

WHOLE LIFE CARBON

POSITION PAPER

SEPTEMBER 2021



Dutch
Green Building
Council

[DGBC.nl](https://www.dgbc.nl)



Colofon

Dutch Green Building Council
Zuid Hollandlaan 7
2596 AL Den Haag

Publicatiedatum

September 2021

Deze Position Paper is tot stand gekomen met de ambassadeurs van het project #BuildingLife:

André Hekma	Adviseur Energietransitie	Arcadis
Anja Köhler	Sustainability Innovation Manager	EDGE
Arjan van Eijk	Sustainability Analyst	Colliers
Hermen Smelt	Architect/Creatief engineer	Inbo
Janneke Leenaars	Sustainability Manager	Interface
Jeroen Loots	Senior Adviseur Klimaat	ASN Bank
Mantijn van Leeuwen	Directeur	NIBE
Niels van Geenhuizen	Business Lead Sustainable Built Environment	Arcadis
Peter Burman	Senior adviseur	Deerns



Position Paper Whole Life Carbon is onderdeel van het Project #BuildingLife



Vormgeving: Supervisie Reclame - Productiebureau

Fotoverantwoording: Shutterstock

DGBC.nl



INLEIDING

De bouwsector staat voor een grote verduurzamingsopgave. Die opgave gaat verder dan alleen het reduceren van CO₂ in de gebruiksfase. Ook het bouwproces en het materiaalgebruik veroorzaken CO₂-impact. Hiervoor is een nieuw perspectief nodig op hoe de bouwsector verduurzaamt. We noemen dat de Whole Life Carbon aanpak. Deze aanpak is onderdeel van het Europese BuildingLife programma. In deze basisrapportage wordt uitgelegd wat onder een Whole Life Carbon aanpak wordt verstaan.

Verder wordt in deze rapportage ingegaan op de volgende onderdelen:

1. De urgentie van CO₂-reductie voor de Nederlandse gebouwde omgeving en de aannames voor het toekennen van emissiebudget aan de gebouwde omgeving
2. De verhouding van programma's van DGBC omtrent Whole Life Carbon;
3. Een methode om de verschillende emissies in te delen;
4. Uitdagingen in de verschillende bouwopgaven;
5. Huidige regelgeving in relatie tot operationele en materiaalgebonden emissies;
6. De impact van verschillende fases in het bouwproces, invloed van materialen en impact van verschillende onderdelen van een gebouw;
7. Een eerste aanzet in leidende principes;
8. De verschillende orde van groottes in omgaan met emissies;
9. We sluiten af met een projectomschrijving van BuildingLife en gebruikte definities (10).

Deze rapportage is de eerste stap in een proces van verduurzaming volgens dit nieuwe principe. Deze basisrapportage wordt verfijnd tot een whitepaper Whole Life Carbon met hierin de basiselementen van de aanpak. Ook wordt gewerkt aan een rekentool die helpt bij het bereiken van die doelstellingen. Die is gebaseerd op de huidige regelgeving in Nederland (MPG). Vervolgens wordt per doelgroep in de keten en bouwtype een roadmap opgesteld met welke stappen nodig zijn om toe te werken naar concrete doelstellingen. De whitepaper, de roadmaps met doelstellingen en het rekenprotocol worden toegelicht op een congres op 23 november 2021.

DGBC heeft deze basisrapportage opgesteld op basis van input van de Ambassadeurs van het BuildingLife project en stakeholders uit de gehele bouwketen.

INHOUDSOPGAVE

1.	HET BELANG VAN CO ₂ -REDUCTIE IN DE GEBOUWDE OMGEVING	5
2.	SAMEN NAAR EEN DUURZAAM GEBOUWDE OMGEVING ZONDER CO ₂ -UITSTOOT: EEN PARIS PROOF GEBOUWDE OMGEVING	7
3.	WELKE GEMEENSCHAPPELIJKE TAAL KUNNEN WE HANTEREN?	8
4.	UITDAGINGEN VAN BESTAANDE BOUW, DUURZAME RENOVATIE VERSUS NIEUWBOUW	9
5.	DOELSTELLINGEN VOOR OPERATIONELE EN MATERIAALGEBONDEN EMISSIES	11
6.	DE IMPACT VAN DE VERSCHILLENDE FASES IN HET BOUWPROCES, MATERIAALKEUZE EN VERSCHILLENDE ONDERDELEN VAN EEN GEBOUW	13
7.	LEIDENDE PRINCIPES	15
8.	HET BELANG VAN EEN DUIDELIJK UITGANGSPUNT: PRODUCT, PROJECT, PORTFOLIO OF ORGANISATIE?	17
9.	BUILDINGLIFE	19
10.	DEFINITIES	20

01 HET BELANG VAN CO₂-REDUCTIE IN DE GEBOUWDE OMGEVING

Op 9 augustus 2021 presenteerde het IPCC onafhankelijke panel van klimaatwetenschappers van de Verenigde Naties het eerste deel van een drieluik aan klimaatrapportages om overheden te informeren voor het vormgeven van klimaatbeleid¹. Dit rapport werd ook wel aangehaald als het klimaatalarm waarin klimaatverandering, tezamen met biodiversiteitverlies als onmiddellijke bedreiging wordt aangehaald. In dit rapport, op basis van de analyse van meer dan 14.000 wetenschappelijke publicaties, stelt het IPCC dat het onomstootbaar vast staat dat menselijke activiteit klimaatverandering veroorzaakt, waardoor extreem weer inclusief extreme hittegolven, hevige regenval en hevige droogte meer frequent en meer ernstig plaatsvindt. Daarbij is klimaatverandering in elke regio op de wereld reeds zichtbaar

Er is echter nog hoop volgens de wetenschappers, we kunnen de toekomstige opwarming beperken binnen een paar decennia. En wel, als we nu snel, diep, radicaal en blijvend de uitstoot van broeikasgassen weten te reduceren en er een wereldwijd net zero uitstoot is in 2050 dan is het zeer aannemelijk dat we de opwarming van de aarde nog goed onder de 2 graden kunnen houden.

De wetenschappers maken het heel duidelijk voor ons; elke ton aan CO₂ uitstoot voegt toe aan de opwarming van de aarde. Het klimaat dat wij en onze (klein)kinderen zullen meemaken in de toekomst, is afhankelijk van onze beslissingen in het hier en nu!

Actie COP26 EU green deal and fit for 55%

Tijdens de COP26 in Glasgow bespreken en bediscussiëren de landen de nationale klimaat-actie plannen. Gezien het IPCC rapport kunnen we dit zien als een kritieke mijlpaal in het aanpakken van klimaatverandering en zal de druk op de wereldleiders hoog zijn om voorafgaand en tijdens COP 26 ook daadwerkelijk stevige stappen vooruit te zetten.

In de afgelopen twee jaar heeft de Europese commissie voor de EU een regierol op zich genomen en heeft met de EU Green deal de ambitie neergelegd om in 2050 het eerste CO₂ neutrale continent te zijn. Om dit te bewerkstelligen heeft zij recent de CO₂ reductie doelstelling voor 2030 verhoogd van 49 naar 55% en op 14 juli jl. met het fitfor55 plan een reeks aanpassingen

voorstellen gepresenteerd t.a.v. klimaat-, energie, vervoers- en belastingbeleid van de EU om deze reductie target van 55% en de Green Deal te realiseren².

EU renovation wave

Ten aanzien van de gebouwde omgeving richt de EU zich voornamelijk op de renovatie en grootschalige verduurzaming van huizen en gebouwen met de 'renovation-wave' omdat dit energie bespaart, tegen extreme hitte of kou beschermt en energiearmoede kan aanpakken. Naast woningen moeten ook openbare gebouwen worden gerenoveerd om ze duurzamer en energie-efficiënter te maken.



Figuur 1: Percentages CO₂-uitstoot van de gebouwde omgeving in Nederland (KEV, NIBE)

Rol gebouwde omgeving

De gebouwde omgeving is voor 38% verantwoordelijk voor de gehele Nederlandse CO₂ uitstoot. Dit bestaat uit operationele emissies (27%), de emissies gerelateerd aan energiegebruik door gebruik van het gebouw, maar ook uit materiaalgebonden emissies (11%), de emissies gerelateerd aan materialen en (bouw)processen³.

1) <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>

2) https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_nl (bekeken 9 augustus 2021)

3) https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_nl (bekeken 9 augustus 2021)

Toewerken naar een budgetbenadering voor de bouw

Als we het basis scenario voor 1.5 °C graden opwarming⁴ willen hanteren, hebben we nog een totaal wereldwijd emissie budget van 330 Gt CO₂-e⁵. Er bestaan vele manieren om dit budget dan weer verder toe te kennen. De onderverdeling die we hier voor verdere toewijzing gebruiken is op basis van het inwonersaantal, waarbij

we voor Nederland uitkomen op een budget van 949 M ton CO₂. De uitstoot van Nederland was in 2018 188,2 M ton CO₂ (bron emissie registratie RIVM). Zonder reductie is met deze uitstoot het budget in 5 jaar op. Vijf jaar, dus nog voor 2030.

Welk deel van het CO₂ budget zou voor de bouw beschikbaar moeten zijn? Er ontbreken betrouwbare cijfers voor de CO₂ impact van de totale productie van de gebruikte bouwproducten. Veel van de cijfers voor de gebouwde omgeving (EIB⁶, CBS, TNO) gaan over de totale CO₂ footprint en daarin neemt het energieverbruik in de gebouwde omgeving een belangrijk deel voor zijn rekening, maar voor deze budgetbenadering zoeken we naar de materiaalgebonden emissies. We maken een inschatting van de totale materiaalgebonden emissies van de bouw (exclusief GWW) op basis van ons cijfer per m² en ingeschatte bouwvolumes aan de hand van gegevens van CBS en het Economisch Instituut voor

de Bouw (EIB). We komen hiermee tot een inschatting van de materiaalgebonden emissies voor nieuwbouw en renovatie van 17,0 M ton CO₂ eq. per jaar, 11% van de Nederlandse CO₂ uitstoot⁷.

Uitgaande van 11% aandeel van de bouwopgave in de Nederlandse uitstoot nu, zouden we kunnen stellen dat de materiaalgebonden emissies-opgave van de bouw binnen 11% van het Nederlandse carbon budget zou moeten blijven. Dat laat bij 1,5 graden scenario dan ruimte voor 104 M ton embodied CO₂ budget voor de Nederlandse bouwopgave. Daarmee zou de bouwopgave binnen het Parijsakkoord mogen vallen.

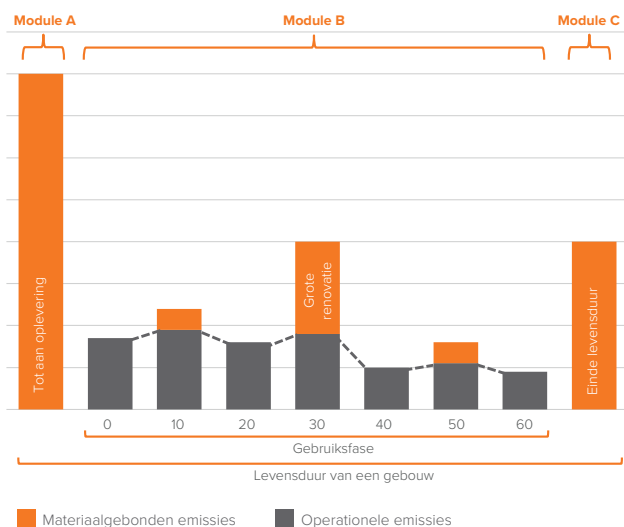


- 4) Met 66% zekerheid
- 5) Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (09-2021)
- 6) Materiaalstromen, milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw (Economisch Instituut voor de Bouw, Metabolic, SGS Search, 2020). Data uit 2014.
- 7) Hierbij is geen rekening gehouden met de import en export van bouwmaterialen. Deze inschatting van impact van 11% impact van de bouw op de totale landelijk CO₂ uitstoot komt verrassend goed overeen met internationale inschatting (Bernard Mathieu- Concrete in a carbon-neutral economy: an existential challenge op youtube te vinden bijdrage aan FIB PhD Symposium –session 1A, Paris, 27 augustus 2020.)



02 SAMEN NAAR EEN DUURZAAM GEBOUWDE OMGEVING ZONDER CO₂-UITSTOOT: EEN PARIS PROOF GEBOUWDE OMGEVING

Verskillende opgaven hebben verschillende focuspunten. Zo ligt de focus bij bestaande bouw op het verlagen van operationele emissies. Bij het duurzaam renoveren van deze bestaande bouw dient er ook zeker integraal aandacht gegeven te worden aan materiaalgebonden emissies. Tenslotte ligt de focus voor nieuwbouw bij het verlagen van materiaalgebonden emissies. De verschillende opgaven zijn te herleiden uit de uitstoot van emissies over de gehele levensduur van een gebouw, weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: Whole Life Carbon over de levensduur van een gebouw

Bestaande bouw: De route voor operationele emissies wordt uitgewerkt in het Paris Proof thema in het Deltaplan Duurzame Renovatie

Samen naar een duurzaam gebouwde omgeving zonder CO₂-uitstoot: een Paris Proof gebouwde omgeving in 2040. Dat is de ambitie van het Deltaplan Duurzame Renovatie van DGBC en betekent dat het energieverbruik van de gebouwde omgeving met twee derde omlaag moet ten opzichte van het huidige gemiddelde. In 2050 is 1/3 van de huidige energievraag uit CO₂-neutrale bronnen beschikbaar.

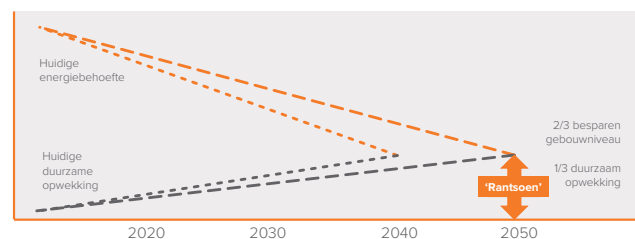
Het Klimaatakkoord van Parijs van december 2015 is aanleiding geweest het Deltaplan Duurzame Renovatie voor utiliteitsgebouwen en woningen te ontwikkelen. Twee derde reductie is een stevige maar noodzakelijke ambitie om in Nederland de doelen van het Parijse Klimaatakkoord te halen.

Een stap verder in renovatie: Neem materiaalgebonden emissies mee in de weg naar een Paris Proof gebouwde omgeving

Om te renoveren naar een Paris Proof gebouwde omgeving in 2020 moeten we dus niet alleen 2/3 van het huidige energieverbruik reduceren, maar moet er ook rekening gehouden worden met de materiaalgebonden emissies die hieraan verbonden zijn. Vanuit het perspectief van een CO₂ budgetbenadering zullen we dan ook een deel moeten reserveren voor renovatie. Een integrale benadering (oftewel, een Whole Life Carbon benadering) is hier nodig en hier geven we binnen het BuildingLife project (zie hoofdstuk 10) verder invulling aan.

Paris Proof

Rantsoen: alle energie uit duurzame bronnen



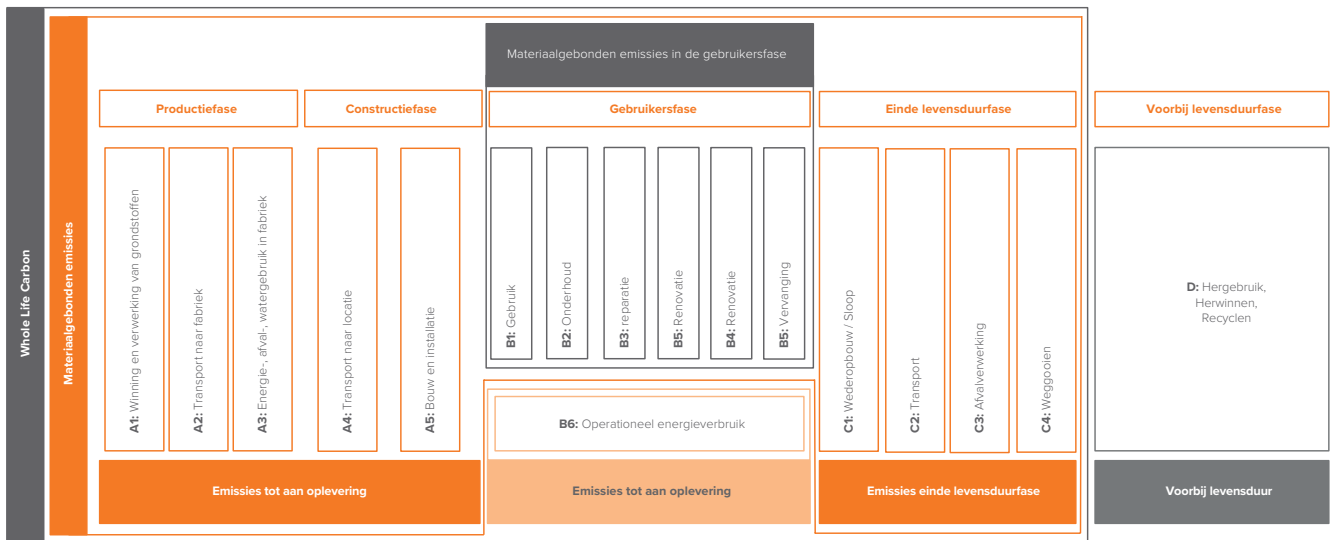
Figuur 3: Paris Proof Rantsoen: Alle energie uit duurzame bronnen

Nieuwbouw: De route voor materiaalgebonden emissies wordt uitgewerkt in het BuildingLife traject

Materiaalgebonden emissies kunnen worden geminimaliseerd door in de gehele keten goed na te gaan waar reductie kan plaatsvinden. Met name in nieuwbouw is dit een punt van aandacht, gezien de nieuwbouwopgave waar we voor staan. Binnen het BuildingLife programma geven we hier verder invulling aan.

03 WELKE GEMEENSCHAPPELIJKE TAAL KUNNEN WE HANTEREN?

Operationele emissies en materiaalgebonden emissies vormen samen de gehele CO₂ uitstoot van de gebouwde omgeving en wordt ook wel Whole Life Carbon genoemd (uitstoot over de gehele levensduur van een gebouw). Met de Whole Life Carbon aanpak bedoelen we de integrale aanpak van operationeel energieverbruik omgerekend in CO₂ emissies en materiaalgebonden emissies;



Figuur 4: Schematische weergave van het Whole Life Carbon principe gebaseerd op de LCA methodiek (EN 15978)⁸

Whole Life Carbon = Operationele emissies + materiaalgebonden emissies

We gebruiken hiervoor de schematische weergave van de Europese norm EN15978.

Systemegrenzen

De levenscyclus van een gebouw is verdeeld over verschillende levensfasen A tot D, die op hun beurt weer verdeeld zijn in modules. Figuur 4 laat de schematische weergave zien van deze systeemgrenzen zoals gebruikt door de WorldGBC. Zij nemen module D, net als wij, niet mee. Een belangrijke wijziging in vergelijking met de EN 15978, is dat we het operationeel waterverbruik niet mee nemen. Deze valt buiten de Whole Life Carbon scope en hebben we om deze reden ook niet in de weergave opgenomen.

We voegen verschillende begrippen toe aan dit raamwerk om gemakkelijker indelingen te maken op basis van emissie uitstoot;

- Emissies tot aan oplevering (A1 t/m A5)
- Materiaalgebonden emissies in de gebruikersfase (B1 t/m B5)

- Operationele emissies (B6)
- Emissies einde levensduur (C1 t/m C4)
- Vorbij levensduur (D)

Module D wel of niet meenemen

Module D bevat belangrijke informatie van eventuele voordelen en (positieve) impact door hergebruik, recyclingpotentieel en export van energie of het herwinnen van energie waar in module A-C nog geen waarde aan is toegekend.

De WorldGBC geeft module D apart weer om consistentie in accounting aan te brengen indien een product meerdere levensduren doorloopt om zo dubbel getelde positieve impact te voorkomen. Dit is een verschil met de Nederlandse bepalingsmethodiek voor een MilieuPrestatieGebouw (MPG), waar module D wel integraal wordt meegewogen naast A tot en met C.

8) Bringing Embodied Carbon Upfront, WGBC (2019)

https://www.worldgbc.org/sites/default/files/WorldGBC_Bringing_Embodied_Carbon_Upfront.pdf



04 UITDAGINGEN VAN BESTAANDE BOUW, DUURZAME RENOVATIE VERSUS NIEUWBOUW

De uitdagingen voor nieuwbouw zijn compleet anders dan voor bestaande bouw. Nieuwbouw dient immers nog gebouwd te worden, waar dan vervolgens weer materiaalgebonden emissies aan verbonden zijn die nog uitgestoten worden.

Bestaande bouw heeft deze emissies reeds uitgestoten, maar hier ligt de uitdaging juist weer in het verlagen van operationele emissies door middel van duurzame renovatie. Om na te gaan waar de grootste mogelijkheden liggen bij deze verschillende opgaven, maken we in dit hoofdstuk dan ook onderscheid tussen de grootste winst die te behalen is in de bestaande bouw, duurzame renovatie en nieuwbouw.

Reductie van operationele energie in bestaande bouw

Operationele energie is nog steeds verantwoordelijk voor circa 27% van de totale Nederlandse emissie. Gekeken naar de gebouwde omgeving komt nog steeds circa 71% van de emissie in de gebouwde omgeving voort uit operationeel energieverbruik. Hierbinnen is circa 65% procent voor rekening van woningen, en 35% voor utiliteit⁹. Hiernaast is het goed te realiseren dat 80% van de huidige

gebouwen nu, nog steeds in 2050 zullen bestaan. Hier komt de urgentie tot energiebesparing, met name in de gebouwde omgeving en gestuurd op werkelijk energieverbruik van een pand, als zeer belangrijke boodschap naar voren. Als energiebesparing dan tot het uiterste is doorgevoerd, dient renovatie ten behoeve van energiebesparing dan ook als optie meegenomen te worden.

Reductie van Whole Life Carbon in renovatieprojecten

Uitgaand van het klimaatbeleid werken we toe naar een complete renovatieopgave in 2050. Dit betekent dat we in 2030 circa 1,5 miljoen woningen gerenoveerd hebben¹⁰ en circa 190 miljoen m² voor utiliteit. Deze renovatieopgave vraagt ook toevoeging van materialen in gebouwen, met bijbehorende emissies. Het is dan ook zaak in de renovatieprojecten rekening te houden

9) Materiaalstromen, milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw (Economisch Instituut voor de Bouw, Metabolic, SGS Search, 2020). Data uit 2014.

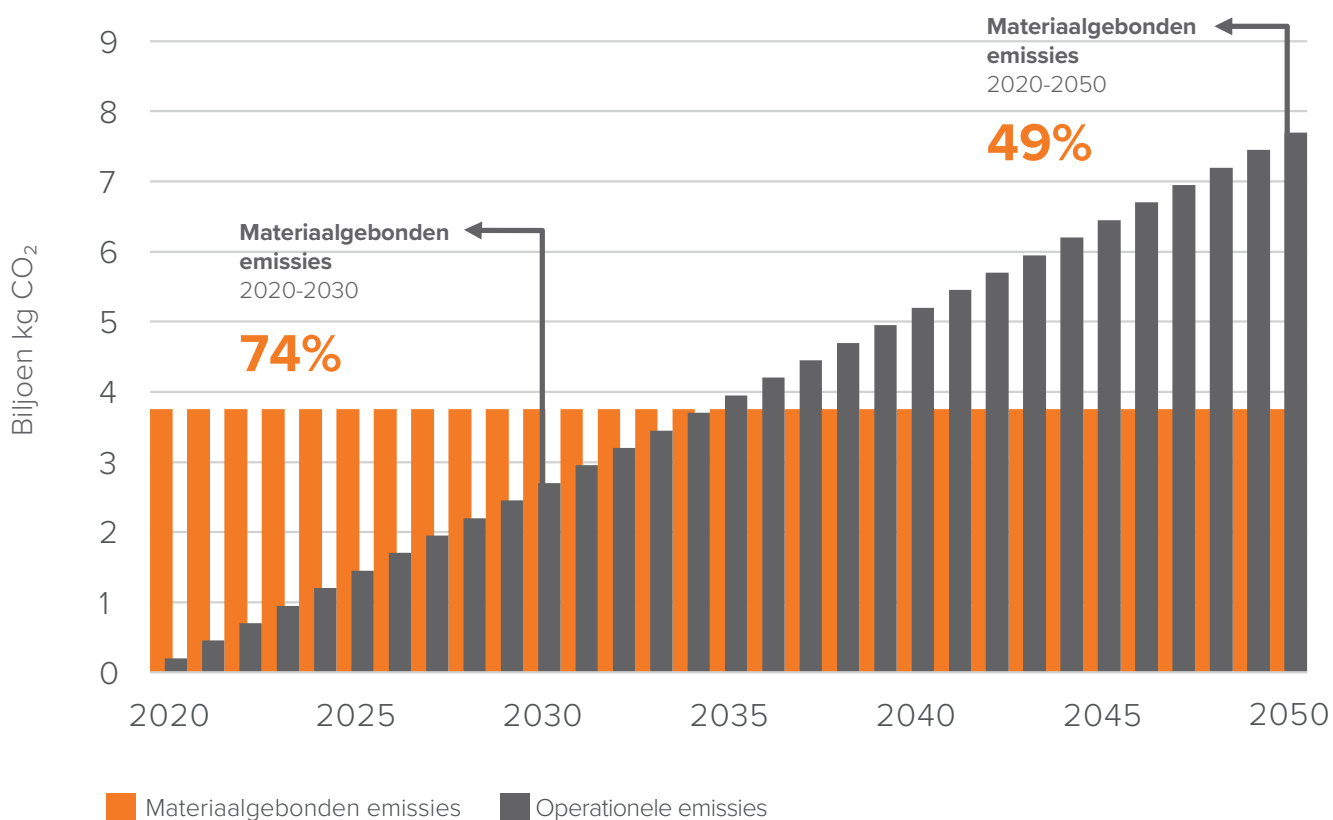
10) Klimaatbeleid en de gebouwde omgeving (Economisch Instituut voor de Bouw, 2018)

met de maatregelen en of deze wel het gewenste effect hebben. Deze gedachtegang is ook goed terug te zien in een CAPEX (Capital Expenditures, kosten voor ontwikkeling, eenmalige investering) versus OPEX (Operating Expenditures, terugkerende kosten), afweging. Materiaalgebonden emissies zijn in deze vergelijking CAPEX en operationele emissies OPEX. Vanuit dit perspectief is renovatie naar 0 op de meter wellicht niet de beste aanpak. Materiaalgebonden emissies kunnen niet verrekend worden over de levensduur; ze dragen onmiddellijk bij aan de uitstoot nu.

Reductie van materiaalgebonden emissie in nieuw te bouwen woningen en utiliteit

In de nieuwbouwpoging is veel aandacht geweest voor operationeel energieverbruik en is door implementatie van maatregelen zoals de Bijna EnergieNeutrale Gebouwen (BENG)-eisen hier ook de benodigde voortgang op geboekt.

Materiaalgebonden emissies krijgen hierdoor een steeds groter aandeel, wat goed te zien is in figuur 4. Wereldwijd gezien is het aandeel van materiaalgebonden emissies in nieuwbouw in 2030 74%, waarmee de noodzaak deze uitstoot nu te verlagen goed voelbaar is.



Figuur 5: Totaal aantal cumulatieve emissies wereldwijd voor nieuwbouw van 2020-2050 bij business as usual¹¹

11) Architecture2030, <https://architecture2030.org/new-buildings-embodied/>

05 DOELSTELLINGEN VOOR OPERATIONELE EN MATERIAALGEBONDEN EMISSIES

Nederlandse regelgeving stuurt op verschillende manieren op het reduceren operationele en materiaalgebonden emissies.

Operationele emissies met BENG en WENG

Aan de nieuwbouw zijn BENG-eisen gekoppeld, waardoor operationele emissies daar voor een groot gedeelte al onder de aandacht zijn. Door DGBC wordt daarnaast gestreefd naar een Werkelijk EnergieNeutraal Gebouw. Uitgangspunt daarbij is het werkelijk energiegebruik van een gebouw. Een WENG heeft een Werkelijke Energie intensiteit indicator gelijk aan 0 kWh gebruik¹² en wordt gebruikt in de Paris Proof aanpak.

Label C in bestaande bouw

Naast nieuwbouw komen er ook strengere regels aan voor bestaande bouw, beginnend bij kantoren. In 2023 moeten ze energielabel C of beter hebben. Als dit niet het geval is, moet het kantoor in principe gesloten worden. De helft voldoet echter niet of heeft geen label. Opvallend is de matige score van de overheid. Zij scoren niet beter dan de rest van Nederland, zo is 40% van het gemeentelijk kantooroppervlak nog niet klaar voor 2023 en voor het Rijksvastgoedbedrijf geldt dit voor 1/3 van de gebouwen¹³.

Materiaalgebonden emissies met de MPG

De MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) is bij elke aanvraag voor een omgevingsvergunning verplicht voor de functies kantoorgebouwen groter dan 100 m² en nieuwbouwwoningen en geeft aan wat de milieubelasting is van de materialen die in een gebouw worden toegepast. De MPG van een gebouw is de som van de schaduwkosten van alle toegepaste materialen in een gebouw. De Nederlandse overheid stuurt middels deze MPG op een verlaging van milieubelasting van nieuwbouw, echter nog niet voor alle functies of voor renovatieprojecten.

De materiaalgebonden emissies zijn ca. 11% van de totale Nederlandse uitstoot. Om nadrukkelijker te sturen op concrete korte termijn klimaatdoelstellingen, kan de MPG als middel dienen om de inzichten op directe CO₂-emissies uit de materialen te verkrijgen en hier

aanvullende doelen op te stellen. Per project (of gebouw), of per bedrijf (activiteiten) of portefeuille. Zodoende kunnen structurele stappen gezet worden om binnen de gestelde budgetten te kunnen blijven, omdat we immers de uitstoot nu dienen te verminderen en dit niet kunnen en zouden moeten verschuiven naar de toekomst.

De afgelopen jaren is op een adequate manier gestuurd op de Energiegebruiksnormen van nieuwbouw. De operationele emissie voor nieuwbouw wordt daardoor als opgave verdrongen door de emissies ten gevolge van productie van bouwmaterialen. Enerzijds is er sturing op de CO₂-heffing van de industrie door middel van het European Trading System (ETS-systeem) en anderzijds worden er eisen gesteld aan milieuprestaties in de gebouwde omgeving via de MPG.

Circa 60% van de milieu indicatoren betreft CO₂ en hiermee stuurt de MPG tevens op een verlaging van CO₂ uitstoot. Aangezien de MPG een kengetal is, zijn de achterliggende berekeningen uit een erkend MPG rekeninstrument met NMD 3.0 of hoger nodig. Uitleg hiervan wordt beschreven in het rekenprotocol, waar we middels de MPG doelstellingen verbinden aan materiaalgebonden impact. We beginnen daarbij bij nieuwbouw en renovatie voor woningen en utiliteit generiek, om uiteindelijk ook de verbreding en verdieping aan te brengen in specifieke functies.

De brug tussen BENG, WENG en de MPG

In de huidige regelgeving is er een harde scheidslijn tussen operationele en materiaalgebonden emissies. Zoals in hoofdstuk 4 aangegeven, is de noodzaak echter aanwezig om integrale afwegingen te maken om tot de meest efficiënte oplossingen te kunnen komen. Blindstaren op (operationeel) energie neutrale gebouwen kan een negatief effect hebben op de uitstoot nu. Beleid dient hier ook rekening mee te houden.

12) Meer informatie te vinden op <https://www.wei.nl/>.

13) Verduurzaming van kantoren in Nederland, Colliers (2021)

Invloed van nieuwe ontwikkelingen op de emissies in de gebouwde omgeving

De huidige status van de gebouwde omgeving kan niet lineair doorgetrokken worden naar de toekomst toe. De energiemix verandert de komende jaren door implementatie van beleid, wat resulteert in een verwachtte hernieuwbaar aandeel van 14,8% in 2022, 19,4% in 2025 en 25,0% in 2030. Dit heeft invloed op de operationele emissies van de gebouwde omgeving. De operationele CO₂-emissie van de gebouwde omgeving daalt van 2,8 megaton in 2019 en 18,0 megaton in 2030. De operationele CO₂-emissie van huishoudens daalt van 15,9 megaton in 2019 en 13,5 megaton in 2030 volgens de raming met voorgenomen beleid. De operationele CO₂-emissie van de dienstensector daalt van 6,8 megaton in 2019 en 4,5 megaton in 2030 volgens de raming met voorgenomen beleid. Materiaalgebonden emissies worden beïnvloed door verduurzaming van de industrie. De industrie verlaagt haar emissies met circa 7% tussen 2019 en 2030. Naast bovenstaand kunnen ook ontwikkelingen zoals Carbon Capture and Storage (CCS) invloed hebben op de netto CO₂ uitstoot.

14) Klimaat- en Energieverkenning 2020, Planbureau voor de Leefomgeving (2020)

15) De specificatie van de grootste emissiegroepen voor materiaalgebonden emissies (staal en beton) wordt toegelicht in de BuildingLife Roadmap.



06 DE IMPACT VAN DE VERSCHILLENDE FASES IN HET BOUWPROCES, MATERIAALKEUZE EN VERSCHILLENDE ONDERDELEN VAN EEN GEBOUW

De bouwsector is op veel verschillende manieren in te delen. In dit hoofdstuk willen we een schets geven over de hoofdlijnen van de Roadmap, waar ook verdere verdieping plaats zal vinden.

De verschillende fases in het bouwproces

De impact kan in het begin van een project worden bepaald door twee vragen te beantwoorden:

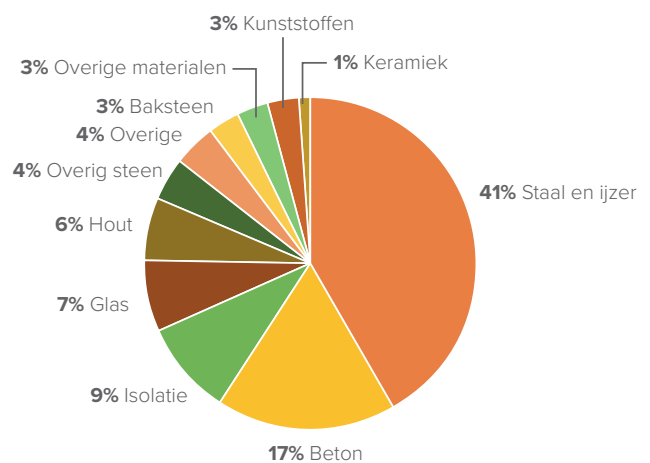
- Nieuwbouw, of renovatie?
- Wat wordt gesloopt en wat kan hergebruikt worden?

Als er gekozen wordt voor een nieuw te bouwen gebouw, ligt de grootste impact tot aan oplevering van het gebouw (figuur 2 in hoofdstuk 2), waar we ook met doelstellingen naartoe werken. In het proces is het van belang zo vroeg mogelijk te beginnen met het meenemen van de impact van materiaalgebonden emissies. Hoe verder het proces verloopt, hoe hoger de kosten om materiaalgebonden emissies te verlagen. Spelers in het begin van de keten, de opdrachtgevers, ontwikkelaars, bouwers en architecten, hebben de meeste impact op de fase tot aan oplevering. Door het toepassen van de principes reduceren en optimaliseren kan de impact verkleind worden. Als voorbeeld kan er gekeken worden naar de functionaliteit van bepaalde onderdelen van een gebouw. Minder materiaalgebruik betekent minder materiaalgebonden emissie.

Materialen

De budgetbenadering onderstreept de noodzaak nu te reduceren. Voor materialen betekent dat een materiaalkeuze met zo min mogelijk impact. Staal, ijzer (41%) en beton (17%) hebben de meeste impact. Hierbij is de noodzaak hoog voor de leveranciers van deze materialen snel verduurzamingsstappen te zetten in winning en productie, en voor ontwerpers van gebouwen na te gaan wanneer welke materialen toegepast kunnen worden. Biobased materialen zijn een goed antwoord voor reductie van materiaalgebonden emissies. Door te bouwen met

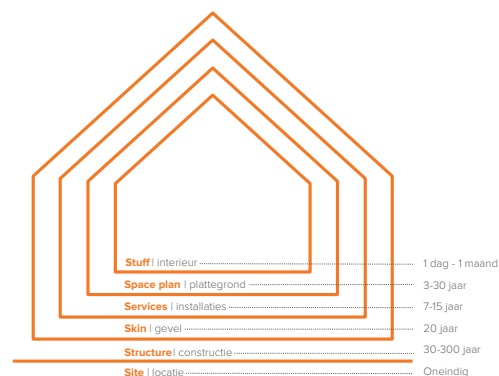
bijvoorbeeld kruislaaghout, dat kwalitatief, licht en veilig is, wordt het gebruik van conventionele grondstoffen vermeden, wordt CO₂ uit de lucht gehaald en vastgelegd¹⁶.



Figuur 6: Impact van materialen in de gebouwde omgeving¹⁷

De verschillende onderdelen van een gebouw

De levensduur, materiaalkeuze en materiaalgebonden impact zijn met elkaar verbonden. Er kan een indeling gemaakt worden op elementniveau naar levensduur, weergegeven in figuur 7: De 6 lagen van een gebouw.



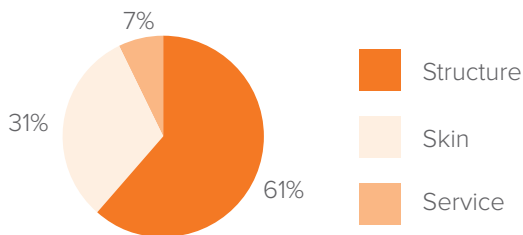
Figuur 7: De 6 lagen van een gebouw (Brand¹⁸)

16) ASN Bank en Climate Cleanup hebben een meetmethode voor CO₂-opslag van biobased bouwmaterialen, Construction Stored Carbon (CSC): climatecleanup.org/constructionstoredcarbon

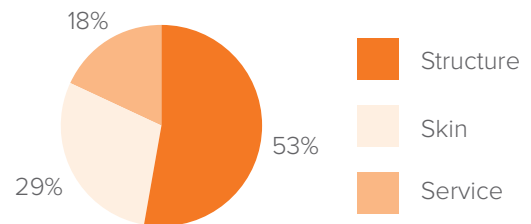
17) Materiaalstromen, milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw (Economisch Instituut voor de Bouw, Metabolic, SGS Search, 2020). Data uit 2014.

18) How buildings learn: What happens after they're built (Brand, 1994)

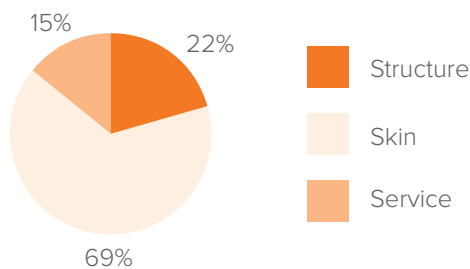
Woningen nieuwbouw



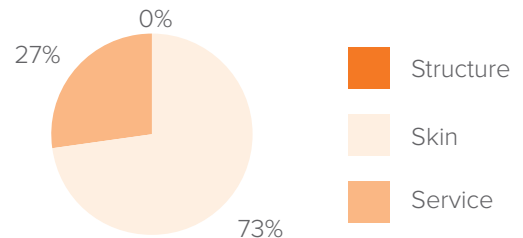
Utiliteit nieuwbouw



Woningen renovatie



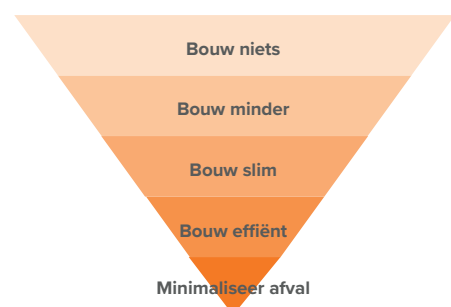
Utiliteit renovatie



Figuur 8: Impact van materiaalgebonden emissies over de lagen van een gebouw in woningen en utiliteit voor de verschillende opgaven nieuwbouw en renovatie.

In de utiliteitbouw gaat veel van de materiaalgebonden emissies naar de ruwbouw (Structure) maar ook een groot deel naar de fundering en de afwerking (Skin). Juist bij de fundering en de ruwbouw gaan materialen vaak lang mee in een gebouw, zoals te zien in het model van Brand. Daarom is het belangrijk om daar zo snel mogelijk de CO₂ te beperken gezien het grote aandeel van emissies. Gekeken naar de inrichting zijn circulariteitsprincipes als losmaakbaarheid dan weer het belangrijkste. Dit heeft te maken met verschillende levensduren. Een materiaal heeft een technische levensduur en een gebruikslevensduur. Als de technische levensduur langer is dan de gebruikslevensduur is de mate waarin de materialen weer uit een gebouw gehaald kunnen worden en nuttig gebruikt kunnen worden belangrijk. Wanneer dit andersom het geval is, is het belangrijk om met name in te zetten op behoud en reductie. Dan is namelijk nu het enige moment om de CO₂ nog uit de lucht te houden.





Eenzijds willen we allemaal nieuw bouwen, maar anderzijds is het eigenlijk de kunst dit niet te doen. Niet bouwen levert uiteindelijk nog de meeste milieuwinst op. Dit vergt wel een andere manier van kijken naar de vraag, level van comfort en levensstijl. Welke eisen stellen we aan onze gebouwen? Kunnen we met minder, of kunnen we op een andere manier omgaan met de huidige gebouwen?




07 LEIDENDE PRINCIPES

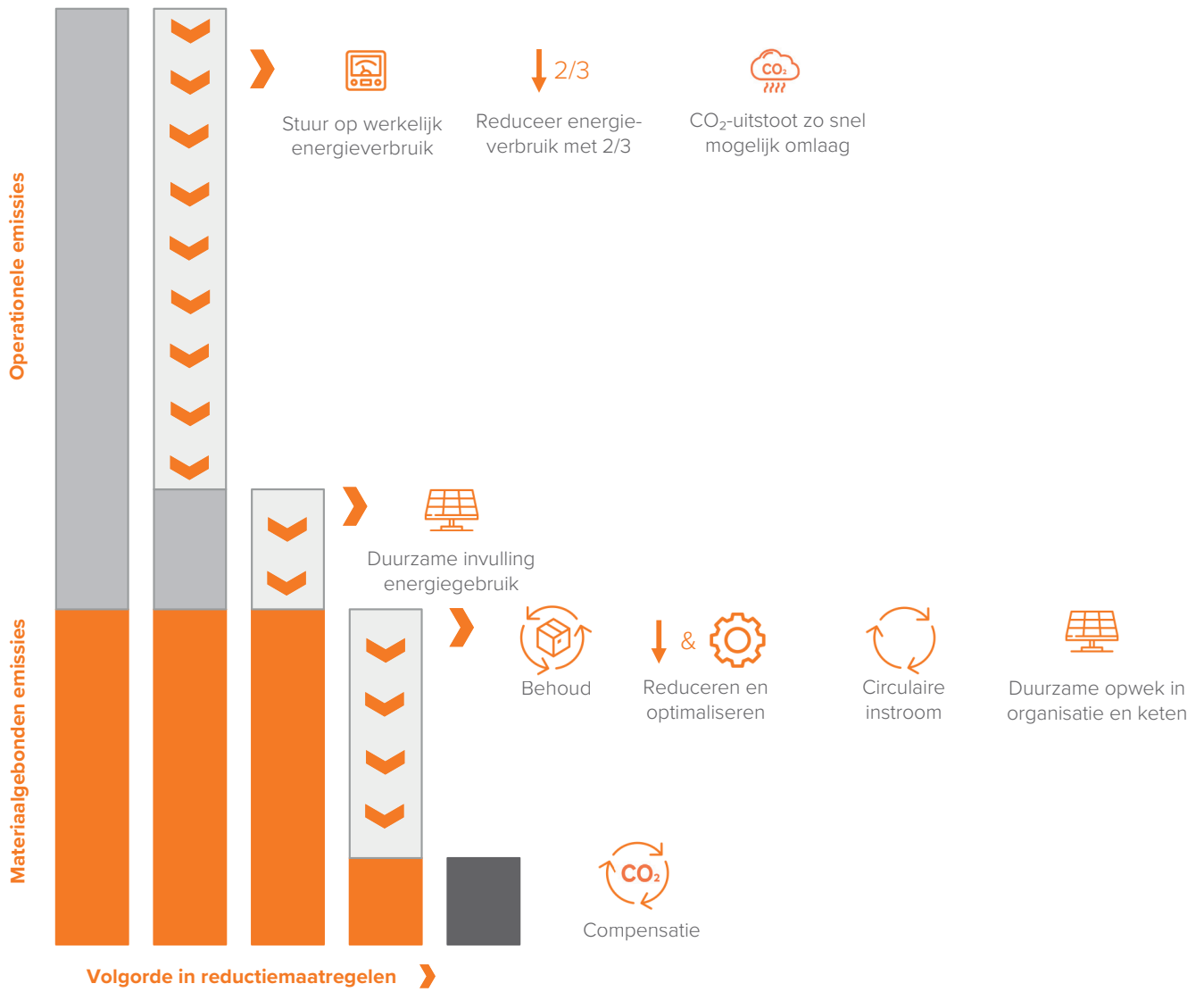
Hoe kun je sturen op het reduceren van operationele emissies? En hoe op het terugbrengen van materiaalgebonden uitstoot? Een schematisch overzicht.

Operationele emissies

	<p>Stuur op werkelijk energiegebruik</p>	<ul style="list-style-type: none"> Eenvoud: Afleesbaar van meters en controleerbaar, zonder berekeningen. Stel meten centraal. Blijf binnen de invloedssfeer van de gebouweigenaar- en gebruiker. Stimuleer energiebesparing, door maatregelen, energieopwekking op het gebouw en gedrag. Stel duidelijke doelen per gebouwtype voor het totale energiegebruik- gebouw- en gebruiksgebonden energiegebruik in kWh/m². Compenseer binnen je portfolio als een bepaald type gebouw minder zuinig wordt.
	<p>Reduceer het huidige energieverbruik met 2/3</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gebruik duurzame energie. In 2050 is 1/3 van de huidige energievraag uit CO₂-neutrale bronnen beschikbaar.
	<p>CO₂-uitstoot zo snel mogelijk omlaag</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gebruik hybride tussenoplossingen als dit de CO₂-reductie versnelt.
	<p>Duurzame invulling energiegebruik</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resterend energieverbruik wordt uiteindelijk alleen nog ingevuld met duurzame energie.

Materiaalgebonden emissies

	<p>Behoud</p>	<ul style="list-style-type: none"> Behoud zoveel mogelijk materialen en producten.
	<p>Reduceren en optimaliseren</p>	<ul style="list-style-type: none"> Intensiveer het gebruik van materialen en producten. Weiger voorkombare materiaal- en productstromen. Verminder de vraag naar primaire grondstoffen.
	<p>Circulaire instroom</p>	<ul style="list-style-type: none"> Vergroot het aandeel secundaire grondstoffen in inkomende materialen en producten. Vergroot het aandeel hernieuwbare grondstoffen in inkomende materialen en producten. Reduceer de afhankelijkheid van kritische grondstoffen. Verminder de milieu-impact van inkomende materialen en producten of ingrepen.
	<p>Duurzame opwek in zowel eigen organisatie als de keten</p>	<ul style="list-style-type: none"> Onderneem stappen om de energievraag tijdens het productie- en bouwproces te reduceren. Gebruik voor de overgebleven energievraag duurzame energie.
	<p>Compensatie als laatste redmiddel</p>	<ul style="list-style-type: none"> Als laatste redmiddel, compenseer de resterende emissies binnen de project- of organisatiegrens. Compenseer door navolging van de Oxford Principles.



Figuur 9: Route naar een CO₂-neutrale bouwkolom

08 HET BELANG VAN EEN DUIDELIJK UITGANGSPUNT: PRODUCT, PROJECT, PORTFOLIO OF ORGANISATIE?

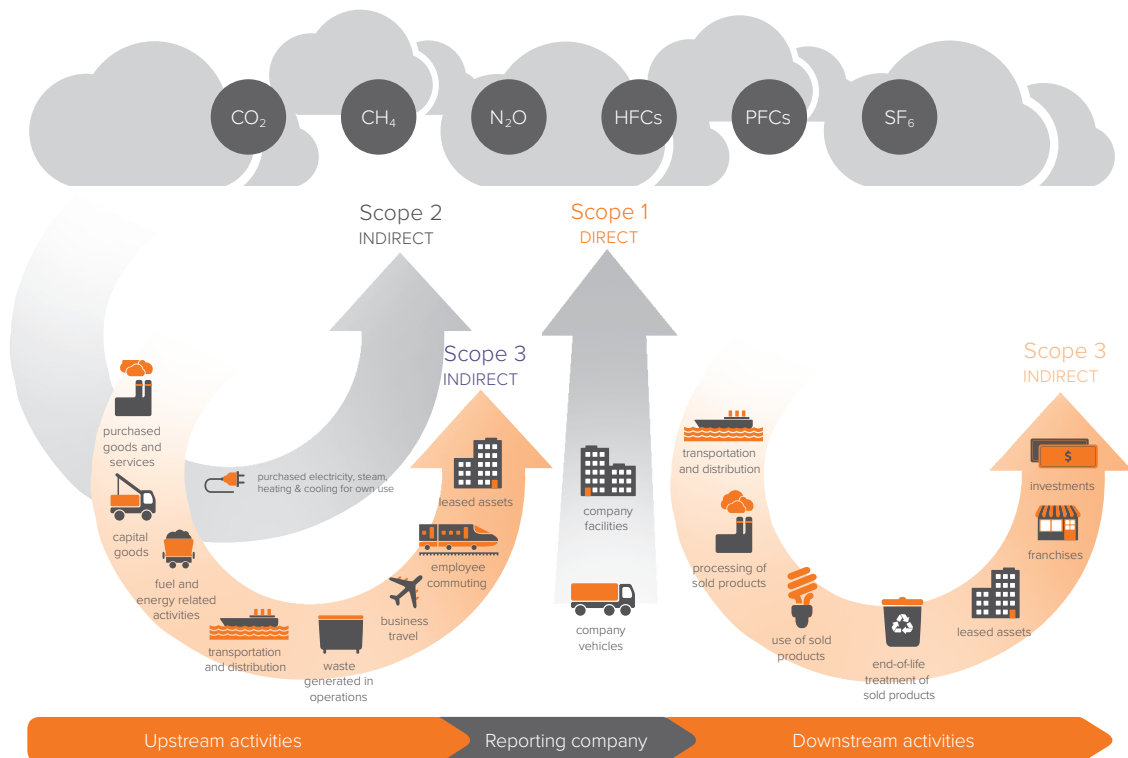
Er wordt in verschillende perspectieven gecommuniceerd over de impact van de gebouwde omgeving en de invloedssfeer van organisaties in de gebouwde omgeving. Zo kan er gekeken worden vanuit de impact van een product, weergegeven in een Environmental Product Declaration (EPD). Een project/gebouw is weergegeven in een MPG en WEii-klassen, BENG score of energielabel.

Voor beleggers, maar ook voor andere stakeholders uit de bouwkolom, kan een portfoliobenadering interessant zijn. Met deze benadering worden alle gebouwen gezamenlijk bekeken en keuzes gemaakt voor emissiereductie. De Carbon Risk Real Estate Monitor¹⁹ (CRREM) kan ingezet worden voor operationele emissies. De CRREM ondersteunt de industrie in het voorkomen dat assets (gebouwen) ‘stranden’ door niet meer te voldoen aan toekomstige energie efficiënte standaarden en voor welke assets het niet meer financieel interessant is duurzaam te renoveren.

CO2-emissies vanuit het organisatieperspectief: Scope 1, 2 en 3

Een veelgebruikte manier voor organisaties om te communiceren wat ze uitstoten, is de onderverdeling in de verschillende scopes. Het concept van deze scopes is geïntroduceerd door de Greenhouse Gas Protocol (GHG

Protocol), waarbij een definitie gegeven wordt over de manier waarop een organisatie controle heeft over de emissies waarvoor hij direct of indirect invloed op heeft. Scope 1 zijn daarbij de directe emissies afkomstig van bronnen die worden beheerd of onderdeel zijn van de organisatie, bijvoorbeeld emissies die vrijkomen door een fabriek van een organisatie. Scope 2 zijn de indirecte emissies afkomstig van het opwekken van ingekochte energie, stoom, hitte en koeling. De emissie vindt dan niet direct plaats bij de organisatie zelf, maar als gebruiker van energie is de organisatie nog steeds verantwoordelijk voor deze uitstoot van een energieleverancier. Scope 3 zijn de indirecte emissies die niet direct beheerd worden door of horen bij een organisatie, maar wel in de keten van de organisatie zitten door inkoop (upstream) of verkoop (downstream), maar ook door zakelijk verkeer van medewerkers.



Figuur 10: Schematische weergave van scope 1, 2 en 3 (GHG Protocol)

19) Meer informatie over de CRREM is te vinden op <https://www.crrem.eu/>

Science Based Targets Initiative en de CO₂-prestatieladder

Een internationaal initiatief wat ingaat op de verschillende scopes, is het Science Based Targets initiatief (SBTi). SBTi definieert en promoot voorbeelden met wetenschappelijk onderbouwde doelstellingen. Dit doen ze door organisaties in te laten zetten op commitments en getoetste doelstellingen en organisaties hier jaarlijks op te laten rapporteren. Organisaties kunnen hier echter nog wel keuzes maken voor mee te nemen scopes. Enkele Nederlandse bedrijven zoals Arcadis, Interface, Redevco B.V. en Royal Schiphol Group hebben zich gecommitteerd aan

doelstellingen voor een maximale opwarming van de aarde van 1,5 Celsius.

In Nederland wordt de CO₂-prestatieladder van stichting SKAO als CO₂-managementsysteem en als aanbestedingsinstrument veel gebruikt. Deze ladder bestaat uit 5 niveaus, waarbij voor niveau 4 en 5 aan alle scopes gewerkt worden. Gecertificeerde bedrijven kunnen korting krijgen op de inschrijfprijs van hun aanbestedingen bij de overheid.



09 BUILDINGLIFE

Deze paper is geschreven in het kader van het project BuildingLife. In de aanloop naar COP26 heeft WorldGBC tien Europese Green Building Councils, Kroatië, Finland, Frankrijk, Duitsland, Ierland, Italië, Nederland, Polen, Spanje en het VK bijeengeroepen om klimaatactie in de gebouwde omgeving te stimuleren.

Het aanpakken van de integrale CO₂ benadering in de bouwsector in Europa vereist leiderschap en samenwerking in de hele sector. Het project is gericht op het bereiken van de mix van actie, bewustwording, gedragsverandering en transitie van de private sector en openbaar beleid die nodig is om alle CO₂ impact van gebouwen aan te pakken.

Het project is in december 2020 gestart en heeft een looptijd van 2 jaar. DGBC is de organisatie in Nederland die dit uitvoert voor de Nederlandse context. De uitwerking voor de materiaalgebonden emissies heeft binnen DGBC extra focus, gezien de focus op operationeel energieverbruik in het thema Paris Proof.

Vervolg

Deze basisrapportage is onderdeel van het BuildingLife project. Naast deze whitepaper worden ook de Paris Proof Embodied Carbon doelstellingen en een rekenprotocol uitgebracht door NIBE. Deze doelstellingen en rekenprotocol worden in de periode september – november 2021 getest in de markt en in een klankbordgroep neergelegd.

Daarnaast zijn we bezig met het ontwikkelen van de Roadmap. De eerste versie hiervan wordt tevens eind november 2021 gepresenteerd. Van november 2021 tot april 2022 vindt vervolgens verdere uitwerking plaats, welke in april zal worden uitgebracht.



10 DEFINITIES

Operationele emissies | Operational Carbon

CO₂ emissies gerelateerd aan het operationele energieverbruik van een gebouw. Energieverbruik wordt hier omgerekend naar CO₂ equivalent. Hoe dit te doen, is te vinden op de website van de WEii²⁰.

Materiaalgebonden emissies | Embodied Carbon

CO₂ emissie gerelateerd aan materialen en processen in de gehele bouwkolom: van productie van bouwmaterialen, transport, installatie, en sloop en hergebruik aan het einde levensduur van het gebouw.

Whole Life Carbon

CO₂ emissies van zowel materiaalgebonden als operationele emissies over de gehele levenscyclus van producten en/of gebouwen. Dit komt overeen met de emissies uit module A tot en met C.

CO₂ equivalent (CO₂) / Global Warming Potential (GWP)

Meeteenheid gebruikt om het opwarmend vermogen ('global warming potential') van broeikasgassen weer te geven. CO₂ is het referentiegas, waartegen andere broeikasgassen gemeten worden. Bv. omdat bij eenzelfde massa gas het opwarmend vermogen van CH₄ 25 keer hoger is dan dat van CO₂, stemt 1 ton CH₄ overeen met 25 ton CO₂-equivalenten.

Emissies tot aan oplevering | Upfront Carbon

CO₂ emissies gerelateerd aan materialen en processen tot aan oplevering van een gebouw: grondstoffen, transport en productie, transport naar de bouwplaats en constructie (bouwafval, bouwplaats en machines). Dit komt overeen met de emissies uit module A.

Materiaalgebonden emissies in de gebruiksfase

CO₂ emissies gerelateerd aan de gebruikersfase van een gebouw (exclusief energieverbruik): gebruik, onderhoud, reparatie, renovatie en vervanging. Dit komt overeen met de emissies uit fases B1-B5.

Emissies einde levensduurfase

CO₂ emissies gerelateerd aan de einde levensduurfase van een gebouw: deconstructie, sloop, transport, afvalverwerking. Dit komt overeen met de emissies uit module C.

MilieuPrestatie Gebouwen (MPG)

De MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) berekening is bij elke aanvraag voor een omgevingsvergunning verplicht en moet voor woningen sinds 1 juli 2021 onder de 0,8 liggen, voor kantoren is dit 1,0. Voor andere functies (zoals zorg, onderwijs en industrie), maar ook verbouwingen, renovaties en transformaties is de MPG nog niet van toepassing. De MPG geeft aan wat de milieubelasting is van de materialen en processen die in een gebouw worden toegepast. De MPG bestaat uit 19 milieu-impactcategorieën uitgedrukt in schaduwkosten van een gebouw in euro/m²/jaar, waar CO₂-emissie een belangrijke wegingsfactor heeft (ca. 40%). De MPG wordt berekend door de milieu-impact uit de EPD's per bouw materiaal te vermenigvuldigen met de hoeveelheid in een gebouw.

Levenscyclusanalyse (LCA)

LCA is een methode om de milieueffecten van gebouwen gedurende hun gehele levenscyclus te analyseren. Het beoordeelt de impact op een reeks milieucategorieën, waaronder de koolstofvoetafdruk (potentieel voor opwarming van de aarde). De gedetailleerde procedure voor het toepassen van de LCA-methode in de gebouwde omgeving is beschreven in EN 15978.

20) Weii.nl

Environmental Product Declaration (EPD)

Een Environmental Product Declaration (EPD) is een gestandaardiseerd document dat informeert over de mogelijke impact van een product op het milieu en de menselijke gezondheid. De basis van een EPD ligt in een LCA. Het wordt normaal gesproken door de fabrikant van het product aangeleverd en moet door een onafhankelijke deskundige worden gecontroleerd. Een EPD heeft normaal gesproken een geldigheidsduur van 5 jaar. Bouwmaterialen in Nederland dienen de Bepalingsmethode te volgen, een instructie voor de uitvoering van de LCA berekeningen.

Bijna EnergieNeutraal Gebouw (BENG)

Voor alle nieuwbouw, zowel woningbouw als utiliteitsbouw, geldt dat de vergunningaanvragen vanaf 1 januari 2021 moeten voldoen aan de eisen voor Bijna Energieneutrale Gebouwen (BENG). Die eisen vloeien voort uit het Energieakkoord voor duurzame groei en uit de Europese Energy Performance of Buildings Directive (EPBD).

Werkelijk EnergieNeutraal Gebouw (WENG)

WENG staat voor Werkelijke EnergieNeutraal Gebouw. WENG is in eerste instantie ontstaan met het idee om claims met betrekking tot energieneutrale gebouwen te beoordelen. Uitgangspunt daarbij is het werkelijk energiegebruik van een gebouw. Een Werkelijk EnergieNeutraal Gebouw heeft een WEii gelijk aan 0 kWh gebruik.



Dutch
Green Building
Council

Zuid Hollandlaan 7
2596 AL Den Haag

+31 (0)88 55 80 100
info@dgbc.nl

DGBC.nl

