

CO₂-impact van woningbouwlocaties

VERKENNING NAAR CO₂-UITSTOOT VAN
BINNENSTEDELIJK EN BUITENSTEDELIJK BOUWEN

Copper



Metabolic
Consulting



INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
Hoofdstuk 1. INTRODUCTIE	4
Hoofdstuk 2. UITGANGSPUNT: WIJKPROFIELEN	5
Hoofdstuk 3. RESULTATEN: CO₂-IMPACT BINNEN-BUITENSTEDELIJK	8
Hoofdstuk 4. AANBEVELINGEN	11
Hoofdstuk 5. TOT SLOT	14
Bijlage. Totstandkoming	15

Verdieping rapport Woningbouw binnen planetaire grenzen

In het onderzoek Woningbouw binnen planetaire grenzen (2023) is de totale CO₂-impact van de woningbouwopgave in kaart gebracht. Daarbij zijn circulaire strategieën uitgewerkt om te bepalen welke mogelijkheden voor CO₂-reductie er liggen in de nieuwbouwopgave van woningen.

Deze publicatie biedt een verdieping op die analyse door te kijken naar het verschil in impact tussen binnen- en buitenstedelijk bouwen. Daarmee ontstaat inzicht in wat de impact van de locatiekeuze op de CO₂-uitstoot van de woningbouwopgave is.

COLOFON

Onderzoek & rapportage:

Dit onderzoek is uitgevoerd in samenwerking tussen Copper8, Metabolic en LEVS Architecten.



Financiering:

De uitvoering van dit onderzoek is gefinancierd door de City Deal Circulair en Conceptueel Bouwen.



City Deal
Circulair en Conceptueel Bouwen



Publicatie
Februari 2025

Samenvatting

Nederland staat voor een grote woningbouwopgave.

De Rijksoverheid wil toewerken naar oplevering van 100.000 woningen per jaar, waarvan 90% nieuwbouw. Snelheid en betaalbaarheid zijn daarbij de leidende politieke principes. Andere aspecten, zoals de CO₂-impact of locatiekeuze, zijn in de nationale besluitvorming van ondergeschikt belang.

Om snel en betaalbaar te kunnen bouwen, wordt zowel binnen- als buitenstedelijk gebouwd.

Dit leidt in de praktijk vaak tot buitenstedelijke bouw van eengezinswoningen, onder meer als gevolg van sturing op snelheid. Binnenstedelijke inzet op verdichting kost immers meer tijd, onder meer vanwege ruimtelijke inpassing en participatie.

De keuze van bouwlocatie heeft relatief veel invloed op de CO₂-impact van de woningbouw.

Daarbij gaat het om de combinatie van de CO₂-uitstoot van woningen en van de benodigde infrastructuur, waarbij het soort woningen en type infrastructuur verschilt per bouwlocatie. Dit onderzoek vergelijkt vier typen gebiedsontwikkeling: binnenstedelijke verdichting, uitbreiding van de bestaande stad, een Uitbreiding bestaande wijk en buitenstedelijke nieuwbouw.

Het soort woning is de dominante factor in de impact van de woningbouwopgave.

Daarbij gaat het onder meer om het gebouwtype en de woningoppervlakte. Een nieuwe woning in binnenstedelijke verdichting heeft aanzienlijk minder impact (26 ton CO₂ / woning) dan een nieuwe woning buitenstedelijk (50 ton CO₂ / woning). Dit komt vooral door het verschil in woningoppervlakte tussen de wijkprofielen.

De impact van infrastructuur is – ten opzichte van de impact van woningbouw – relatief beperkt.

Bij binnenstedelijke verdichting is de impact van infrastructuur per woning klein (0,75 ton CO₂ / woning). Bij een nieuwe stadwijk is deze het hoogst (ruim 11 ton / woning). Voor buitenstedelijke nieuwbouw en uitbreiding van de bestaande stad is de impact van infrastructuur ongeveer gelijk: zo'n 7 ton CO₂ per woning. De impact van infrastructuur is voornamelijk het gevolg van aan te leggen wegen.

Uitbreiding van de bestaande stad en een uitbreiding van een bestaande wijk ontlopen elkaar nauwelijks in CO₂-impact. Daarbij gaat het om de combinatie van de CO₂-impact van woningbouw en de benodigde infrastructuur. Bij uitbreiding van de bestaande stad zorgen de woningen voor een hogere CO₂-uitstoot,

vooral door de draagconstructie. Bij de uitbreiding van de bestaande stadwijk leidt juist de aanleg van infrastructuur tot een hoge CO₂-impact. Beide wijkprofielen hebben een totale impact van zo'n 44 ton per woning (woningbouw + infrastructuur).

Deze analyse leidt tot drie aanbevelingen:

1. Stuur op kleinere woningen, om de totale CO₂-uitstoot van de woningbouw vanuit de keuze voor het woningtype te beperken.

2. Kijk integraal naar de locatiekeuze van nieuwe woningen. Neem daarbij in elk geval de CO₂-impact van de nieuwe woningen en infrastructuur mee. Kijk wanneer mogelijk ook naar andere maatschappelijke kosten en baten.

3. Verlaag de impact van infrastructuur bij de aanleg van nieuwe woonwijken. Enerzijds gaat dit om het centraal stellen van voetganger, fiets en OV, om de verharding te beperken (wegen + parkeerplaatsen). Anderzijds helpt circulair ontwerpen om de milieu-impact van de materialen en uitvoering te verlagen.

Hoofdstuk 1.

Introductie

Nederland staat voor een grote woningbouwopgave. De Rijksoverheid wil toewerken naar oplevering van 100.000 woningen per jaar. Snelheid en betaalbaarheid zijn daarvoor de leidende politieke principes.

Als gevolg van de focus op snelheid en betaalbaarheid zijn andere aspecten van ondergeschikt belang in besluitvorming. Denk daarbij bijvoorbeeld aan de locatie, het soort woning of de duurzaamheidsprestatie. Daarbij heeft minister Keijzer met het STOER-programma aangekondigd om bouwregelgeving te herzien en nationale koppen op Europees beleid weg te nemen.¹

Tegelijkertijd liggen er vanuit ruimtelijk beleid mogelijkheden om te sturen op meer duurzame keuzes. Eén daarvan is de keuze of er binnen- of buitenstedelijk wordt gebouwd. Nationaal kunnen ruimtelijke keuzes worden gemaakt waar de grote woningbouwontwikkelingen plaats gaan vinden. Provinciaal en lokaal kan dit in Omgevingsvisies en Omgevingsplannen worden geborgd.

Een belangrijk verschil tussen binnen- en buitenstedelijk bouwen is de benodigde aanleg van infrastructuur en voorzieningen. Bij binnenstedelijke verdichting zijn deze immers vaak al beschikbaar. Bij buitenstedelijke ontwikkeling moeten deze vaak worden aangelegd als onderdeel van de ontwikkeling.²

Ook zijn buitenstedelijke eengezinswoningen in oppervlakte vaak groter dan binnenstedelijke appartementen.

Verder zijn er verschillen in de impact in de gebruiksfase van de woonwijk. Denk daarbij bijvoorbeeld aan de bereikbaarheid van voorzieningen of de toegang tot openbaar vervoer. Deze effecten van de locatiekeuze zijn echter lastiger te kwantificeren en vragen om aanvullend onderzoek. Eerder onderzoek in Vlaanderen laat zien dat buitenstedelijk bouwen tot een factor zeven meer impact heeft dan binnenstedelijk bouwen.³

Dit onderzoek richt zich op het verschil in de CO₂-uitstoot van binnenstedelijke verdichting met buitenstedelijke ontwikkeling. Hoofdstuk 2 licht de wijkprofielen toe die hiervoor zijn gebruikt. Hoofdstuk 3 gaat in op de resultaten van de analyse. Hoofdstuk 4 biedt aanbevelingen voor beleidsmakers om vanuit het ruimtelijk domein te sturen op het verlagen van de CO₂-uitstoot.

Figuur 1
Scope van het onderzoek.



¹ Ministerie BZK (2024) Kamerbrief Woontop 2024

² Decisio & Metafoor (2023) Maatschappelijke kosteneffectiviteitsanalyse binnen-buitenstedelijk bouwen

³ Vito, CommonGround & VRP (2019) Monetiseren van de impact van urban sprawl in Vlaanderen

Hoofdstuk 2.

Uitgangspunt: wijkprofielen

Dit onderzoek vergelijkt de CO₂-impact van vier typen ontwikkeling: hoogstedelijke verdichting, stedelijke hoogbouw, een nieuwe wijk en woningbouw in het landelijk gebied. Daarmee ontstaat een beeld van de totale impact van verschillende te ontwikkelen gebieden. Dit hoofdstuk schetst de uitgangspunten voor de analyse.

Vier wijkprofielen

Als basis voor dit verkennende onderzoek zijn vier wijkprofielen in kaart gebracht. Ieder van deze profielen is een profiel dat op dit moment wordt gerealiseerd om aan de woningvraag te voldoen. Deze profielen zijn gebaseerd op 'echte' wijken, maar geanonimiseerd om de analyse zonder locatiespecifieke aannames te kunnen doen. De vier profielen zijn als volgt:

Wijkprofiel 1. Binnenstedelijke verdichting

Wijkprofiel 2. Uitbreiding bestaande stad

Wijkprofiel 3. Uitbreiding bestaande wijk

Wijkprofiel 4. Buitenstedelijke nieuwbouw

Toelichting wijkprofielen

Het doel van dit onderzoek is om voor ieder van de vier wijkprofielen inzicht te bieden in de materiaalgebonden CO₂-uitstoot van zowel de woningen als de aan te leggen infrastructuur. In vier kaders (pagina 6 & 7) is per wijkprofiel inzichtelijk gemaakt wat de kenmerken zijn, middels:

- Een korte omschrijving van het type woningen, om aan te geven wat voor soort wijk het betreft.
- Indeling van de oppervlakte (gebouwen / straat / verharding / groen / water), om inzicht te geven in de ruimtelijke verhoudingen.

Voor de **woningen** verschillen per wijkprofiel de technische kenmerken (oppervlakte, bouwlagen) op basis van wat in het betreffende wijkprofiel gangbaar is. Voor de **infrastructuur** verschilt per wijkprofiel de benodigde hoeveelheden infrastructuur, waarbij is uitgegaan van straten (auto's), overige verharding (fietsen, voetgangers) en ondergrondse infrastructuur.

Toelichting analyse

Voor de analyse van de wijkprofielen – zoals uitgewerkt in Hoofdstuk 3 – zijn de volgende keuzes gemaakt:

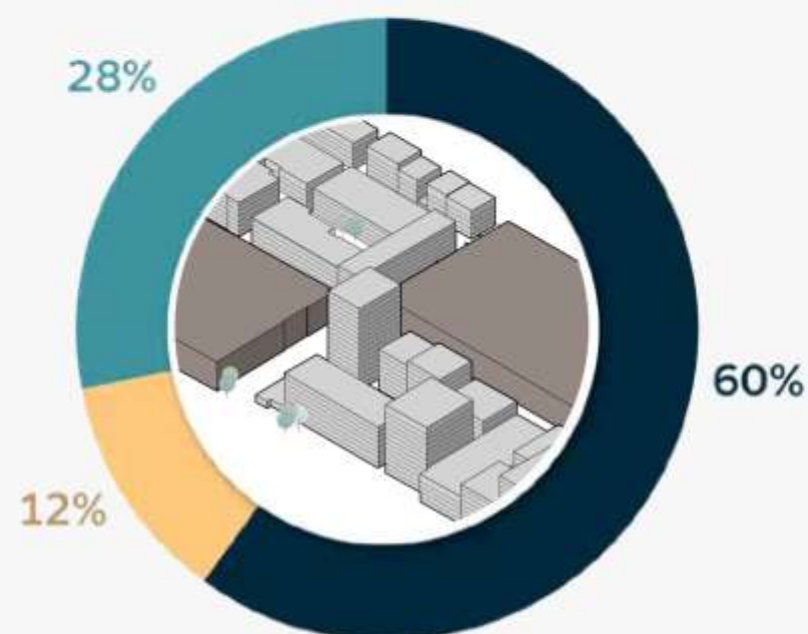
- **Focus op materiaalgebonden CO₂-uitstoot.** De focus ligt op de materiaalgebonden CO₂-uitstoot van de woningen en infrastructuur (productie- en bouwphase). Impact in andere levenscycli (voorbeeld: beheer en onderhoud) en andere milieu-effecten worden niet meegenomen.
- **Maatschappelijke kosten in berekening buiten scope.** Maatschappelijke kosten als gevolg van een bepaald wijkprofiel, zoals onderhoud van de openbare ruimte, zijn geen onderdeel van de analyse.

De aannames voor de berekeningen zijn nader toegelicht in de **Bijlage (pagina 15)**.

Wijkprofiel 1:

Binnenstedelijke verdichting

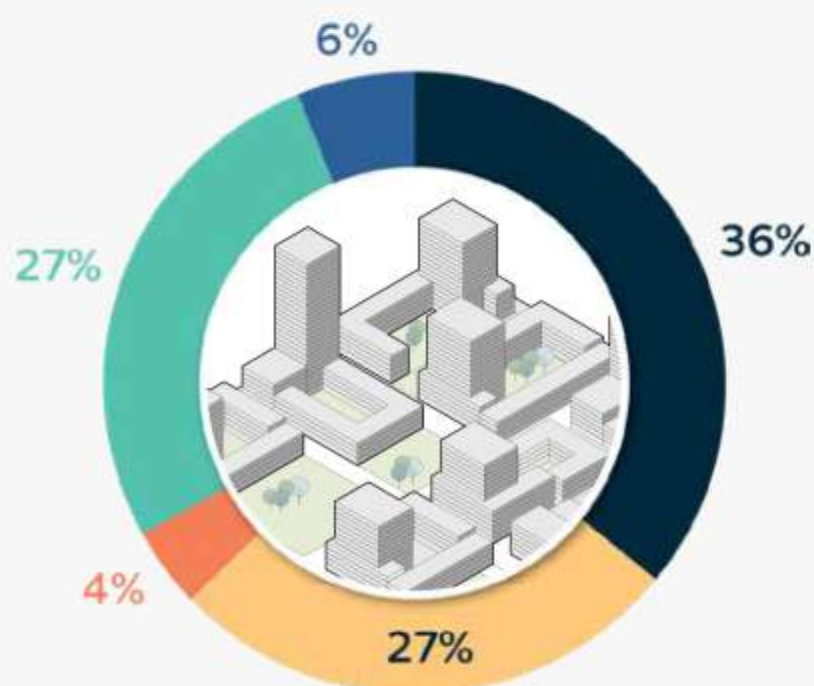
Bij binnenstedelijk verdichten gaat het om het intensiveren van het gebruik van de bestaande stad door het toevoegen van woningen en functies. Dit gebeurt bijvoorbeeld door nieuwbouw, optoppen of herbestemmen, wat leidt tot een hogere dichtheid. Vaak wordt hierbij optimaal gebruik gemaakt van bestaande gebouwen. De infrastructuur wordt beperkt uitgebreid, met uitsluitend extra stoepen en fietspaden om toekomstige bewoners te bedienen.



Wijkprofiel 2:

Uitbreiding bestaande stad

Bij stadsuitbreiding wordt nieuwe bebouwing gerealiseerd aan de rand van de stad, waarbij volledig nieuwe infrastructuur nodig is. In het geanalyseerde wijkprofiel varieert de bebouwing van 4 tot 25 lagen, met een gemiddelde van 7 lagen. Om de nieuwe bewoners te bedienen, worden straten, fietspaden en ondergrondse voorzieningen volledig opnieuw aangelegd. Daarnaast wordt in deze plannen expliciet rekening gehouden met de toevoeging van groen en water, wat kenmerkend is voor stedelijke uitbreidingen.



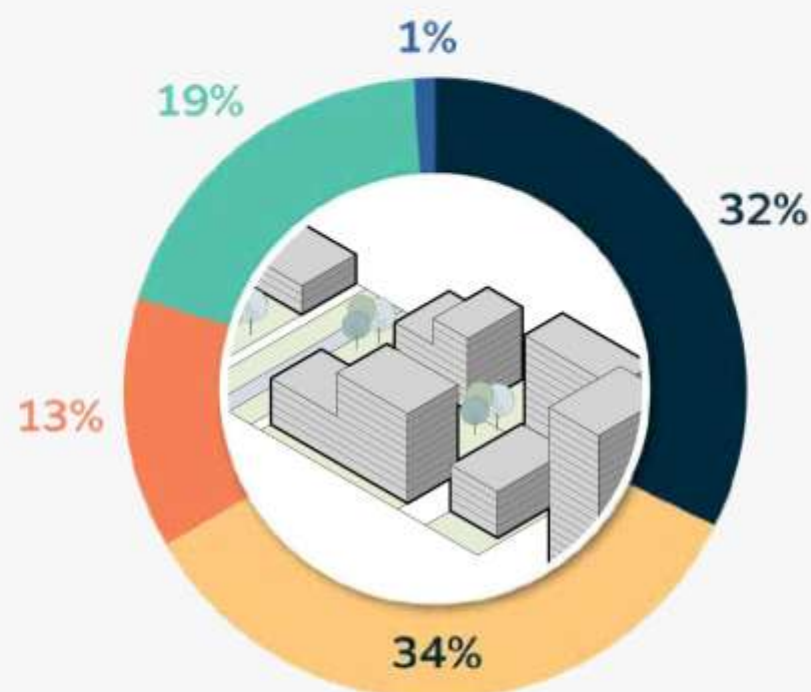
FUNCTIEVERHOUDING

- | | | |
|--------------|---------|----------|
| ● Gebouwen | ● Groen | ● Straat |
| ● Verharding | ● Water | |

Wijkprofiel 3:

Uitbreiding bestaande wijk

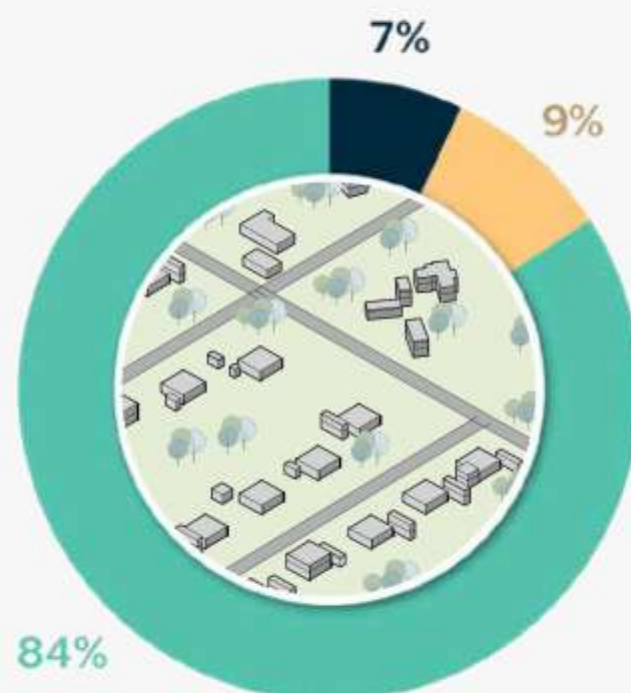
Bij de uitbreiding van de bestaande wijk wordt een geheel nieuw (deel van) een wijk ontwikkeld, vaak direct naast een bestaand stedelijk gebied. Het gaat om een mix van gestapelde appartementen en grondgebonden woningen, met ruimte voor groen en openbare voorzieningen. Voor de ontwikkeling wordt de infrastructuur grotendeels opnieuw aangelegd, inclusief straten, fietspaden en overige verharding, passend bij de schaal en behoefte van de nieuwe uitbreiding. In het geanalyseerde wijkprofiel zijn de gebouwen 3 tot 18 lagen hoog, met een gemiddelde van 6 lagen.



Wijkprofiel 4:

Buitenstedelijke nieuwbouw

Bij een buitenstedelijke nieuwbouwwijk is er volop ruimte voor de aanleg van een nieuwe wijk met een open en ruimtelijk karakter. De bebouwing bestaat overwegend uit grotere, vrijstaande woningen, met veel ruimte voor groen en recreatie. Ondanks het relatief lage aantal woningen en straten per vierkante meter, vereist de uitgestrekte opzet van de wijk een aanzienlijke hoeveelheid infrastructuur om alle woningen en voorzieningen goed bereikbaar te maken.



FUNCTIEVERHOUDING

- | | | |
|--------------|---------|----------|
| ● Gebouwen | ● Groen | ● Straat |
| ● Verharding | ● Water | |

Hoofdstuk 3.

Resultaten: CO₂-impact binnen- en buitenstedelijk

De locatiekeuze beïnvloedt de mate van CO₂-impact van de bouw van de gehele wijk. Deze locatiekeuze heeft invloed op zowel de omvang en oppervlakte van de woning als de hoeveelheid benodigde infrastructuur. Dit hoofdstuk licht de belangrijkste drie resultaten van de analyse toe.

1. Soort woning dominant voor CO₂-uitstoot

Het soort woning is een belangrijke factor voor de CO₂-impact. Daarbij gaat het met name om de gemiddelde oppervlakte en het bouwtype (appartement / rijtjeshuis / vrijstaand). Een woning binnen **binnenstedelijke verdichting** (profiel 1) presteert het beste: 26 ton CO₂ / woning. Een **buitenstedelijke nieuwbouwwoning** (profiel 4) heeft een twee keer zo grote impact: 50 ton CO₂

/ woning. De impact van woningen (per woning en per vierkante meter) is voor alle wijkprofielen weergegeven in tabel 1.

Noot: per vierkante meter presteert de vrijstaande woning veel beter (250 kg CO₂ / m²) dan bijvoorbeeld de binnenstedelijke hoogbouw (ruim 400 kg CO₂ / m²). Deze woningen zijn in oppervlakte echter groter. Daarmee zegt deze prestatie per vierkante meter niets over de totale impact per woning.

Tabel 1

CO₂-impact van woningbouw, per vierkante meter en in totaal (per woning)

	Profiel 1. Binnenstedelijke verdichting	Profiel 2. Uitbreiding bestaande stad	Profiel 3. Uitbreiding bestaande wijk	Profiel 4. Buitenstedelijke nieuwbouw
Per vierkante meter (kg CO ₂ /m ² BVO) <i>gemiddelde gebied</i>	341	413	410	250
Per woning (kg CO ₂)	25.575	37.170	32.800	50.000

2. Impact infrastructuur relatief beperkt

De impact van infrastructuur – per woning – is relatief beperkt ten opzichte van de impact van de woning zelf. Bij **binnenstedelijke verdichting** (profiel 1) is de totale impact van infrastructuur zo'n 0,75 ton CO₂ / woning, tegenover 25,5 ton CO₂ voor de woning zelf: een factor 30 minder. Bij de **uitbreiding van de bestaande wijk** (profiel 3) is dit zo'n 11,6 ton CO₂ / woning, tegenover 32,8 ton voor de woning zelf: een factor 3 minder. Dit is samengevat in onderstaande tabel 2.

3. Locatiekeuze kan factor twee in impact verschillen

Een reële vergelijking van de CO₂-impact van de verschillende wijkprofielen kijkt naar de combinatie van zowel de woningbouw als de benodigde infrastructuur. Op basis van die combinatie is de impact van **buitenstedelijke nieuwbouw** per woning ruim twee keer zo groot als de impact per woning bij **binnenstedelijke verdichting**.

De wijkprofielen **uitbreiding bestaande stad** en **uitbreiding bestaande wijk** ontlopen elkaar in CO₂-impact nauwelijks. Waar bij stedelijke hoogbouw de woningbouw zorgt voor een hogere CO₂-uitstoot, leidt bij de nieuwe wijk juist de aanleg van infrastructuur tot een hogere CO₂-uitstoot. Beide wijkprofielen scoren een factor 1,7 minder goed ten opzichte van binnenstedelijke verdichting. De impact van zowel woningen als infrastructuur is per wijkprofiel samengevat in tabel 3.

Tabel 2

CO₂-impact van infrastructuur per woning, per wijkprofiel

	Profiel 1. Binnenstedelijke verdichting	Profiel 2. Uitbreiding bestaande stad	Profiel 3. Uitbreiding bestaande wijk	Profiel 4. Buitenstedelijke nieuwbouw
Per woning (kg CO ₂)	750	6.660	11.600	7.000

Tabel 3

CO₂-impact van woningen en infrastructuur per wijkprofiel

	Profiel 1. Binnenstedelijke verdichting	Profiel 2. Uitbreiding bestaande stad	Profiel 3. Uitbreiding bestaande wijk	Profiel 4. Buitenstedelijke nieuwbouw
Woning (kg CO ₂)	25.575 (97%)	37.170 (85%)	32.800 (74%)	50.000 (88%)
Infrastructuur (kg CO ₂)	750 (3%)	6.660 (15%)	11.600 (25%)	7.000 (12%)
TOTAAL (per woning)	26.325	43.830	44.400	57.000

Vergelijking impact wijkprofielen

De CO₂-impact van zowel de woningbouw als de infrastructuur verschilt sterk per wijkprofiel. Deze figuur vat de absolute en relatieve verschillen tussen de wijkprofielen samen, uitgedrukt per woning. Daarbij worden ook de drie conclusies zichtbaar:

1. Soort woning is bepalend voor CO₂-uitstoot.

De kleinere woningen (stedelijke inbreiding) hebben minder impact dan de grotere woningen: de vrijstaande woningen voor de buitenstedelijke uitbreiding leiden tot twee keer zo veel CO₂-impact per woning.

2. Impact infrastructuur relatief beperkt. De bouw van woningen heeft een hogere CO₂-impact dan de aanleg van infrastructuur. Tegelijkertijd is de relatieve toename van de impact van infrastructuur tussen de wijkprofielen wel veel groter dan de toename in impact van de woningen.

3. Locatiekeuze kan een factor twee in impact verschillen. Op basis van de combinatie van woningbouw en infrastructuur is de CO₂-impact van buitenstedelijke nieuwbouw ruim twee keer zo groot als van stedelijke inbreiding. De verschillen tussen stedelijke verdichting en stedelijke uitbreiding zijn beperkt.

Een nadere toelichting van de methode en achterliggende data is te vinden in de **Bijlage**.

Figuur 2

Relatieve verschil in impact van woningbouw, infrastructuur en combinatie van beide tussen de vier wijkprofielen



Hoofdstuk 4.

Aanbevelingen

Met sturing op het type woningen is CO₂-reductie te behalen, los van de duurzaamheidsprestaties van bouwwerken. Dit hangt vaak samen met de locatiekeuze van woningbouw. Ook adviseurs en beslissers in het ruimtelijk domein spelen een belangrijke rol. Dit hoofdstuk geeft aanbevelingen om te bouwen met minder impact.

Op basis van de analyse ontstaan drie centrale aanbevelingen. Bij elke aanbeveling is de benodigde sturing aangegeven, zijn positieve neveneffecten geschetst en is toegelicht welke inzet dit vraagt van verschillende publieke partijen. Daarbij zijn er drie aanbevelingen:

1. **Stuur op kleinere woningen**, om de totale CO₂-uitstoot van de woningbouw vanuit de keuze voor het woningtype (en daarmee het wijkprofiel) te beperken.
2. **Kijk integraal naar de locatiekeuze van nieuwe woningen**. Neem daarbij in elk geval de CO₂-impact van de nieuwe woningen mee. Kijk wanneer mogelijk ook naar andere maatschappelijke kosten en baten.
3. **Verlaag de impact van infrastructuur** bij de aanleg van nieuwe woonwijken, door te sturen op zowel circulair ontwerp als milieu-impact van de materialen en uitvoering.

AANBEVELING 1. STUUR OP KLEINERE WONINGEN

De totale CO₂-impact van een woning wordt voor een belangrijk deel bepaald door de woningoppervlakte. Daarbij wordt er buitenstedelijk vrijwel altijd groter gebouwd dan binnenstedelijk, simpelweg omdat er meer ruimte beschikbaar is.

Benodigde sturing

In aanvulling op sturing op een goede milieuprestatie en CO₂-uitstoot is het daarom ook noodzakelijk om expliciet te sturen op kleinere woningen. Dit betekent enerzijds een verschuiving van grondgebonden woningen naar appartementen en anderzijds het verkleinen van de vloeroppervlakte van grondgebonden woningen. Vooral vrijstaande woningen zijn met gemiddeld 200 m² relatief ruim. Dit geldt expliciet niet voor sociale huurwoningen, die in de praktijk vaak al met minimale vloeroppervlaktes worden gebouwd.

Aanvullende effecten

De huidige Nederlandse woningvoorraad heeft een overschot aan eengezinswoningen en een tekort aan appartementen, vooral voor senioren en starters.⁴ Actieve sturing op kleinere woningen draagt daarmee ook bij aan een woningvoorraad die meer in balans is.

Benodigde inzet

- **Rijksoverheid**. Borgen van prioriteit voor binnenstedelijke verdichting in ruimtelijke plannen, in lijn met de eis voor twee-derde betaalbare bouw. Een positief neveneffect is in stand kunnen houden van bestaande voorzieningen in de wijk.
- **Gemeenten**. Borgen van het soort woningen (type, oppervlakte) in Omgevingsplannen en in prestatie-afspraken tussen woningcorporaties en gemeenten, mede om te komen tot een optimale woningvoorraad voor de betreffende regio.
- **Woningcorporaties**. Actief sturen op gewenste woningvoorraad, mede om betere doorstroming mogelijk te maken.

Benodigde verschuiving: van m² naar gehele woning

De duurzaamheidsprestatie van woningen – zowel de MPG als de materiaalgebonden CO₂-uitstoot – wordt op dit moment uitgedrukt in de prestatie per vierkante meter. Op basis van die indicator presteren grote woningen vaak beter dan kleinere woningen, onder meer omdat er (per vierkante meter BVO) minder buitenwanden en installaties nodig zijn.⁵ Uitsluitende sturing op het verlagen van de impact per vierkante meter heeft daarom geen of zelf een tegenovergesteld effect. Om goede afwegingen te maken, is het nodig om te sturen op de impact per woning.

⁴ SpringCo (2020) *Beter benutten van de woningvoorraad*

⁵ Copper8, Metabolic, NIBE & Alba Concepts (2023) *Woningbouw binnen planetaire grenzen*

AANBEVELING 2. KIJK INTEGRAAL NAAR LOCATIEKEUZE VOOR NIEUWE WONINGEN.

Bij planvorming voor nieuwbouw van woningen wordt op dit moment vooral gestuurd op aantallen. Dit onderzoek laat zien dat het sturen op het soort woningen en de locatie van woningen significant bijdraagt aan het verlagen van de CO₂-impact.

Benodigde sturing

Er zijn meerdere maatschappelijke kosten en baten die van invloed zijn op een woningbouwproject. Onderdeel hiervan is de CO₂-impact van nieuwe woningen. Vanwege de grote maatschappelijke opgaven is het in het maken van locatiekeuzes nodig om een integrale analyse te doen van de maatschappelijke kosten en baten, waar de CO₂-impact onderdeel van is. Een voorbeeld van de kosten en baten is samengevat in bijgaand tekstkader.

Aanvullende effecten

Daarnaast laat eerder onderzoek zien dat binnenstedelijk bouwen aanvullende maatschappelijke baten heeft, waar bij buitenstedelijk bouwen maatschappelijke kosten tegenover staan. De verschillende voor- en nadelen zijn samengevat in het kader. De voorkeur voor binnenstedelijk bouwen die hieruit volgt, is in lijn met de Ladder Duurzame Verstedelijking.⁶

Benodigde inzet

- **Rijksoverheid.** Meewegen van maatschappelijke kosten en baten bij co-financiering van woningbouwprojecten, om de maatschappelijke kosten op lange termijn te beperken.
- **Gemeenten.** Prioriteren van stedelijke inbreiding voor nieuwe woningbouwplannen, waar mogelijk.

Maatschappelijk kosten-baten analyse

Een (verkennende) kosten-baten analyse laat zien dat de maatschappelijke kosten van binnenstedelijk bouwen (verdichting) aanzienlijk lager zijn dan de kosten van buitenstedelijk bouwen (uitleg).⁷ Daarbij gaat het om de volgende punten:

- *Beheer- en onderhoudskosten van openbare ruimtes;*
- *Vervuiling als gevolg van mobiliteit;*
- *Instandhouding van voorzieningen*

Aanvullend leidt binnenstedelijk bouwen ook tot zowel positieve sociale effecten als nadelige sociale effecten.

- *Positieve effecten: Agglomeratie (zoals arbeidsmarktmatches), toename in werkgelegenheid, algemene welvaartseffecten.*
- *Nadelige effecten: toenemende drukte, hogere huurprijzen.*

⁶ Rijksoverheid (2012) Ladder Duurzame Verstedelijking

⁷ Decisio & Metafoor (2023) Maatschappelijke kosteneffectiviteitsanalyse binnen-buitenstedelijk bouwen

AANBEVELING 3. VERLAAG IMPACT VAN AANLEG INFRASTRUCTUUR

Op basis van de totale Nederlandse nieuwbouwopgave is 20-30% van de CO₂-impact het gevolg van de aanleg van infrastructuur. Voor nieuwe woningen is de relatieve uitstoot van infrastructuur bij hoogstedelijke verdichting een stuk lager (+/- 3% van totaal) dan bij uitbreiding in buitenstedelijke gebieden (15-25% van totaal). Deze impact wordt groter, wanneer ook onderhoud van infrastructuur en openbare ruimte wordt meegenomen.

In zowel het ontwerp als de aanleg van infrastructuur kan veel gedaan worden om de CO₂-uitstoot en milieu-impact te verlagen. Enerzijds gaat het daarbij om het kiezen voor natuurlijke oplossingen en weinig verharding in het ontwerp, bijvoorbeeld door te werken met halfverharding voor parkeerplaatsen of aanpassing van de parkeernorm. Anderzijds gaat het om het sturen op materialen met een lage CO₂-uitstoot voor de uiteindelijke realisatie, bijvoorbeeld door te kiezen voor klinkers van CO₂-arm beton in plaats van voor asfalt als wegverharding.

Benodigde sturing

Deze infrastructuur wordt vaak in opdracht van publieke opdrachtgevers gerealiseerd. Wanneer er wordt gestuurd op minder verharding of de verduurzaming van de aanleg van infrastructuur, kan de impact hiervan flink afnemen. De keuze voor minder verharding biedt tevens meer ruimte voor herstel van biodiversiteit en voor klimaatadaptatie. Zeker in nieuwe wijken – met een Floor space index van 2.0 – is voldoende ruimte voor groen een belangrijke voorwaarde voor een toekomstbestendige wijk.

Benodigde inzet

- **Gemeenten.** Beperken van verharding waar mogelijk, bijvoorbeeld door voetganger, fiets en OV centraal te stellen en autoverkeer te beperken en de parkeernorm te verlagen.
- **Gemeenten.** Stimuleren van 'circulair ontwerpen', om materiaalvraag van nieuwe infrastructuur te beperken. Dit draagt tevens bij aan een hogere mate van klimaatadaptatie. De ruimte die fysiek en in de begroting ontstaat door parkeerplaatsen en verharding te vermijden volstaat vaak om aan de natuur en klimaatdoelen te voldoen.
- **Gemeenten.** Sturen op de milieu-impact van toe te passen materialen bij de aanbesteding van de uitvoering.

Voorbeeldenboek Bouwen voor de Toekomst

In het voorbeeldenboek *Bouwen voor de Toekomst* staan twintig toekomstbestendige woningbouwontwikkelingen omschreven. Ieder van deze ontwikkelingen heeft hoge prestaties op een of enkele duurzaamheidsthema's. Daarbij gaat het onder meer over circulariteit, energie, klimaatadaptatie, gezondheid, biodiversiteit en klimaatadaptatie. Hierin wordt duidelijk wat het op kan leveren als je mens en natuur centraal stelt in plaats van de auto.



Hoofdstuk 5.

Tot slot

Het snel oplossen van de woningvraag is een complex vraagstuk. Datzelfde geldt echter voor het terugdringen van de CO₂-uitstoot om klimaatverandering te beperken. Ruimtelijke keuzes in de locatie van woningbouw kunnen een bijdrage leveren aan het verlagen van de klimaatimpact van de bouw, naast eventuele sturing op duurzaamheidsprestaties op bouwwerkniveau.

Het maken van deze ruimtelijke keuzes vraagt om een intensieve samenwerking tussen gemeenten, provincies, Rijksoverheid en ontwikkelaars. Daarbij spelen meerdere factoren een rol. Enerzijds is er de politieke prioriteit om snelheid te maken. Anderzijds zijn er veel ontwikkelaars met grondpositie op basis van een eerder ontwikkeld woningbouwprogramma, waarmee de invloed van de overheid beperkt is.

Als gevolg van Europese wetgeving moeten zowel publieke als private partijen aan de slag met duurzaam bouwen. Publieke partijen zullen over enkele jaren moeten gaan sturen op de totale CO₂-uitstoot van een bouwproject als gevolg van de introductie van de Whole Life Carbon in Europese en nationale wetgeving. Private partijen moeten rapporteren over hun duurzaamheidsprestaties op basis van de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), waarbij investeerders steeds meer eisen gaan stellen op basis van de EU Taxonomy.

Dit onderzoek laat zien dat de keuzes die we maken in het type woningen en daarmee het soort wijken dat we realiseren, veel invloed hebben op het verlagen van de CO₂-impact. Op het moment dat we integraal gaan kijken naar de CO₂-impact als gevolg van de locatiekeuze van woningbouw, kunnen we strategischer keuzes maken binnen het nog beschikbare CO₂-budget voor de hele Nederlandse bouwopgave.⁸

Een gezamenlijk bewustzijn van de impact van zowel de woningbouw als de infrastructuur die nodig is voor nieuwe ontwikkelingen, is daarvoor een essentiële eerste stap. Deze publicatie geeft daar een eerste aanzet voor. Om tot beter overwogen keuzes te komen, is meer onderzoek nodig. Daarbij gaat het onder meer om vragen als:

- Wat is de optimale, beoogde samenstelling van de woningvoorraad (nationaal en per regio), en wat betekent dit voor wijkprofielen voor nieuwbouwonstwikkelingen?
- Wat zijn verschillen in impact van toekomstig bewoners in de gebruiksfase, wanneer verschillende wijkprofielen worden vergeleken?
- Welke aanvullende maatschappelijke kosten komen kijken bij binnen- en buitenstedelijk bouwen?

Op basis van deze inzichten kan een onderbouwde, politieke discussie plaatsvinden over het soort wijken dat we met elkaar willen realiseren. En die discussie is nodig om toekomstbestendige besluiten te nemen, in het belang van toekomstig bewoners én in het belang van de wereld waar we in leven.

⁸ Copper8, Metabolic, NIBE & Alba Concepts (2024) CO₂-impact van de Nederlandse bouw

Bijlage.

Totstandkoming

Dit verkennend onderzoek is opgestart als vervolg op de serie Woningbouw binnen planetaire grenzen. Daarbij is gebruik gemaakt van bestaande inzichten van verschillende samenwerkende partijen.

Toelichting: keuze wijkprofielen

Om de verschillende soorten woningbouw-ontwikkelingen te schetsen, zijn vier verschillende wijkprofielen opgesteld. Deze wijkprofielen zijn afgeleid van daadwerkelijke stedenbouwkundige plannen voor wat betreft de ruimtelijke kenmerken, het soort woningen en de maten hiervan. Ook de floor space index is op basis van deze daadwerkelijke stedenbouwkundige plannen afgeleid. Daarmee zijn deze wijkprofielen waarheidsgetrouwe indicaties, in plaats van theoretische rekenscenario's.

Toelichting: methode CO₂-impactberekening

Voor dit onderzoek is zowel de CO₂-impact van de woningbouw als van de infrastructuur doorgerekend:

- Voor de **woningbouw** is gebruik gemaakt van gebouwprofielen uit het eerdere onderzoek Woningbouw binnen planetaire grenzen. Daarbij is uitgegaan van gebouwen die met traditionele materialen worden gerealiseerd.
- Voor de **infrastructuur** is gebruik gemaakt van een parametrische ontwerptool van LEVS Architecten, die ontwikkeld is in samenwerking met de gemeente Amsterdam.

Voor alle berekeningen is uitgegaan van de CO₂-impact van de productie- en bouwphase (module A1 t/m A5) van de MPG- en MKI-berekeningen. Hiervoor is openbare data gebruikt uit de Nationale Milieudatabase, waar nodig aangevuld met productspecifieke data.

Team

Reinoud van der Zijde & Jurriaan van Stigt (LEVS architecten)

Gwen Aartsma & Sybren Bosch (Copper8)

Nico Schouten & Gerard Roemers (Metabolic)

Copper8

