

Memo Bepalen stikstofuitstoot Nederlandse bouw(opgave)

Introductie

In mei 2023 is de verkenning *Woningbouw binnen planetaire grenzen* gepubliceerd ([link](#)). Daarin is onder meer een CO₂-budget voor de bouw geïntroduceerd. Omdat het programma *Schoon en Emissieloos Bouwen* (SEB) naast CO₂-reductie ook een belangrijke rol heeft in het sturen op stikstofreductie, is de vraag ontstaan om de stikstofuitstoot voor de Nederlandse *bouw* (huidig) en *bouwopgave* (toekomstig) nauwkeuriger te berekenen. Het doel daarvan is om te komen tot een goede manier van rekenen, van waaruit we in de Nederlandse bouw(opgave) kunnen sturen.

Omdat Copper8 zelf onvoldoende expertise heeft op het gebied van stikstofberekeningen, is een memo opgesteld met een aanpak / redeneerlijn om deze stikstofuitstoot – en een eventueel budget voor Woondealregio's - door stikstofexperts te kunnen laten bepalen.

Doelstelling

Het doel van het programma SEB is een stikstofreductie van 60% in 2030, ten opzichte van 2018. Een belangrijke vraag daarbij is hoeveel er in 2018 daadwerkelijk is uitgestoten, en wat dit betekent voor de toegestane toekomstige uitstoot na het realiseren van het reductiedoel.

Budgetdenken: CO₂ en stikstof

Zowel bij CO₂ als bij stikstof wordt er vanuit politiek perspectief gestuurd op reductiedoelen voor 2030 (en, in het geval van klimaat, ook voor 2050). Vanuit wetenschappelijk perspectief is dit echter irrelevant: het gaat om de totale, opgetelde uitstoot in combinatie met de natuurlijke opnamecapaciteit van de planeet. Daarbij moet wel rekening worden gehouden met verschillen in de processen tussen CO₂ en stikstof.

- Bij CO₂ is de **wereldwijde concentratie in de atmosfeer** van belang. De moleculen vermengen zich gelijkmatig in de atmosfeer, en zorgen daar voor een versterking van het broeikaseffect.
 - o De *locatie* van de CO₂-uitstoot is niet relevant: het gaat om de totale concentratie in de atmosfeer, waarbij CO₂-moleculen zich gelijkmatig vermengen.
 - o Het *moment* van de CO₂-uitstoot is vanuit ecologisch perspectief beperkt relevant: ieder molecuul heeft een halfwaardetijd van 50 – 200 jaar, waarmee het gedurende die hele periode opwarming veroorzaakt. Omdat er beleidsmatig wordt gestuurd op emissiereductie per jaar, is het jaar van uitstoot politiek wel van belang.
 - o De *natuurlijke opname* van CO₂ vindt plaats door bomen en planten (CO₂-opname), de bodem (CO₂-vastlegging) en oceanen (CO₂-buffering). Voor bomen en planten geldt dat deze vastlegging semi-permanent kan zijn bij toepassing in de gebouwde omgeving. In de bodem is deze vastlegging permanent, wanneer het ecosysteem in balans blijft. De oceanen naderen de grenzen van hun buffering.
- Bij stikstof is de **regionale concentratie in de bodem** (en water) van belang. NH₃ en NO_x-moleculen uit de lucht slaan neer op de grond, waarna zij in de bodem de natuurlijke balans van voedingsstoffen verstoren.
 - o De *locatie* van de NO_x-uitstoot is relevanter dan bij CO₂: een deel van de uitstoot komt binnen een straal van 25 kilometer weer neer. De overige NO_x-uitstoot slaat verder weg neer. Vanuit juridisch oogpunt is om deze reden vooral de afstand tot Natura 2000-gebieden relevant, omdat de natuur hier beschermt dient te worden. Vanuit ecologisch oogpunt is deze concentratie ook buiten Natura 2000-gebieden relevant,

en daarmee noodzaak om onafhankelijk van de locatie de stikstofuitstoot te reduceren.

- Het *moment* van de stikstofuitstoot is vanuit ecologisch perspectief beperkt relevant: omdat de concentratie structureel te hoog is, zal de natuurlijke opname beperkt variëren bij een hogere of lagere depositie. Omdat de depositie rekenkundig op jaarbasis wordt bekeken, wordt er vanuit beleidsmatig perspectief gestuurd op een reductie per jaar. Pas wanneer de natuurlijke opname groter is dan de depositie, wordt het moment van uitstoot weer relevant: daarmee kan een balans tussen uitstoot en opname worden bereikt.
- De *natuurlijke opname* van stikstof vindt plaats door plantengroei. Hoe groot deze opnamecapaciteit precies is, hangt af van de specifieke plantengroei op die locatie. Dit valt buiten onze expertise.

Stikstofuitstoot voor de bouw(opgave): deelsectoren

Om een meer precieze stikstofuitstoot voor de bouw(opgave) te bepalen, is het belangrijk om te weten dat de bouw uit verschillende deelsectoren bestaat. Waar de CO₂-uitstoot van die deelsectoren – en daarmee de onderlinge verhouding – inmiddels goed te bepalen is, is de stikstofuitstoot van die deelsectoren dat minder goed. Dit komt op hoofdlijnen doordat:

- De CO₂-uitstoot verspreid is over veel bouwproducten, waarbij de grootste impactcategorieën vrij gedetailleerd inzichtelijk zijn. Het overgrote deel van de uitstoot bevindt zich in de productiefase van bouwmaterialen (A1 in een LCA).
- De stikstofuitstoot komt voort uit (i) de productie van enkele *specifieke* bouwmaterialen; en (ii) de inzet van materieel bij bouwwerkzaamheden. De stikstofuitstoot van de productie is dus afhankelijk van precieze cijfers voor slechts enkele bouwmaterialen (o.a. steen-/glaswol). De stikstofuitstoot van bouwwerkzaamheden is voornamelijk afhankelijk van transport naar de bouwplaats (bouwlogistiek + personenvervoer) en de inzet van (zwaar) materieel.

De inzet van (zwaar) materieel verschilt vervolgens per type bouwwerk:

- In de **nieuwbouw van grondgebonden woningen** is relatief weinig zwaar materieel nodig, omdat dit veelal zonder zwaar materieel te plaatsen is. Het benodigde materieel zijn veelal personenbusjes, enkele (lichte) shovels en mogelijk kortdurende inzet van heimachines of hijskranen.
- In de **nieuwbouw van gestapelde woningen en utiliteitsbouw** is meer zwaar materieel nodig, vanwege de grotere hoogte en vaak hogere massa van de elementen. Denk aan meer intensieve inzet van heimachines, (toren)hijskranen en zwaar grondverzet voor ondergrondse voorzieningen.
- In de **renovatie van de grondgebonden** is naar verwachting relatief weinig zwaar materieel nodig, omdat dit veel maat- en handwerk is. Bij een meer industriële aanpak van renovaties en zouden wel hijskranen nodig zijn.
- In de **renovatie van gestapelde woningen en utiliteitsbouw** is meer zwaar materieel nodig, onder meer vanwege het vervangen van gevels en transporteren van materiaal naar verdiepingen. Denk hierbij vooral aan (toren)hijskranen.
- In de **nieuwbouw en renovatie van infrastructuur** ligt vanuit materieel de nadruk op het vervangen van asfalt. Dat vraagt specifiek materieel, met een eigen emissieprofiel.

Mogelijke aanpak berekenen stikstofuitstoot bouw(opgave)

Het berekenen van een stikstofuitstoot voor de bouw (huidig) en bouwopgave (toekomst) zou plaats moeten vinden per deelsector, omdat deze deelsectoren een andere inzet van materieel vragen. Een mogelijke aanpak voor het berekenen van de stikstofuitstoot – en een doorkijk naar een eventueel toekomstig ‘stikstofbudget’ zou bestaan uit de volgende drie delen:

- I. Bepalen stikstofuitstoot woningbouw 2018
- II. Bepalen nationaal stikstofbudget woningbouw
- III. Inschatten regionaal stikstofbudget woningbouw

Deel I. Bepalen stikstofuitstoot woningbouw 2018

Om het aandeel van de woningbouw in de stikstofuitstoot te bepalen, is ons advies om de volgende stappen te volgen:

1. **Totale stikstofuitstoot:** starten met de totale stikstofuitstoot in Nederland, op basis van bestaande data. Een basis hiervoor ligt in de cijfers vanuit de Emissieregistratie.
2. **Aandeel bouwsector:** bepalen van de stikstofuitstoot van de bouwsector, op basis van een inschatting van TNO in de notitie **NO_x reductiepad, -doel en beleidspakket** (2020). De samenvatting van deze inschatting is samengevat in **Tabel 1**. Wanneer deze inschattingen (stappen 1 + 2) in orde van grootte overeen komen, is dit een goede basis om dit in stap 3 toe te delen aan deelsectoren in de bouw.
3. **Aandeel nieuwbouw woningbouw:** Toekennen van een deel van de stikstofuitstoot aan de nieuwbouw van woningen (t.o.v. hele bouwsector), bijvoorbeeld op basis van de verdeling in MKI: zie **Tabel 2**. Deze MKI (die terugkijkt over 2019) past naar inschatting beter dan andere vergelijkingen (zoals BBP of ingeschat CO₂-budget naar de toekomst), maar blijft suboptimaal. Dit geldt zowel voor de verdeling tussen deelsectoren als de verdeling binnen de nieuwbouw van woningen:
 - a. Tussen deelsectoren: Het grootste deel van de MKI is het gevolg van de impact in de productiefase (A1-A3 van een MPG-berekening). Toch lijkt dit wel een passende verhouding tussen de deelsectoren van de bouw, omdat een relatief hoge MKI in A1-A3 vaak ook leidt tot een hogere impact in A4 (bouwlogistiek) en A5 (werkzaamheden op de bouwplaats). Ter illustratie: voor een renovatie is minder materieel nodig, maar vaak wel weer meer logistiek vanwege de complexiteit en langere duur van de werkzaamheden.
 - b. Tussen woningtypen (binnen nieuwbouw woningen): Woningen met een hoge MKI hebben naar inschatting ook een hoge stikstofuitstoot. Ter illustratie: voor een gestapelde woning is meer materieel en bouwlogistiek nodig dan voor een grondgebonden woning.
4. **Stikstofuitstoot nieuwbouw woningbouw:** Bepalen op basis van stappen 1, 2 en 3. Voor een indicatieve verdeling over de typen woningen kunnen we gebruik maken van de percentuele verdeling voor 2023-2030, op basis van *Woningbouw binnen planetaire grenzen*. De praktijk zal hier licht afwijken, maar precieze cijfers over het type woningen zijn via CBS of andere bronnen lastig te vinden. Deze verdeling is toegelicht in **Tabel 3**. Op basis van de uitstoot voor nieuwbouw van woningen, het totaal aantal opgeleverde woningen in 2018 (66.000, o.b.v. CBS) en de verdeling over de verschillende soorten woningen, is de indicatieve stikstofuitstoot per woning te bepalen.

Deel II. Bepalen nationaal stikstofbudget tot en met 2030

Met een indicatie voor de uitstoot van 2018 – op basis van Deel I – wordt het mogelijk om de totale verwachte stikstofuitstoot voor de bouw tot en met 2030 in een *business as usual* scenario te bepalen te bepalen. Op basis van dat *business as usual* scenario kan vervolgens de noodzakelijke reductie bepaald worden, waarmee duidelijk wordt wat de maximaal resterende stikstofuitstoot van de bouw tot en met 2030 is.

Daarvoor voorzien wij de volgende stappen:

1. **Bepalen 2018- en 2030-waarden.** Op basis van de 2018-waarde kan met een 60%-reductie de te realiseren uitstoot voor 2030 worden bepaald.
2. **Bepalen totale uitstoot t/m 2030.** Op basis van een lineaire afname van 2018 tot en met 2030 – onze interpretatie van het willen halen van een doelstelling – ontstaat een totale toegestane stikstofuitstoot tot en met 2030. Dit is de optelsom van de stikstofuitstoot voor al deze jaren.
3. **Bepalen stikstofbudget per woning.** Door het jaarlijkse stikstofbudget te delen door het aantal jaarlijks te realiseren woningen – met wellicht een verdeelsleutel in de toegestane uitstoot per type woning – ontstaat een ‘stikstofbudget per woning’.

Dilemma: maken we de doelstelling afhankelijk van de beleidsdoelen (100.000 / jaar) of van een inschatting vanuit het perspectief van marktomstandigheden (zie o.a. ABF-prognose, [Tabel 4](#))? Ons advies is om hierbij te kiezen voor de te verwachten productie o.b.v. de ABF-prognose, die overigens periodiek wordt geactualiseerd. Door uit te gaan van een *lager* aantal woningen, kan dus een *hogere* stikstofuitstoot per woning worden toegestaan.

Deel III. Inschatten regionaal stikstofbudget tot en met 2030

De woningen moeten uiteindelijk worden gerealiseerd in regio's, die in Woondeals hebben aangegeven een bepaald aantal woningen te kunnen realiseren. In totaal zijn er zo'n 30 Woondealregio's, verspreid over alle 12 provincies. Het bepalen van een stikstofbudget per Woondealregio (of eventueel Provincie) zou kunnen met de volgende stappen:

1. **Inventariseren woningtypen per Woondealregio of Provincie.** Deze verdeling in woningtypen per woondealregio is op dit moment nog niet gemaakt. Dit is echter wel relevant, omdat de stikstofuitstoot per woningtype sterk kan verschillen als gevolg van de inzet van ander materieel. Dit vraagt om een eigen inschatting, bijvoorbeeld op basis van twee 'profielen' van provincies:
 - a. Overwegend stedelijk (hoger aandeel gestapeld)
 - b. Overwegend landelijk (hoger aandeel grondgebonden)
2. **Bepalen verwacht stikstofbudget per Woondealregio of Provincie.** Op basis van het totaal aantal woningen per provincie – zie [Tabel 5](#) – en het profiel (zie stap 1) kan vervolgens een indicatief budget voor de stikstofemissies van de woningbouw worden bepaald.

Tabel 1. Inschatting NO_x-uitstoot bouwsector

(meer verdieping: [NO_x reductiepad, -doel en beleidspakket](#) | TNO, 2020)

Deelactiviteit	Indicatie uitstoot
Industriële activiteiten	4,2 kton
Mobiele werktuigen + landbouwtrekkers	9,7 kton
Bouwlogistiek	12,9 kton
TOTAAL	26,7 kton

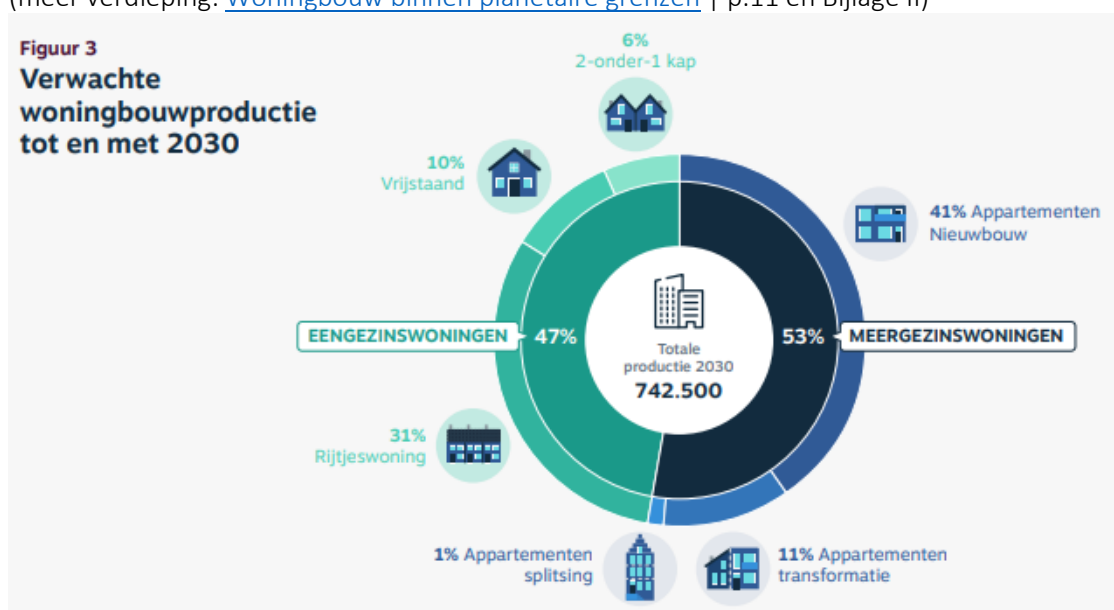
Tabel 2. Verdeling MKI (2019) over deelsectoren

(meer verdieping: [Materiaalstromen in de Bouw en Infra](#) – p.51 + p. 91)

Deelsector	Nieuwbouw	Vervangende nieuwbouw	Renovatie	Totaal
GWW	€ _{MKI} 133 mln	€ _{MKI} 235 mln	€ _{MKI} 102 mln	€ _{MKI} 470 mln
Woningbouw	€ _{MKI} 434 mln	-	€ _{MKI} 441 mln	€ _{MKI} 875 mln
Utiliteitsbouw	€ _{MKI} 207 mln	-	€ _{MKI} 104 mln	€ _{MKI} 311 mln

Tabel 3. Percentuele verdeling woningbouwopgave

(meer verdieping: [Woningbouw binnen planetaire grenzen](#) | p.11 en Bijlage II)



Tabel 4. Raming woningtekort en woningbouwopgave
(meer verdieping: [ABF Primos-prognose](#))

Provincie	Woningtekort		Toename woningbehoefte			Woningbouwopgave		
	2021	2021	2021 t/m 2025	2026 t/m 2030	totaal	Bruto nieuwbouw	Raming sloop	Netto uitbreiding
Groningen	6.200	2,20%	7.600	2.600	10.200	16.500	4.500	12.000
Friesland	4.400	1,40%	8.200	4.300	12.500	15.300	4.500	10.800
Drenthe	4.200	1,90%	4.600	2.700	7.300	9.900	3.000	6.900
Overijssel	11.700	2,30%	19.000	13.000	32.000	41.600	7.100	34.500
Flevoland	9.400	5,40%	16.200	14.800	31.000	35.400	800	34.600
Gelderland	34.900	3,80%	44.100	32.900	77.000	94.900	10.000	84.900
Utrecht	26.600	4,50%	39.200	37.300	76.500	92.700	7.400	85.300
Noord-Holland	65.000	4,80%	86.400	71.000	157.400	199.800	23.900	175.900
Zuid-Holland	67.600	4,00%	96.500	81.900	178.400	230.200	36.900	193.300
Zeeland	0	0,00%	3.700	1.400	5.100	7.100	2.600	4.500
Noord-Brabant	40.500	3,50%	59.100	44.300	103.400	130.600	11.200	119.400
Limburg	8.800	1,60%	6.100	-1.400	4.700	18.400	5.900	12.500
Nederland	279.300	3,50%	390.700	304.800	695.500	892.400	117.800	774.600

Tabel 5. Woningbouwplannen per provincie
(eigen analyse, o.b.v. Woondeals)

Provincie	Aantal	
Drenthe	13631	1,49%
Zeeland	16500	1,80%
Friesland	17500	1,91%
Limburg	26550	2,89%
Groningen	28359	3,09%
Flevoland	39193	4,27%
Overijssel	42300	4,61%
Utrecht	83500	9,10%
Gelderland	100000	10,90%
Noord-Brabant	130600	14,24%
Noord-Holland	183600	20,02%
Zuid-Holland	235460	25,67%
Totaal	917193	100,00%