

Gebouwde omgeving Momentopname en reflectie Maart 2025 Van de Klimaatkansenkaart Gelderland 2023-24



Voorwoord – maart 2025 - momentopname en ontwikkelingen

Beste lezer,

De gebouwde omgeving raakt iedereen: woningen, scholen, kantoren en winkels vormen samen een groot deel van de energie- en warmtevraag in Nederland. Dat maakt het verduurzamen ervan urgent – maar ook uitdagend. **Toch mag Gelderland trots zijn op wat er al bereikt is.** Zo is in gemeenten als Nijmegen, Arnhem en Apeldoorn het aantal geïnstalleerde (hybride) warmtepompen flink gestegen en worden in de regio steeds meer aardgasvrije wijken gerealiseerd.

Tussen 2021 en 2023 daalde de CO₂-uitstoot van de gebouwde omgeving met ruim 23% – mede dankzij isolatiemaatregelen, gedragsverandering, en de inzet van subsidieregelingen zoals het Nationaal Isolatieprogramma. Maar het werk is nog lang niet klaar: veel woningen hebben nog een laag energielabel en het tempo van renovatie en elektrificatie blijft achter bij wat nodig is.

Tot 2030 is versnelling nodig: opschaling van isolatie, bredere toepassing van warmtenetten, en stimulering van biobased (isolatie) materialen.

Na 2030 wordt het mogelijk om restwarmte en diepe geothermie grootschaliger in te zetten – en om integraal te kijken naar circulaire gebiedsontwikkeling.

De gebouwde omgeving biedt enorme kansen voor gezonde, comfortabele en betaalbare woningen. Laat je inspireren door de beelden in dit document en pak de Klimaatkansenkaart erbij. Zie waar nú impact gemaakt kan worden en werk samen aan een toekomstbestendige leefomgeving.

De transitie is zichtbaar begonnen. Laten we haar nú versnellen. (ver)bouw je mee?

Iris, Jarr, Huub, Roderick, Sven, en Pepijn

Colofon

Dit document is tot stand gekomen in opdracht van de Provincie Gelderland en in naam van Drawdown Europe Research Association (DERA) welke is uitgevoerd door New Economy B.V. met kennispartner Climate Cleanup Foundation.

	<p>Drawdown Europe is een groeiend ecosysteem van partners, onderzoeksleden en gebruikers die onderzoek omzetten in actie: zij zorgen ervoor dat het levend en nuttig blijft. We brengen Drawdown naar Europa door de wereldwijde drawdown-oplossing te vertalen naar de Europese context.</p>
	<p>New Economy ontwikkelt producten en diensten die bijdragen aan de klimaatoplossing. Hierin combineren we de kracht van business met de kracht van de natuur en komen zo tot oplossingen die je bedrijf of regio, de samenleving en ecosystemen versterken. Niet door alleen te praten, maar door concreet onderzoek toe te passen, te experimenteren, pionieren en de nieuwe economie te implementeren.</p>
 climate cleanup	<p>Climate Cleanup is een netwerk van mensen die klimaatverandering keren door de natuur te verdubbelen. Zij verwijderen het teveel aan CO₂ uit de oceanen en atmosfeer met regeneratieve natuurondernemers en ondernemende interventies.</p>

Auteurs van dit document (thema Gebouwde omgeving) V1.0 maart 2024:

Iris Grobben Jonah Link Timo Leemans
Pepijn Duijvestein Emmi Kimppa Sven Jense

Auteurs van dit document (thema Gebouwde omgeving) V1.0 maart-mei 2025:

Iris Grobben Huub Visser Pepijn Duijvestein

Met oprechte dank aan de provincie Gelderland, in het bijzonder Reindert Augustijn, Wido Eissens, Rose-Marie Eissen, Marieke Dijkstra en alle anderen in de provincie die hebben bijgedragen. Gert Nijsink van RVO voor inhoudelijke feedback en het ontwerp van de kanskaart Planet Jarr / Jarr Geerligs. Een speciale hulde aan Roos Janssen, Roy Straver en Wietse Slob voor hun inzet bij het tot stand komen van het Preliminary Climate Solutions Assessment (PCSA 2021), waarop dit document voortbouwt.

Inhoudsopgave



Belangrijke info bij het lezen van dit document en de kansenkaart gebruikte rekenmethode	5
Leeswijzer en verwijzing naar eerdere analyses	6
Oplegger 2023-24 met aanvulling van 2025	7
Samenvatting Gebouwde omgeving 2025 (data t/m 2023)	9
Samenvatting Gebouwde omgeving 2023-24 (data t/m 2021)	9
1. Introductie domein Gebouwde omgeving	11
1.2 Beleidskader	19
2. Potentieel te vermijden emissies, SMART uitwerking & haalbaarheidsanalyse (2023-24) met momentopname & reflectie 2025	21
2.1 Potentieel te vermijden emissies in relatie tot beleidsdoelstellingen	29
2.2 Haalbaarheidsanalyse	34
3. Conclusies 2023-24 met momentopname 2025 mbt de kansenkaart tot en met 2030	36
Aanbevelingen voor de beleidsperiode 2025–2030	37
4. Transitiebeelden 2023-24 & momentopname 2025 met vooruitblik naar periode 2030-'50	39
Relevante ontwikkelingen 2025–2030	39
Specifieke extra aandachtspunten per SMART-oplossingen Gebouwde omgeving 2030-2050	40
5. Klimaatkansenkaart voor Gelderland 	43
6. Koolstofvastlegging Gebouwde omgeving	47
Bijlagen	48

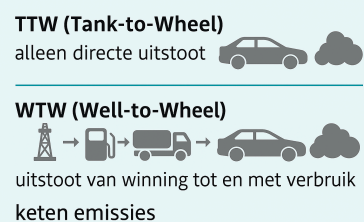
Belangrijke info bij het lezen van dit document en de kansenskaart gebruikte rekenmethode

Toelichting op informatie mbt uitstoot (TTW) en oplossingen (WTW)

De Klimaatkansenskaart Gelderland 2025 toont per domein zowel de uitstoot van broeikasgassen als het reductiepotentieel van maatregelen. Voor de **uitstootcijfers** wordt aangesloten bij de officiële **Tank-to-Wheel (TTW)**-methodiek, zoals gehanteerd in de nationale emissieregistratie. Deze cijfers worden overgenomen van www.emissieregistratie.nl en betreffen uitsluitend de directe emissies binnen de provinciegrenzen.


Voor het **reductiepotentieel** van oplossingen is bewust gekozen voor de **Well-to-Wheel (WTW)**-benadering. Deze methode rekent met de volledige ketenemissies – van bron tot gebruik – en geeft zo een eerlijker en realistischer beeld van de klimaatimpact. WTW maakt het mogelijk om maatregelen binnen én tussen domeinen beter te vergelijken, bijvoorbeeld warmtepompen versus HR-ketels, of elektrificatie van mobiliteit versus industrie.

 **Belangrijk verschil:** De WTW-benadering rekent gemiddeld **5–10% hogere emissies** dan TTW, afhankelijk van het scenario. In de analyse voor Gelderland bedroeg dit verschil **circa 9% in het ramingsscenario** en **ongeveer 5% in het ambitieuze scenario**.
 Eigenlijk ligt de werkelijke uitstoot dus **hoger dan het TTW-cijfer laat zien**, omdat ketenemissies buiten beeld blijven bij TTW.



 **Voorkomen van dubbeltelling:**

Er is zorgvuldig voorkomen dat emissiereductie dubbel wordt meegeteld – dus zowel als verandering in de energiemix als bij een maatregel. Alleen gerealiseerde maatregelen worden als oplossing opgenomen.

 [Zie ook: Bijlage Methodologische onderbouwingen TTW \(uitstoot\) in relatie tot WTW \(oplossingen\) en rekenmethode potentie per oplossing. Hierin staat alle informatie uitgebreid toegelicht en is per SMART-oplossing een volledige verantwoording opgenomen van de benadering en de berekening van het reductiepotentieel.](#)

De analyse van DERA identificeert de potentie van klimaatoplossingen en concretisering in de provincie Gelderland, geïnspireerd op het Drawdown raamwerk en de daarin uitgewerkte oplossingen. De resultaten dienen als inspiratie voor een verder uit te werken uitvoeringsplan of plan van aanpak met concretisering van uitwerking van de oplossing binnen de context van de provinciale organisatie.
Leeswijzer en verwijzing naar eerdere analyses

Leeswijzer en verwijzing naar eerdere analyses

In dit document staat een update van maart 2025 over wat er is bereikt op het gebied van klimaat in de provincie Gelderland. Deze aanvulling sluit aan op eerdere publicaties: de [Climate Solutions Assessment \(PCSA, 2021\)](#) en de [Klimaatkansenkaart Gelderland 2023–2024, waarin 30 slimme klimaatoplossingen tot en met 2030 zijn uitgewerkt](#). In maart 2024 zijn vijf themadocumenten opgesteld – energie, gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie en landbouw & landgebruik – op basis van de Drawdown Europe-methodiek, met per domein passende kansen en transitiebeelden.

Wat is nieuw in dit document?

Momentopname 2025 kader: In het voorjaar van 2025 is per domein een momentopname toegevoegd waarin wordt gereflecteerd op de huidige stand van zaken, recente ontwikkelingen en de belangrijkste kansen richting 2030 en 2050. Deze informatie is verwerkt in oranje kaders met de titel **Momentopname 2025 kader**, die boven de bestaande hoofdstukken zijn geplaatst. Deze kaders bieden in één oogopslag de meest actuele inzichten en maken duidelijk waar verschuivingen en versnellingen plaatsvinden.

De oorspronkelijke tekst uit 2023–2024 is behouden en cursief weergegeven, zodat goed zichtbaar blijft wat eerder al is onderzocht.

Elk document is als volgt opgebouwd:

- Een oplegger met achtergrondinformatie over het project
- De belangrijkste resultaten, conclusies en aanbevelingen
- HF 1 Intro en context: Wat speelt er mondiaal, landelijk en regionaal binnen dit transitie domein?
- HF 2 Resultaten: Potentieel te vermijden emissies, SMART uitwerking & haalbaarheidsanalyse
- HF 3 Conclusies: Domein-overstijgende kansen. Innovatie, inspiratie en transitie versnellers
- HF 4 Transitiebeelden: Houvast en contouren voor de diep maatschappelijke transities
- [HF 5 Klimaatkansenkaarten voor provincie Gelderland. Een infographic met alle domeinen.](#)
- HF 6 Kansen voor koolstofvastlegging binnen het domein Energie

Links naar de andere domeinrapportages en achtergrondinformatie 2023–2024 zijn hieronder te vinden.

Verwijzing rapportages momentopname 2025 (data t/m 2023)	Verwijzing rapportages Kansen-GLD 2023-24 (data t/m 2021)
Energie moment & reflectie 2025	Energie Kansen-GLD 2023-24
Gebouwde omgeving moment & reflectie 2025	Gebouwde omgeving Kansen-GLD2023-24
Landbouw moment & reflectie 2025	Landbouw & landgebruik Kansen-GLD2023-24
Industrie moment & reflectie 2025	Industrie Kansen-GLD2023-24
Mobiliteit moment & reflectie 2025	Mobiliteit Kansen-GLD2023-24

Oplegger 2023-24 met aanvulling van 2025

Momentopname 2025 kader:

Wat werkelijk gewenst is om te meten, wordt momenteel niet volledig gemeten.

Op dit moment ontbreekt voor een deel van de SMART reductiepotentie essentiële data, waardoor het onmogelijk is een volledig beeld te geven van de huidige klimaatkansen binnen de provincie Gelderland. Data is beschikbaar tot en met 2022 voor de domeinen Gebouwde omgeving, Industrie en Landbouw en landgebruik, en tot en met 2023 voor de domeinen Energie en Mobiliteit. Bovendien is er alleen meetbare data op domeinniveau, terwijl gedetailleerde data op het niveau van specifieke SMART ontwikkelde klimaatkansen ontbreken.

Wat wél gemeten wordt, geeft slechts een gedeeltelijk en soms vertekend beeld van de werkelijkheid. Hierdoor ontstaat bijvoorbeeld de indruk dat vooral het domein Energie goed op koers ligt, terwijl domeinen zoals Industrie, Landbouw en Gebouwde omgeving mogelijk niet op koers liggen en achterblijven waardoor cruciale emissiebronnen en verbeterkansen buiten beeld blijven. Hierdoor kan op dit moment niet met zekerheid gesteld worden of Gelderland in totaliteit op koers ligt om haar klimaatdoelen te behalen.

Ondanks deze beperkingen kunnen kwantitatieve en kwalitatieve analyses richting geven aan de klimaatkansenkaart en inzicht verschaffen in de potentiële impact van verschillende SMART oplossingen. Hierdoor ontstaat toch een zinvol kader voor toekomstige, vollediger metingen en rapportages, waarmee effectieve beleidsaanbevelingen geformuleerd kunnen worden.

Analyseren (kwantitatief en kwalitatief)

Een integrale en diepgaande analyse, zowel kwantitatief als kwalitatief, is noodzakelijk. Hierdoor kunnen we de werkelijke impact en kansen binnen alle relevante domeinen, zoals industrie, landbouw, mobiliteit en gebouwde omgeving, beter begrijpen en zichtbaar maken.

Benaderen

Het is essentieel om meetmethoden en indicatoren te herzien en te verbreden. Een integrale benadering die verder gaat dan alleen energie-gerelateerde gegevens zorgt voor volledigheid en bruikbaarheid van informatie.

Constateren

Momenteel constateren we dat alleen in het domein energie substantiële vooruitgang duidelijk meetbaar is. Andere domeinen tonen in werkelijkheid vaak een toename van uitstoot of stagnatie in

verduurzaming, wat in de huidige meetmethodiek onvoldoende zichtbaar wordt.

Reflecteren en concluderen

Reflectie op de huidige meetpraktijk leert dat een integrale aanpak ontbreekt, waardoor cruciale informatie verloren gaat. Concluderend leidt deze situatie tot een eenzijdige focus en suboptimale beleidskeuzes.

Aanbevelen en aandachtspunten tot 2030

Aanbevolen wordt om op korte termijn integrale, domeinoverstijgende meetmethoden en analyses te ontwikkelen. Hiermee ontstaat een helder, compleet en realistisch beeld, noodzakelijk voor effectieve en toekomstbestendige klimaatstrategie.

Korter tijdsplan, hogere urgentie

De Klimaatkanskaart en het daarin getoonde reductiepotentieel is berekend tot 2030. Indien dat potentieel niet voor 2030 wordt gerealiseerd en de werkelijke uitstoot gelijk blijft of stijgt, groeit logischerwijs het reductiepotentieel mee en komen de reductiedoelstelling ook hoger te liggen. Hierdoor lijkt het dat het aantal kansen voor reductie ook toeneemt. Echter, deze kansen nemen juist af aangezien het tijdsplan waarop het reductiepotentieel gerealiseerd moet worden korter is. Dit maakt het realiseren van het reductiepotentieel na 2030 aanzienlijke complexer.

Transitiebeeld en vooruitblik kansen 2030-2050

Het eerder opgestelde transitiebeeld blijft grotendeels onveranderd, echter is de urgentie om deze te realiseren toegenomen, mede gezien het kortere resterende tijdsplan. Per transitiebeeld op domeinniveau zijn waar mogelijk relevante ontwikkelingen SMART toegevoegd, toewerkend naar een vooruitblik voor de periode 2030-'50.

Samenvatting Gebouwde omgeving 2025 (data t/m 2023)

Momentopname 2025 kader – Gebouwde omgeving

Tussen 2021 en 2023 laat de gebouwde omgeving in Gelderland een daling van de CO₂-uitstoot zien: van 3.390 naar 2.608 kiloton CO₂-equivalent, een afname van 23%. Deze daling is sterker dan het landelijk gemiddelde en komt vooral door verbeterde isolatie, de versnelde inzet van (hybride) warmtepompen, energiebesparend gedrag en stimulerende overheidsmaatregelen zoals het Nationaal Isolatieprogramma. In dezelfde periode is circa **28% van het geanalyseerde reductiepotentieel voor 2030 gerealiseerd** binnen dit domein. Het resterend potentieel bedraagt nog ruim **1.800 kton CO₂-eq**.

Binnen het domein Gebouwde omgeving zijn vijf centrale oplossingen geprioriteerd:

1. Isolatie bestaande woningen
2. Warmtepompen (volledig en hybride)
3. Warm water terugwinning
4. Warmtenetten (met name in utiliteitsbouw en warmtevraagclusters)
5. (Biobased) isolatiematerialen

Samen vertegenwoordigen deze maatregelen een reductiepotentieel van **2.594 kton CO₂-eq** in het 'Raming'-scenario en **4.223 kton CO₂-eq** in het 'Ambitieuus'-scenario. De eerste stappen zijn gezet, maar om het volledige potentieel te benutten is versnelling noodzakelijk.

Belangrijkste uitdagingen:

De renovatiegraad in Gelderland blijft achter bij wat nodig is om het potentieel tijdig te verzilveren. VvE's, particuliere eigenaren en verhuurders lopen aan tegen financieringsproblemen, gebrek aan informatie en organisatorische belemmeringen. Tegelijkertijd is het aanbod aan vakmensen en biobased bouwmaterialen ontoereikend om grootschalig te verduurzamen. Ook ontbreekt vaak de koppeling tussen energiemaatregelen en bredere gebiedsontwikkelingen. Zonder versnelling van de uitrol en betere integratie van beleid blijft de sector achter op het reductieschema richting 2030.

Focus voor de periode 2025–2030:

- **Versnelling isolatie:** Via uitvoering van het Nationaal Isolatieprogramma, met voorrang voor woningen met label E, F en G.
- **Schaalvergroting warmtepompen:** Actieve stimulering van hybride en volledig elektrische systemen, ondersteund door maatwerkadvies en subsidieregelingen.

- **Regionale warmtestrategieën:** Gebiedsgerichte ontwikkeling van warmtenetten, met inzet op diepe geothermie, aquathermie en restwarmte.
- **Laaghangend fruit benutten:** Inzetten op slimme thermostaten, kierdichting en hergebruik van restwarmte.
- **Toegang tot biobased isolatiematerialen vergroten:** Stimuleren van lokale productie en beschikbaarheid, via mkb en ketenaanpakken.

Focus voor de periode 2040–2050:

- Transitie naar energieneutrale of energieproducerende gebouwen via integratie met zon-op-dak, lokale opslag en smart grids.
- Maximale toepassing van circulaire, biobased en CO₂-negatieve bouwmaterialen.
- Decentrale energievoorzieningen en energiehubbs per wijk of regio.
- Verplichte klimaatadaptieve renovatie bij verkoop of verbouwing.

Koolstofvastlegging binnen het domein Gebouwde omgeving

Binnen dit domein vindt koolstofvastlegging indirect plaats via het gebruik van **biobased materialen** in de bouw. Hout, vlas, hennep en andere natuurlijke bouwmaterialen slaan CO₂ op tijdens hun groeifase en houden dit vast zolang ze in gebouwen zijn verwerkt. Bij grootschalige toepassing kan dit leiden tot honderden kilotonnen tijdelijke tot middellange CO₂-opslag.

Deze vorm van vastlegging verbindt de gebouwde omgeving met regionale landbouwtransitie en circulaire ketens. Het verdient daarom structurele aandacht in beleid, monitoring en materiaalkeuze – niet alleen als vervanger van fossiele isolatiematerialen, maar als actieve klimaatoplossing.

Samenvatting Gebouwde omgeving 2023-24 (data t/m 2021)

Dit document vormt een uitgebreide uitwerking van de geïdentificeerde potentie van klimaatoplossingen binnen het domein Gebouwde omgeving. Een beknopte samenvatting van de belangrijkste resultaten & conclusies is hier gegeven.

Belangrijkste resultaten & conclusies vanuit de analyse:

- **Kansrijke oplossingen:** totaal zijn er negen kansrijke oplossingen binnen het thema Gebouwde omgeving: Isolatie (woningen en utiliteitsbouw), Slimme thermostaten (woningen), Warmtepompen (woningen en utiliteitsbouw), Warmwater terugwinning (woningen), Warmtenetten (woningen en utiliteitsbouw) en Automatiseringssystemen voor gebouwen (utiliteitsbouw). Gezamenlijk hebben zij binnen het domein Gebouwde omgeving

een totale potentie van **1049 kton CO₂-eq reductie** in het scenario '**Raming**' en een potentie van **2174 kton CO₂-eq reductie** in het scenario '**Ambitieuus**'.

- **De klimaatoplossingen met het grootste reductiepotentieel ('Ambitieuus'):**

- 1.) Warmtenetten (woningen) met 503 kton CO₂-eq. reductie
- 2.) Warmtepompen (utiliteitsbouw) met 489 kton CO₂-eq. reductie
- 3.) Isolatie (woningen) met 287 kton CO₂-eq. reductie

De uitdagingen in de **gebouwde omgeving** liggen vooral bij de bestaande bouw, waar een groot deel van de energiebehoefte moet worden gereduceerd (vooral door isolatie). Voor nieuwbouw is nul-op-de-meter bijna standaard, maar voor verouderde gebouwen is de transformatie naar minimaal een B-label een uitdaging. Elementen zijn het aansluiten van woningen op duurzame warmtenetten, isolatie van woningen naar minstens een label B, en het gebruik van natuurlijke isolatieoplossingen en materialen die geen CO₂ uitstoten maar juist opslaan, afkomstig uit de landbouw. De kansen hier zijn groot, het gaat om het grootschalig aansluiten van honderdduizenden woningen op warmtenetten, die gekoppeld worden aan duurzame bronnen via diepe geothermie en aquathermie. 415.000 woningen kunnen extra worden geïsoleerd, en er is ruimte voor 466.000 warmtepompen alleen al in de woningbouw. Dit betekenen dat er gemiddeld elke (werk)dag tussen de 200 en 250 woningen in de provincie worden verduurzaamd, een jaarlijkse opgave van bijna 60.000 woningen.

1. Introductie domein Gebouwde omgeving

Momentopname 2025 kader:

Ontwikkelingen CO₂-reductie in het domein Gebouwde omgeving in de Provincie Gelderland 2021-2023¹

Tussen 2021 en 2023 heeft de gebouwde omgeving in Gelderland een merkbare daling in CO₂-uitstoot laten zien. Volgens de bronbenadering daalde de uitstoot van 3.390 kiloton CO₂-equivalent in 2021 naar 2.608 kiloton in 2023 – een afname van circa 23%. Deze daling wijst op de impact van verduurzamingsmaatregelen zoals verbeterde isolatie, de overstap op warmtepompen en de afname van het gebruik van aardgas. Om de langetermijndoelen voor 2030 en 2050 te halen, is het echter noodzakelijk dat het tempo van renovatie, elektrificatie en duurzame warmtevoorziening verder wordt opgevoerd.

Hoe doet Gelderland het in verhouding tot Nederland en Europa?

Tussen 2021 en 2023 heeft de gebouwde omgeving in Gelderland een CO₂-reductie van ongeveer 23% gerealiseerd. De uitstoot daalde van 3.390 kiloton CO₂-equivalent in 2021 naar 2.608 kiloton in 2023, gemeten op basis van de inzet van fossiele energiedragers (bronbenadering). Ook op nationaal niveau was een substantiële daling zichtbaar: Nederland verminderde de uitstoot in de gebouwde omgeving van 30.199 kiloton CO₂-equivalent in 2021 naar 22.912 kiloton in 2023 – een afname van circa 24%. Daarmee presteert Gelderland iets boven het landelijk gemiddelde. Binnen Europa blijft de gebouwde omgeving een sleutelgebied voor verdere emissiereductie. Maatregelen zoals het afbouwen van aardgasgebruik, het toepassen van hernieuwbare warmte en het verbeteren van de energieprestatie van gebouwen blijven cruciaal voor het behalen van de klimaatdoelen.

Hoeveel procent van het geïdentificeerde reductiepotentieel is tot op heden gerealiseerd?

Tussen 2021 en 2023 is de CO₂-uitstoot in de gebouwde omgeving in Gelderland gedaald van 3.390 naar 2.608 kiloton CO₂-equivalent. Dat komt neer op een gerealiseerde reductie van 782 kiloton CO₂-equivalent, oftewel circa 23% van het totale in beeld gebrachte reductiepotentieel richting 2030 (ruim 3.400 kiloton CO₂-eq in het 'Raming'-scenario).

Deze voortgang is bemoedigend, maar het tempo van verduurzaming moet fors omhoog om de resterende 77%-87% binnen de resterende jaren tot 2030 te behalen. (let wel op evt marge verschil tussen TTW en WTW, zie begin van dit document)

¹ [Rijksoverheid, Klimaatmonitor; Emissies gebouwde leefomgeving Gelderland \[online\] \(2024\)](#)

Welk reductiepotentieel resteert nog voor het domein Gebouwde omgeving?

Het resterende reductiepotentieel bedraagt nog 3.426,4 kiloton CO₂-equivalent. Hoewel deze daling een positieve ontwikkeling is, blijft verdere inspanning nodig om de klimaatdoelen te halen. Dit vraagt om een versnelde inzet op isolatie, duurzame warmteoplossingen en energie-efficiënte bouwtechnieken.

Liggen we op koers om het reductiepotentieel te behalen?

De provincie Gelderland heeft tussen 2021 en 2023 een significante CO₂ reductie gerealiseerd. Echter, ondanks deze vooruitgang is de uiteindelijke doelstelling nog niet bereikt. De reductie moet worden doorgezet en mogelijk versneld om de lange termijn klimaatdoelen te halen. Factoren zoals de uitfasering van aardgas, verdere verduurzaming van bestaande bouw en de opschaling van warmtenetten en isolatieprojecten zijn bepalend voor het behalen van de doelstellingen. De gerealiseerde reductie toont aan dat Gelderland op de goede weg is, maar blijvende en versnelde inspanningen blijven noodzakelijk om volledig op koers te blijven.

Constateringen voor Gelderland binnen Nederlandse en Europese context

Wat draagt bij aan het behalen van het resterende reductiepotentieel?

Gelderland Algemeen

- **Toekomstbestendig bouwen.** Met het oog op de bouw van ruim 100.000 nieuwe woningen tot 2030, zet Gelderland in op toekomstbestendig bouwen. Dit houdt in dat nieuwe woningen klimaatadaptief en duurzaam worden gerealiseerd, in samenwerking met gemeenten en de Rijksoverheid².
- **Voorloper op Zero-Emissie Bouw (ZE-Bouw) Bouwend Nederland Regio Oost.**
- **Convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB)**³. In het Convenant SEB worden afspraken gemaakt over de uitvoering van de Routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB), die de bouwsector een meerjarenperspectief en stappenplan biedt voor emissiereductie richting 2030 en daarna. De routekaart bevat het reductiepad en maatregelen voor stikstof, klimaat en schone lucht, en richt zich op bouwmaterieel zoals mobiele werktuigen, voertuigen en vaartuigen.

Nederland Algemeen

² [Toekomstbestendig bouwen](#)

³ [SEB, 'Programma Schoon en Emissieloos Bouwen \(SEB\)' \[online\] \(2025\)](#)

- **De BENG-eisen (Bijna Energie Neutrale Gebouwen)**⁴. De BENG-eisen zijn bedoeld om de energieprestaties van nieuwbouwprojecten te verbeteren en bijdragen aan de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Ze bestaan uit drie doelstellingen: het beperken van de energiebehoefte voor verwarming en koeling, het minimaliseren van het gebruik van fossiele brandstoffen, en het stimuleren van hernieuwbare energieopwekking. Deze eisen zijn bedoeld om gebouwen energie-efficiënt te maken, de CO₂-uitstoot te verlagen en bij te dragen aan de klimaatdoelen van Nederland. Sinds 2021 zijn de BENG-eisen verplicht voor nieuwbouw van woningen en utiliteitsgebouwen.
- **Warmtenetten & warmtetransitie**. Vanuit het Rijk zijn diverse middelen beschikbaar gesteld ter stimulering van de warmtetransitie. Zo is er een bedrag van 212 miljoen euro beschikbaar gesteld voor renteloze leningen in het Warmtefonds voor huishoudens met een inkomen tot € 60.000 in 2025. Met het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie wordt gewerkt aan het ontwikkelen van plannen voor aardgasvrij maken van huizen op gemeentelijke schaal⁵.

Nederlands: concrete projecten

- **Nationaal Isolatie Programma**. In 2025 en 2025 is een budget van 450 miljoen euro voor een lokale aanpak van isolatie door gemeenten. Het doel van het Nationaal Isolatieprogramma is om tot en met 2030 2,5 miljoen woningen te isoleren. De nadruk ligt daarbij op de 1,5 miljoen slecht geïsoleerde woningen (energielabel E, F en G). Hiervoor is ruim 4 miljard euro beschikbaar.⁶ Verder wordt gewerkt aan het isoleren van 1,5 miljoen koopwoningen en het implementeren van diverse laagdrempelige energiebesparingsmaatregelen. Hiervoor zijn landelijke subsidies beschikbaar gesteld.
- **Nationale Aanpak Biobased Bouwen**. Deze aanpak is gericht op het opschalen van de markt voor biograndstoffen in de bouwsector.⁷ In 2030 moet 30% van het materiaalgebruik in de bouw biobased zijn. De monitor Biobased Bouwen helpt om de voortgang in kaart te brengen.⁸
- **Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving (PVGO)**. Dit programma heeft tot doel de verduurzaming van gebouwen te versnellen door middel van beleidsmaatregelen, subsidies en samenwerkingen met lokale overheden en marktpartijen.⁹
- **Verhoging van het ISDE-subsidiebudget**. Vanaf 2024 is het budget voor de Investeringssubsidie Duurzame Energie en Energiebesparing (ISDE) met €40 miljoen verhoogd

⁴ [IPLO, Energiezuinigheid: regels bij nieuwbouw \[online\] \(2025\)](#)

⁵ [Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie | Warmteprogramma](#)

⁶ [900 miljoen euro voor verduurzaming gebouwde omgeving](#)

⁷ [Nationale Aanpak Biobased Bouwen | Rapport | Rijksoverheid.nl](#)

⁸ [Monitor Biobased Bouwen](#)

⁹ [Voortgangsrapportage Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving \(PVGO\) 2024 | Rapport | Rijksoverheid.nl](#)

tot €600 miljoen. Deze subsidie ondersteunt huiseigenaren en bedrijven bij investeringen in onder andere (hybride) warmtepompen en isolatiemaatregelen.

Europa Algemeen

- **Herziene Europese richtlijn energieprestatie van gebouwen (EPBD).** In 2024 is een akkoord bereikt over de herziene EPBD, die strengere eisen stelt aan de energieprestaties van gebouwen. Nederland heeft deze richtlijn geïmplementeerd om de energie-efficiëntie van gebouwen te verbeteren.¹⁰
- **Daling gasprijzen.** Door daling van de Europese gasprijzen, is de verkoop van warmtepompen gedaald, wat verdere verduurzaming van de gebouwde omgeving vertraagt.¹¹

Constateringen: wat vertraagt het behalen van het resterende reductiepotentieel?

Gelderland

- **Netcongestie.** Een grote belemmering voor het grootschalig overschakelen op hernieuwbare energie vormt netcongestie. Op veel plekken is het net tot minstens 2029 volledig belast en is het niet mogelijk om energie op te wekken en terug te leveren of om verder te elektrificeren.

Nederland

- **Geopolitieke ontwikkeling en onzekerheid op financiële markten.** Door geopolitieke ontwikkelingen op het Europese en wereldtoneel (o.a. oorlog in het Midden-Oosten en Oekraïne) groeit de onzekerheid en stijgen de rentes. Dit zorgt voor vertraging in de verduurzaming van de gebouwde omgeving, omdat huiseigenaren investeringen uitstellen.¹² Als belangrijke reden wordt ook de afbouw van de salderingsregeling genoemd en het verminderde financiële rendement op deze investeringen, o.a. door relatief zachte winters.
- **Wisselend overheidsbeleid.** Recente wijzigingen in regelgeving, zoals het terugdraaien van de geplande uitfasering van cv-ketels, hebben geleid tot onzekerheid bij huizenbezitters. Dit zorgt voor onrust in de markt en leidt ertoe dat vastgoedeigenaren investeringen in verduurzaming uitstellen. Het zorgt verder voor ondermijning van het draagvlak.¹³
- **Arbeidskrapte.** Er is een tekort aan gekwalificeerd personeel voor het uitvoeren van verduurzamingsprojecten.¹⁴ Vooral voor het plaatsen en onderhouden van duurzame installaties is het aanbod van gekwalificeerde arbeidskrachten beperkt.
- **Netcongestie.** Ook op landelijke schaal vormt netcongestie een grote belemmering.

¹⁰ [Europees akkoord over herziene richtlijn energieprestatie gebouwen \(EPBD\) | Nieuwsbericht | Home | Volkshuisvesting Nederland](#)

¹¹ [De warmtepompmarkt in 2025: vooruitzichten en kansen](#)

¹² [Verduurzaming van woningen vertraagt door rente en onzekerheid](#)

¹³ [Nationaal Warmtepomp Trendrapport | Dutch New Energy](#)

¹⁴ [Randstad: Gelderland loopt vast door tekort aan vakmensen](#)

Europa

- **Geopolitieke ontwikkeling en onzekerheid op financiële markten.** Ook op Europees niveau zorgt dit voor een daling van de investeringsbereidheid.
- **Herziening EPBD.** In april 2024 is de vierde herziening van de EPBD met goedkeuring door de Europese Raad. Deze Europese richtlijn heeft als doel de energieprestatie van gebouwen te verbeteren en de CO₂-uitstoot van gebouwen te verminderen.¹⁵

Suggesties om nog meer aandacht te geven?

- **Participatie bij vernieuwing Omgevingsvisie.** Gelderland nodigt inwoners en organisaties uit om mee te denken over de toekomst van de provincie. Dit participatietraject is onderdeel van de vernieuwing van de Omgevingsvisie, waarin keuzes en plannen voor de toekomstige inrichting van Gelderland worden vastgelegd.
- **Landelijke aanpak natuurvriendelijk isoleren.** Deze aanpak stimuleert het gebruik van isolatiemethoden die rekening houden met biodiversiteit, zoals het beschermen van nestplaatsen van vogels en vleermuizen tijdens isolatiewerkzaamheden.

In 2021 was de Gebouwde omgeving binnen de provincie Gelderland verantwoordelijk voor circa 5 Mton CO₂-eq emissies (Figuur 1) binnen de provincie Gelderland.

Afbakening 'Gebouwde omgeving'

Het domein 'Gebouwde omgeving' is vormgegeven naar de klimaattafel van de Rijksoverheid zoals opgenomen in het Klimaatakkoord¹⁶. De emissies afkomstig uit de gebouwde omgeving vinden plaats in zowel de woning als utiliteitsbouw, denk daarbij aan koopwoningen, particuliere huurwoningen, corporatiewoningen, maar ook kantoorpanden van bedrijven, utiliteitsbouw op bedrijventerreinen bij maakbedrijven en maatschappelijk vastgoed.

Het domein Gebouwde omgeving heeft een sterk verband met de domein 'Elektriciteit (grootschalige energieopwekking en energie-infrastructuur)' en 'Industrie' zo is (kleinschalig) zon op daken een oplossing vanuit Elektriciteit (grootschalige energieopwekking en energie-infrastructuur), die uitgevoerd wordt op daken van woningen en utiliteitsgebouwen, en zorgt bijvoorbeeld de Industrie voor productie van bouwmaterialen voor nieuwbouw en renovatie, zoals het isoleren van woningen en komen de grondstoffen voor isolatiemateriaal mogelijk uit het domein 'Landbouw en landgebruik' zoals bij de productie van biobased materialen als hennep, vlas of lisdodde. Voor een meer integrale blik op het domein Gebouwde omgeving, is het van belang de andere domeinen ook te lezen.

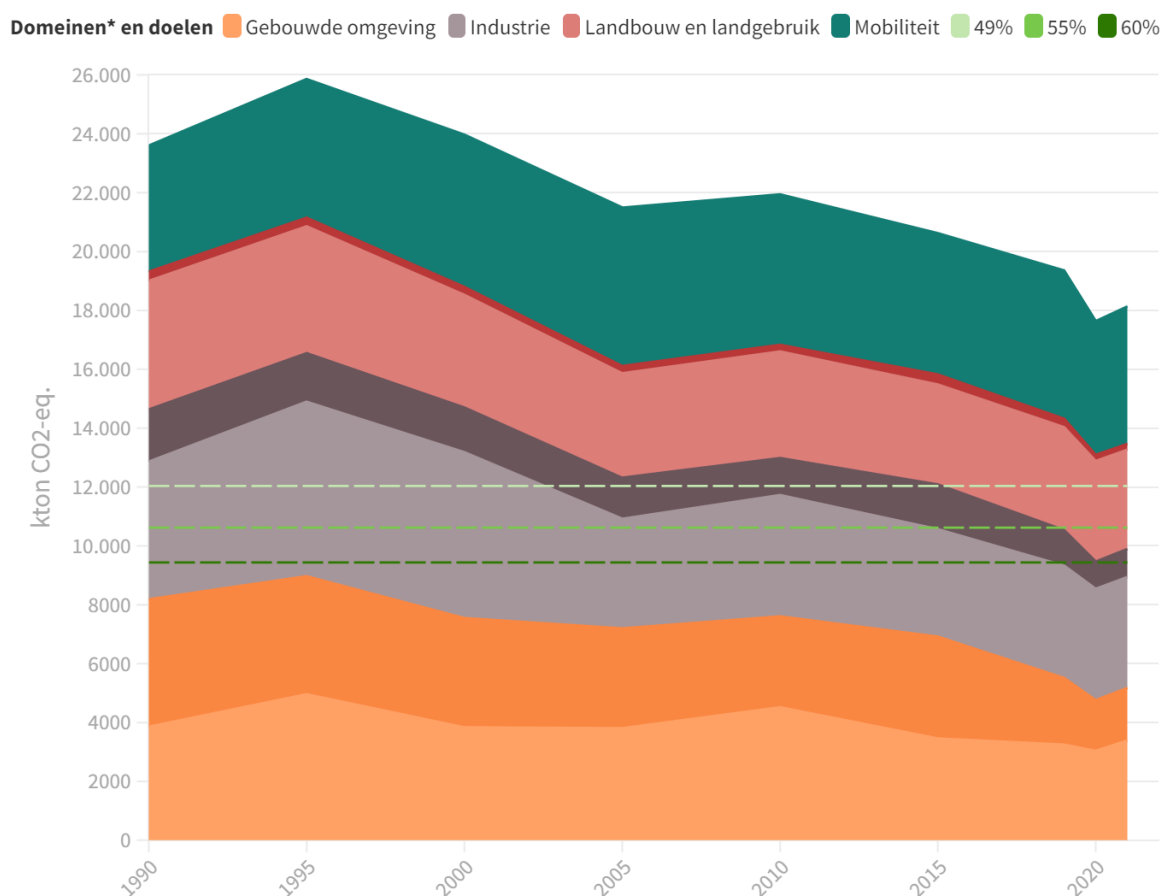
Box 2: Toelichting afbakening domein 'Gebouwde omgeving'

Figuur 1 betreft een weergave van de totale emissies in provincie Gelderland vanaf 1990 tot en met 2020, de emissies vanaf 2021 zijn geëxtrapoleerd vanaf 2015 tot en met 2030. Daarmee is een afname van emissies zichtbaar, maar is ook te zien dat de 49%, 55% en 60% doelstellingen ver uit zicht zijn. De provincie Gelderland staat voor de uitdaging om 55% van alle broeikasgassen (CO₂-equivalenten) te reduceren t.o.v. het basisjaar 1990. Volgens het Gelders klimaatplan betekent dit een opgave om de jaarlijkse uitstoot van 23,6 mton CO₂-eq in 1990 terug te brengen naar een jaarlijkse uitstoot van 10,6 mton CO₂-eq. Volgens de meest recente analyse van emissieregistratie bedraagt de huidige emissie in de

¹⁵ [Towards zero-emission buildings by 2050: Council adopts rules to improve energy performance - Consilium](#)

¹⁶ [Gebouwde omgeving | Klimaatakkoord](#)

provincie 18,1 mton CO₂-eq., daarmee is de doelstelling van 1990 ver uit zicht en dient er gewerkt te worden aan klimaatoplossingen binnen de vijf domeinen om minimaal 7,5 mton CO₂-eq te reduceren.



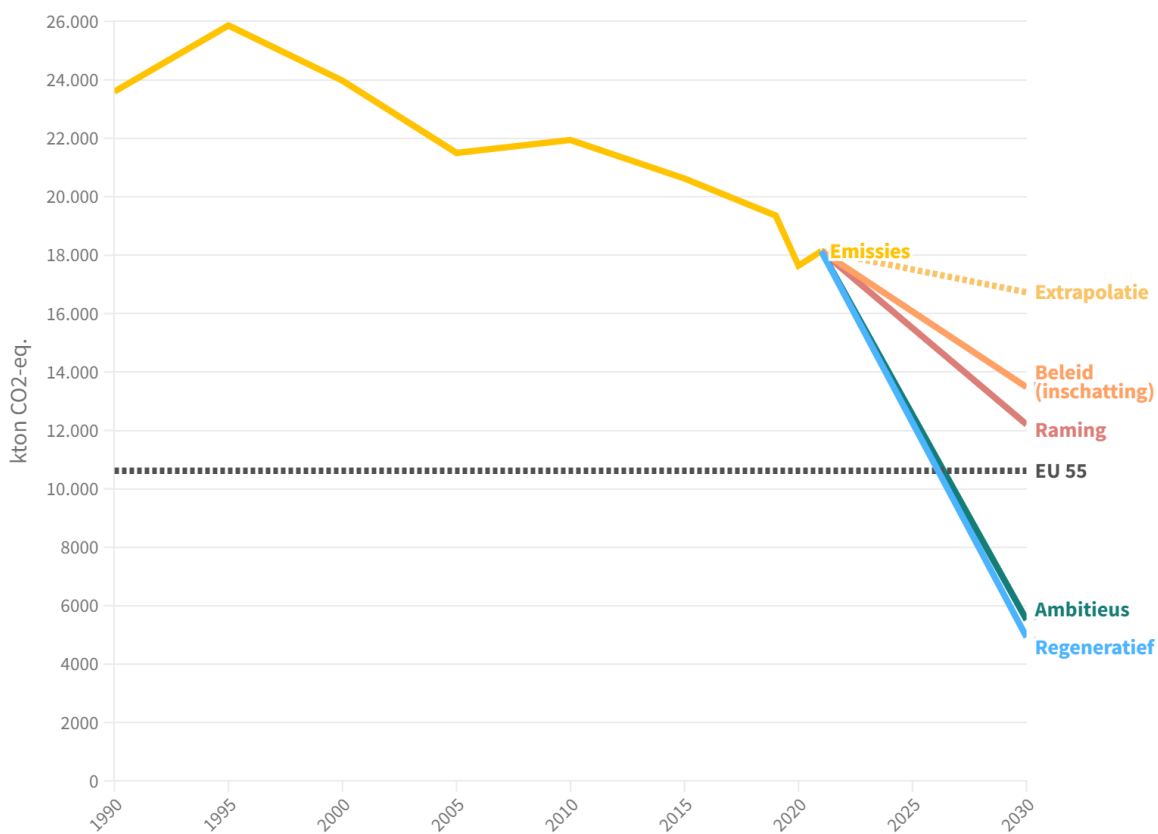
*De donkerdere kleuren tonen de Scope 2-emissies (gerelateerd aan elektriciteitsverbruik) van elk domein.

Figuur 1: Provincie Gelderland totale emissies 1990 - 2021 (Emissieregistratie, 2023). Door op deze figuur te klikken is het interactief online te zien. De lijnen van 49%,55% en 60% vinden hun oorsprong in de nationale politiek (49% klimaatplan 2021-2030, 55%-60% aanvullend maatregelenpakket 2023).

Figuur 2 laat zien welke potentie er is geïdentificeerd om de emissies afkomstig uit de Gebouwde omgeving te reduceren in relatie tot de verschillende scenario's. Het is hierbij van belang op de merken dat dit een optelsom betreft van:

1. Directe emissiereductie, bijvoorbeeld door over te stappen op hernieuwbare brandstoffen, waardoor emissies van verbranding van fossiele brandstoffen worden vermeden.
2. Indirecte emissiereductie door reductie emissies van buiten de provincie Gelderland, bijvoorbeeld doordat er minder ingekochte elektriciteit uit fossiele bronnen afkomstig van andere regio's buiten de provincie is verbruikt binnen de grenzen van Gelderland.

Als alle mogelijkheden die nu zichtbaar zijn op de klimaatkansenkaart worden benut, zou er een CO₂-eq uitstootreductie van maar liefst 77% (t.o.v. 1990) mogelijk zijn. Daarnaast is er nog een potentieel van circa 2% extra reductie wanneer het regeneratieve scenario ook wordt uitgevoerd. Dit impliceert echter dat alle maatregelen tijdig worden geïmplementeerd, wat helaas niet altijd haalbaar zal zijn vanwege mogelijke vertragingen en uitdagingen die kunnen ontstaan bij dergelijke omvangrijke maatschappelijke en economische veranderingen, zoals onvoorziene grootschalige omstandigheden.

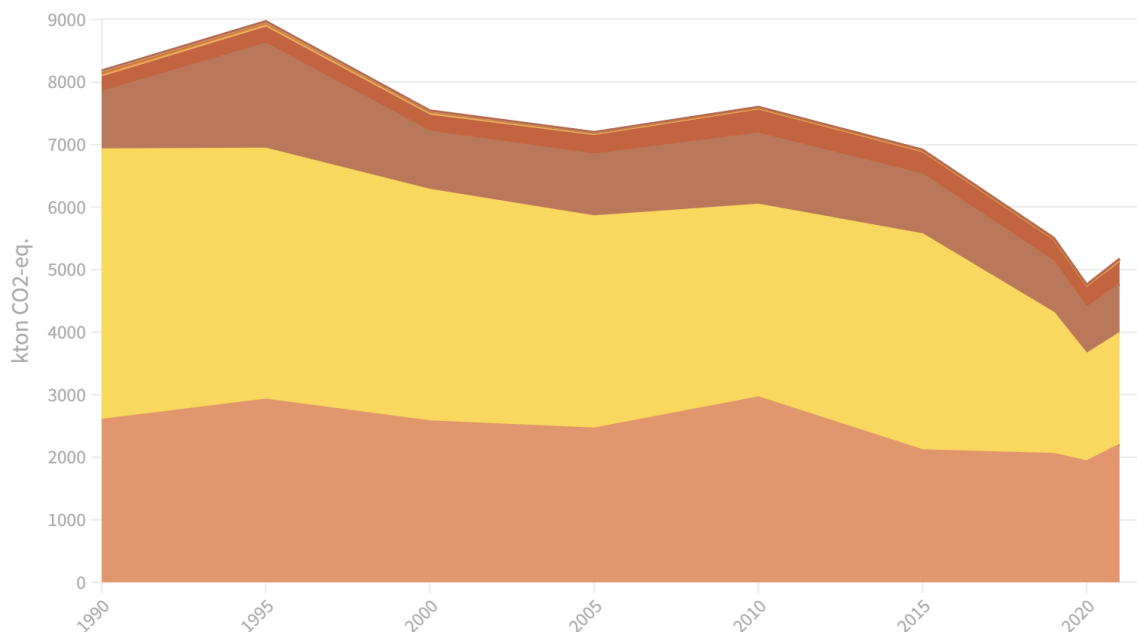


Figuur 2: Vermijdingslijnen van CO₂-eq. emissies van de verschillende scenario's.
 Door op deze figuur te klikken is het interactief online te zien.

1.1 Context

De emissies uit de Gebouwde omgeving in Gelderland komen voort uit het gebruik van elektriciteit en aardgas voor het verwarmen, koelen en verlichten van binnenruimten, evenals voor het gebruik van machines en apparatuur (Figuur 3). De grootste bron van emissies vormt het energiegebruik van consumenten (CV ketels van woningen voor zowel de voorziening van warmte en warm water), gevolgd door elektriciteitsverbruik door huishoudens en utiliteitsbouw, en het overige energiegebruik van de utiliteitsbouw (Handel, Diensten en Overheid).

Sub-sector ■ Energiegebruik Consumenten (2202 kt) ■ Elektriciteitsverbruik Gebouwde omgeving (1784 kt)
■ Energiegebruik en processen Handel, Diensten en Overheid (HDO) (779 kt) ■ Productgebruik Consumenten (346 kt)



Figuur 3: Provincie Gelderland emissies Gebouwde omgeving 1990 - 2021 (Emissieregistratie, 2023).¹⁷
 Door op deze figuur te klikken is het interactief online te zien.

In de Gebouwde omgeving in Gelderland ligt er een grote uitdaging in het verduurzamen van bestaande woningen én utiliteitsbouw. Een aanzienlijk deel van deze emissies ontstaat namelijk door energieverstopping, zoals inefficiënte apparaten of warmteverlies door kieren in gebouwen. Het tegengaan van deze verspilling kan een aanzienlijke reductie van emissies opleveren. Ook de overstap naar hernieuwbare energiebronnen vormt een belangrijk aspect van de oplossing. Het Rijk heeft ambitieuze doelstellingen voor 2030 en 2050 vastgesteld, waaronder het aardgasvrij maken van 7 miljoen woningen en 1 miljoen gebouwen. Duurzame renovaties kunnen bestaande gebouwen energieneutraal maken, met bijkomende voordelen voor gezondheid en comfort. Gelderland heeft deze ambitie vertaald naar een verduurzamingsopgave van 500.000 woningen¹⁸.

Een belemmering voor het aardgasvrij maken van woningen is netcongestie, waarmee diverse delen van de regio kampen. Door een tekort aan netruimte wordt de elektrificatie en verduurzaming van de energiemix belemmerd. Het beter op elkaar afstemmen van vraag en aanbod van energie kan daarin een deel van de oplossing vormen.

Door een groeiende bevolking ligt er in Gelderland een grote woningbouwopgave. Dit leidt tot een toenemende vraag naar materialen, warmte en elektriciteit. Een aspect dat beschouwd dient te worden in het kader van de nieuwbouwopgave is de mogelijkheid voor het beter op elkaar aan te laten sluiten van de beschikbare woningen en de woningbehoefte¹⁹. De woningmarkt zit 'op slot' en er vindt onvoldoende doorstroming plaats. Hoewel dit vraagstuk niet wordt opgelost met de in deze concretisering aangereikte klimaatoplossingen, kan de provincie wel een rol spelen in het aanjagen van deze doorstroming. Een tweede manier om met dit vraagstuk aan de slag te gaan is het makkelijker

¹⁷ Temperatuurcorrectie is door Emissieregistratie toegepast.

¹⁸ [Gelders Klimaatplan 2021-2030](#)

¹⁹ [Betere benutting huidige woningvoorraad biedt woningzoekenden nieuwe kansen | Nieuwsbericht | Rijksoverheid.nl](#)

omvormen van utiliteitsbouw tot woningen. Ook hierin kan de provincie een aanjaag rol op zich nemen. De Gebouwde omgeving speelt een belangrijke rol in de sociale invulling van menselijk woon en werkplezier en het biedt kansen voor klimaatadaptieve oplossingen d.m.v. bijvoorbeeld natuurinclusieve bouw. In het kader van de klimaatdoelstellingen is het essentieel dat deze woningbouw niet leidt tot meer emissies vanuit de toegenomen vraag naar warmte en elektriciteit. Daarom wordt ingezet op een verschuiving naar hernieuwbare energiebronnen zoals wind en zon.

Binnen Gebouwde omgeving zijn negen oplossingen uitgewerkt. Dit zijn: isolatie woningen, slimme thermostaten (woningen), warmtepompen (woningen), warmwater terugwinning (woningen), warmtenetten (woningen), isolatie (utiliteitsbouw), warmtepompen (utiliteitsbouw), warmtenetten (utiliteitsbouw) en automatiseringssystemen (utiliteitsbouw).

1.2 Beleidskader

In het beleidskader²⁰ zijn de doelstellingen en ambities van de EU, de nationale overheid en de provincie samengevat met betrekking tot de Gebouwde omgeving. Hierbij is er al veel regulering van kracht, waarbij er vaak verbanden worden gelegd tussen de nationale emissiedoelstellingen en de regionale doelstellingen.

Provincie Gelderland

- **Omgevingsvisie Gaaf Gelderland:** De focus ligt op grensoverschrijdende ontwikkelingen. Het energievraagstuk, kwetsbare biodiversiteit, verdere verstedelijking in combinatie met krimp, toenemende mobiliteit op de weg en in de lucht, digitalisering en internationalisering.
- **Gelders Energieakkoord:** Klimaatneutrale provincie in 2050, reductie van 55% in 2030 t.o.v. 1990.
- **Actieplan wonen:** inzet op flexibel, snel en betaalbaar wonen. De provincie zet in op de bouw van 104.000 nieuwe woningen tot 2030.
- **Steengoed benutten:** met deze aanpak voorkomt de provincie leegstand.
- **Klimaatklaar Gelderland,** ontzorgingsprogramma klein maatschappelijk vastgoed t.b.v. verduurzaming.
- **Stimuleringsregeling Toekomstbestendig Wonen:** regeling voor de verduurzaming van woningen.

Programma's Nederland

- **Nationaal Isolatieprogramma:** Het doel van het Nationaal Isolatieprogramma is om 2,5 miljoen woningen te isoleren in de periode tot en met 2030.
- **Beleidsprogramma versnelling verduurzaming gebouwde omgeving:** Dit beleidsprogramma beschrijft hoe de verduurzaming van woningen, scholen, winkels en kantoren wordt versneld.
- **IBO:** voorstellen om het klimaatbeleid aan te scherpen, zodat het kabinet de ambities voor 2030 kan realiseren.
- **NOVEX (Nationale Omgevingsvisie):** In het programma NOVEX werken alle overheden samen aan een plan voor de ruimtelijke inrichting van Nederland.
- **Woningwet:** Deze wet vormt de basis voor de bouw- en gebruiksvoorschriften uit het Bouwbesluit 2012 en de Regeling Bouwbesluit 2012. Bouwbesluit 2012: Dit besluit bevat voorschriften over (ver)bouw van bouwwerken, over de staat en het gebruik van bouwwerken, open erven en terreinen, over sloop en over veiligheid tijdens bouwen en slopen. Regeling Bouwbesluit 2012: Deze regeling bevat voorschriften voor onder meer CE-markeringen en de aansluiting van gas, elektriciteit en water.
- **Nationale woon- en bouwagenda:** gericht op de betaalbaarheid, kwaliteit en beschikbaarheid van woningen. Draagt knelpunten aan in de versnelling van de bouwopgave.

²⁰ Beleid, regelgeving en uitvoeringsprogramma's zijn aan verandering onderhevig, het moment dat onderstaande is omschreven is april 2023.

- **Impuls voor duurzaam renoveren en bouwen:** Nationaal Groeifonds programma Toekomstbestendige Leefomgeving.
- **Programma woningbouw:** programma BZK ter stimulering van woningbouw.
- **Klimaatakkoord:** In het klimaatakkoord beschreven doel is om in 2030 in de gebouwde omgeving 3,4 Mton minder CO₂-eq uit te stoten. Hierbij wordt wijk per wijk gekeken naar passende oplossingen. Hiernaast worden door woningcorporaties veel woningen verduurzaamd. In totaal moeten er ongeveer 1,5 miljoen bestaande woningen verduurzaamd worden en moet de CO₂-uitstoot van bestaande utiliteitsbouw met 1 Mton extra worden teruggebracht.
- **De energiebesparingsplicht:** verplicht bedrijven en instellingen met een energiegebruik van 50.000 kWh elektriciteit of 25.000 m³ aardgas alle mogelijke energiebesparende maatregelen te nemen met een terugverdientijd van vijf jaar of minder.

Europese Unie

- **EU Green Deal:** Het Fit-for-55-pakket geeft invulling aan de wettelijke verplichting van de EU om in 2030 ten minste 55 procent CO₂-reductie te realiseren ten opzichte van 1990.
- **Europese klimaatwet:** hierin staat het doel van 55% vermindering ten opzichte van 1990. Klimaatneutraliteit uiterlijk in 2050 en netto negatief daarna.

2. Potentieel te vermijden emissies, SMART uitwerking & haalbaarheidsanalyse (2023-24) met momentopname & reflectie 2025

Momentopname 2025 kader:

Ontwikkelingen van in 2023-24 SMART opgestelde kansen met kwalitatieve en waar mogelijk kwantitatieve informatie in relatie tot het mogelijk te behalen reductiepotentieel.

Gelderland

Warmtenetten²¹ (woon)

Een mijlpaal in de warmtetransitie is de oprichting van het Gelders Warmte Infra Bedrijf, waarmee de Provinciale Staten in 2023 hebben ingestemd. De provincie Gelderland, Firan en Oost NL leggen met deze publieke organisatie de basis om de ontwikkeling en aanleg van lokale warmtenetten in Gelderland te versnellen. Provincie Gelderland is een echte energieregio met veel aandacht voor energie-infrastructuur. Op dit moment telt Gelderland ruim 900.000 woningen. Daarvan zijn al 42.000 aangesloten op warmtenetten. Dat is ongeveer 5%. Potentieel kunnen 340.000 woningen op een warmtenet aangesloten worden²². Initiatieven voor warmtenetten in Gelderse gemeenten zoals Lingewaard en Zutphen zijn al onderweg. In Apeldoorn hebben de gemeente en het Gelders Warmte Infrabedrijf in 2023 het principebesluit genomen om Warmtenetwerk Apeldoorn op te richten.

Isolatie (woon)

In Gelderland zetten alle gemeenten vol in op woningisolatie, ondersteund door het Nationale Isolatieprogramma. Vrijwel alle Gelderse gemeenten hebben in 2023 en 2024 subsidie aangevraagd om woningen met een slecht energielabel te isoleren²³. De focus ligt op huizen met label E, F of G en op bewoners met een smalle beurs. Via de Lokale Aanpak Isolatie worden huiseigenaren actief benaderd en geholpen bij isolatiemaatregelen. In de eerste ronde zijn in Gelderland al de eerste honderden woningen geïsoleerd, en duizenden huishoudens zijn door gemeenten benaderd met advies en ondersteuning. De provincie stimuleert bovendien natuurvriendelijk isoleren, zodat isolatiewerkzaamheden rekening houden met beschermde dieren (bijv. vleermuizen in spouwmuren). Gemeenten werken met soortenmanagementplannen en erkende isolatiebedrijven om isolatieprojecten versneld en diervriendelijk uit te voeren. Dankzij deze gecombineerde inspanningen

²¹ [Firan. Nieuwe energie voor Nederland: updates 2023. \[online\] \(2024\)](#)

²² [GWIB. Gelderse warmtenetten in ontwikkeling \[online\] \(2025\)](#)

²³ [Rijksoverheid \(2024\) – “Gemeenten isoleren 490.000 woningen via Nationaal Isolatieprogramma” \(Nieuwsbericht 5 dec 2024\)](#)

verbetert het gemiddelde energielabel van Gelderse woningen gestaag, al blijft de opgave groot om alle oudere woningen voldoende te isoleren voor 2030.

Warmtepompen (woon)

In Gelderland groeit het aantal warmtepompen in rap tempo. Nieuwe woningen worden hier vrijwel altijd gasloos opgeleverd – doorgaans met een all-electric warmtepomp of een aansluiting op een warmtenet – volgens de wettelijke eis voor nieuwbouw zonder aardgasaansluiting. Ook bestaande woningen stappen steeds vaker over op (hybride) warmtepompen. Gelderse woningeigenaren maken bovengemiddeld gebruik van de beschikbare subsidie: sinds de invoering van de ISDE-regeling is in Gelderland bijna 51.000 keer subsidie voor een warmtepomp aangevraagd²⁴.

Daarmee hoort Gelderland tot de koplopers in het verduurzamen van verwarmingsinstallaties.

Provinciale programma's zoals "Toekomstbestendig Wonen" ondersteunen huiseigenaren met leningen en advies om de investering in een (hybride) warmtepomp aantrekkelijker te maken. Tegelijk worden in de regio installateurs bijgeschoold en warmtepompmonteurs opgeleid om aan de groeiende vraag te voldoen – een belangrijk punt om de transitie te versnellen. De warmtepomp wordt zo steeds normaler in Gelderse woningen. Wel is goede isolatie een aandachtspunt: oude, slecht geïsoleerde huizen zijn vaak gebaat bij een hybride warmtepomp (in combinatie met de cv-ketel) als tussenstap, totdat de woning voldoende is geïsoleerd voor volledige elektrificatie van de warmtevoorziening.²⁵

Warm water terugwinning (woon)

Ook warmteterugwinning (WTW) krijgt aandacht als maatregel, zij het in iets kleinere schaal dan isolatie en warmtepompen. In Gelderse woningen wordt warmteterugwinning vooral toegepast via balansventilatie in nieuwbouwwoningen – veel nieuwe huizen hebben ventilatiesystemen met WTW om warmte uit afgevoerde lucht terug te winnen. Daarnaast experimenteren steeds meer partijen met douche-wtw's (warmtewisselaars op douchewater) in woningen. Enkele Gelderse woningcorporaties en bouwers hebben dit al toegepast in energiezuinige renovatieprojecten, zodat de warmte van wegstromend douchewater opnieuw wordt gebruikt voor het voorverwarmen van koud water. De provincie Gelderland moedigt dergelijke technieken aan: in de lijst van maatregelen die in aanmerking komen voor de Toekomstbestendig Wonen-regeling staan bijvoorbeeld zowel *douchepijp-WTW* als *douchegoot-WTW* genoemd (met minimaal ~40% rendement) naast andere energiebesparende opties²⁶. In de utiliteitsbouw binnen Gelderland worden innovatieve projecten gerealiseerd die laten zien wat er mogelijk is met warmteterugwinning. Een voorbeeld is het Plus Ultra-gebouw op de

²⁴ [Independer \(2025\) – Onderzoeksrapport warmtepomp subsidie \(publicatie jan 2025\) – provincie Gelderland ~51.000 subsidie-aanvragen](#)

²⁵ [RVO \(2024\) – Monitor Verduurzaming Gebouwde Omgeving 2024, pp. 9-10 \(energie besparen door isolatie; label D of lager 28%\)](#)

²⁶ [Verordening Toekomstbestendig Wonen Gelderland', gemeente Ermelo Geldend van 08-11-2024 t/m heden](#)

Wageningen Campus, een duurzaam lab- en kantoorgebouw dat een BREEAM Excellent-certificaat²⁷ behaalde mede dankzij verregaande warmte-terugwinningssystemen en slimme ventilatie. Dergelijke voortrekkersprojecten – vaak mede ondersteund door de provincie en regionale ontwikkelingsmaatschappijen – demonstreren hoe kantoren, scholen en andere utiliteitsgebouwen restwarmte kunnen terugwinnen uit ventilatielucht, afvalwater of apparatuur. Hoewel warmteterugwinning op huishoudelijk niveau (bijvoorbeeld douche-wtw) nog geen gemeengoed is, groeit de bekendheid in Gelderland gestaag via lokale voorbeelden en voorlichting.

Warmtenetten (utiliteit)

Gelderland heeft grote ambities op het gebied van warmtenetten, die ook voor utiliteitsbouw van belang zijn. Momenteel is ongeveer 5% van de Gelderse huizen (circa 42.000 woningen) aangesloten op een warmtenet²⁸. Dat aantal kan de komende jaren flink omhoog: studies tonen dat in Gelderland potentieel zo'n 340.000 woningen op een warmtenet zouden kunnen worden aangesloten, naast talloze utiliteitsgebouwen. Verschillende Gelderse gemeenten hebben de provincie om hulp gevraagd bij het realiseren van lokale warmtenetten, mede om kantoren, scholen en andere grote verbruikers in die wijken van duurzame warmte te voorzien. Dit heeft geleid tot de oprichting van het Gelders Warmte Infrabedrijf (GWIB), een publiek warmtebedrijf waarin de provincie Gelderland participeert (samen met netbeheerder-dochter Firan en het Energiefonds). Het GWIB is sinds eind 2023 operationeel en helpt gemeenten met kennis, mankracht en investeringen om nieuwe warmtenetten aan te leggen. De eerste projecten onder GWIB-vlag staan gepland in o.a. Apeldoorn en Zutphen, waar de warmtenetten straks zowel woonwijken als utiliteitsbouw (bijv. scholen, bedrijventerreinen) van duurzame warmte zullen voorzien. De provincie hecht hierbij aan duurzame bronnen als restwarmte, geothermie en aquathermie, zodat deze netten weinig CO₂ uitstoten. Tegelijk is er aandacht voor transparantie en maatschappelijk draagvlak: de ervaringen in Ede hebben geleerd dat bewoners inspraak en helderheid willen over warmtetarieven en de milieuprestaties. In Ede wordt het bestaande warmtenet (deels gestookt op biomassa) bijvoorbeeld kritisch gevolgd door lokale media vanwege de betrokkenheid van een buitenlands investeringsfonds en vragen over toezicht en prijzen²⁹. Mede daarom zet Gelderland nu in op publieke sturing via het GWIB. De maatschappelijke discussie rond warmtenetten gaat in Gelderland vooral over de duurzaamheid van de warmtebron (biomassa is omstreden, restwarmte en aardwarmte zijn preferent) en de betaalbaarheid voor gebruikers. Door actieve communicatie en door gemeenten mede-eigenaar te maken van warmtebedrijven hoopt men het vertrouwen te vergroten. Hierdoor kunnen warmtenetten in Gelderland de komende jaren flink

²⁷[Kadans Science Partner, Wageningen Campus, gebouw draagt de naam 'Plus Ultra'](#)

²⁸[NPLW \(2023\) – "Gelders Warmte Infrabedrijf wil warmtetransitie versnellen" \(praktijkvoorbeeld Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie\)](#)

²⁹[Edese Vos \(2023\) – "Transparantie voor Elkaar: onderzoek Warmtebedrijf Ede" \(lokale nieuwswebsite, 2023\)](#)

groeien, juist ook voor utiliteitsgebouwen als ziekenhuizen en campussen die veel warmte vragen en als ankerklant kunnen dienen.

Nederland

Warmtenetten (woon)³⁰

In 2023 sloten ongeveer 11.000 woningen en gebouwen aan op bestaande, grote warmtenetten (stadsverwarming). Een minder grote stijging dan in 2022. Dat blijkt uit een analyse van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) op basis van duurzaamheidsrapportages van warmtebedrijven. Warmtenetten leveren een flink aandeel in de besparing van CO₂-uitstoot. Al is het lager dan in 2022. De grote netten (met meer dan 500 aansluitingen) zorgden in 2023 voor een besparing van 50,9% in CO₂-uitstoot, vergeleken met de veel gebruikte gasketel met hoog rendement (HR-ketel). In 2022 was dat nog 63,1%.

Isolatie (woon)

Om ervoor te zorgen dat de dieren gespaard blijven en er nieuwe verblijfplaatsen komen, heeft het Rijk de methode natuurvriendelijk isoleren (NVI) ontwikkeld. De isolatiesector is verplicht de methode over te nemen. Gemeenten zijn verplicht, als onderdeel van de methode, compenserende maatregelen te realiseren. Wij zullen, als bevoegd gezag, actief toezien of deze methode toegepast wordt³¹.

In 2025 zijn de subsidiebedragen voor isolatiemaatregelen in woningen verhoogd³². Het subsidiebedrag voor triple glas is gestegen van € 65,50 naar € 111 per m², en voor HR++ glas is het verhoogd van € 23 naar € 25 per m². Voor monumenten geldt een subsidie van € 46 per m² voor HR++ glas. De subsidie voor spouwmuur-, gevel- en dakisolatie is met € 1,25 per m² gestegen. Bovendien kunnen woningeigenaren nu twee keer subsidie aanvragen voor glasisolatie binnen 24 maanden, wat flexibiliteit biedt bij verduurzaming. De minimale oppervlakte voor glasisolatie is verlaagd naar 3 m² voor 2025, waardoor ook kleinere woningen in aanmerking komen voor subsidie. Daarnaast zijn er hogere maximumbedragen voor gecombineerde isolatiemaatregelen, zoals dakisolatie en vloerisolatie.

Landelijk is woningisolatie in een stroomversnelling geraakt. Het Rijk streeft ernaar om tot en met 2030 zo'n 2,5 miljoen woningen te isoleren, met nadruk op 1,5 miljoen slecht geïsoleerde huizen³³. Via het Klimaatfonds is hiervoor ruim €4 miljard uitgetrokken, waarvan €1,5 miljard voor gemeentelijke isolatie-initiatieven. In 2023 hebben 337 van de 342 gemeenten plannen ingediend, goed voor naar schatting 200.000 woningen in de eerste ronde. In 2024 is een tweede ronde gestart met €674 miljoen

³⁰ [RVO, 11.000 nieuwe aansluitingen op grote warmtenetten in 2023 \[online\] \(2024\)](#)

³¹ [Provincie Gelderland, Natuurvriendelijk isoleren van woningen \[online\] \(2024\)](#)

³² [RVO, ISDE: Wat is er gewijzigd vanaf 2025? \[online\] \(2025\)](#)

³³ [Rijksoverheid \(2023\) – "Subsidie voor isolatie 200.000 woningen in 337 gemeenten tegen energiearmoede" \(27 nov 2023\)](#)

subsidie, waarmee nog eens ~280.000 woningen kunnen worden aangepakt.³⁴ Opgeteld hebben gemeenten nu voor 490.000 woningen isolatieprojecten in voorbereiding. Dit begint zijn vruchten af te werpen: volgens de Klimaat- en Energieverkenning is de CO₂-uitstoot van de gebouwde omgeving in twee jaar gedaald van 24,5 naar 17,3 megaton. In 2023 zijn landelijk circa 1,4 miljoen isolatiemaatregelen uitgevoerd (ca. 32 miljoen m² isolatiemateriaal), goed voor een geschatte energiebesparing van 2,8 PJ dat jaar³⁵. Toch heeft ongeveer 28% van de woningen nog energielabel D of lager. Het Rijk combineert daarom subsidies (ISDE) met zachte dwang (bijvoorbeeld verplichte isolatiestandaarden bij renovatie van huurwoningen vanaf 2029) om de isolatiegraad verder te verhogen³⁶. Dankzij aanvullende maatregelen zoals het Nationaal Warmtefonds (leningen) en de campagne tegen energiearmoede worden ook lage inkomens bereikt. Per saldo neemt de isolatiegraad toe en daalt de warmtebehoefte van woningen, wat een belangrijke bijdrage levert aan het halen van de klimaatdoelen voor 2030

Warmtepompen (woon)

Sinds eind 2024 wordt 1 op de 12 woningen in Nederland verwarmd met een warmtepomp, maar ondanks een opleving in het vierde kwartaal van 2024, heeft de markt een krimp van 27% doorgemaakt³⁷. Groei aantal warmtepompen neemt af, In totaal waren er eind 2024 2,6 miljoen warmtepompen in Nederland. Dat is 17 procent meer dan een jaar eerder. Ondanks de lagere verkoopcijfers is het totaal aantal warmtepompen wel toegenomen. Dat komt doordat er in 2024 meer warmtepompen zijn bijgeplaatst dan er uit gebruik zijn genomen.³⁸

In totaal werden er in 2024 110.000 warmtepompen voor woningen verkocht, aanzienlijk minder dan de 150.000 in 2023. Van de 650.000 geïnstalleerde warmtepompen zijn er sinds 2021 meer dan 200.000 geplaatst in bestaande woningen. De markt wordt nog voornamelijk gestuurd door overheidsbeleid, maar de afbouw van stimuleringsmaatregelen maakt het doel om in 2030 1 op de 5 woningen efficiënt te verwarmen met een warmtepomp steeds minder haalbaar. Om dat doel – 1 miljoen geïnstalleerde (hybride) warmtepompen in bestaande woningen – te behalen, zouden jaarlijks gemiddeld 150.000 warmtepompen in bestaande woningen moeten worden geïnstalleerd, en in totaal meer dan 200.000 per jaar, inclusief nieuwbouw.

Qua subsidies, is vanaf 1 januari 2025³⁹ is de subsidie voor lucht-waterwarmtepompen met een thermisch vermogen van 1 tot 70 kW aangepast. Het startbedrag is verlaagd van € 2.100 naar € 1.250, terwijl het bedrag per extra kW is verhoogd van € 150 naar € 225. De bonus voor warmtepompen met

³⁴ [Rijksoverheid \(2024\) – “Gemeenten isoleren 490.000 woningen via Nationaal Isolatieprogramma” \(Nieuwsbericht 5 dec 2024\)](#)

³⁵ [RVO \(2024\) – Monitor Verduurzaming Gebouwde Omgeving 2024, pp. 9-10 \(energie besparen door isolatie; label D of lager 28%\)](#)

³⁶ [PBL \(2024\) – “Hoe naar een aardgasvrije gebouwde omgeving in 2050?” \(Voorstudie, apr 2024\), over normering hybride warmtepomp](#)

³⁷ [Vereniging Warmtepompen. Verkoopcijfers: sinds eind 2024 1 op 12 woningen warmtepomp \[online\] \(2025\)](#)

³⁸ [CBS \(2025\) – “Groei aantal warmtepompen neemt af” \(Nieuwsbericht 9 mei 2025\)](#)

³⁹ [RVO, ISDE: Wat is er gewijzigd vanaf 2025? \[online\] \(2025\)](#)

energielabel A+++ is iets verlaagd van € 225 naar € 200. Dit betekent dat kleinere warmtepompen minder subsidie krijgen, terwijl grotere installaties per extra kW juist meer ontvangen. De aanpassingen kunnen invloed hebben op de keuze voor een bepaalde capaciteit, en het is verstandig vooraf te berekenen hoeveel subsidie beschikbaar is op basis van het vermogen en energielabel van de installatie.

Slimme thermostaten (woon)

Tot 2025 zijn er verschillende projecten in Gelderland die het gebruik van slimme technologieën, zoals slimme thermostaten, bevorderen. Een voorbeeld hiervan is het project Cleantech Smarthouse 2.0 in Apeldoorn, gefinancierd door de Provincie Gelderland. Dit project richt zich op het monitoren en optimaliseren van energieverbruik in woningen, waarbij slimme thermostaten een belangrijke rol spelen. Ze geven bewoners inzicht in hun energieverbruik en helpen hen om dit te verlagen, wat bijdraagt aan energiebesparing en verduurzaming⁴⁰. Daarnaast zijn slimme thermostaten opgenomen in maatregelenlijsten voor toekomstbestendig wonen. De gemeente Oost Gelre bijvoorbeeld noemt slimme thermostaten als onderdeel van hun duurzaamheidsmaatregelen. Dit toont aan dat de technologie wordt gestimuleerd om energie te besparen en woningen klaar te maken voor de toekomst, waarbij het gebruik van slimme thermostaten wordt aangemoedigd als onderdeel van bredere initiatieven voor verduurzaming⁴¹.

Warm water terugwinning (woon)

Warmteterugwinning vormt op nationaal niveau een essentieel onderdeel van energiezuinig bouwen. In vrijwel alle moderne utiliteitsgebouwen (kantoren, ziekenhuizen, scholen) is een WTW-ventilatiesysteem inmiddels standaard om warmte uit afgezogen binnenlucht te recyclen voor het opwarmen van verse lucht⁴². Deze techniek draagt flink bij aan het beperken van de verwarmingsbehoefte en is verplicht binnen de huidige bouwregelgeving voor goed geïsoleerde gebouwen (BENG-eisen). Bij woningen is warmteterugwinning eveneens in opkomst: nieuwe appartementencomplexen en woningen met balansventilatie hebben vaak WTW-units, en steeds meer huiseigenaren laten bij renovatie een douche-wtw installeren. Zo'n douche-wtw kan 30–50% van de warmte uit het wegstromende douchewater terugwinnen, wat gas bespaart. Toch blijft de toepassing in bestaande woningen beperkt vanwege de kosten en praktische inpasbaarheid. Het Planbureau voor de Leefomgeving merkt op dat bepaalde verdere besparingsmaatregelen – zoals triple glas of een douche-wtw – technisch wel energie besparen maar relatief duur zijn voor de beperkte winst,

⁴⁰ [Saxion. Cleantech Smarthouse 2.0 \[online\] \(2024\)](#)

⁴¹ [Overheid.NL. Maatregelenlijst Toekomstbestendig Wonen Gelderland gemeente Oost Gelre \[online\] \(2024\)](#)

⁴² [DuurzaamNieuws \(2024\) – “Duurzame utiliteitsbouw: technische innovaties in installatietechnieken” \(artikel 29 okt 2024\)](#)

waardoor ze economisch minder aantrekkelijk zijn⁴³. Hierdoor is de penetratiegraad van douche-wtw's nog laag. Innovaties moeten dit verbeteren: er komen nieuwe compacte douche-wtw systemen op de markt die ook in gestapelde bouw toepasbaar zijn (bijvoorbeeld speciale douchegoten met geïntegreerde warmtewisselaar). In de utiliteitssector zijn er daarnaast baanbrekende concepten zoals riothermie (warmtewinning uit afvalwater in riolen) en het gebruik van restwarmte van datacenters of industriële processen om gebouwen te verwarmen. Zulke projecten draaien al proef in Nederland (o.a. Amsterdam-Noord en Hengelo) en laten zien dat warmteterugwinning ook op wijkniveau mogelijk is. Al met al groeit de aandacht: de branche verwacht dat warmteterugwinning een steeds belangrijker bijdrage gaat leveren aan het verlagen van het warmteverbruik, zeker nu elke besparing telt richting de klimaatdoelen.

Warmtepompen (utiliteit)

De markt voor warmtepompen in de utiliteitssector heeft in 2024 een krimp doorgemaakt, zij het met 16%, wat minder is dan de 27% krimp in de woningbouw. Desondanks is deze afname in de utiliteitssector eveneens zorgwekkend. De minister wordt verzocht om in de voorjaarsnota met aanvullend beleid en middelen te komen om de gestelde doelen te behalen.⁴⁴

Isolatie (utiliteit)

Een belangrijke mijlpaal was de verplichting die in 2018 werd aangekondigd, waardoor per 1 januari 2023 minimaal energielabel C verplicht werd voor kantoorgebouwen. Dit leidde tot een stijging van het aantal kantoren met energielabel C van 22% in 2019 naar 60% in 2023, wat 76% van het totale vloeroppervlak betreft. Desondanks heeft nog 10% van de kantoren geen energielabel en 30% heeft een label D-G. Gemeenten intensiveren daarom het toezicht om de resterende kantooreigenaren te stimuleren te voldoen aan label C⁴⁵.

Om de verduurzaming te versnellen, is de Renovatiestandaard geïntroduceerd, een vrijwillige richtlijn voor de energieprestatie van utiliteitsgebouwen. Per oktober 2023 voldeed 8% van de gelabelde gebouwen aan deze standaard, een stijging ten opzichte van 6% begin 2022. Vooruitlopend op de Eindnorm die in 2050 verplicht wordt, stimuleert deze standaard gebouweigenaren om tijdig te renoveren en energieprestaties te verbeteren⁴⁶.

Warmtenetten (utiliteit)

Op nationaal niveau nemen warmtenetten een steeds prominentere plaats in de warmtetransitie in.

⁴³ [PBL \(2024\) – “Hoe naar een aardgasvrije gebouwde omgeving in 2050?” – opmerking over beperkte meerwaarde van douche-WTW vs kosten](#)

⁴⁴ [Vereniging Warmtepompen. Verkoopcijfers: sinds eind 2024 1 op 12 woningen warmtepomp \[online\] \(2025\)](#)

⁴⁵ [Volkshuisvesting Nederland. Utiliteitsbouw steeds duurzamer, CO2-reductiedoelstelling binnen bereik \[online\] \(2023\)](#)

⁴⁶ [Parlementaire Monitor. Voortgang verduurzaming utiliteitsbouw \[online\] \(2023\)](#)

Nederland telde in 2023 ruim 500.000 warmteaansluitingen (stadswarmte)⁴⁷, goed voor enkele honderden duizenden woningen en bedrijven die daarmee van aardgas zijn afgehaald. Het aandeel hernieuwbare warmte in deze netten is weliswaar nog beperkt – in de grote warmtenetten is circa 34,7% van de geleverde warmte duurzaam (restwarmte, geothermie, bio-energie) en de rest veelal afkomstig uit gasgestookte centrales of afvalverbranding – maar dit aandeel groeit jaarlijks. De Rijksoverheid mikt erop het aantal aansluitingen in hoog tempo uit te breiden: 500.000 extra warmtenetaansluitingen in bestaande gebouwen in 2030 (bovenop de huidige 0,5 miljoen)⁴⁸. Na 2030 moet dit tempo nog verder omhoog om in 2050 zo'n 2,6 miljoen gebouwen van warmtenetwarmte te kunnen voorzien. Warmtenetten worden gezien als meest kosteneffectieve oplossing voor ongeveer een derde van de gebouwen in Nederland, met name in dichtbebouwde gebieden waar individuele warmtepompen minder logisch zijn. De afgelopen jaren was er echter veel te doen over de warmtebedrijven: klanten klaagden over hoge tarieven (gekoppeld aan de gasprijs) en het gebrek aan keuzevrijheid. Om de maatschappelijke acceptatie te vergroten, komt er een nieuwe Wet collectieve warmte (Wcw) die de huidige Warmtewet vervangt. Deze wet – die naar verwachting in 2025 in werking treedt – geeft overheden meer invloed: warmtebedrijven moeten straks voor minimaal 50% in publieke handen zijn (gemeente of provincie), zodat de overheid kan ingrijpen in het beleid en tarieven met het oog op het klantbelang. Tevens wordt de tariefregulering hervormd: prijzen zullen worden gebaseerd op werkelijke kosten van duurzame warmtelevering in plaats van de gasreferentie, wat gebruikers beter moet beschermen tegen hoge energiekosten. Landelijk worden er tientallen nieuwe warmtenet-projecten ontwikkeld, vaak gekoppeld aan restwarmte uit industrie (bijv. in Rotterdam en Tilburg) of aan toekomstige geothermiebronnen. De overheid stelt subsidies beschikbaar, zoals de Warmtenet Investeringssubsidie (WIS) voor haalbaarheid en aanleg. Rond warmtenetten speelt ook de discussie over bronmateriaal: het Rijk heeft bepaald dat nieuwe netten zoveel mogelijk zonder houtige biomassa moeten opereren richting 2030. In plaats daarvan komt de nadruk op aquathermie, geothermie en industriële restwarmte als duurzame bronnen. Ten slotte is participatie een aandachtspunt: bewoners mogen (vooralsnog) zelf beslissen of ze aansluiten of niet. Al met al groeit het aantal warmtenetten gestaag en wordt de infrastructuur eromheen versterkt. Dit betekent dat ook steeds meer utiliteitsgebouwen – vaak grootverbruikers – op deze netten worden aangesloten, zoals recent gebeurde bij enkele ziekenhuizen in Utrecht en Amsterdam. Warmtenetten vormen daarmee een belangrijk deel van de oplossing om de gebouwde omgeving tijdig te verduurzamen en de klimaatdoelstellingen te halen.

Automatiseringssystemen (utiliteit)

Vanaf 1 januari 2026 geldt voor utiliteitsgebouwen met een gezamenlijk nominaal vermogen van 290

⁴⁷ [RVO \(2024\) – Monitor Verduurzaming Gebouwde Omgeving 2024, p.9 \(aantal warmtenetaansluitingen en hernieuwbaar aandeel\)](#)

⁴⁸ [Rijksoverheid \(2024\) – “Plan kabinet: meer huizen en gebouwen aansluiten op collectieve warmte” \(beleidspagina, geraadpleegd 2025\) – doel 500.000 nieuwe aansluitingen 2030](#)

kW of meer de verplichting om een Gebouwautomatisering en -Controlesysteem (GACS) te installeren⁴⁹. Dit systeem moet in staat zijn om het energieverbruik permanent te monitoren, te analyseren en bij te sturen, de energie-efficiëntie van het gebouw te beoordelen en rendementsverliezen op te sporen. Het GACS moet ook kunnen communiceren met andere technische systemen in het gebouw en interoperabel zijn met verschillende technologieën en fabrikanten. Deze eis komt voort uit de tweede herziening van de Europese Energieprestatie van Gebouwen Richtlijn (EPBD III). Vanaf eind 2029 geldt de verplichting voor GACS ook voor kleinere installaties vanaf 70kW.

2.1 Potentieel te vermijden emissies in relatie tot beleidsdoelstellingen

Onderstaande tabel (3) staat een overzicht van alle oplossingen en hun bijbehorende potentieel van vermijding uit het domein. Zoals omschreven in 1.2 zijn er vanuit het huidige beleid in de provincie Gelderland plannen voor Isolatie, Warmtepompen & hoog rendement warmtepompen, Warmwater terugwinning en Warmtenetten.

In het scenario 'Raming' zijn alle verwachte emissiereducties opgenomen die haalbaar zijn door middel van actief beleid of recente marktontwikkelingen. In het scenario 'Ambitieuw' zijn extra doelen toegevoegd, bijvoorbeeld omdat deze haalbaar worden geacht in andere regio's of omdat het inzetten op een versnelling van het huidige beleid dit mogelijk maakt. In de bijlage Methodologische onderbouwing Gebouwde omgeving is gespecificeerd hoe de scenario's per oplossing tot stand zijn gekomen.

Figuur 4 is een weergave van de relatieve vermijding t.o.v. de huidige emissies van het . In het figuur is te zien dat er verschillen zijn tussen het scenario 'Raming' en 'Ambitieuw' per oplossing. Het betreft de toepassing van oplossingen in zowel de woning- als de utiliteitsbouw.

In de provincie Gelderland bevinden zich circa 415.000 woningen die binnen het Nationaal Isolatieprogramma geïsoleerd dienen te worden. Circa 85.000 van deze woningen hebben het energielabel E, F en G en circa 330.000 woningen hebben een label D of lager. Het niveau van isolatie speelt niet noodzakelijk een rol in het label van utiliteitsgebouwen, het nemen van andere energiebesparende maatregelen zoals het installeren van LED-lampen en/of andere energiezuinige apparatuur kan in veel specifieke gevallen al bijdragen aan een labelsprong tot en met label A. De systematiek m.b.t. energielabels gebouwde omgeving draagt daarmee niet bij aan een versnelling van de energietransitie en energiebesparende maatregelen zoals Isolatie. Wel is er reductiepotentieel verkend voor de utiliteitsbouw.

Binnen de oplossing energieneutrale gebouwen en duurzame renovatie zijn meerdere oplossingen uitgewerkt. Momenteel is er een sterke ontwikkeling en groei van de verkoop van warmtepompen in heel Nederland, dit zorgt voor een aanzienlijke vermindering van emissies tot 2023. Verder kan een warmtenet significant lagere emissies opleveren dan CV-ketels o.b.v. aardgas voor warmtelevering omdat de warmtebronnen meestal hernieuwbaar zijn, maar de exacte vermijding emissie varieert afhankelijk van de gebruikte energiebronnen en de efficiëntie van het warmtenet. Over het algemeen zal een warmtenet

⁴⁹[Duurzaam Gebouwd, GACS: verplichting brengt voordelen met zich mee \[online\] \(2024\)](#)

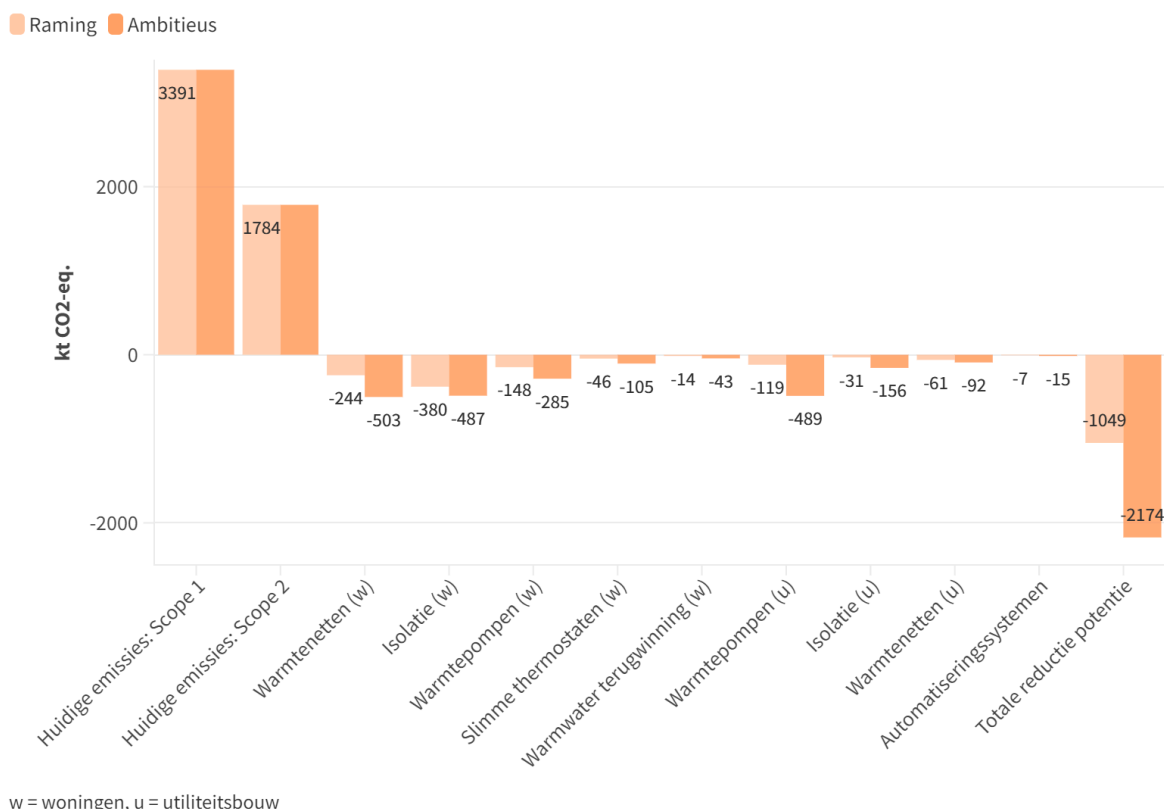
dat hernieuwbare energiebronnen gebruikt, zoals geothermie of biomassa, een aanzienlijke vermindering emissie opleveren ten opzichte van aardgas. Uit de systeemstudie van CE Delft (2021) blijkt dat de geproduceerde warmte, afkomstig uit zowel hernieuwbare bronnen als die van de huidige centrales van Eneco, zal toenemen tot 2030. Belangrijk is dat richting 2050 methaan uitgefaseerd wordt en er een verschuiving plaatsvindt naar groen gas en waterstof.

Aanvullend is belangrijk dat er niet alleen emissies gereduceerd worden door het verlagen van de vraag naar energie, maar is ook van belang dat de gebruikte bouwmaterialen in renovatie en isolatiewerkzaamheden zo duurzaam mogelijk geproduceerd zijn vanuit de industrie, zowel binnen de provincie als buiten de provincie. Daarnaast kan het toepassen van bijvoorbeeld biobased isolatiematerialen zowel bijdragen aan een gereduceerde vraag naar energie als CO₂-opslag door de landbouw.

<i>O oplossingen provincie Gelderland</i>		<i>Kiloton CO₂-eq.</i>	
		<i>Potentieel vermindering 'Raming'</i>	<i>Potentieel vermindering 'Ambitieuw'</i>
<i>Woningen</i>	<i>Warmtenetten</i>	<i>244</i>	<i>503</i>
	<i>Isolatie</i>	<i>380</i>	<i>487</i>
	<i>Warmtepompen</i>	<i>148</i>	<i>285</i>
	<i>Slimme thermostaten</i>	<i>46</i>	<i>105</i>
	<i>Warmwater terugwinning</i>	<i>14</i>	<i>43</i>
<i>Utiliteitsbouw</i>	<i>Warmtepompen</i>	<i>119</i>	<i>489</i>
	<i>Isolatie</i>	<i>31</i>	<i>156</i>
	<i>Warmtenetten</i>	<i>61</i>	<i>92</i>
	<i>Automatiseringssystemen voor gebouwen</i>	<i>7</i>	<i>15</i>
<i>Totaal</i>		<i>1049</i>	<i>2174</i>

Tabel 3: Potentie vermeden emissies domein Gebouwde omgeving in 2030

In Figuur 4 zijn de twee emissie vermindering potentieel scenario's weergegeven en afgezet tegen de huidige emissie (links) om een beeld te krijgen van de totale potentie van de genoemde klimaatoplossingen. In totaal zorgen de klimaatoplossingen voor meer emissie vermindering potentieel dan de huidige uitstoot.



Figuur 4: Emissie vermijding potentieel Gebouwde omgeving per oplossing.
Door op deze figuur te klikken is het interactief online te zien.

Bij de oplossingen is er een aanvullende potentie mogelijk tussen de scenario's 'Raming' en 'Ambitieu': Isolatie (w) 107 kt CO2-eq (28%), Slimme thermostaten (w) 59 kt CO2-eq (129%), Warmtepompen & hoog rendement warmtepompen (w) 137 kt CO2-eq (93%), Warmwater terugwinning (w) 29 kt CO2-eq (200%), Warmtenetten (w) 259 kt CO2-eq (106%), Isolatie (u) 125 kt CO2-eq (400%), Warmtepompen & hoog rendement warmtepompen (u) 370 kt CO2-eq (312%), Warmtenetten 31 kt CO2-eq (50%), Automatiseringssystemen voor gebouwen (u) 8 kt CO2-eq (122%). Totaal is er 1125 kt CO2-eq (107%) extra potentie in het scenario 'Ambitieu'.

In onderstaande tabel (4) is uitgewerkt hoe deze oplossingen, uitgezet in de tijd, uitgevoerd kunnen worden. Hierbij is er rekening gehouden met huidige ontwikkelingen zoals recente verkoopcijfers of andere (markt)data rondom deze oplossingen. De jaren die genoemd worden in onderstaande tabel zijn een inschatting op basis van huidige groei, ontwikkelingen op gebied van beleid en innovatie van oplossingen. Het zijn daarmee geen specifiek voor Gelderland geformuleerde doelstellingen maar een indicatie van wanneer in de tijd wat haalbaar zou kunnen zijn. Voor een onderbouwing hoe de uitwerking van de oplossingen en vermijding emissies bepaling tot stand is gekomen zie bijlage.

Oplossingen provincie Gelderland	Uitwerking Scenario's 'Raming' & 'Ambitieu'
Voor woningen:	

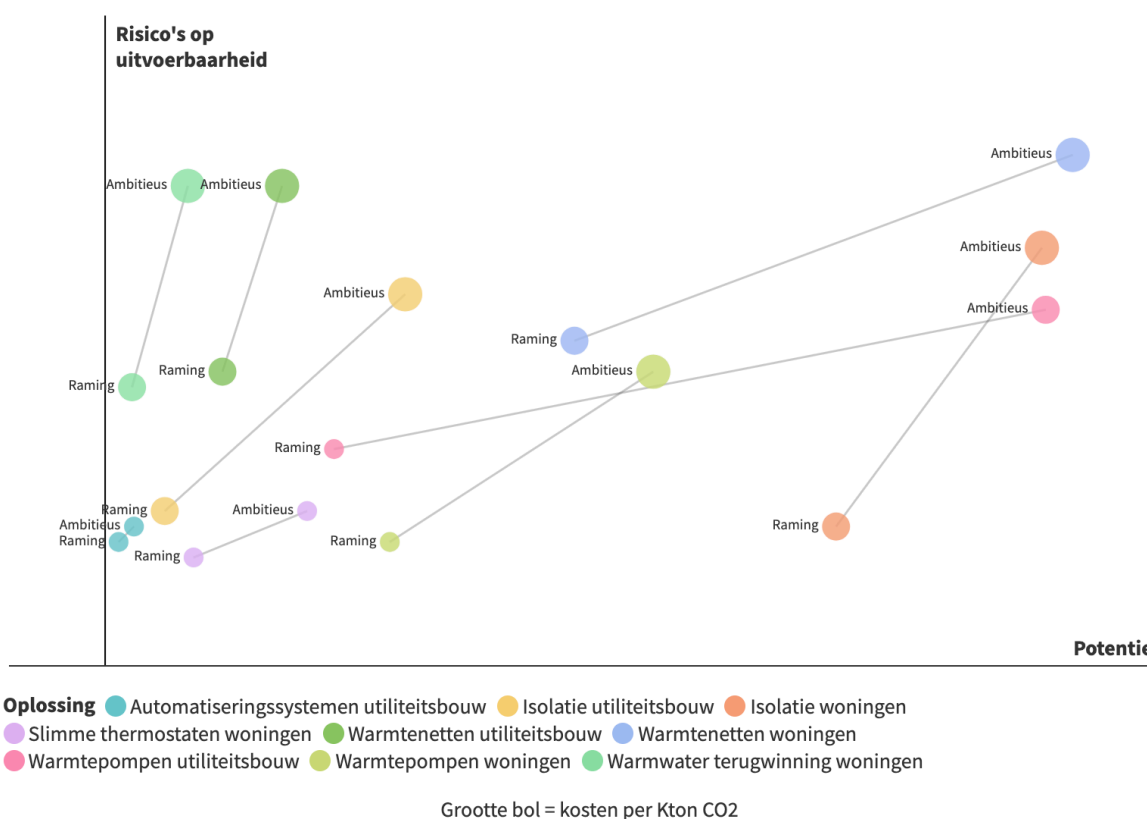
Isolatie	<p><i>Raming'</i> 2025: 30.000 woningen geïsoleerd 2027: 150.000 woningen geïsoleerd 2030: 415.000 woningen geïsoleerd</p> <p><i>'Ambitieuus'</i> Het scenario ambitieuus gaat uit van een hogere energiebesparing, bijvoorbeeld door verbeterde isolatie. Het aantal woningen dat geïsoleerd wordt, blijft gelijk. 2025: 30.000 woningen geïsoleerd 2027: 150.000 woningen geïsoleerd 2030: 415.000 woningen geïsoleerd</p>
Slimme thermostaten	<p><i>'Raming'</i> 2025: 30% huishoudens hebben een slimme thermostaat 2027: 35% huishoudens hebben een slimme thermostaat 2030: 50% huishoudens hebben een slimme thermostaat</p> <p><i>'Ambitieuus'</i> In het ambitieuze scenario wordt een hogere energiebesparing verwacht als gevolg van installatie slimme thermostaten. 2025: 30% huishoudens hebben een slimme thermostaat 2027: 35% huishoudens hebben een slimme thermostaat 2030: 50% huishoudens hebben een slimme thermostaat</p>
Warmtepompen	<p><i>'Raming'</i> De verkoop van warmtepompen groeit exponentieel, verwacht wordt dat tot en met 2027 circa 200.000 warmtepompen geïnstalleerd zijn, dit neemt daarna gestaag toe tot 300.000 in 2030.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2027: 200.000 warmtepompen geïnstalleerd ● 2030: 300.000 warmtepompen <p><i>'Ambitieuus'</i> De verkoop van warmtepompen groeit exponentieel, verwacht wordt dat tot en met 2027 circa 350.000 warmtepompen geïnstalleerd zijn, dit neemt daarna gestaag toe tot 450.000 in 2030.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2027: 350.000 warmtepompen geïnstalleerd ● 2030: 450.000 warmtepompen
Warmwater terugwinning	<p><i>'Raming'</i> 2030: 10.000 woningen zijn aangesloten op warmwater terugwinning</p> <p><i>'Ambitieuus'</i> 2030: 28.150 woning woningen zijn aangesloten op warmwater terugwinning</p>
Warmtenetten	<p><i>'Raming'</i> Het aandeel warmte afkomstig van warmtenetten in provincie Gelderland verviervoudigd (momenteel 5% van de warmte, neemt toe naar circa 20%). Verwacht wordt dat deze capaciteit tussen 2028 en 2031 wordt gerealiseerd vanwege de lange doorlooptijd van warmtenet projecten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2025: 10% van de warmte ● 2028: 10% van de warmte ● 2030: 20% van de warmte <p><i>'Ambitieuus'</i> Het aandeel warmte afkomstig van warmtenetten in provincie Gelderland neemt exponentieel toe (momenteel 5% van de warmte, neemt toe naar circa 37%). Verwacht wordt dat deze capaciteit tussen 2028 en 2031 wordt gerealiseerd vanwege de lange doorlooptijd van warmtenet projecten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2025: 10% van de warmte ● 2028: 15% van de warmte ● 2030: 37% van de warmte
Voor Utiliteitsbouw:	

Isolatie	<p><i>'Raming'</i> Momenteel hebben circa 50% van de utiliteitsgebouwen in de provincie (met een label) minimaal het energielabel B. Dit neemt lineair toe tot 100% in 2030. Belangrijk is wel dat steeds meer gebouwen worden voorzien van een energielabel. 2030: 100% van alle utiliteitsgebouwen hebben energielabel B of hoger</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2025: 65% van de gebouwen ● 2028: 80% van de gebouwen ● 2030: 100% van de gebouwen (± 50.000 gebouwen) <p><i>'Ambitieu'</i> Momenteel heeft circa 34% van de utiliteitsgebouwen in de provincie (met een label) het energielabel A+ of hoger. Dit neemt lineair toe tot en met 100% in 2030. Belangrijk is wel dat steeds meer gebouwen worden voorzien van een energielabel. 2030: 100% van alle utiliteitsgebouwen hebben energielabel A of hoger</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2025: 50% van de gebouwen ● 2028: 75% van de gebouwen ● 2030: 100% van de gebouwen (± 50.000 gebouwen)
Warmtepompen	<p><i>'Raming'</i> De verkoop van warmtepompen groeit exponentieel, verwacht wordt dat tot en met 2027 circa 150.000 warmtepompen geïnstalleerd zijn, dit neemt daarna gestaag toe tot 190.000 in 2030. 2027: 150.000 warmtepompen geïnstalleerd 2030: ± 190.000 warmtepompen</p> <p><i>'Ambitieu'</i> De verkoop van warmtepompen groeit exponentieel, verwacht wordt dat tot en met 2027 circa 500.000 warmtepompen geïnstalleerd zijn, dit neemt toe tot 635.000 in 2030. 2027: 500.000 warmtepompen geïnstalleerd 2030: 635.000 warmtepompen</p>
Warmtenetten	<p><i>'Raming'</i> Het aandeel warmte afkomstig van warmtenetten in provincie Gelderland verdubbelt (momenteel 10% van de warmte, neemt toe naar circa 20%). Verwacht wordt dat deze capaciteit tussen 2028 en 2031 wordt gerealiseerd vanwege de lange doorlooptijd van warmtenet projecten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2025: 10% van de warmte ● 2028: 10% van de warmte ● 2030: 20% van de warmte <p><i>'Ambitieu'</i> Het aandeel warmte afkomstig van warmtenetten in provincie Gelderland verdrievoudigd (momenteel 10% van de warmte, neemt toe naar circa 30%). Verwacht wordt dat deze capaciteit tussen 2028 en 2031 wordt gerealiseerd vanwege de lange doorlooptijd van warmtenet projecten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2025: 10% van de warmte ● 2028: 10% van de warmte ● 2030: 30% van de warmte
Automatiseringssystemen voor gebouwen	<p>Verwacht wordt dat in de komende jaren meer gebouwen worden voorzien van automatiseringssystemen. Verwacht wordt een toename van 3% tot en met 2027, overige 5% zal in de periode 2028 - 2030 toenemen tot 8%. Tot en met 2030 circa een toename van 8% (huidig percentage is 75%).</p>

Tabel 4: Uitwerking verwachte ontwikkeling en jaarlijkse doelstellingen per oplossing, thema Gebouwde omgeving.

2.2 Haalbaarheidsanalyse

In de focusmatrix (figuur 5) wordt weergegeven wat voor de verschillende scenario's van de oplossingen de potentie is (reductie CO₂-eq-uitstoot) i.r.t. risico's op uitvoerbaarheid.



Figuur 5: Focusmatrix oplossingen thema Gebouwde omgeving

Focuspunten met een laag risico kunnen worden aangemerkt als 'Laaghangend fruit', waarbij emissies gereduceerd kunnen worden met relatief weinig risico's, dit geldt zowel voor oplossingen met een grote mate van potentie als oplossingen die een kleinere hoeveelheid aan emissies reduceren. Aanvullend zijn er ook aandachtspunten voor oplossingen om vanuit het scenario 'Raming' op te schalen naar het scenario 'Ambitieuus', wat gepaard kan gaan met hogere complexiteit. Voor deze oplossingen kan een meer actieve invulling van de rol van de provincie bijdragen aan het behalen van een grotere potentie. Warmtenetten en warmtepompen hebben een grote potentie en een relatief groot risico bij implementatie, echter dit zijn ook de relatief kostbare oplossingen om te implementeren.

In de context van de Gebouwde Omgeving is er veel potentie in de provincie Gelderland om middels een veelzijdige benadering klimaatuitstoot te verminderen. Deze aanpak omvat verschillende strategieën, zoals het bevorderen van energie-efficiëntie door isolatie, maar ook elektrificatie, aansluiting op duurzame warmte uit geo- en aquathermie en het stimuleren van groene bouwmaterialen. Echter, de transitie naar een duurzamere gebouwde omgeving wordt geconfronteerd met verschillende uitdagingen en biedt tegelijkertijd diverse kansen.

Een van de belangrijkste risico's voor de provincie Gelderland is het tekort aan arbeidskrachten voor installatie en renovatie, samen met de gestegen kosten voor bouwmaterialen, wat vertragingen kan veroorzaken in bouw- en renovatieprojecten. Deze uitdagingen kunnen de transitie naar duurzame praktijken belemmeren en de haalbaarheid van groene initiatieven negatief beïnvloeden. Daarnaast vormen financiële belemmeringen en juridische obstakels, zoals complexe regelgeving en financieringskwesties, verdere hindernissen voor de implementatie van duurzame oplossingen. Het is daarbij van belang dat bouw- en installatiebedrijven, bijvoorbeeld middels brancheverenigingen, inzetten op het vergroten van capaciteit, kennis en vaardigheden. Met name isolatie en warmtepompen in zowel de woning- als utiliteitsbouw zijn gebaat bij het wegnemen van deze belemmeringen om deze potentie te realiseren.

Verder biedt de provincie Gelderland ook tal van kansen om de transitie naar een duurzamere gebouwde omgeving te versnellen. Samenwerking met woningcorporaties, en ook de branchevereniging Aedes kan bijvoorbeeld leiden tot grootschalige renovatieprojecten en het implementeren van energiebesparende maatregelen in huurwoningen. Daarnaast biedt samenwerking met vastgoedeigenaren mogelijkheden om de verduurzaming van gebouwen te versnellen, bijvoorbeeld door het ondersteunen van Verenigingen van Eigenaren bij het opstellen van verduurzamingsplannen.

Aanvullend is van belang dat in de gebouwde omgeving niet enkel gestuurd wordt op het behalen van korte termijn doelstellingen maar ook aan het lange termijn perspectief wordt gewerkt. Door het stimuleren van samenwerking tussen HBO en MBO instellingen kan de provincie investeren in de ontwikkeling van kennis en vaardigheden die nodig zijn voor een toekomstbestendige bouwsector.

Tot slot kan de provincie Gelderland fungeren als een kennishouder en inspirerende voorbeelden delen met andere regio's en stakeholders. Door samen te werken met financierders en vastgoedeigenaren kan de provincie financieringsconstructies ontwikkelen en garantstellingen realiseren om huiseigenaren te ondersteunen bij het implementeren van duurzame oplossingen.

3. Conclusies 2023-24 met momentopname 2025 mbt de kansenkaart tot en met 2030

Momentopname 2025 kader:

Gelderland loopt iets voor op het landelijk gemiddelde

De gerealiseerde CO₂-reductie in de gebouwde omgeving in Gelderland (23% tussen 2021–2023 op basis van bronbenadering) ligt net boven het landelijk gemiddelde van 24% in diezelfde periode. Dit bevestigt dat Gelderland relatief goed presteert, mede door actieve inzet op isolatie en warmtepompen.

23% reductie is aanzienlijk, maar slechts een kwart van het totale potentieel

Met een gerealiseerde reductie van 782 kiloton CO₂-eq is circa 23% van het gereserveerde reductiepotentieel uit het 'Raming'-scenario (3.400 kt) verwezenlijkt. Dit impliceert dat 77% van de kansen nog openstaat, wat vraagt om significante versnelling.

De isolatiegraad en warmtepompdekking nemen toe, maar structurele knelpunten blijven

De sterke stijging van het aantal warmtepompen en isolatieprojecten laat zien dat beleidsmaatregelen en financiële prikkels werken. Tegelijkertijd zorgen netcongestie, een tekort aan installateurs en wisselend overheidsbeleid voor vertraging in realisatie, met name in de utiliteitsbouw.

Er is behoefte aan sturing op systeemniveau (warmtenetten, automatisering, biobased bouwen)

Veel inspanningen zijn nog individueel gericht (woningniveau). Grootschalige maatregelen zoals warmtenetten en automatisering in utiliteitsbouw blijven achter. Zonder een gebiedsgerichte aanpak en robuustere infrastructuur wordt het resterende potentieel niet gehaald.

Verduurzaming creëert ook maatschappelijke kansen

De verduurzaming van de gebouwde omgeving biedt ook structurele voordelen: gezondere woningen, lagere energielasten en nieuwe werkgelegenheid. Met name in kwetsbare wijken kan isolatiebeleid zo bijdragen aan bestaanszekerheid én klimaatdoelen.

Biobased materialen bieden dubbele klimaatwinst via koolstofvastlegging

Het gebruik van biobased bouwmaterialen zoals hout, vlas, hennep of stro zorgt niet alleen voor lagere emissies in de productiefase, maar legt ook CO₂ vast in de gebouwde omgeving. Zolang deze materialen niet worden verbrand of gecomposteerd, blijft de koolstof opgeslagen. In potentie kan dit leiden tot structurele reducties van tientallen tot honderden kiloton CO₂-eq. per jaar in Gelderland. Tegelijk vormt het een brug tussen de gebouwde omgeving en de landbouwtransitie, door lokale vezelteelten en circulaire ketens te stimuleren. Koolstofvastlegging via biobased bouwen verdient structurele opname in monitoring en beleid.

Aanbevelingen voor de beleidsperiode 2025–2030

- **Opschaling van isolatiemaatregelen** in lijn met het Nationaal Isolatieprogramma, met prioriteit voor woningen met lage energielabels.
- **Laaghangend fruit:** slimme thermostaten en automatiseringssystemen, door hun lage kosten en snelle terugverdientijd.
- **Versnelde ontwikkeling van warmtenet** door gebiedsgerichte aanpak en betere afstemming met gemeenten, met inzet op diepe geothermie en aquathermie.
- **Stimuleren gebruik biobased isolatiematerialen** met dubbele klimaatwinst: energiebesparing en CO₂-vastlegging.
- **Actieve ondersteuning van Verenigingen van Eigenaren en particuliere eigenaren** via maatwerkadvisen en investeringsgaranties.

De belangrijkste conclusie die hieruit volgt: **de gebouwde omgeving is in beweging, maar het tempo en de schaal zijn ontoereikend – isolatie en systeemintegratie vormen de sleutel tot versnelling vóór 2030.**

In dit hoofdstuk wordt de samenhang van de besproken resultaten geduid in een aantal conclusies.

Schaarste domineert op de woningmarkt, waardoor de nadruk op nieuwbouw lijkt te liggen. Voor nieuwbouw is de oplossing voor de hand liggend: bouw goed geïsoleerd en met biobased materiaal, met een warmtepomp voor verwarming én koeling. Echter, bij renovatie is meer winst te halen. Isolatie, warmtenetten en warmtepompen zijn de belangrijkste oplossingen. Door deze te combineren daalt de energierekening en nemen wooncomfort en gezondheid toe. Ook slimme thermostaten zorgen voor gelijktijdige reductie van uitstoot, kosten, en juist meer comfort.

Zowel nieuwbouw als renovatie blijven achter op de doelstellingen. Mogelijk dat de provincie snelheid kan maken door financiële waarborgen te organiseren en ruimtelijke beslissingen te prioriteren. Omdat woningen en wijken bij uitstek sociale plekken zijn, bieden sociaal maatschappelijke initiatieven zoals een fixbrigade grote voordelen voor zowel klimaat als welzijn.

Domein-overstijgende kansen

Zonnepanelen op daken zijn een vorm van energieopwekking en een belangrijk onderdeel van het nieuwe zon-wind-opslag energiesysteem. Huizenbezitters met zonnepanelen hebben afgelopen jaren de energierekening flink zien dalen. Doordat de salderingsregeling voorlopig behouden blijft, zijn zonnepanelen nu ook voor lagere inkomensgroepen beschikbaar, wat het draagvlak verder vergroot. Nu doorzetten met zon op daken is niet alleen goed klimaatbeleid maar ook sociaal-economische vooruitgang. Synergie met industrie ontstaat als nieuwbouw met biobased materialen wordt uitgevoerd. Nieuwbouw en renovatie van woningen levert synergie met het landbouwsysteem, omdat gebruik van biobased materialen de teelt van vezelgewassen stimuleert.

Innovatie, inspiratie en transitieversnellers

De grotere variatie in opwek van het wind, zon en opslag energiesysteem biedt juist een grote kans voor versnelde verduurzaming van woningen. Elektrische verwarming met warmtepompen en bijvoorbeeld infraroodpanelen biedt goede kansen om het stroomnet te balanceren. Slimme aansturing kan op de stroomprijs reageren en daarmee stroom afnemen op momenten dat er een overschot is, of even wachten met verwarmen of koelen bij een tekort. Een eigen elektrische auto (domein mobiliteit) gaat daarbij een rol spelen, door het laden af te stemmen op de energiebehoefte van een gebouw of woning. Energiecontracten met live prijzen worden nu al aangeboden, waardoor met relatief eenvoudige innovaties de opslagcapaciteit van huur- en koopwoningen, en bedrijfsgebouwen, te gelde kan worden gemaakt.

Gezondheid is een versneller buiten de domeinen van het klimaatakkoord, maar verhoogt ook draagvlak.

4. Transitiebeelden 2023-24 & momentopname 2025 met vooruitblik naar periode 2030-'50

Momentopname 2025 kader:

Het eerder opgestelde transitiebeeld blijft grotendeels onveranderd, echter is de urgentie om deze te realiseren toegenomen, mede gezien het kortere resterende tijdspad. Per transitiebeeld op domeinniveau zijn waar mogelijk relevante SMART ontwikkelingen toegevoegd, toewerkend naar een vooruitblik voor de periode 2030-'50.

Hieronder een overzicht van recente ontwikkelingen (2024-2025) met een indicatie wanneer deze ontwikkelingen relevant worden voor het realiseren van het transitiebeeld voor de perioden

2025–2030 en 2030–2050:

Relevante ontwikkelingen 2025–2030

- **Substantiële financiële injectie voor verduurzaming**

In 2024 heeft het kabinet circa €900 miljoen vrijgemaakt voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Dit budget is bestemd voor maatregelen zoals isolatie, installatie van warmtepompen en aansluiting op warmtenetten, met als doel de CO₂-uitstoot te verminderen en de energie-efficiëntie te verhogen.⁵⁰

- **Invoering van het Klimaatplan 2025–2035**

Het ontwerp-Klimaatplan, gepresenteerd in december 2024, schetst de beleidsagenda voor het klimaatbeleid in de komende tien jaar. Het plan benadrukt de noodzaak van een rechtvaardige transitie, economische perspectieven en ruimte voor maatschappelijke initiatieven, wat directe implicaties heeft voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving.⁵¹

- **Daling van primair energieverbruik en CO₂-uitstoot**

Uit de Monitor Verduurzaming Gebouwde Omgeving 2024 blijkt dat het primaire energieverbruik en de CO₂-uitstoot in de gebouwde omgeving in 2023 verder zijn gedaald. Dit is mede te danken aan verbeterde isolatie, efficiëntere verwarmingsinstallaties en gedragsveranderingen bij huishoudens.⁵²

- **Stimulering van publieke warmtenetten**

Er is een toename in de ontwikkeling van publieke warmtenetten die gebruikmaken van lokale en duurzame bronnen zoals aquathermie en geothermie. Deze netwerken verminderen de afhankelijkheid van aardgas en dragen bij aan de verduurzaming van de warmtevoorziening in stedelijke gebieden.⁵³

⁵⁰ Rijksoverheid, '€900 miljoen euro voor verduurzaming gebouwde omgeving' [online] (2024)

⁵¹ Internetconsultatie, 'Ontwerp Klimaatplan 2025–2035' [online] (2024)

⁵² Energy.nl, 'Monitor Verduurzaming Gebouwde Omgeving 2024' [online] (2024)

⁵³ Firan, 'Nieuwe stappen in de energietransitie: highlights van 2024 en voor 2025' [online] (2024)

- **Versnelling van energiearmoede-aanpak**

Onderzoek van TNO uit 2025 wijst op een potentiële stijging van energiearmoede bij oplopende energieprijzen. Dit onderstreept de urgentie voor gerichte maatregelen om kwetsbare huishoudens te ondersteunen bij de energietransitie.

Relevante ontwikkelingen 2030–2050

- **Langetermijndoelstellingen voor CO₂-reductie**

Het Klimaatplan 2025–2035 zet in op een CO₂-reductie van 55% in 2030 ten opzichte van 1990, met verdere tussendoelen van 70% in 2035 en 80% in 2040. Voor de gebouwde omgeving betekent dit een voortdurende inzet op verduurzaming, waaronder isolatie, duurzame warmteoplossingen en circulaire bouwmethoden⁵⁴.

- **Transitie naar een circulaire economie**

Het streven naar een volledig circulaire economie in 2050 impliceert dat de bouwsector haar gebruik van primaire grondstoffen drastisch moet verminderen. Dit vereist innovaties in bouwmaterialen, hergebruik en recycling, en nieuwe ontwerpprincipes voor gebouwen⁵⁵.

- **Energieonafhankelijkheid van de gebouwde omgeving**

Volgens de Energienota 2024 kan de gebouwde omgeving tegen 2050 nagenoeg volledig energieonafhankelijk worden door inzet van hernieuwbare energiebronnen zoals zon, wind, kernenergie en aardwarmte. Dit vermindert de afhankelijkheid van geïmporteerde fossiele brandstoffen en versterkt de energiezekerheid⁵⁶.

- **Implementatie van strengere bouwregelgeving**

Toekomstige bouwregelgeving zal waarschijnlijk strengere eisen stellen aan de energieprestaties van gebouwen, zowel voor nieuwbouw als renovatie. Dit omvat hogere isolatienormen, verplichte toepassing van duurzame installaties en integratie van hernieuwbare energieopwekking.

Kansrijke transitiepaden vanaf 2030 tot 2050

Gegeven het toenemende belang van energie-efficiëntie en beperking van CO₂-uitstoot is biobased en circulair bouwen essentieel. Dit betekent inzet op biobased isolatiematerialen, verplichte toepassing van warmtepompen, uitbreiding van regionale warmtenetten en het stimuleren van slimme automatiseringssystemen in gebouwen. Daarnaast moeten isolatieprogramma's worden opgeschaald om energiearmoede tegen te gaan.

Specifieke extra aandachtspunten per SMART-oplossingen Gebouwde omgeving 2030-2050

⁵⁴ [EIB, 'Klimaatambities in de gebouwde omgeving'. \[online\] \(2024\)](#)

⁵⁵ [Ministerie van Financiën, 'Memorie van Toelichting op Rijksbegroting 3.2 Artikel 2. Energietransitie gebouwde omgeving en bouwkwaliteit' \[online\] \(2025\)](#)

⁵⁶ [Ministerie van Klimaat en Groene Groei, 'Energienota 2024'. \[online\] \(2024\)](#)

Warmtenetten woningen	Warmtenetten voor 50% stedelijke woningen.	Gasvrije warmtevoorziening via regionale netwerken.	Warmtealliantie Gelderland
Isolatie woningen	Isolatie bestaande woningen met biobased materialen.	Woningen optimaal geïsoleerd en energiezuinig.	Milieu Centraal
Warmtepompen woningen	Warmtepompen verplicht bij renovaties en nieuwbouw.	Alle woningen gasvrij via warmtepompen.	RVO.nl
Slimme thermostaten woningen	Slimme thermostaten in 80% woningen.	Volledige optimalisatie energieverbruik via slimme systemen.	Consumentenb ond
Warmwater terugwinning woningen	Warmwaterterugwinning in 50% renovaties en nieuwbouw.	Maximale terugwinning als standaard.	Techniek Nederland
Warmtepompen utiliteitsbouw	Warmtepompen verplicht bij utiliteitsbouw nieuwbouw en renovatie.	Alle utiliteitsgebouwen via warmtepompen verwarmd en gekoeld.	Platform Duurzame Huisvesting
Isolatie utiliteitsbouw	Biobased isolatiematerialen bij 75% utiliteitsrenovaties.	Volledig circulaire isolatiemethoden utiliteitsbouw.	Cirkelstad
Warmtenetten utiliteitsbouw	50% utiliteitsgebouwen aangesloten op warmtenetten.	Alle utiliteitsgebouwen fossielvrij verwarmd via regionale netten.	Warmtealliantie Gelderland
Automatiseringssy stemmen utiliteitsbouw	Automatiseringssystemen in 80% utiliteitsgebouwen.	AI-gestuurd autonoom energiebeheer in utiliteitsgebouwen.	RVO.nl

Transitiebeelden bieden alle betrokkenen inspiratie en houvast. De beelden zullen zich blijven aanpassen tijdens de diepe maatschappelijke transitie, maar tussentijds worden contouren zichtbaar.

Een transitiebeeld dat zich aftekent voor de gebouwde omgeving: **iedereen woont in een comfortabele, gezonde, goed geïsoleerde woning met een lage energierekening. Warmtepompen en lokale warmtenetten** zijn betaalbaar en daardoor breed ingezet. Renovatie en nieuwbouw worden uitgevoerd met liefst hergebruikte **biobased materialen zoals hout en stro**.

Transitietips om dit beeld te realiseren:

- Zorg dat de kosten van warmtenetten voor bewoners en bedrijven laag blijven. Omdat de kosten van zonnepanelen nog altijd blijven dalen, ontstaan er anders grote verschillen in energiekosten die draagvlak snel doen verdwijnen. Ervaringen in onder meer Amsterdam⁵⁷ laten dit zien.
- Voorkom bij warmtenetten een lock-in van fossiele bronnen. Vraag een duidelijk transitiepad om eventuele fossiele warmtebronnen op korte termijn door bijvoorbeeld aardwarmte en warmte uit riool- of oppervlaktewater.
- Stuur en beloon gebruik van biobased materialen door middel van gekwantificeerde CO₂-opslag (vastlegging).
- Bevorder energiecontracten met live energieprijzen. Dit is voor vraagsturing (afstemming van stroomafname aan de hand van beschikbaarheid) een voorwaarde, aanjager en stimulans.
- Omdat biobased bouwen een sterke relatie heeft met biodiversiteit zouden werknemers mee kunnen doen aan een biodiversiteitsprijs, waarbij medewerkers voorstellen kunnen indienen voor biobased materialen en de daarbij biodiversiteitseffecten die deze heeft en de plek waar de provincie deze toe kan passen. Denk bijvoorbeeld aan het natuurinclusief maken van parkeerplekken of de gevel.
- Ondersteun en leer van koplopers. Er zijn tal van inspirerende pionierende bouwprojecten in de regio. Ook is het interessant om andere provincies of gemeenten te bezoeken, waarbij soms innoverende projecten door bijvoorbeeld subsidieregelingen juist veel meer zijn ontwikkeld.

⁵⁷ NRC Handelsblad 21-1-2024. Bewoners Amsterdam lopen niet warm voor warmtenet. De woningcorporatie: 'We hebben geen verhaal dat eerlijk en helder is' [Link](#)

5. Klimaatkansenkaart voor Gelderland

Momentopname 2025 kader:

Toelichting op de Klimaatkansenkaarten

De vijf kaarten zijn te [downloaden via deze link](#) geven een visueel overzicht van de klimaatopgave én -oplossingen in Gelderland. Raadzam is hoge kwaliteit PDF's te downloaden, hieronder bij de omschrijving is het niet goed zichtbaar, enkel voor herkenning van de kaarten zijn er kleine afbeeldingen toegevoegd.

Ze combineren twee soorten informatie:

- Uitstoot per domein volgens de TTW-methodiek (Tank-to-Wheel), gebaseerd op officiële emissieregistraties (www.emissieregistratie.nl)
- Klimaatoplossingen en hun potentieel voor CO₂-reductie, berekend op basis van de WTW-methodiek (Well-to-Wheel), zoals uitgewerkt in de Klimaatkansenkaart Gelderland 2025

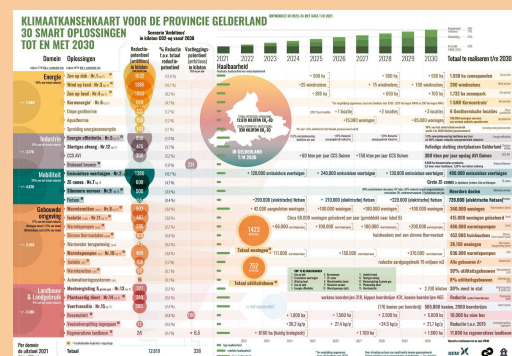
Elke kaart toont een ander perspectief: van de ambitie in het oorspronkelijke scenario tot de actuele voortgang in 2025 en mogelijke toekomstbeelden richting 2050. De kaarten helpen om snel inzicht te krijgen in waar de provincie nu staat, welke reductie al is gerealiseerd en waar de grootste kansen liggen.

Kaart 1: Klimaatkansenkaart Gelderland – uitstoot (TTW) en kansen (WTW), ambitieus scenario 2030

Wat zie je?

Deze kaart toont links de geschatte uitstoot van broeikasgassen per domein in Gelderland volgens de **TTW-methodiek** (Tank-to-Wheel): alleen directe emissies binnen de provincie, zoals uit verbranding van gas, brandstof of elektriciteit.

Daarnaast toont de kaart rechts het **ambitieuze reductiepotentieel** van 30 oplossingen, berekend volgens de **WTW-methodiek** (Well-to-Wheel). Deze aanpak maakt ketenemissies zichtbaar en laat zien welke oplossingen het meeste kunnen bijdragen aan de provinciale klimaatdoelen tot 2030.

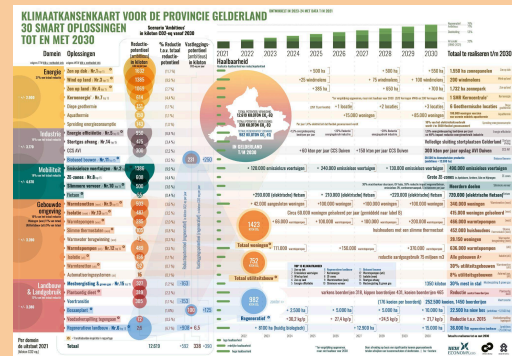


Kaart 2: Klimaatkanskaart Gelderland – uitstoot (TTW) en kansen (WTW), regeneratief scenario 2030

Wat zie je?

Ook in deze kaart zie je links per domein de uitstoot volgens de **TTW-methodiek**, identiek aan kaart 1.

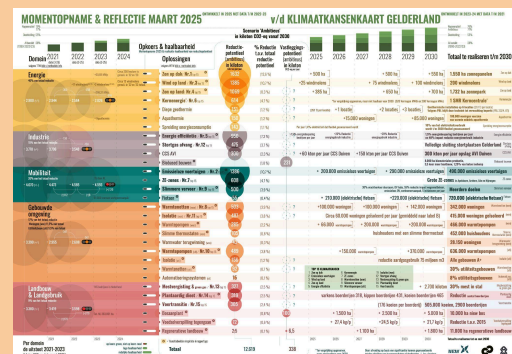
Het verschil zit in het **scenario voor de oplossingen**: dit regeneratieve scenario kijkt verder dan gangbare maatregelen en bevat ook oplossingen met bredere maatschappelijke meerwaarde, zoals biobased bouwen, voedselbossen of water- en bodemherstel. De CO₂-winst wordt berekend volgens de **WTW-benadering**, passend bij een systeemgerichte, integrale aanpak.



Kaart 3: Momentopname 2025 – uitstoot 2021–2023 (TTW) en realisatie kansen (WTW) met nog beschikbare potentieel tot en met 2030, ambitieus scenario.

Wat zie je?

Deze kaart toont links per domein de **gemeten uitstoot van broeikasgassen** in Gelderland over de periode **2021 tot en met 2023**, op basis van de **TTW-methodiek** (Tank-to-Wheel). Deze gegevens zijn afkomstig van www.emissieregistratie.nl en geven inzicht in de daadwerkelijke voortgang van de emissiereductie. Daarnaast toont de kaart rechts welk percentage van het oorspronkelijk berekende **WTW-reductiepotentieel** inmiddels al is gerealiseerd en welke nog behaald kan worden.



Hiermee wordt zichtbaar in hoeverre de geanalyseerde oplossingen daadwerkelijk bijdragen aan de provinciale klimaatdoelen – en waar nog veel potentie onbenut blijft.

[Zie ook: Bijlage Methodologische onderbouwingen TTW \(uitstoot\) in relatie tot WTW \(oplossingen\) en rekenmethode potentie per oplossing. Hierin staat alle informatie uitgebreid toegelicht en is per SMART-oplossing een volledige verantwoording opgenomen van de benadering en de berekening van het reductiepotentieel.](#)

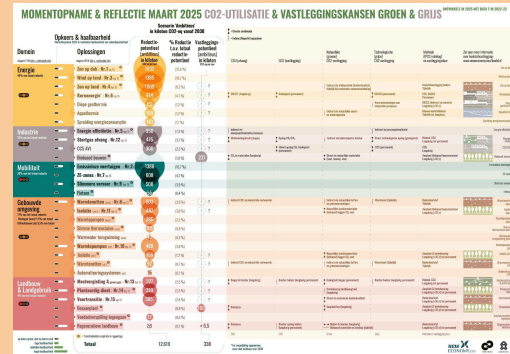
De analyse van DERA identificeert de potentie van klimaatoplossingen en concretisering in de provincie Gelderland, geïnspireerd op het Drawdown raamwerk en de daarin uitgewerkte oplossingen. De resultaten dienen als inspiratie voor een verder uit te werken uitvoeringsplan of plan van aanpak met concretisering van uitwerking van de oplossing binnen de context van de provinciale organisatie.

Kaart 4: Koolstofvastleggingskaart – kansen voor negatieve emissies

Wat zie je?

Deze kaart toont de kansen voor **koolstofvastlegging** via natuurgebaseerde (groen) en technologische oplossingen (grijs) zoals bosbeheer, biochar, CCS of biobased materialen. Deze zijn puur ingeschat en nog niet gekwantificeerd..

Zie volgende hoofdstuk (6) voor verdere informatie over kansen koolstofvastlegging en recente marktverkenning.



Kaart 5: Doorkijk naar 2050 – verkenning van transitiebeelden

Wat zie je?

Een toekomstige omschrijving van mogelijke acties voor de klimaatoplossingen richting 2050. Denk aan regionale energiehubs, diepe geothermie of grootschalige elektrificatie. Deze kaart helpt om strategische keuzes af te stemmen op lange termijn klimaatimpact en domein-overstijgende samenhang.



[Zie ook: Bijlage Methodologische onderbouwingen TTW \(uitstoot\) in relatie tot WTW \(oplossingen\) en rekenmethode potentie per oplossing. Hierin staat alle informatie uitgebreid toegelicht en is per SMART-oplossing een volledige verantwoording opgenomen van de benadering en de berekening van het reductiepotentieel.](#)

De analyse van DERA identificeert de potentie van klimaatoplossingen en concretisering in de provincie Gelderland, geïnspireerd op het Drawdown raamwerk en de daarin uitgewerkte oplossingen. De resultaten dienen als inspiratie voor een verder uit te werken uitvoeringsplan of plan van aanpak met concretisering van uitwerking van de oplossing binnen de context van de provinciale organisatie.

6. Koolstofvastlegging Gebouwde omgeving

Koolstofvastlegging speelt een cruciale rol in de transitie naar een duurzame samenleving en vormt een essentiële aanvulling op emissiereductie. Vanuit het onderzoek 'Koolstofvastlegging als organiserend principe voor economie en ecologie' (gestart in 2024 en afgerond in maart 2025) blijkt dat koolstofvastlegging aanzienlijke kansen biedt om zowel ecologische als economische doelstellingen te realiseren. Dit onderzoek benadrukt het belang van het integreren van natuurlijke (groene) en technologische (grijze) koolstofvastlegging in diverse beleids- en toepassingsgebieden.

Binnen het domein Gebouwde omgeving liggen aanzienlijke kansen voor natuurlijke (groene) en technologische (grijze) koolstofvastlegging, die een substantiële bijdrage kunnen leveren aan de klimaatambities van Gelderland.

De natuurlijke (groene) koolstofvastlegging biedt directe kansen door toepassing van biobased materialen in isolatie en bouw. Vooral biobased isolatiematerialen zoals hennep, vlas en lisdodde kunnen langdurig CO₂ opslaan, wat tevens leidt tot betere isolatiewaarden en verhoogd wooncomfort. Naast deze directe CO₂-opslag ondersteunt het gebruik van biobased materialen lokale landbouw en economie, en versterkt het de biodiversiteit¹. Groenbuffers rondom gebouwen, bedrijventerreinen en warmtenetten dragen verder bij aan lokale biodiversiteit en klimaatadaptatie.

Technologische (grijze) koolstofvastlegging speelt indirect een rol binnen de gebouwde omgeving. Zo zijn warmtenetten en warmtepompen belangrijke technieken die door gebruik van duurzame warmtebronnen zoals geothermie en aquathermie de uitstoot van fossiele brandstoffen verminderen. Hoewel deze technieken geen directe opslag van CO₂ bieden, zorgen ze voor substantiële emissiereductie door vervanging van fossiele bronnen.

nodig zijn en wat de potentie én implicaties daarvan zijn, is een heldere vastlegging van methodologische keuzes van belang. Daarom is een methodologische bijlage toegevoegd aan de analyse, waarin per oplossing is uitgewerkt op welke manier de geïdentificeerde potentie tot stand is gekomen. De desbetreffende bestanden zijn te downloaden in de volgende link:

[Link naar de Bijlagen](#)