

Gebouwde omgeving Klimaatkanskaart Gelderland V1 maart 2024



Belangrijkste conclusies Gebouwde omgeving

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

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'

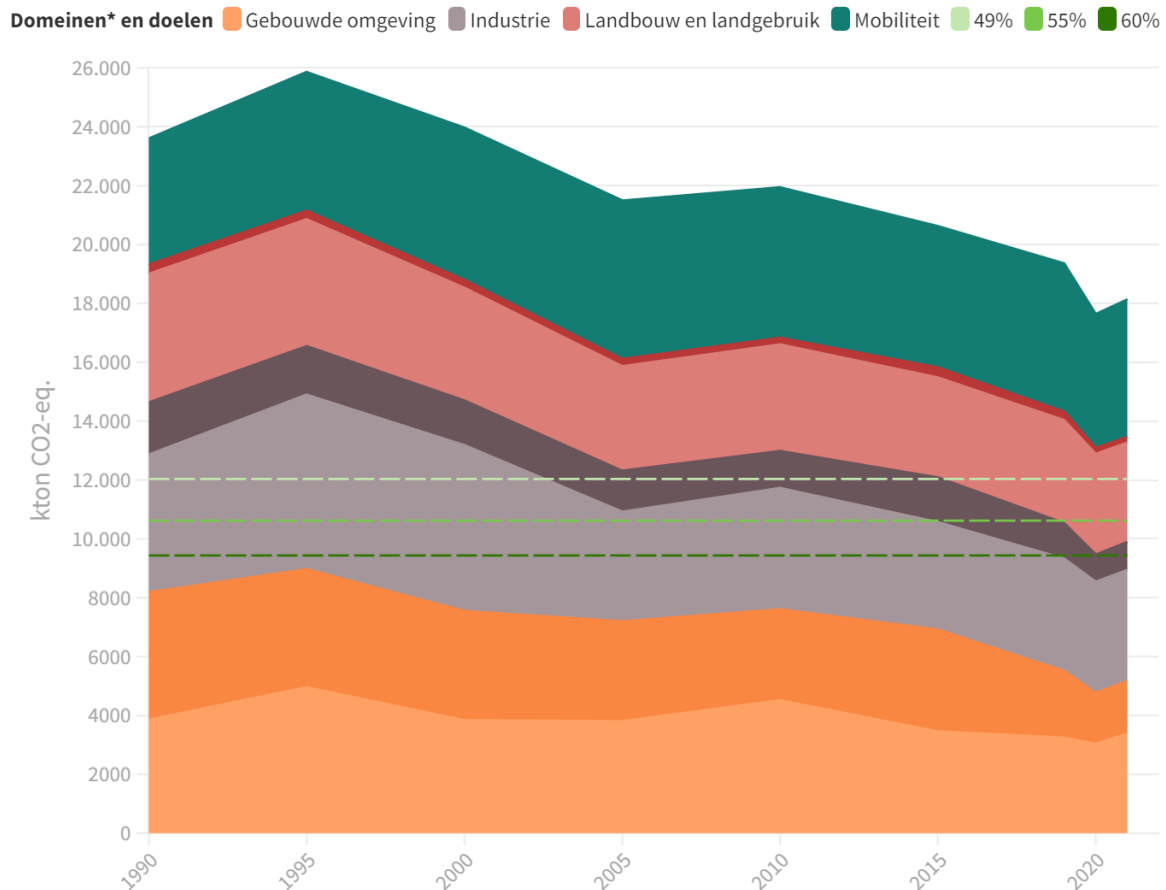
Het domein 'Gebouwde omgeving' is vormgegeven naar de klimaat Tafel van de Rijksoverheid zoals opgenomen in het Klimaatakkoord¹⁴. De emissies afkomstig uit de gebouwde omgeving vinden plaats in zowel de woning als utiliteitsbouw, denk daarbij aan koopwoningen, particuliere huurwoningen, corporatiewoningen, 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 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.

¹⁴ [Gebouwde omgeving | Klimaatakkoord](#)



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

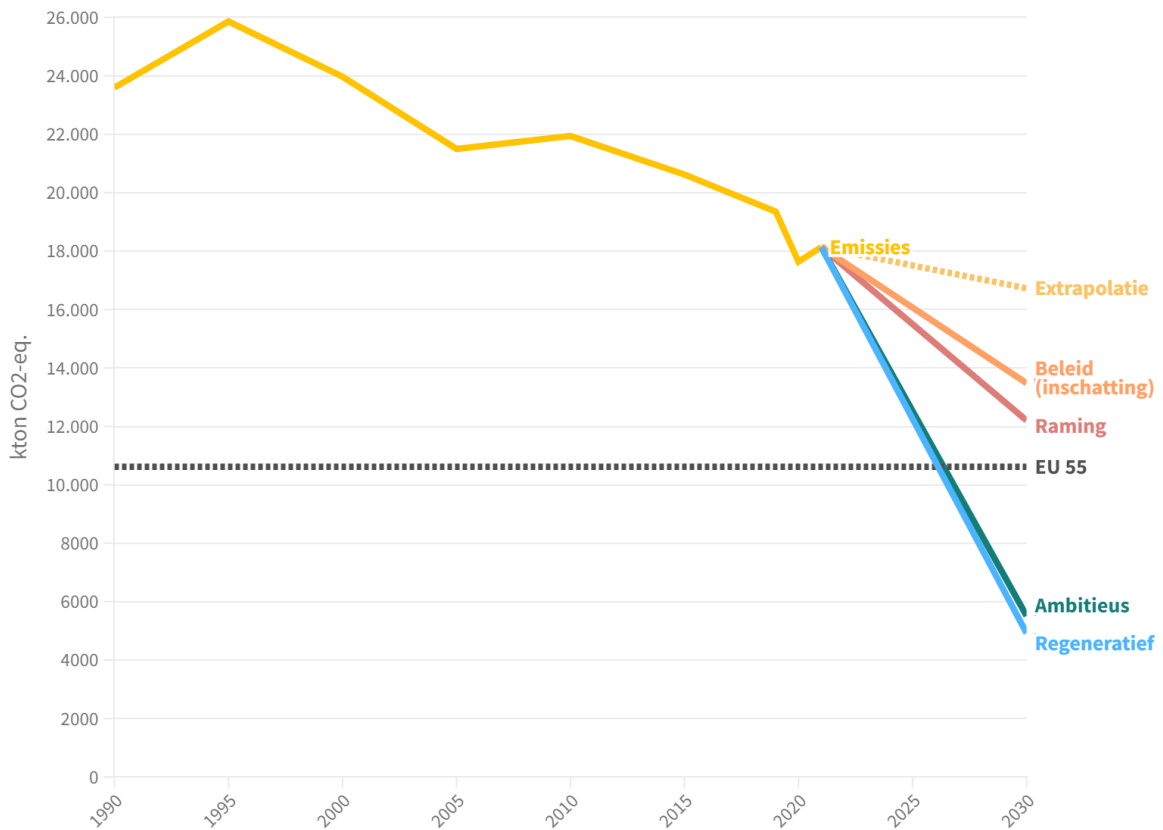
Figuur 1: Provincie Gelderland totale emissies 1990 - 2021 (Emissieregistratie, 2023). Door op deze figuur te klikken is het interactief online te zien. De lijnen van 49%,55% en 60% vinden hun oorsprong in de nationale politiek (49% klimaatplan 2021-2030, 55%-60% aanvullend maatregelenpakket 2023).

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.

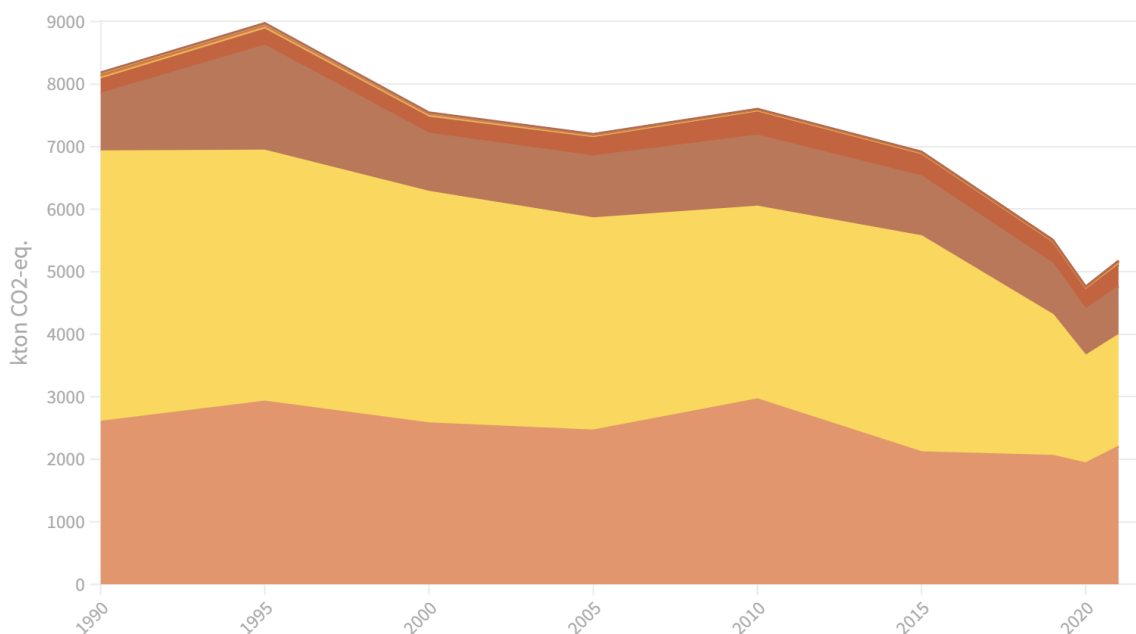


Figuur 2: Vermijdingslijnen van CO2-eq. emissies van de verschillende scenario's.
 Door op deze figuur te klikken is het interactief online te zien.

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).¹⁵

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 energieverpilling, 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 woningen¹⁶.

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

¹⁵ Temperatuurcorrectie is door Emissieregistratie toegepast.

¹⁶ [Gelders Klimaatplan 2021-2030](#)

in het kader van de nieuwbouwpoging is de mogelijkheid voor het beter op elkaar aan te laten sluiten van de beschikbare woningen en de woningbehoefte¹⁷. 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 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 beleidskader¹⁸ 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.

¹⁷ [Betere benutting huidige woningvoorraad biedt woningzoekenden nieuwe kansen | Nieuwsbericht | Rijksoverheid.nl](#)

¹⁸ Beleid, regelgeving en uitvoeringsprogramma's zijn aan verandering onderhevig, het moment van schrijven is april 2023.

- **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.
- **Impuls voor duurzaam renoveren en bouwen:** Nationaal Groiefonds 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. Resultaten Gebouwde omgeving

2.1 Potentieel te vermijden emissies in relatie tot beleidsdoelstellingen

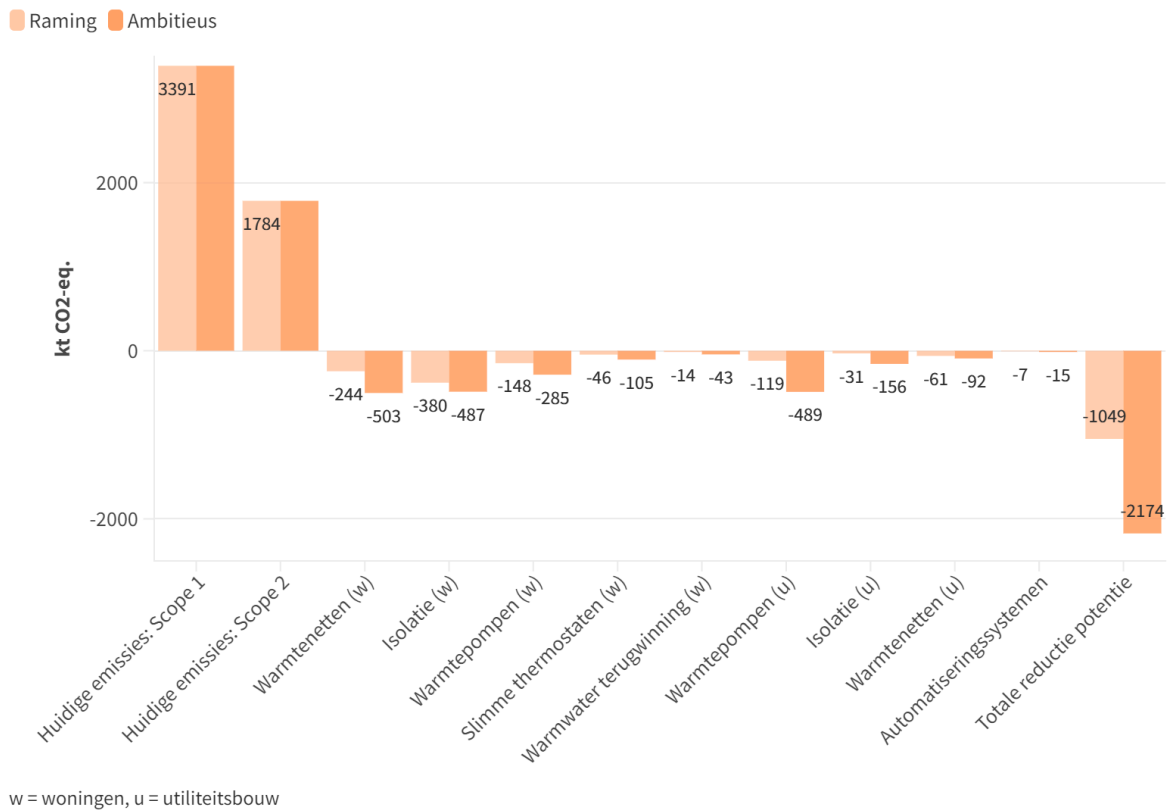
Onderstaande tabel (3) staat een overzicht van alle oplossingen en hun bijbehorende potentieel van vermindering uit het domein. Zoals omschreven in 1.2 zijn er vanuit het huidige beleid in de provincie Gelderland plannen voor Isolatie, Warmtepompen & hoog rendement warmtepompen, Warmwater terugwinning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

Oplossingen provincie Gelderland		Kiloton CO2-eq.	
		Potentieel vermijding 'Raming'	Potentieel vermijding 'Ambitieu'
Woningen	Warmtenetten	244	503
	Isolatie	380	487
	Warmtepompen	148	285
	Slimme thermostaten	46	105
	Warmwater terugwinning	14	43
Utiliteitsbouw	Warmtepompen	119	489
	Isolatie	31	156
	Warmtenetten	61	92
	Automatiseringssystemen voor gebouwen	7	15
Totaal		1049	2174

Tabel 3: Potentie vermeden emissies domein Gebouwde omgeving in 2030

In het scenario 'Raming' zijn alle verwachte emissiereducties opgenomen die haalbaar zijn door middel van actief beleid of recente marktontwikkelingen. In het scenario 'Ambitieu' 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 'Ambitieu' per oplossing. Het betreft de toepassing van oplossingen in zowel de woning- als de utiliteitsbouw.



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

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 dat hernieuwbare energiebronnen gebruikt, zoals geothermie of biomassa, een aanzienlijke vermijding

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.

In Figuur 4 zijn de twee emissie vermijding 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 vermijding potentieel dan de huidige uitstoot.

Bij de oplossingen is er een aanvullende potentie mogelijk tussen de scenario's 'Raming' en 'Ambitieuw': 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 'Ambitieuw'.

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's'
<i>Voor woningen:</i>	
Isolatie	<p>Raming'</p> <p>2025: 30.000 woningen geïsoleerd 2027: 150.000 woningen geïsoleerd 2030: 415.000 woningen geïsoleerd</p> <p>'Ambitieu's'</p> <p>Het scenario ambitieu's gaat uit van een hogere energiebesparing, bijvoorbeeld door verbeterde isolatie. Het aantal woningen dat geïsoleerd wordt, blijft gelijk.</p> <p>2025: 30.000 woningen geïsoleerd 2027: 150.000 woningen geïsoleerd 2030: 415.000 woningen geïsoleerd</p>
Slimme thermostaten	<p>'Raming'</p> <p>2025: 30% huishoudens hebben een slimme thermostaat 2027: 35% huishoudens hebben een slimme thermostaat 2030: 50% huishoudens hebben een slimme thermostaat</p> <p>'Ambitieu's'</p> <p>In het ambitieu's scenario wordt een hogere energiebesparing verwacht als gevolg van installatie slimme thermostaten.</p> <p>2025: 30% huishoudens hebben een slimme thermostaat 2027: 35% huishoudens hebben een slimme thermostaat 2030: 50% huishoudens hebben een slimme thermostaat</p>
Warmtepompen	<p>'Raming'</p> <p>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>'Ambitieu's'</p> <p>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>'Raming'</p> <p>2030: 10.000 woningen zijn aangesloten op warmwater terugwinning</p> <p>'Ambitieu's'</p> <p>2030: 28.150 woningen zijn aangesloten op warmwater terugwinning</p>

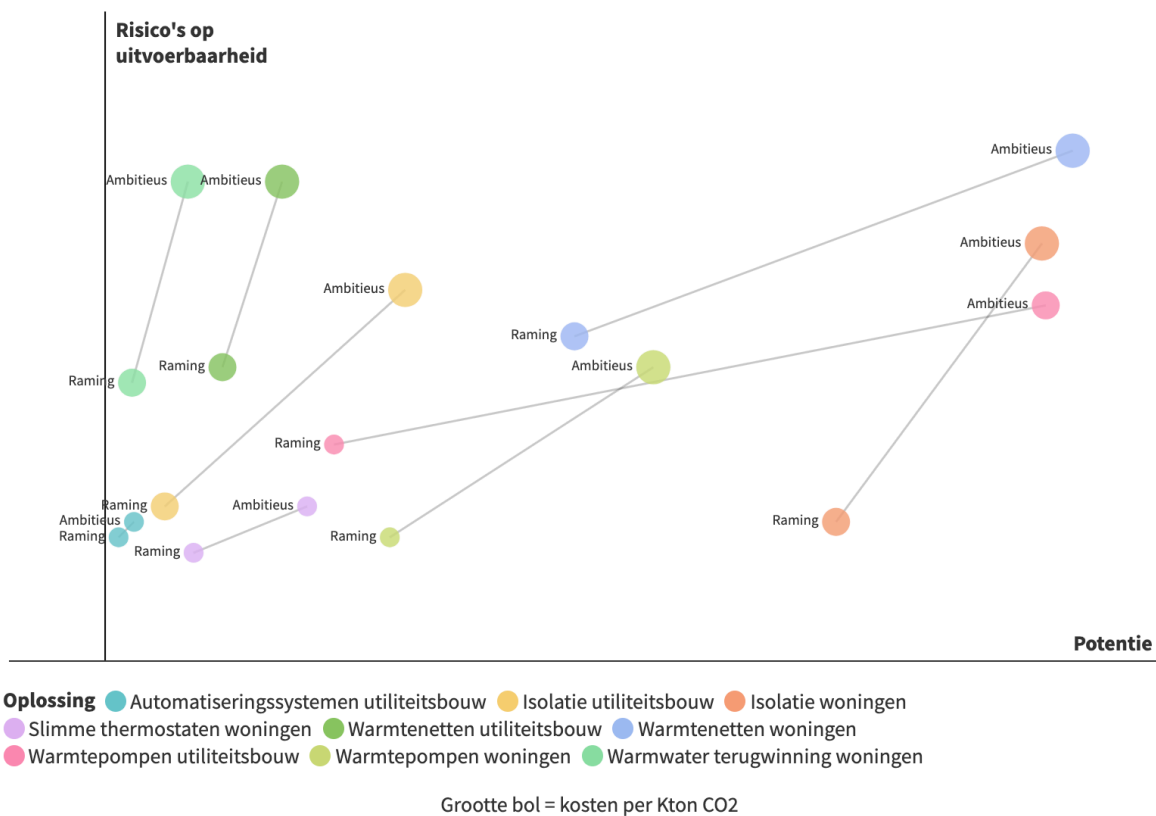
Warmtenetten	<p>'Raming'</p> <p>Het aandeel warmte afkomstig van warmtenetten in provincie Gelderland verviervoudigd (momenteel 5% van de warmte, neemt toe naar circa 20%). Verwacht wordt dat deze capaciteit tussen 2028 en 2031 wordt gerealiseerd vanwege de lange doorlooptijd van warmtenet projecten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2025: 10% van de warmte ● 2028: 10% van de warmte ● 2030: 20% van de warmte <p>'Ambitieuus'</p> <p>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
<i>Voor Utiliteitsbouw:</i>	
Isolatie	<p>'Raming'</p> <p>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.</p> <p>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>'Ambitieuus'</p> <p>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.</p> <p>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>'Raming'</p> <p>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.</p> <p>2027: 150.000 warmtepompen geïnstalleerd</p> <p>2030: ± 190.000 warmtepompen</p> <p>'Ambitieuus'</p> <p>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.</p> <p>2027: 500.000 warmtepompen geïnstalleerd</p> <p>2030: 635.000 warmtepompen</p>

Warmtenetten	<p>'Raming'</p> <p>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>'Ambitieuus'</p> <p>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 Gebouwde omgeving

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.



Grootte bol = kosten per Kton CO2

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 Gebouwde omgeving

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. Transitiebeeld Gebouwde omgeving

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 Amsterdam¹⁹ 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 stimulant.
- 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.

¹⁹ NRC Handelsblad 21-1-2024. Bewoners Amsterdam lopen niet warm voor warmtenet. De woningcorporatie: 'We hebben geen verhaal dat eerlijk en helder is' [Link](#)