

Bouwgrondstoffen en -materialen

Opgaven voor duurzaamheid en circulariteit

eib

Economisch Instituut
voor de Bouw

Het auteursrecht voor de inhoud berust geheel bij de Stichting Economisch Instituut voor de Bouw. Overnemen van de inhoud (of delen daarvan) is uitsluitend toegestaan met schriftelijke toestemming van het EIB. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen en dergelijke, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld.

Juni 2024

Bouwgrondstoffen en -materialen

Opgaven voor duurzaamheid en circulariteit

Mirthe Greve
Paul Groot
Noud Latta

Inhoudsopgave

Conclusies op hoofdlijnen.....	7
1 Inleiding	14
1.1 Achtergrond	14
1.2 Onderzoeksvragen	14
1.3 Leeswijzer	15
2 Positionering bouwgrondstoffen en -materialen.....	16
2.1 Inleiding	16
2.2 Bouwgrondstoffen- en -materialenstromen in 2019	16
2.3 Milieukosten van bouwgrondstoffen en -materialen in 2019	18
2.3.1 Inleiding	18
2.3.2 MKI in de b&u	19
2.3.3 MKI in de gww	19
2.4 Actoren	21
3 Beleidsdoelen voor duurzaamheid en circulariteit	22
3.1 Inleiding	22
3.2 Beleidsdoelen voor duurzaamheid en circulariteit	22
4 Ontwikkelingen in de betonsector	27
4.1 Inleiding	27
4.2 Markt en ketenstructuur	27
4.3 Ontwikkelingen in verbruik en materiaalintensiteit	28
4.4 Ontwikkelingen in duurzaamheid	34
4.5 Reductiemogelijkheden klimaatimpact	36
4.6 Knelpunten	38
5 Ontwikkelingen in de asfaltsector	40
5.1 Inleiding	40
5.2 Markt en ketenstructuur	40
5.3 Ontwikkelingen in verbruik en materiaalintensiteit	44
5.4 Ontwikkelingen duurzaamheid	48
5.5 Reductiemogelijkheden klimaatimpact	49
5.6 Knelpunten	53
6 Ontwikkelingen bij andere bouwgrondstoffen en -materialen	54
6.1 Inleiding	54
6.2 Staal	54
6.2.1 Markt en ketenstructuur	54
6.2.2 Ontwikkelingen in verbruik en materiaalintensiteit	59
6.2.3 Ontwikkelingen in duurzaamheid	62
6.2.4 Reductiemogelijkheden klimaatimpact	63
6.2.5 Knelpunten	65
6.3 Kalkzandsteen	66
6.3.1 Markt en ketenstructuur	66
6.3.2 Verduurzamingsmogelijkheden	68
6.3.3 Knelpunten	69
6.4 Biobased materiaal	69
6.4.1 Ontwikkelingen in verbruik	70
6.4.2 Biobased bouwen als duurzame oplossing	72
6.4.3 Knelpunten	75

7	Verwachtingen verbruik en impact komende decennia	76
7.1	Inleiding	76
7.2	Scenario's voor bevolkingsomvang en bouwproductie	76
7.3	Vraag naar bouwgrondstoffen en -materialen op de lange termijn	78
8	Implicaties voor beleid.....	81
8.1	Inleiding	81
8.2	Knelpunten	81
8.3	Implicaties voor beleid	82

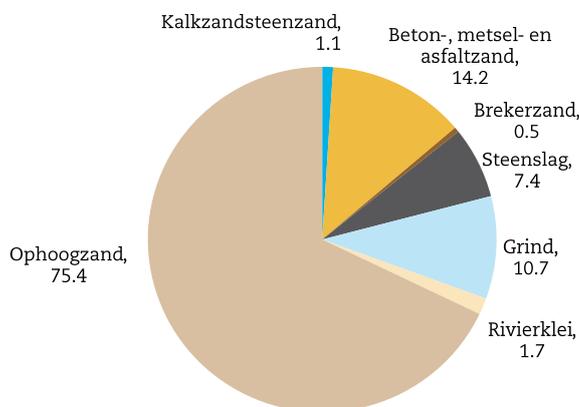
Conclusies op hoofdlijnen

De maatschappelijke bouwopgaven in de komende decennia brengen een grote behoefte aan bouwgrondstoffen en -materialen met zich mee. Het verbruik en de beschikbaarheid van grondstoffen en materialen in de bouw staan hierbij onder invloed van het overheidsbeleid dat in het kader van duurzaamheid en circulariteit onder meer gericht is op halvering van de vraag naar primaire bouwgrondstoffen in 2030 ten opzichte van 2016¹ en het terugdringen van de CO₂-uitstoot ten opzichte van 1990. In dit rapport is een verkenning uitgevoerd van de resultaten van het beleid tot nu toe, de ontwikkelingen op de bouwmarkt en de implicaties voor het beleid voor de komende jaren.

Positionering: grondstoffenvraag in 2019 voor 60% uit primaire bronnen

De vraag naar bouwgrondstoffen bedroeg in 2019 circa 110 miljoen ton (figuur 1). Bijna een kwart van de totale vraag heeft betrekking op industriezand en grind, voornamelijk voor de productie van beton en asfalt. Bijna 70% van de totale vraag betreft ophoogzand voor het ophogen van bouwlocaties. Circa 60% van de vraag werd in 2019 gedekt uit primaire winning (inclusief import), bijna 40% komt uit secundaire bronnen van hergebruikt materiaal, 3% betreft hernieuwbare bronnen waaronder hout.

Figuur 1 Vraag naar bouwgrondstoffen, 2019 (mln ton)



Bron: EIB

Totale MKI in de bouw in 2019 € 1,7 miljard

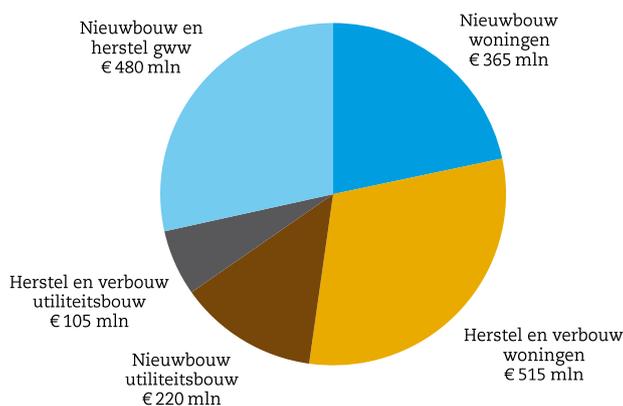
De totale milieukosten² van bouw, verbouw, herstel en renovatie van woningen, utiliteitsgebouwen en infrastructuur bedroeg in 2019 bijna € 1,7 miljard (figuur 2). Ongeveer de helft van de MKI komt voor rekening van de woningbouw, 30% betreft gww, 20% betreft utiliteitsbouw. Ten opzichte van de bouwproductie is de MKI relatief hoog bij herstel en

¹ Voor deze doelstelling wordt 2016 als basisjaar genomen, aangezien het Grondstoffenakkoord begin 2017 is afgesloten.

² De milieukosten worden weergegeven met de milieukostenindicator (MKI).

verbouw van woningen en nieuwbouw en herstel in de gww. Hoge MKI-waarden worden vooral veroorzaakt door de hoge energie-intensiteit van de productieprocessen van de bindmiddelen cement (voor beton) en bitumen (voor asfalt).

Figuur 2 MKI in de bouw naar sector, 2019



Bron: EIB

Distance-to-target in 2030: grootste opgaven bij verduurzaming asfalt en granulaat in beton
Tabel 1 geeft in kwalitatieve zin een overzicht van de resultaten die tot nu toe bereikt zijn op het gebied van duurzaamheid en circulariteit voor enkele bouwgrondstoffen en -materialen. Bij de kansen is vooral gekeken waar de beleidsdoelen nog niet zijn bereikt, maar er wel belangrijke ontwikkelingen zijn richting duurzaamheid en circulariteit. In de tabel wordt gekeken naar vier aspecten: CO₂-uitstoot, aanpassingen in ontwerp, inzet van secundair materiaal en hergebruik bij sloop. Bij CO₂-uitstoot is gekeken naar de reductie in de keten ten opzichte van 1990. Bij inzet van secundair materiaal zijn de resultaten weergegeven in termen van de vervanging van primaire bouwgrondstoffen. Hergebruik bij sloop geeft vooral weer in welke mate vrijkomende materialen elders worden ingezet, waarbij dit niet noodzakelijk in dezelfde toepassing hoeft te zijn. De tabel moet vooral worden gezien als indicatie van de belangrijkste beleidsuitdagingen voor de komende jaren. Een belangrijk punt bij het realiseren van de doelstellingen op het gebied van duurzaamheid en circulariteit is dat deze oplossingen soms op gespannen voet met elkaar staan. Toepassing van secundair materiaal gaat bijvoorbeeld gepaard met een toename van het energieverbruik en de CO₂-uitstoot. Daarnaast kan toenemend hergebruik van betonelementen ertoe leiden dat minder betongranulaat beschikbaar komt als grindvervanger.

Betonketen: CO₂-uitstoot afgenomen, inzet secundair materiaal zeer beperkt

In de betonketen is de CO₂-uitstoot in 2022 in vergelijking met 1990 met 25 à 30% teruggedrongen. Er is vooral veel CO₂-winst gehaald bij de cementproductie. De materiaalintensiteit in de betonketen is in de afgelopen tijd licht afgenomen, onder meer door de toenemende toepassing van prefab betonproducten. Het grootste deel van het materiaal in de betonketen is afkomstig van primaire grondstoffen. De inzet van secundair materiaal (zoals beton- of menggranulaat) is met 6 à 7% in 2022 nog beperkt, al is dit de afgelopen jaren enigszins toegenomen. Vrijwel alle materialen die vrijkomen bij sloop van bouwwerken van beton worden gezien het stortverbod hergebruikt in de bouw. Op het gebied van ontwerp komt er de laatste tijd meer aandacht voor slanker ontwerpen waarmee minder grondstoffen nodig zijn. Circulair ontwerpen biedt vooral kansen voor hergebruik op de langere termijn.

Asfaltketen: aandeel secundair materiaal sterk toegenomen, minder resultaat op CO₂-uitstoot
 Bij de productie van asfalt is het aandeel secundair materiaal (met name asfaltgranulaat) relatief hoog en ook sterk toegenomen in de afgelopen jaren. In 2019 was dit circa 35%. Anders dan bij beton lijkt ten aanzien van de CO₂-uitstoot bij de asfaltproductie in de afgelopen jaren weinig progressie gemaakt. Langjarig historisch inzicht ontbreekt hier echter aangezien over de periode 1990-2015 geen sectorcijfers voorhanden zijn.

Tabel 1 Bereikte resultaten en kansen voor duurzaamheid en circulariteit

	CO ₂ -uitstoot		Aanpassing ontwerp		Inzet secundair materiaal		Hergebruik bij sloop ¹⁾	
	Bereikt	Kansen	Bereikt	Kansen	Bereikt	Kansen	Bereikt	Kansen
Beton	+	++	0/+	+	0/+	+	0/++ ²⁾	+
Asfalt	0/+	++	+	0/+	++	+	++	++
Staal	++	+	0	+	++	0	+	++
Kalkzandsteen	++	0/+	0/+	+	0	+	++	+
Biobased materiaal	++	+			+	++	+	++

1) Niet noodzakelijk in dezelfde toepassing

2) 0 wat betreft elementen, ++ wat betreft materialen

Bron: EIB

De bereikte resultaten van de afgelopen jaren laten zien dat nog stappen gezet moeten worden om breed het bereiken van de doelstellingen rond duurzaamheid en circulariteit in 2030 dichterbij te brengen. Op het gebied van CO₂-uitstoot gaat het in belangrijke mate om vermindering van de energie-intensiteit van productieprocessen. Hier heeft de asfaltsector nog grote uitdagingen. De grootste kansen liggen in het produceren van asfalt op lagere temperaturen en de vervanging van bitumen door biobased materialen. Wat circulariteit betreft, met name het terugdringen van het primaire grondstoffenverbruik, liggen de grootste opgaven in de betonsector. Om de doelstellingen uit het Betonakkoord voor 2030 te bereiken, zal de inzet van betongranulaat in beton moeten verviervoudigen. Hergebruik bij asfalt vraagt met name bij gemeenten en provincies nog belangrijke trendbreuken in de toepassing van asfaltgranulaat in deklagen van wegen. Bij kalkzandsteen is de uitdaging om op lagere temperatuur te produceren en hernieuwbare energie in te zetten. Bij staal hebben de opgaven vooral betrekking op het verder terugdringen van het energieverbruik en het inzetten van staalschroot.

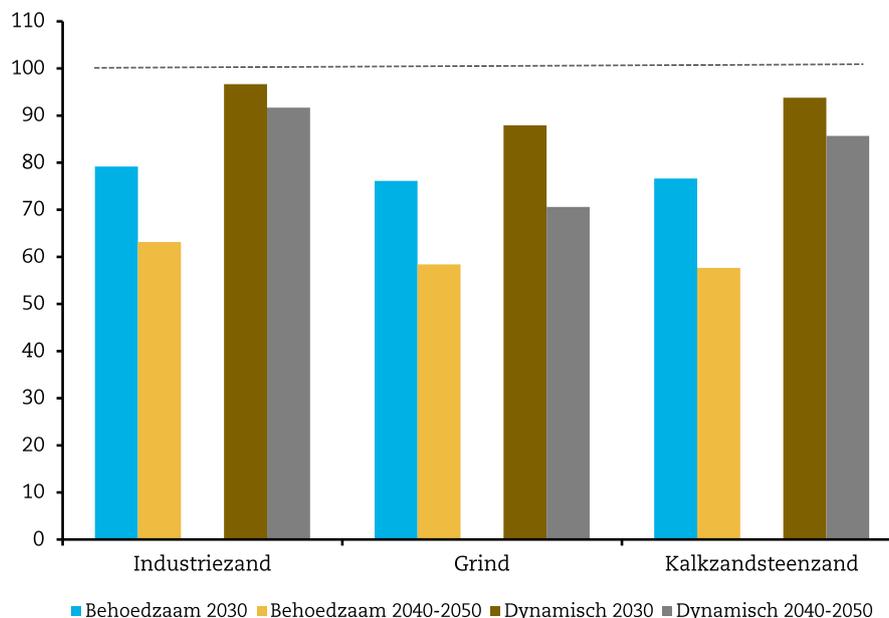
De vraag naar bouwgrondstoffen voor beton en asfalt zal in de komende decennia afnemen

De toekomstige vraag naar bouwgrondstoffen en -materialen wordt in belangrijke mate bepaald door demografische en economische ontwikkelingen. In recent onderzoek in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is in twee scenario's in beeld gebracht hoe deze vraag zich in de komende jaren kan ontwikkelen.³ De vraag naar onder meer industriezand en grind voor de productie van beton en asfalt zal in 2030 op een lager niveau liggen dan in 2019 (figuur 3). In een behoedzaam scenario bedraagt de krimp tussen 2019 en 2030 circa 20%, in een dynamisch scenario 5 à 10%. Op de lange termijn neemt in beide scenario's de vraag verder af. Anders dan bij de grondstoffen voor beton en asfalt zal de vraag naar rivierklei en ophoogzand in de komende jaren toenemen en tot 2050 sterk blijven groeien. In een behoedzaam scenario

³ Witteveen+Bos/EIB (2024), Scenariostudie grondstoffenwinning; een prognose voor de vraag naar oppervlaktedelfstoffen voor de bouw in Nederland in 2030 en 2050, Deventer/Amsterdam.

wordt de groei tussen 2019 en 2050 geschat op 5 à 10%. In een dynamisch scenario zal de vraag met 50% toenemen. Dit heeft vooral te maken met de grote opgaven op het gebied van waterveiligheid.

Figuur 3 Vraag naar bouwgrondstoffen in twee scenario's, 2019, 2030 en 2040-2050 (index 2019 = 100)



Bron: EIB

Verbruik primaire grondstoffen voor beton en asfalt in basisscenario's 2030 niet gehalveerd

In de scenariostudie wordt uitgegaan van een verdere toename van de inzet van secundair materiaal in beton en asfalt. Ondanks de afnemende vraag naar grondstoffen zal de doelstelling om in 2030 het primaire grondstoffenverbruik te hebben gehalveerd ten opzichte van 2016 voor industriezand en grind niet worden gehaald.⁴ Dit zijn de belangrijkste primaire grondstoffen voor de productie van beton en asfalt. Voor het totaal van deze bouwgrondstoffen zal in het behoedzame scenario het verbruik in 2030 circa 15% onder het niveau van 2016 uitkomen. In het dynamische scenario komt het verbruik in 2030 net iets boven het niveau van 2016 uit.

Vermindering van primair grondstoffenverbruik en CO₂-uitstoot kent drie typen knelpunten

Uit data-analyse van recente ontwikkelingen, desk research en gesprekken met belanghebbenden komt naar voren dat op veel terreinen nieuwe ontwikkelingen in gang worden gezet. Tabel 2 geeft hiervan een overzicht. In de praktijk bestaat echter nog een groot aantal knelpunten om tot snelle resultaten te komen.

⁴ Bij ongewijzigd beleid is het aanbod van secundaire grondstoffen en materialen niet toereikend om aan de vraag te voldoen.

Tabel 2 Ontwikkelingen bij bouwgrondstoffen en -materialen, gericht op vermindering van het primaire grondstoffenverbruik en van de CO₂-uitstoot

Ontwikkelingen	Knelpunten
Beton	
Klinker vervangen door vulstoffen	Tragere verharding, langere bouw tijden, langere transportafstanden
Alternatieve klinkersoorten	Investerings in aanpassing van hoogovens, hogere transportkosten
Cement vervangen door geopolymeer	Onzekere levensduur, aanpassing productie-installaties
Toepassen granulaat in beton	Minder aanbod funderingsmateriaal wegen
Transport leverketen	Investeringsmogelijkheden vrachtauto's en beschikbare laadcapaciteit
Asfalt	
Produceren op lagere temperaturen	Huidige asfaltcentrales nog niet afgeschreven, moeten worden aangepast
Bitumen vervangen door lignine	Hogere kosten, onzekere kwaliteit
Inzet hernieuwbare energie bij asfaltcentrale	Energieaanbod, netcongestie
Hergebruik freesasfalt in deklagen	Tekort freesasfalt op middellange termijn
Koude recycling van asfalt	Beperkt inzicht in kwaliteit
Levensduurverlenging	Beperkt inzicht in kwaliteit
Staal	
Verlagen energieverbruik productie	Sterke afhankelijkheid van buitenland
Toepassing schroot in staalproductie	Schroot wordt voornamelijk geëxporteerd
Hergebruik van staal i.p.v. recycling	Garanderen van kwaliteit en veiligheid

Bron: EIB

Kansrijke praktijkvoorbeelden

In reactie op de aangescherpte doelstellingen rond duurzaamheid en circulariteit zijn in de afgelopen jaren ontwikkelingen op gang gekomen die kansrijk zijn voor de toekomst.

Uitfasering 'hot mix asfalt'

Grote wegenbouwbedrijven hebben gezamenlijk met opdrachtgevers afgesproken vanaf 2025 geen 'hot mix asfalt' meer te leveren en over te gaan op productie met lagere temperaturen. Deze ontwikkeling is kansrijk met het oog op het verlagen van de CO₂-uitstoot in de asfaltsector.

Kwaliteitsgarantie op hergebruikte betonelementen

Een belangrijke speler op de betonmarkt geeft garantie op betonelementen die al twee decennia oud zijn. Hiervoor is nodig om het revisieproces te optimaliseren. Dit vraagt betrouwbare informatie over ontwerp, montage en maatvoering. Deze ontwikkeling kan bijdragen aan de vraag naar secundaire bouwelementen.

De daadwerkelijke effecten van deze voorbeelden zijn nog niet in beeld. Wel is het zinvol om deze ontwikkelingen te volgen, verder te ondersteunen en positieve ervaringen breder te delen.

De verschillende knelpunten kunnen in drie categorieën worden ingedeeld: financieel-economische knelpunten, technische knelpunten en institutionele knelpunten.

Financieel-economische knelpunten

- De overstap naar alternatieven vraagt onder meer in de beton- en asfaltketen grote investeringen in de aanpassing van productie-installaties. Op de asfaltmarkt speelt daarbij mee dat door de stikstofbeperkingen minder nieuwe wegen worden aangelegd wat zorgt voor een lagere bezetting van de centrales.
- Alternatieven die nu worden ontwikkeld zijn veelal duurder dan primaire grondstoffen. Vervanging van bitumen in asfalt door biobased alternatieven leidt bijvoorbeeld tot 60 à 80% hogere kosten voor deklagen van wegen.
- Toepassing van betongranulaat als fundering in de wegenbouw is financieel aantrekkelijker dan opwerking voor de betonindustrie.
- Bij kalkzandsteen zijn de primaire grondstoffen relatief ruim voorradig en vindt productie nabij de winlocaties plaats. Hergebruik is momenteel daarom financieel ongunstig aangezien extra bewerkingen en transportbewegingen nodig zijn.
- De hogere kosten van duurzame en circulaire oplossingen staan op gespannen voet met de beschikbare budgetten. Met name bij gemeenten die belangrijk zijn bij de asfaltvraag is dit een knelpunt.

Technische knelpunten

- Levensduur en kwaliteit van alternatieven zijn veelal nog niet goed in beeld. Bestaande regelgeving en certificering is vooral gericht op traditionele materialen. De risico's van alternatieven worden hierdoor door opdrachtgevers vaak hoger ingeschat.
- Er zijn meerdere jaren van proefprojecten nodig om eigenschappen van alternatieven goed in kaart te brengen. Hierbij gaat het onder meer om biobased producten als lignine voor asfalt.
- Voor inzet van hernieuwbare energie, bijvoorbeeld voor duurzame productie van asfalt en staal, is de huidige netcongestie een beperking.

Institutionele knelpunten

- Budgetten voor aanleg en onderhoud zijn veelal gescheiden waardoor levensduur verlengende investeringen vaak niet van de grond kunnen komen.
- Anders dan bij asfalt is er bij beton geen dominante opdrachtgever waardoor een relatief sterke versnippering van initiatieven bestaat en inkoopkracht moeilijk kan worden georganiseerd.
- In de betonketen speelt een rol dat grote partijen in de cementindustrie een andere duurzaamheidskoers willen volgen dan andere partijen die het Betonakkoord hadden ondertekend. Dit betreft vooral het inzetten op slank ontwerpen in plaats van toepassing van alternatieve bindmiddelen.
- Marktpartijen hebben onvoldoende zicht op de gehele keten, onder meer door gebrek aan transparante data.
- Voor het staal dat in de Nederlandse bouw gebruikt wordt geldt dat de ontwikkelingen op de staalmarkt vooral een internationaal karakter hebben waarbij de Nederlandse invloed beperkt is.

Met gericht beleid kunnen doelstellingen meer in het zicht komen

Om de distance-to-target rond duurzaamheid en circulariteit te verminderen, kunnen verschillende beleidsmaatregelen worden overwogen. Hierbij moet worden bedacht hoe zowel het stimuleren van koplopers als het meenemen van het peloton kan worden georganiseerd. Dit geldt zowel bij de opdrachtgevers als bij de marktpartijen.

1. Creëren van marktperspectief

Marktperspectief is van belang om investeringen in innovaties tot stand te brengen. Vooral in de asfaltketen heeft de overheid een grote inkoopkracht. Opdrachtgevers als Rijkswaterstaat, de provincies en grote gemeenten vertegenwoordigen een groot deel van de asfaltvraag. Meerjarig zicht op toepassing van bijvoorbeeld lagere temperatuur asfalt creëert perspectief voor het aanpassen van asfaltcentrales. Aandachtspunt hierbij is om kleinere opdrachtgevers, waaronder gemeenten, mee te nemen in nieuwe ontwikkelingen, bijvoorbeeld via

kennisoverdracht of gezamenlijke inkoop.

In de betonketen is het opdrachtgeverschap daarentegen sterk versnipperd. Anders dan bij asfalt ontbreekt het hier aan brede inkoopkracht. Daarom kan worden bekeken of een aantal grotere opdrachtgevers het voortouw kunnen nemen bij het implementeren van nieuwe ontwikkelingen in de betonsector, bijvoorbeeld op het gebied van de toepassing van secundaire materialen.

2. Belonen van duurzaamheid en circulariteit bij aanbestedingen

Toepassing van duurzame of circulaire alternatieven is in de huidige situatie veelal duurder dan de traditionele oplossingen. De huidige budgetten in de bouw houden slechts beperkt rekening met deze hogere kosten. Bovendien staan met name bij gemeenten de financiële middelen de komende jaren sterk onder druk. Er zal bij (overheids)opdrachtgevers bereidheid moeten zijn om de financiële en institutionele knelpunten op te lossen, bijvoorbeeld door voldoende budget te reserveren voor kwalitatief duurzame alternatieven. Bij aanbestedingen is van belang om mogelijke toekomstige besparingen te kunnen verrekenen met hogere initiële investeringen, bijvoorbeeld door te rekenen met Total Cost of Ownership (TCO). Verder kunnen de mogelijkheden in beeld worden gebracht om bij aanbestedingen meer aandacht te geven aan levensduur verlengende maatregelen waarmee zowel primaire grondstoffen kunnen worden uitgespaard als energie-intensieve productie kan worden teruggedrongen. Een grotere vraag kan hier bijdragen aan verkleining van het kostenverschil tussen primaire en secundaire materialen.

3. Ontwikkelen van garanties voor kwaliteit

In veel grondstoffen- en materialenketens worden gezamenlijk tussen opdrachtgevers, marktpartijen en kennisinstellingen transitiepaden opgesteld met ambities voor het implementeren van duurzame en circulaire ontwikkelingen. Nieuwe toepassingen hebben veelal echter een achterstand op het gebied van bewezen kwaliteit. Meer aandacht voor het ontwikkelen van kwaliteitsgaranties en het uitwisselen van praktijkervaringen op dit punt kan zinvol zijn om de transitiepaden te ondersteunen. Met zicht op marktperspectief kan er ook meer aandacht komen voor kwaliteitsgaranties.

4. Standaardiseren van duurzame en circulaire oplossingen

Bij zicht op marktperspectief kunnen innovaties in de verschillende ketens tot stand worden gebracht. Hierbij is het van belang om te komen tot enige standaardisatie van duurzame en circulaire oplossingen. In de eerste plaats vereenvoudigt dit afwegingen bij opdrachtgevers en vermindert dit het informatieprobleem. In de tweede plaats kan standaardisatie kostenreducties van alternatieve materialen opleveren en het proces van kwaliteitsgaranties vereenvoudigen. Standaardisatie vraagt wel meer van afstemming tussen de verschillende schakels in de keten.

5. Afstemmen van vraag en aanbod van bouwgrondstoffen

Vanuit continuïteitsoogpunt is van belang om vraag en aanbod van bouwgrondstoffen zowel op de kortere als de langere termijn goed op elkaar af te stemmen. Dit betekent dat primaire grondstoffen nodig zijn zolang uitbreiding in de woningbouw, utiliteitsbouw en infrastructuur meer grondstoffen vraagt dan de stromen die vrijkomen uit sloop. Hiervoor is van belang om de beschikbaarheid van voldoende aanbod uit de verschillende primaire, secundaire en hernieuwbare bronnen in de komende decennia in beeld te brengen.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De grote bouwopgaven in de komende decennia, zoals de woningvraag, de vervanging van infrastructuur, de verduurzaming van de gebouwde omgeving en de klimaatverandering, hebben belangrijke consequenties voor de behoefte aan bouwgrondstoffen en -materialen. In de voorziening met grondstoffen en materialen is het overheidsbeleid gericht op het terugdringen van het primaire grondstoffenverbruik. Daarnaast wordt in het kader van een circulaire economie gestreefd naar een grotere inzet van hergebruikte of hernieuwbare grondstoffen en materialen. De bouwopgaven en het overheidsbeleid dat hieraan is gekoppeld hebben gevolgen voor de gehele keten van winning en voorziening van grondstoffen, productie van materialen en componenten tot de realisatie en het gebruik van bouwproducten in de woningbouw, utiliteitsbouw en gww.

De opgaven op het gebied van duurzaamheid en circulariteit voor de bouwsector vloeien onder meer voort uit het Klimaatakkoord waarin als uitwerking van het Akkoord van Parijs doelstellingen zijn geformuleerd voor de uitstoot van CO₂. De afspraken in het Klimaatakkoord zijn in de afgelopen jaren vertaald naar verschillende sectoren waaronder de bouw. Specifieke uitwerkingen zijn onder meer het Betonakkoord en het Bouwakkoord Staal. In deze akkoorden zijn maatregelen geformuleerd voor het bereiken van duurzaamheidsdoelstellingen voor afzonderlijke grondstoffen en materialen. Op het gebied van circulariteit ligt een belangrijk startpunt bij het Rijksbrede programma Nederland circulair in 2050. Voor de korte termijn is dit uitgewerkt in het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 waarin de bouw als één van de prioritaire sectoren is aangemerkt. Het recente Plan van aanpak Biobased Bouwen is hiervoor een invulling. Onder meer Rijkswaterstaat heeft voor haar eigen opgaven de strategie Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuur opgezet, waarin doelstellingen op het gebied van duurzaamheid en circulariteit worden gecombineerd. Onder meer met de Inkoopstrategie Inkopen met impact wordt ernaar gestreefd via aanbestedingen de maatschappelijke doelstellingen te bereiken.

1.2 Onderzoeksvragen

Binnen de programmering van het Collectief Bedrijfstakonderzoek in de bouw (CBO) wordt met dit rapport een eerste inzicht gegeven in wat de ambities rond duurzaamheid en circulariteit in de komende jaren kunnen betekenen voor de bouwopgaven en de brede bouwketen. Hierbij wordt in beeld gebracht welke stromen van bouwgrondstoffen en -materialen kunnen worden onderscheiden en welke partijen in de verschillende ketens actief zijn. Daarbij vindt een verkenning plaats van de potentiële invloed van het beleid rond duurzaamheid en circulariteit op de beschikbaarheid van grondstoffen en materialen. Dit onderzoek bouwt onder meer voort op de vooral kwantitatieve inzichten uit de scenariostudie van Witteveen+Bos en het EIB in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.⁵

In dit rapport staan vier hoofdvragen centraal:

1. **Wat zijn de belangrijkste stromen van grondstoffen en materialen die in de bouw worden gebruikt?**
 - a. Welke omvang heeft het verbruik van grondstoffen en materialen in de bouw en hoe heeft dit zich in de afgelopen jaren ontwikkeld?
 - b. Wat is de huidige footprint van de bouw en hoe is dit verdeeld over de verschillende sectoren in de bouw?

⁵ Witteveen+Bos/EIB (2024), Scenariostudie grondstoffenwinning, Deventer/Amsterdam.

2. **Wat zijn de belangrijkste beleidsdoelen rond duurzaamheid en circulariteit voor de komende periode?**
 - a. Welke maatregelen hebben potentiële consequenties voor de voorziening met bouwgrondstoffen en -materialen?
 - b. Hoe hebben de CO₂-uitstoot en het materiaalverbruik zich in de afgelopen jaren ontwikkeld in relatie tot de bouwproductie?
 - c. Wat is de distance-to-target in 2030 bij het beleid voor de belangrijkste bouwmaterialen?
3. **Hoe kan de toekomstige vraag naar bouwgrondstoffen en -materialen zich ontwikkelen in een aantal scenario's?**
 - a. Hoe ontwikkelt zich de vraag op de kortere en langere termijn?
 - b. Welke mogelijkheden zijn er om het grondstoffenverbruik en de CO₂-uitstoot (verder) te verminderen?
 - c. Welke knelpunten doen zich hierbij voor?
4. **Welke beleidsacties zijn mogelijk?**
 - a. Hoe kan het beleid, op verschillende niveaus, op de geconstateerde knelpunten inspelen en welke partijen kunnen hierbij het voortouw nemen?
 - b. Welke aanpassingen in de keten zijn nodig om meer duurzaamheid en circulariteit tot stand te brengen?

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 worden de bouwgrondstoffen- en bouwmaterialenstromen gepositioneerd. Uitgangspunt hierbij is de omvang van deze stromen in 2019 waarbij zowel de fysieke hoeveelheden worden besproken als de milieu-impact van deze stromen in termen van milieukosten. In hoofdstuk 3 wordt dieper ingegaan op verschillende beleidsdocumenten op het gebied van duurzaamheid en circulariteit die van invloed zijn op de bouw. Hierbij wordt de beschrijving beperkt tot de belangrijkste stukken en wordt aangegeven welke doelstellingen voor de komende perioden relevant zijn voor de bouw.

In de hoofdstukken 4 tot en met 6 worden de ontwikkelingen bij de belangrijkste bouwgrondstoffen en -materialen beschreven. Dit betreft een analyse van trends in verbruik, materiaalintensiteit en CO₂-uitstoot in de afgelopen jaren en een beschrijving van de mogelijkheden om de klimaatimpact in de komende perioden te reduceren. Ook komen de knelpunten daarbij in beeld. Hoofdstuk 4 gaat over de betonsector, hoofdstuk 5 over de asfaltsector. In hoofdstuk 6 komen de ontwikkelingen bij staal, kalkzandsteen en biobased materiaal aan bod.

In hoofdstuk 7 wordt vooruit gekeken naar de mogelijke ontwikkelingen in het verbruik van bouwgrondstoffen en -materialen in de komende perioden. Hierbij wordt voortgebouwd op de scenariostudie van Witteveen+Bos en EIB in opdracht van het ministerie van IenW. In de analyse wordt een link gelegd met de doelstellingen vanuit het beleid voor duurzaamheid en circulariteit waarmee een beeld ontstaat van de mate waarin deze doelstellingen (kunnen) worden bereikt.

Hoofdstuk 8 sluit het rapport af met een beschrijving van de implicaties voor het beleid.

2 Positionering bouwgrondstoffen en -materialen

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de uitgangspositie wat betreft het verbruik van bouwgrondstoffen en -materialen. Om een beeld te krijgen van de uitdagingen op het gebied van duurzaamheid en circulariteit is een aantal parameters van belang. In de eerste plaats is dit de absolute omvang van de stromen van bouwgrondstoffen en -materialen. De omvang van de stromen is medebepalend voor het belang hiervan voor de bouwsector en speelt ook een rol in de potentiële impact van het verbruik. Dit wordt voor het jaar 2019 weergegeven in paragraaf 2.2. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen verbruik in de burgerlijke en utiliteitsbouw (b&u) en de grond-, water- en wegenbouw (gww). In de tweede plaats wordt gekeken naar de samenstelling van de stromen, met name naar het aandeel van primaire grondstoffen en de mate waarin secundaire en hernieuwbare grondstoffen worden ingezet. In de derde plaats wordt ingegaan op de milieukosten van het verbruik van bouwgrondstoffen en -materialen in de bouw. Dit wordt in paragraaf 2.3 weergegeven met de milieukostenindicator (MKI), waarbij ook wordt gekeken naar de belangrijkste bouwproducten in de b&u en de gww. Tot slot van dit hoofdstuk gaat paragraaf 2.4 kort in op de belangrijkste actoren rond het verbruik van bouwgrondstoffen en -materialen.

2.2 Bouwgrondstoffen- en -materialenstromen in 2019

Ophoogzand meest omvangrijke stroom, beton belangrijkste bewerkte materiaal

In de bouw wordt een omvangrijke hoeveelheid bouwgrondstoffen en -materialen toegepast. In 2019 bedroeg de omvang van de materiaalstromen in totaal bijna 80 miljoen ton.⁶ Hiervan had ruim 70% betrekking op de gww-sector.⁷ Bijna 30% van de materialen kwam voor rekening van de b&u. Figuur 2.1 geeft de belangrijkste stromen weer. De grootste individuele stroom betrof ophoogzand, dat circa 30% van de totale materiaalstroom betreft. Ophoogzand wordt gebruikt om bouwlocaties op te hogen voor b&u-projecten en voor wegen- en spoorprojecten. Ook grond vertegenwoordigt een grote stroom met een aandeel van circa een achtste in de totale stroom. Zowel ophoogzand als grond zijn grotendeels onbewerkte grondstoffen. De grootste bewerkte materiaalstroom is beton. In totaal ging het in 2019 om ruim 21 miljoen ton. Bijna 80% van het betonverbruik vindt plaats in de b&u. De gww neemt ruim 20% voor zijn rekening. De belangrijkste bewerkte materiaalstromen in de gww zijn asfalt en recyclinggranulaat. Hierbij ging het bij elk van de materialen in 2019 om 7 à 7½ miljoen ton.

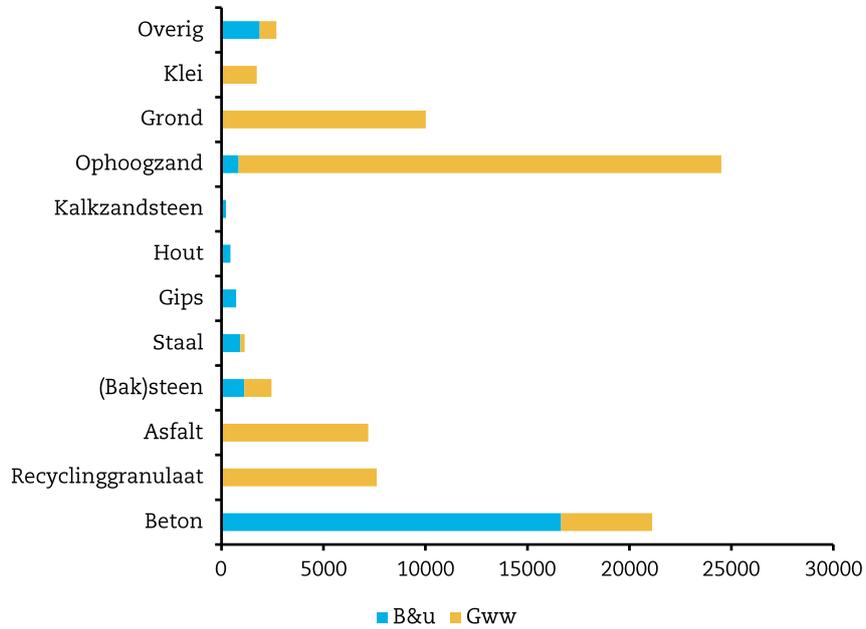
Primaire winning in 2019 goed voor 60% van het materiaalverbruik

Bijna 60% van de belangrijkste materialen die in de bouw worden gebruikt, heeft als herkomst primaire winning (figuur 2.2). Bijna 40% van de materialen is van secundaire oorsprong. Drie procent komt uit hernieuwbare bronnen. De bewerkte materialen beton en asfalt komen voor een zeer belangrijk deel uit primaire bronnen. Bij beton is dit aandeel 95%, bij asfalt bijna 65%. Hoewel het aandeel secundaire bronnen (zeer) beperkt is, worden nagenoeg alle materialen die vrijkomen bij sloop van gebouwen en infrastructuur, namelijk beton- en metselgranulaat respectievelijk asfaltgranulaat, hergebruikt in de bouw. Bij asfaltgranulaat betreft dit hergebruik wederom de aanleg van infrastructuur. Het bij sloop vrijkomende beton- en metselgranulaat wordt slechts in zeer beperkte mate hergebruikt voor de productie van beton. Het overgrote deel wordt in beperkte mate bewerkt en toegepast als funderingsmateriaal in de wegenbouw.

⁶ Voor een uitgebreide inventarisatie en analyse van de grondstoffen- en materialenstromen in de bouw, zie: EIB/Metabolic (2022).

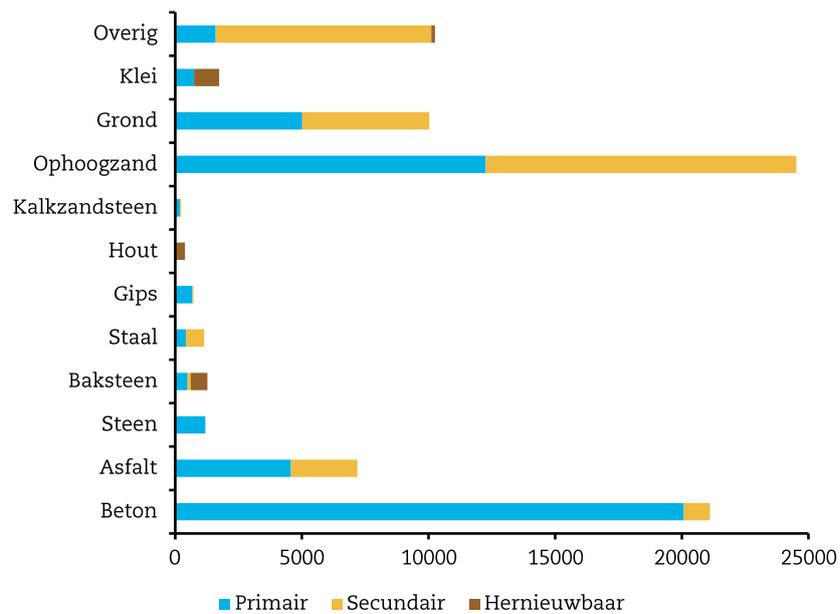
⁷ Zand voor kustsuppleties is hierin niet meegenomen. Het gaat hier om circa 20 miljoen ton per jaar.

Figuur 2.1 Materiaalverbruik in de bouw, 2019 (mln ton)



Bron: EIB

Figuur 2.2 Herkomst materialen in de bouw, 2019 (mln ton)



Bron: EIB

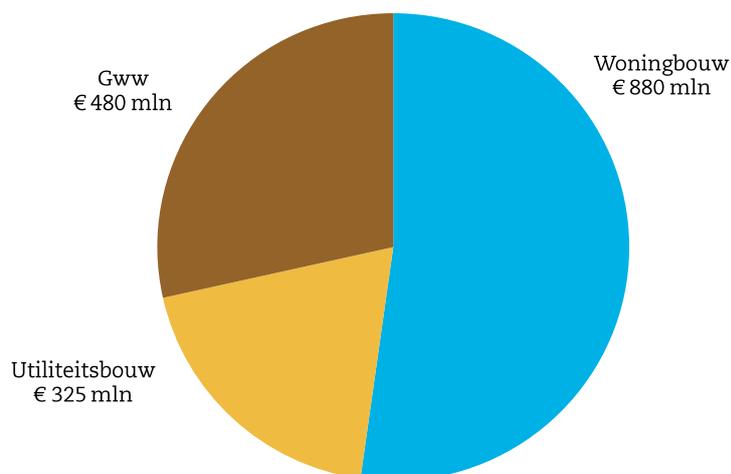
2.3 Milieukosten van bouwgrondstoffen en -materialen in 2019

2.3.1 Inleiding

Bouw, verbouw, herstel en renovatie van woningen, utiliteitsgebouwen en infrastructuur brengt milieukosten met zich mee. Deze kosten worden samengevat via de milieukostenindicator (MKI). In 2019 bedroeg de MKI van de totale bouw bijna € 1,7 miljard (figuur 2.3). De MKI is het grootst in de woningbouw met in 2019 een omvang van € 880 miljoen. In de gww-sector was de MKI € 480 miljoen. De MKI in de utiliteitsbouw bedroeg in 2019 € 325 miljoen.

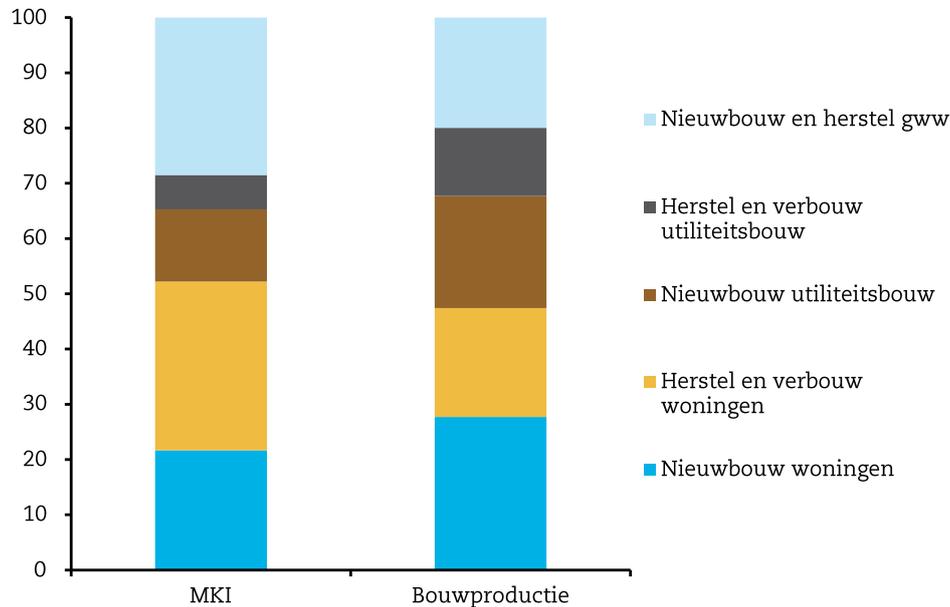
De totale bouwproductie (exclusief onderhoud) bedroeg in 2019 € 61,7 miljard. Wanneer de MKI voor de verschillende onderdelen van de bouw wordt afgezet tegen de bouwproductie, valt op dat herstel en verbouw van woningen de hoogste MKI heeft in relatie tot de bouwproductie. Het aandeel van herstel en verbouw van woningen in de MKI was in 2019 31% terwijl het aandeel in de bouwproductie 20% was (figuur 2.4). Ook nieuwbouw en herstel in de gww heeft een relatief hoge MKI in relatie tot de bouwproductie. Het MKI-aandeel van de gww was in 2019 met 28% veel groter dan het aandeel in de bouwproductie. Nieuwbouw van woningen was in 2019 met 28% de grootste categorie in de bouwproductie. In de MKI was het aandeel met 20% veel kleiner.

Figuur 2.3 MKI in de bouw naar sector, 2019



Bron: EIB

Figuur 2.4 Verdeling MKI en bouwproductie naar sector (exclusief onderhoud), 2019 (%)



Bron: EIB

2.3.2 MKI in de b&u

Woningbouw

In de woningbouw kwam in 2019 bijna 60% van de MKI voor rekening van herstel en verbouw (figuur 2.5). Bij nieuwbouw van woningen gaat de bouw van rijtjeswoningen gepaard met de hoogste MKI. Het aandeel van meergezinswoningen/appartementen in de MKI in de woningbouw is bijna 7%.

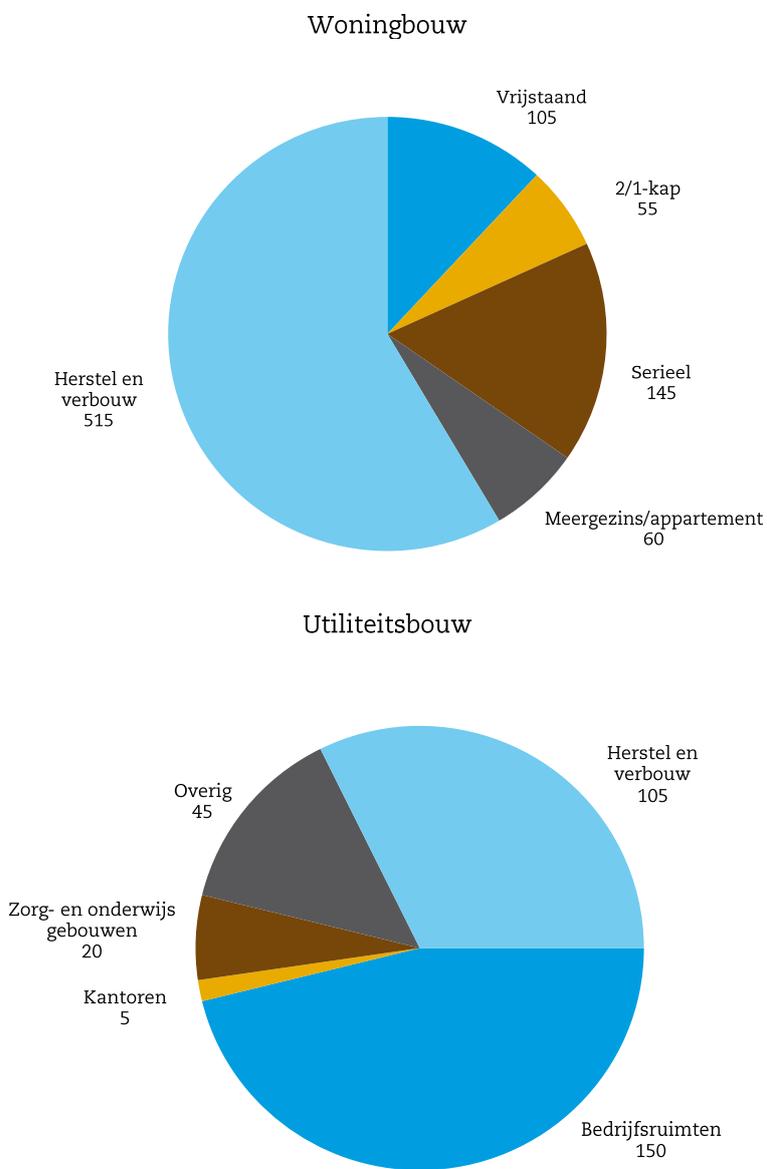
Utiliteitsbouw

In de utiliteitsbouw was het aandeel van herstel en verbouw in de MKI in 2019 met bijna een derde veel kleiner dan in de woningbouw. Bij de nieuwbouw in de utiliteitsbouw komt het overgrote deel voor rekening van bedrijfsruimten. Het aandeel van kantoren, onderwijs- en zorggebouwen in de MKI in de utiliteitsbouw was in 2019 klein.

2.3.3 MKI in de gww

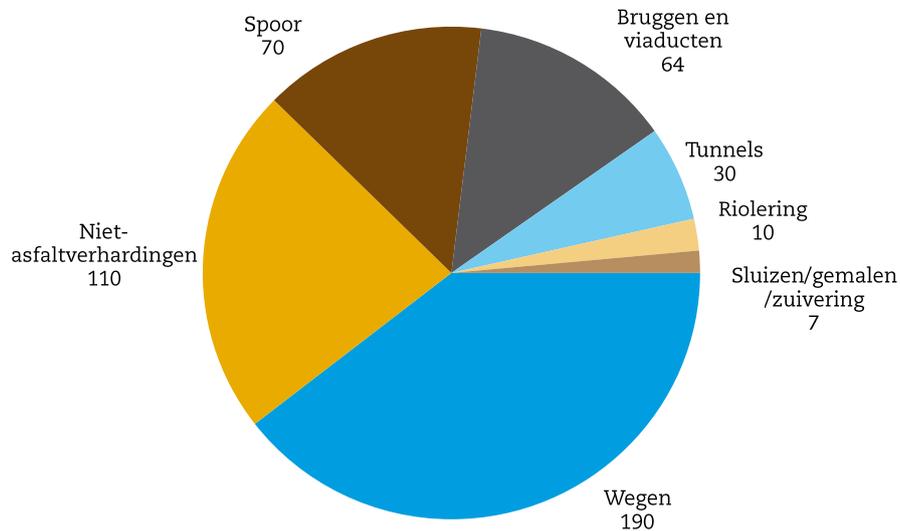
Figuur 2.6 geeft een beeld van de MKI in de gww-sector verdeeld naar de belangrijkste objecten. Ophoogzand dat voor de verschillende objecten nodig is, is ook meegenomen in de berekening van de MKI. De totale MKI in de gww bedroeg in 2019 circa € 480 miljoen. Met bijna 40% hadden wegen het grootste aandeel in de MKI in de gww. Dit betreft voor het overgrote deel asfaltwegen. Bijna een kwart van de MKI kwam in 2019 voor rekening van niet-asfaltverhardingen, waaronder straten, voetpaden en openbare ruimte. Hier gaat het vooral om straatwerk, onder meer met tegels en straatklinkers. Vijftien procent van de MKI komt voor rekening van spoorinfrastructuur.

Figuur 2.5 MKI in de woningbouw en utiliteitsbouw naar object, 2019 (mln euro)



Bron: EIB

Figuur 2.6 MKI in de gww naar object, 2019 (mln euro)



Bron: EIB

2.4 Actoren

Rond de bouw en het gebruik van bouwgrondstoffen en -materialen is een groot aantal actoren betrokken. Elk van deze actoren zal een rol moeten spelen bij de realisatie van de verschillende beleidsdoelen en maatregelen op het gebied van duurzaamheid en circulariteit.

In de eerste plaats zijn dit marktpartijen rondom de verschillende productfasen die bij bouwgrondstoffen en -materialen kunnen worden onderscheiden:

- Winning, import en handel van primaire bouwgrondstoffen
- Productie en toelevering van bouwmaterialen en -producten
- Toepassing van materialen en producten in bouwwerken voor woningbouw, utiliteitsbouw en infrastructuur
- Transport van bouwgrondstoffen en -materialen tussen de verschillende schakels in de keten
- Sloop en demontage, verwerking tot herbruikbare materialen of elementen

In de tweede plaats spelen opdrachtgevers voor bouwwerken een belangrijke rol:

- Centrale en decentrale overheden voor infrastructuur en publiek vastgoed
- Woningcorporaties en beleggers voor woningen
- Semipublieke organisaties voor infrastructuur en semipubliek vastgoed
- Private bedrijven
- Particulieren

In de derde plaats zijn overheden van belang in hun rol bij beleidsontwikkeling, wet- en regelgeving, coördinatie en toezicht.

3 Beleidsdoelen voor duurzaamheid en circulariteit

3.1 Inleiding

De maatschappelijke ambities op het gebied van duurzaamheid en circulariteit hebben grote gevolgen voor het verbruik en de voorziening van bouwgrondstoffen en -materialen. Deze ambities zijn neergelegd in een groot aantal nationale beleidsnota's die zijn uitgewerkt en geconcretiseerd in overeenkomsten met decentrale overheden, marktpartijen en maatschappelijke organisaties. Gezien het omvattende en dynamische karakter van het beleid op het gebied van duurzaamheid en circulariteit worden hierna de belangrijkste beleidsdoelen beschreven.

Voor het verbruik van bouwgrondstoffen en -materialen zijn in de eerste plaats de beleidsdoelstellingen op het gebied van circulariteit van belang. Met name het doel om in 2030 50% minder primaire grondstoffen te gebruiken heeft potentiële effecten op de grondstoffenvoorziening. In de tweede plaats zijn de doelstellingen op het gebied van duurzaamheid van belang voor de verschillende fasen in de materiaalvoorziening. Aanscherping van doelstellingen rond materiaalgebruik voor woningen, vastgoed en infrastructuur heeft gevolgen voor ontwerp en realisatie.

Beschikbaarheid van grondstoffen: vergunningenbeleid en marktwerking

In de afgelopen decennia heeft een verschuiving plaatsgevonden van centrale regie voor de bouwgrondstoffenvoorziening naar marktwerking. Waar voorheen provincies bijvoorbeeld taakstellingen hadden voor de winning van industriezand, ligt het initiatief voor winning nu bij marktpartijen die plannen voor ontgroningen bij de provincies kunnen indienen. Hierbij zijn er strenge eisen met betrekking tot herinrichting en ruimtelijke kwaliteit waarbij de plannen maatschappelijke meerwaarde moeten leveren. Dit kan bijvoorbeeld natuurontwikkeling of waterveiligheid zijn.⁸ De provincies zijn vergunningverlenende instantie voor een ontgrondingsvergunning aan marktpartijen. Voorbereiding en planning van winlocaties vergt doorgaans een groot aantal jaren. Dit betekent dat bij de vergunningverlening ver vooruit moet worden gekeken naar de toekomstige behoefte aan bouwgrondstoffen en de invulling daarvan vanuit primaire, secundaire of hernieuwbare grondstoffen.

3.2 Beleidsdoelen voor duurzaamheid en circulariteit

Klimaatwet en verduurzaming gebouwde omgeving

Een belangrijk richtpunt is de Europese klimaatwet die inzet op 55% emissiereductie in 2030 en klimaatneutraliteit in 2050. De voorstellen van de Europese Commissie in het Fit-for-55 pakket hebben onder meer betrekking op het realiseren van emissiereductie in de gebouwde omgeving. In juni 2022 heeft het ministerie van Binnenlandse Zaken (BZK) het 'Beleidsprogramma versnelling verduurzaming gebouwde omgeving' uitgebracht. Hierin staan maatregelen om woningen, scholen, winkels en kantoren te verduurzamen. In december 2022 is dit programma nader uitgewerkt in de beleidsagenda normeren en stimuleren circulair bouwen.⁹ De beleidsagenda richt zich onder meer op het verbeteren van de milieuprestatie van gebouwen. De milieuprestatie geeft aan wat de milieubelasting is van de toegepaste bouwmaterialen en -producten (inclusief gebouwinstallaties) in het gebouw. Hierbij wordt de gehele levenscyclus in beschouwing genomen: van winning en productie, transport en bouwproces, gebruiksfase, tot

⁸ In de afgelopen jaren zijn bijvoorbeeld de Maaswerken uitgevoerd waarbij zand- en grindwinning een belangrijk deel van de financiële middelen heeft opgeleverd voor verbetering van de waterveiligheid.

⁹ Ministerie van Binnenlandse Zaken, Tweede Kamerbrief 23 december 2022.

aan de sloopfase en de afvalfase, inclusief eventuele recycling en hergebruik. Er worden drie typen maatregelen aangegeven om de milieuprestatie van gebouwen te verbeteren:

- Verminderen van het gebruik van primaire grondstoffen en stimuleren van het gebruik van hernieuwbare materialen, zoals biobased grondstoffen
- Recyclen of hergebruiken van bouwmaterialen
- Verminderen van de milieubelasting bij de productie van bouwmaterialen

Betonakkoord

In 2018 ondertekenden opdrachtgevers, toeleveranciers en bouwbedrijven het Betonakkoord. Het Betonakkoord geeft navolging aan het Green Deal covenant van 2012 door te focussen op vier thema's: CO₂-reductie, de circulaire economie, innovatie en natuurlijk kapitaal. In het Betonakkoord worden zes doelstellingen beschreven¹⁰:

- CO₂-reductie binnen de Nederlandse betonketen van minimaal 30% (t.o.v. 1990) in 2030. In 2050 wordt gestreefd naar 100% CO₂-reductie. Opdrachtgevers, bouwbedrijven en toeleveranciers gebruiken de MKI en/of MPG¹¹ methodiek om CO₂-reductie te kwantificeren
- Hoogwaardig hergebruik van vrijkomend beton. Het Betonakkoord zet specifiek in op 100% recycling van grondstoffen, elementen en componenten. Hierbij is aandacht voor de herkomst en samenstelling van het gerecycled beton ten behoeve van de kwaliteit van het hergebruik
- Het creëren van een netto positieve waarde van natuurlijk kapitaal in de betonsector
- Het bevorderen van innovaties en sociaal kapitaal
- Samenwerking in de betonketen voor verdere verduurzaming
- Consistente uitvraag van duurzaam beton

Uit de beschrijving van de doelstellingen kan worden opgemaakt dat een groot aantal actoren een rol zal moeten spelen bij de realisatie van de doelen.

Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuur

In 2020 heeft het kabinet de strategie 'Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuur' (KCI) gepubliceerd. Hierin staat de ambitie om uiterlijk in 2030 volledig klimaatneutraal te zijn en circulair te werken. Het Rijk heeft samen met de decentrale overheden (provincies, gemeenten en waterschappen) een stevige invloed op de ontwikkeling van de infrastructuursector, die vrijwel volledig afhankelijk is van overheidsopdrachten. Rijkswaterstaat en ProRail werken in de KCI samen met marktpartijen. De focus van de aanpak ligt bij de werkerreinen met de meeste klimaat- en grondstoffenimpact:

- Wegverharding
- Kunstwerken
- Spoor
- Kustlijnverzorging en vaargeulonderhoud
- Weg-, dijk- en spoormaterieel

Voor elk van de genoemde werkerreinen zijn transitiepaden opgesteld. Bij wegverharding, kunstwerken en spoor is de transitie vooral gericht op CO₂-reductie in het materiaalgebruik, bijvoorbeeld via maatregelen rond winning, transport en toepassing van met name asfalt, beton en staal. In deze transitiepaden is gezocht naar manieren om het gebruik van materiaal te verminderen en om minder belastende materialen toe te passen. De verwachting in de KCI is dat deze oplossingen een relatief lange doorlooptijd vergen waardoor de grootste CO₂-winst pas na 2030 kan worden gehaald. Ook is er verschil in de invloed die opdrachtgevers kunnen uitoefenen. De markt voor asfalt is nationaal en daardoor makkelijker te beïnvloeden dan de beton- en staalmarkt, waarin de Nederlandse infrastructuurprojecten een relatief klein aandeel hebben.

¹⁰ Betonakkoord voor duurzame groei (2018); Uitvoering van het betonakkoord: stand van zaken (2023).

¹¹ Milieuprestatie van Gebouwen.

In 2023 zijn samenwerkingsafspraken vastgesteld¹², waar naast RWS en ProRail ook het IPO en de Unie van Waterschappen bij zijn betrokken. De waterschappen hebben eerder in 2021 de Strategie Duurzaam Opdrachtgeverschap Waterschappen vastgesteld.¹³ Deze verbindt de duurzame ambities die de waterschappen eerder hebben onderschreven (onder meer uit het Klimaatakkoord en het Grondstoffenakkoord) met hun praktisch handelen.

Aanpak Duurzaam GWW

De Aanpak Duurzaam GWW¹⁴ geeft mogelijkheden om het streven naar klimaatneutrale en circulaire infrastructuur te concretiseren. Deze aanpak is gebaseerd op vijf basisprincipes:

- Vertaling van duurzaamheidsdoelen naar opgaven en projecten
- Zo vroeg mogelijk meenemen van duurzaamheid, bij voorkeur al in de planfase van gebiedsontwikkeling
- Focus per project of opgave op thema's waar de meeste duurzaamheidswinst is te behalen
- Creëer ruimte voor innovaties door marktpartijen
- Toetsing en borging van duurzaamheid op een consistente wijze, bijvoorbeeld met het Ambitiweb, de CO₂-Prestatieladder en DuboCalc.

De verschillende overheden kunnen via aanbestedingen invloed uitoefenen op de wijze waarop infrastructuurprojecten worden gerealiseerd. Sturen op klimaatneutraliteit en circulariteit gebeurt niet alleen bij de aanleg van nieuwe infrastructuur. Met beheer en onderhoud kan daarnaast worden gestreefd naar het zo lang mogelijk in gebruik houden van bestaande infrastructuur. Ook in vervanging en renovatie zit grote milieu-impact en daarmee mogelijke winst. Zo wordt het meeste asfalt gebruikt in het onderhouden van deklagen van bestaande wegen, en kan hergebruik van liggers van viaducten – in plaats van recycling – de CO₂-uitstoot reduceren en het materiaalverbruik verminderen. In de KCI wordt gewezen op het belang om de hele keten te analyseren op CO₂-uitstoot en materiaalverbruik.

Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030

Het Rijk heeft in een rijksbreed programma als doelstelling aangegeven om in 2050 een volledig circulaire economie te realiseren. In 2030 zou daarvoor het primaire grondstoffenverbruik met 50% moeten zijn teruggedrongen. In het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE)¹⁵ is dit verder uitgewerkt voor de eerstkomende jaren. In het NPCE worden vier algemene maatregelen genoemd om in de komende jaren toe te werken naar een grotere mate van circulariteit (tabel 3.1). De bouwsector is één van de vijf prioritaire sectoren met de meeste negatieve milieu-impact. Specifiek noemt het NPCE hier vier categorieën bouwprojecten, namelijk woningen, kantoren en bedrijfshallen, betonnen viaducten en bruggen, en wegverharding.

¹² Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2023), KCI-Samenwerkingsafspraken – van analyse naar doen, Den Haag.

¹³ Unie van Waterschappen, Strategie duurzaam opdrachtgeverschap waterschappen 2021-2030, Den Haag, december 2021.

¹⁴ Ministerie van IenW, Handreiking Aanpak duurzaam gww, december 2016.

¹⁵ Ministerie van IenW, Nationaal Programma Circulaire Economie, februari 2023.

Tabel 3.1 Maatregelen in het kader van circulariteit

Maatregel	Operationalisering	Voorbeeld
Vermindering grondstoffenverbruik	Vermindering productie, meer delen en efficiënter maken	Circulair inkopen door overheden
Substitutie van grondstoffen	Vervanging primaire grondstoffen door secundaire en hernieuwbare grondstoffen of grondstoffen met lagere milieudruk	Verplichting tot inzet bepaald percentage hergebruiksmaterialen
Levensduurverlenging	Producten en onderdelen langer gebruiken door hergebruik en reparatie	Opzet van register voor reparateurs
Hoogwaardige verwerking	Sluiten van kringloop door recycling van grondstoffen en materialen en vergroten aanbod van secundaire grondstoffen	Meer gerichte scheiding van afval

Bron: NPCE

Plan van aanpak Biobased Bouwen

In 2023 is door het kabinet de Nationale Aanpak Biobased Bouwen gepresenteerd.¹⁶ Het doel van de aanpak is dat tegen 2030 een substantieel deel van het materiaalverbruik in de bouw gedeeltelijk biobased is. Voorbeelden waar biobased materialen een rol kunnen spelen zijn asfalt in wegen, materialen voor straatwerk en wegmeubilair, en onderdelen van fietsbruggen. Voor het plan van aanpak is € 200 miljoen uitgetrokken. Dit betreft niet alleen subsidies aan opdrachtgevers en bouwbedrijven, maar ook ondersteuning aan boeren en andere partijen die de benodigde grondstoffen willen produceren of leveren. Het plan van aanpak is gericht op het wegnemen van belemmeringen voor de toepassing van biobased materialen.

Mogelijke biobased toepassingen zijn:

- Lignine als alternatief bindmiddel voor bitumen in asfalt
- Biocomposiet (mengsel van vezels en biohars) om stalen delen van kleine bruggen en wegmeubilair te vervangen
- Hout als toepassing voor hoofdconstructies, daken en gevels van gebouwen

De doelstellingen voor 2030 zijn onder meer als volgt gekwantificeerd:

- 15% van alle nieuw toegevoegde bitumen in asfalt moet minimaal 80% biobased zijn
- Minstens 10% biobased wegmeubilair en 15% biobased straatmeubilair
- Al het gebruikte geotextiel voor 50% biobased
- Oeverbeschoeiing minstens 30% van biocomposiet
- Toepassing van biocomposiet in brugdekken en/of -leuningen van tenminste 5.000 fiets- en voetgangersbruggen

Bouwakkoord Staal

In maart 2023 is het Bouwakkoord Staal vastgelegd. Dit akkoord is gericht op 60% CO₂ reductie in 2030 t.o.v. 1990. Voor de productie van staal werd in 1990 in Nederland nog 4,5 Mton CO₂ per jaar uitgestoten. In 2021 was dit nog grofweg 4 Mton terwijl de staalproductie is gestegen van 1500 naar ruim 1600 Kton. Met het Bouwakkoord Staal richten de partijen zich op drie

¹⁶ Nationale Aanpak Biobased Bouwen; van boerenland tot bouwmetaal, november 2023.

prioritaire duurzaamheidsambities, met de verwachting dat hierop de meeste duurzaamheidswinst geboekt kan worden¹⁷:

- CO₂ reductie en toepassing van hernieuwbare energie en energiebesparende maatregelen door de hele toeleveringsketen
- Waardebehoud van staal en op een zo hoog mogelijk niveau van circulariteit
 - Zo veel mogelijk inzetten van schroot in Nederland
 - Modulair en circulair ontwerpen voor hergebruik en materiaalbesparing
- Verlaging van de milieu-impact van stoffen die risico's voor mens en milieu met zich meebrengen (verlagen MKI)

Inkoopstrategie Inkopen met impact

De rijksoverheid kan via aanbestedingen in belangrijke mate invloed uitoefenen op de realisatie van klimaatneutrale en circulaire infrastructuur. Met de inkoopstrategie 'Inkopen met impact'¹⁸ streeft de overheid niet alleen naar doelmatig en rechtmatig inkopen, maar zullen ook maatschappelijke effecten in relatie tot duurzaamheid en circulariteit worden meegenomen. De overheid als opdrachtgever voor infrastructurele werken kan door een gerichte uitvraag invloed uitoefenen op de marktkansen van duurzame en circulaire oplossingen. Het creëren van marktperspectief is hiervoor van belang. In de inkoopstrategie zijn onderstaande afspraken vastgelegd:

- Toepassen van maatschappelijk verantwoorde inkoopcriteria bij alle aanbestedingen in 45 relevante productgroepen
- Toepassen van eisen of gunningscriteria op ambitieus niveau bij 50% van deze aanbestedingen
- Bij alle aanbestedingen die via het categoriemanagement lopen, wordt de gunning naast prijs en kwaliteit ook minimaal voor 50% op maatschappelijke impact gebaseerd

Bij de inkoopstrategie wordt gewerkt met een koploper-peloton aanpak richting de markt. In een deel van de opdrachten zullen koplopers in de markt beloond worden, met als doel om tot 2030 een afzetmarkt te creëren voor partijen die over de meest duurzame, gevalideerde innovaties beschikken. Daarnaast gaat het om het meenemen van het peloton. Sommige nieuwe maatregelen zijn al op korte termijn goed in inkoopprocessen te vertalen naar basiseisen die voor alle marktpartijen gelden. Als er voldoende marktpartijen bepaalde technieken of bouwwijzen kunnen aanbieden, zullen overheden dit als eis opnemen in hun opdrachten, waardoor het peloton wel moet volgen.

Buyer Groups

Om te komen tot marktperspectief, zijn voor uiteenlopende categorieën bouwwerken binnen het verband van Pianoo zogeheten Buyer Groups gevormd. Hierin werken opdrachtgevers die een voortrekkersrol willen vervullen samen bij de ontwikkeling van marktvisies en inkoopstrategieën. Doel hiervan is te komen tot perspectief op noodzakelijk marktvolume om nieuwe innovaties op het gebied van bijvoorbeeld duurzaamheid en circulariteit te kunnen ontwikkelen. Daarnaast wordt gestreefd naar een zekere mate van uniformiteit in de uitvraag die aanbiedende partijen richting geeft over de te volgen koers. Er zijn in de b&u Buyer Groups voor circulaire bouwmaterialen, renovatie corporatiewoningen, sportaccommodaties en houtrenovatie. In de gww betreft dit Buyer Groups voor onder andere circulaire viaducten en bruggen, duurzaam baggeren en duurzame wegverhardingen.

¹⁷ Roadmap Bouwakkoord Staal, Ketenbrede afspraken naar een circulaire economie, mei 2023.

¹⁸ Rijksoverheid, Inkopen met impact; strategie voor duurzaam, sociaal en innovatief opdrachtgeverschap door de rijksoverheid, oktober 2019.

4 Ontwikkelingen in de betonsector

4.1 Inleiding

In de vorige hoofdstukken is inzicht gegeven in de omvang van de verschillende stromen bouwgrondstoffen en -materialen en zijn de belangrijkste beleidsdocumenten en doelstellingen beschreven op het gebied van duurzaamheid en circulariteit. De hoofdstukken 4, 5 en 6 gaan in op de belangrijkste bouwgrondstoffen en -materialen. In hoofdstuk 4 wordt allereerst gekeken naar beton, in hoofdstuk 5 worden de ontwikkelingen bij asfalt in beeld gebracht. Hoofdstuk 6 bespreekt andere bouwgrondstoffen als staal, kalkzandsteen en biobased materialen. Om goed zicht te krijgen op de mogelijkheden om de doelstellingen voor duurzaamheid en circulariteit in de komende perioden te kunnen bereiken, wordt bij de verschillende bouwgrondstoffen en -materialen eerst teruggekeken naar wat in de afgelopen jaren al is bereikt op het gebied van CO₂-reductie en materiaalverbruik. Op basis hiervan ontstaat inzicht in de ‘distance-to-target’ die in de komende jaren nog moet worden overbrugd. Ten slotte worden verschillende mogelijkheden uitgelicht waarmee de afstand tot de duurzaamheids- en circulariteitsdoelen verkleind kan worden.

Belangrijkste doelen voor duurzaamheid en circulariteit

De belangrijkste duurzaamheids- en circulariteitsdoelen omtrent de Nederlandse betonketen zijn vastgelegd in het Betonakkoord. Het akkoord werd in 2018 ondertekend door prominente opdrachtgevers, toeleveranciers en bouwbedrijven binnen de Nederlandse betonketen. De drie belangrijkste doelstellingen uit het betonakkoord luiden als volgt:

- Een CO₂-reductie binnen de Nederlandse betonketen van minimaal 30% (t.o.v. 1990) in 2030.
- CO₂-neutraliteit van de Nederlandse betonketen in 2050.
- Een streven van 100% recycling van grondstoffen, elementen en componenten binnen de betonsector.

Verder hebben de circulariteitdoelstellingen uit het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) invloed op de Nederlandse betonketen. De belangrijkste twee doelstellingen luiden als volgt:

- Een halvering van het primaire grondstoffenverbruik in 2030.
- Een volledig circulaire economie in 2050 (100% reductie primaire grondstoffenverbruik).

4.2 Markt en ketenstructuur

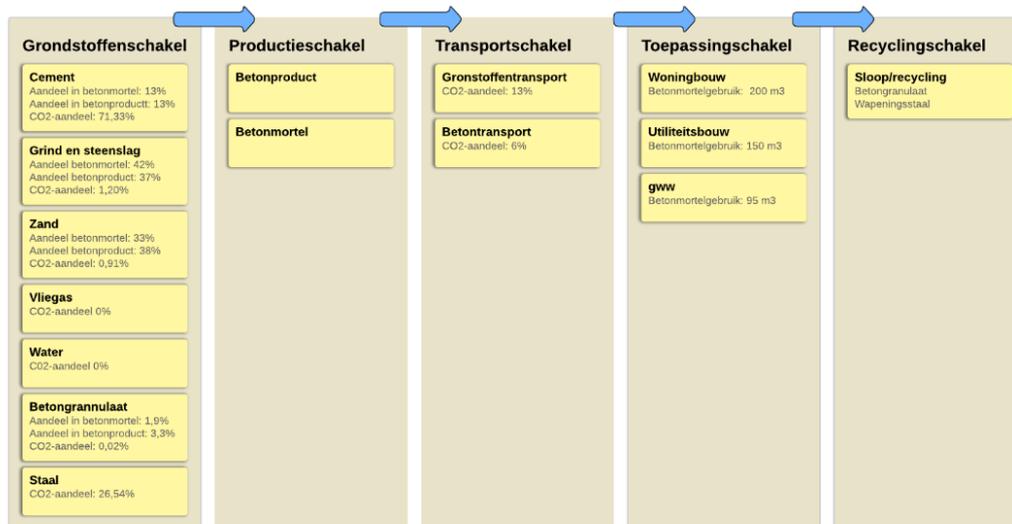
Beton is een samenstelling van zand, grind, cement en water. Figuur 4.1 laat zien dat de ketenstructuur van beton bestaat uit vijf achtereenvolgende schakels: de grondstoffenschakel, de productieschakel, de transportschakel, de toepassingschakel en de sloop/recyclingschakel. De *grondstoffenschakel* behelst de winning van primaire grondstoffen. De hoofdbestanddelen van beton zijn zand en grind. Vervolgens wordt beton gebonden met cement. Cement is een samenstelling van kalksteen, silicium, aluminiumoxide en ijzeroxide. In traditioneel beton worden voornamelijk Portlandcementklinker, ook wel cementtype 1, gebakken. In Nederland worden echter steeds vaker minder CO₂-intensieve cementtypen gebruikt waarin Portlandklinker is vervangen door alternatieve klinkersoorten.

De *productieschakel* betreft de vervaardiging van betonmortel of betonproducten in een betoncentrale. Nederland kent circa 200 betoncentrales.¹⁹ Betonmortel wordt op de bouwplaats verwerkt tot bijvoorbeeld vloeren of funderingen. Betonproducten zoals blokken, tegels en balken worden in fabrieken gemaakt en zijn samengesteld uit verschillende types cement, cementgehalten en hoeveelheid en type toeslagmiddelen. De *transportschakel* betreft het vervoer van betonmortel en betonproducten naar de gewenste toepassingslocatie. De

¹⁹ Roadmap transitiepad kunstwerken; Rijkswaterstaat, 2023.

toepassingschakel omvat de toepassing van beton in de woningbouw, utiliteitsbouw en gww. De sloop- en recyclingschakel omvat in de eerste plaats de sloop en verwijdering van betonnen producten. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de manier waarop vrijkomend materiaal na de sloop wordt hergebruikt. Bij betonproducten komt voornamelijk betonpuin vrij, dat na verwerking vaak wordt toegepast als funderingsmateriaal voor wegen.

Figuur 4.1 Ketenstructuur Nederlandse betonindustrie



Bron: EIB

4.3 Ontwikkelingen in verbruik en materiaalintensiteit

Tabel 4.1 geeft het verbruik van beton weer in 2022. Het Betonhuis maakt hierbij onderscheid naar betonmortel, prefab beton – constructief en prefab beton – niet-constructief. Het totale verbruik was 7,7 miljoen m³. Bijna 85% betreft betonmortel, bij ruim 15% gaat het om prefab beton.

Tabel 4.1 Verbruik beton naar type, 2022

Type beton	Verbruik (dvd m ³)
Betonmortel	6.439
Prefab beton - constructief	1.179
Prefab beton - niet-constructief	91
Totaal	7.709

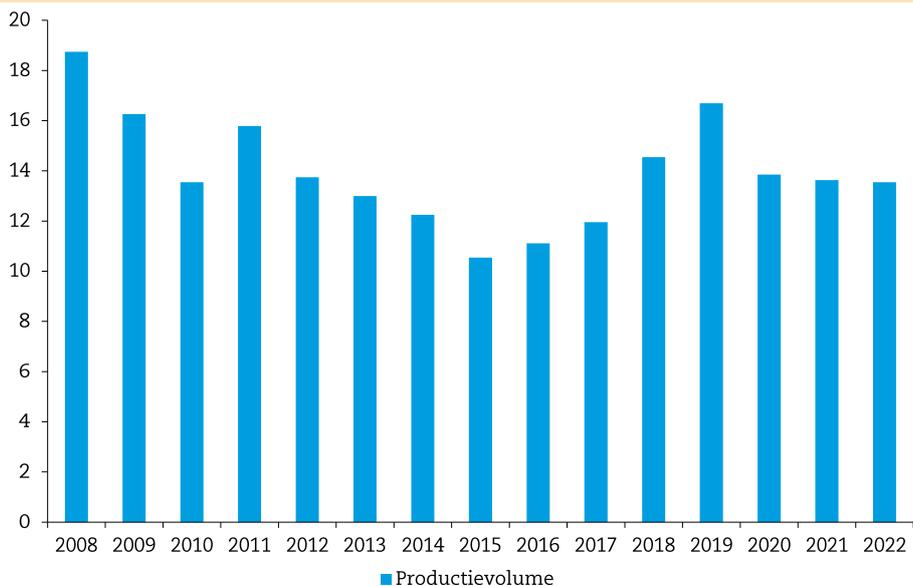
Bron: Monitoringstool Betonhuis

Figuur 4.2 laat het Nederlandse productievolume van beton zien tussen 2008 en 2022 volgens cijfers van het CBS. De betonproductie is een goede indicator van het betonverbruik omdat beton in ongeveer gelijke hoeveelheden wordt geïmporteerd als geëxporteerd.²⁰ De productie van betonproducten en fabrieksmatig vervaardigde betonmortel was in 2022 ongeveer 13,5 Mton. Hiermee is de betonproductie ruim 13% gestegen ten opzichte van 2017. De productie van betonmortel is over tijd gedeeltelijk gesubstitueerd door betonproducten. In 2020 is het betonmortelgebruik met ongeveer 19% gedaald ten opzichte van 1990. Het gebruik van betonproducten is in dezelfde periode daarentegen met bijna 18% toegenomen.

Betonproductie hangt onder meer samen met aantal nieuwbouwwoningen

Figuur 4.3 laat zien dat het productievolume van beton samenhangt met het aantal gereed gemelde nieuwbouwwoningen.²¹ De toename van de betonproductie in 2022 (t.o.v. 2017) is dus hoofdzakelijk het gevolg van een toename in de nieuwbouwproductie. De halvering van het primair grondstoffenverbruik voor 2030 lijkt moeilijk haalbaar met de grote woningbouwopgave in de komende jaren. Een mogelijkheid om toch dichterbij de doelstelling te raken is het verlagen van de materiaalintensiteit. Dit houdt in dat woningen worden opgeleverd met ‘slankere’ betonconstructies. In de afgelopen jaren lijkt de materiaalintensiteit per woning echter slechts licht te zijn afgenomen, van 0,09 ton beton per nieuwbouwwoning in 2011 naar 0,085 ton in 2020.

Figuur 4.2 Productievolume beton²², 2008-2022 (Mton)



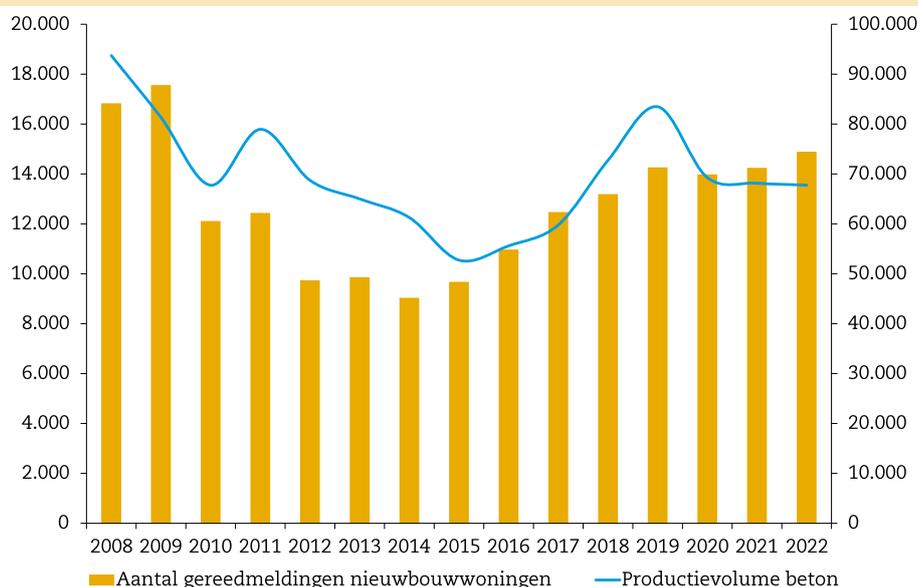
Bron: CBS, bewerking EIB

²⁰ Materiaalstromen in de bouw en infra, EIB/Metabolic (2022).

²¹ Hierbij moet worden bedacht dat het betonvolume in de woningbouw afhankelijk is van het type woningen en het bouwsysteem.

²² Betonmortel en betonproducten.

Figuur 4.3 Samenhang betonproductie (linkeras in Kton) met aantal nieuwbouwwoningen (rechteras), 2008-2022



Bron: CBS en EIB

Grind- en zandverbruik

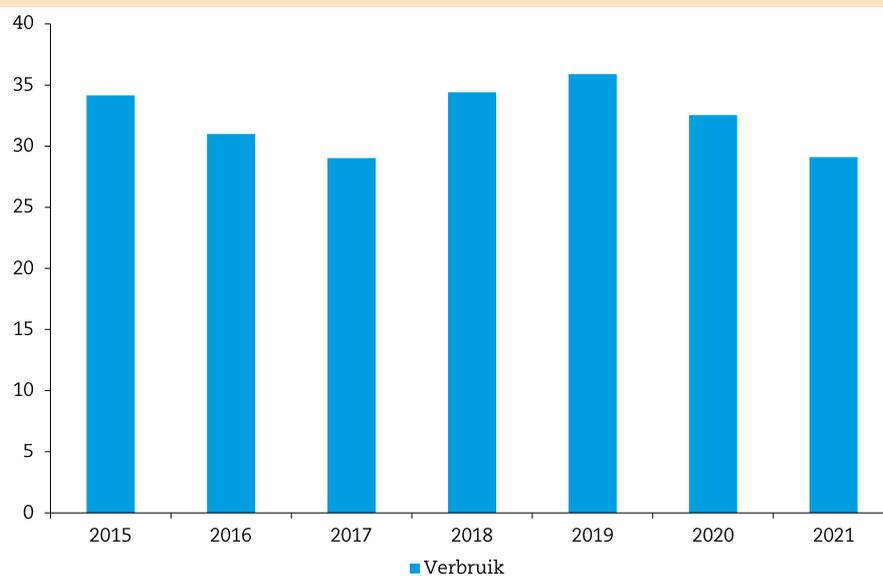
Figuur 4.4 laat zien dat het grind- en zandverbruik in Nederland 29 Mton was in 2021. Het verbruik van grind en zand is niet gedaald ten opzichte van 2017. Dit impliceert dat het grind- en zandverbruik tussen 2017 en 2021 niet is gereduceerd conform de doelstelling uit het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE). Cascade, de branchevereniging voor zand- en grindproducenten, waarschuwt voor een tekort in de toekomst door de uitgestelde vergunningverlening voor nieuwe winning van zand en grind.²³ De vertraagde vergunningverlening hangt onder andere samen met een beperkt lokaal draagvlak en het idee dat primaire grondstoffen niet meer nodig zijn in de circulaire bouweconomie van de toekomst. De inschattingen van Berenschot voorzien een tekort aan zand en grind, tenzij het beleidsdoel van 50% minder primaire grondstoffen in 2030 wordt gehaald.

Kalksteen- en gipsverbruik

Kalksteen is met 70% het belangrijkste bestandsdeel van portlandklinker. Portlandklinker maakt samen met gips het bestandsdeel cement. Cement is op haar beurt weer een essentieel bindmiddel voor het produceren van beton. Figuur 4.5 illustreert dat het Nederlandse kalksteen- en gipsverbruik ruim 1,7 Mton was in 2021. Hiermee is het verbruik van kalksteen en gips met ongeveer 34% afgenomen. Een belangrijke reden voor de afname in het verbruik is het feit dat de Nederlandse overheid sinds 2020 geen vergunningen meer verleent voor het winnen van kalksteen en gips. Een klein gedeelte van de vraag is opgevangen door de gestegen import. Hierdoor is de prijs van kalksteen en gips toegenomen en het verbruik met 0,83 Mton teruggelopen.

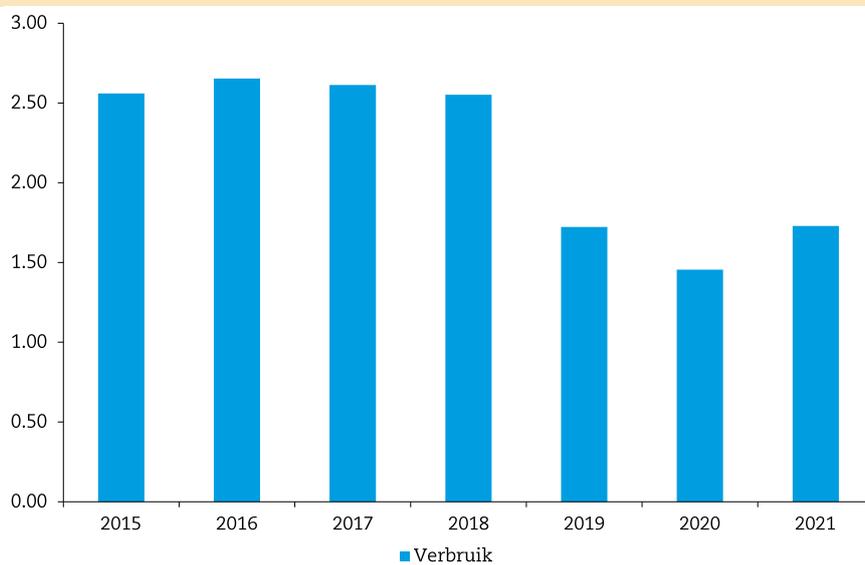
²³ Toekomstperspectief zand en grind, Berenschot (2023)

Figuur 4.4 Grind- en zandverbruik²⁴ in Nederland, 2015-2021 (Mton)



Bron: CBS, bewerking EIB

Figuur 4.5 Kalksteen- en gipsverbruik in Nederland, 2015-2021 (Mton)



Bron: CBS, bewerking EIB

²⁴Verbruik = winning + invoer - uitvoer

Circulair bouwen met beton

Het betonvolume in de bouw kan door slimmer ontwerpen en circulair ontwerpen afnemen. Circulair bouwen begint daarom bij de ontwerpfase. In het kader van duurzaamheid en circulariteit moet het ontwerp van een gebouw of kunstwerk rekening houden met de volgende aspecten: materiaalverbruik, waardecreatie en waardebehoud. In de eerste plaats is het van belang om constructies 'slank' te ontwerpen. Op deze manier kunnen constructies worden gerealiseerd met minder materiaalverbruik. Daarnaast verhoogt een losmaakbaar ontwerp de mogelijkheden voor hoogwaardig hergebruik. Tijdens de ontwerpfase moet hoogwaardig hergebruik dus al in acht worden genomen. Ten slotte moet tijdens de ontwerpfase rekening gehouden worden met waardebehoud. De constructie moet worden voorzien van een hoog adaptief en herstelbaar vermogen zodat de levensduur van de constructie gemakkelijk kan worden verlengd. Circulariteitseisen zijn vereist om deze aspecten gedurende de ontwerpfase te waarborgen.

De nieuwe circulariteitseisen verplichten opdrachtgevers om voor het slopen van een constructie grondig onderzoek te doen naar de mogelijkheid tot levensduurverlenging. Wanneer levensduurverlenging niet mogelijk blijkt, wordt vastgesteld hoe betonelementen bij de sloop kunnen worden gedemonteerd voor 'hoogwaardig' hergebruik. De betonreststromen die overblijven na 'hoogwaardig' hergebruik worden gerecycled. De stuurgroep van het betonakkoord wilt de recycling van betonreststromen bevorderen door in de aanbestedingseisen prioriteit te geven aan secundaire toeslagmaterialen zoals beton- en menggranulaat.

Om hoogwaardig hergebruik en recycling mogelijk te maken is circulair slopen vereist. Circulair slopen impliceert het de- en remonteren van betoncomponenten op een wijze die ervoor zorgt dat dezelfde componenten op een hoogwaardige manier kunnen worden toegepast in nieuwe constructies. Hierbij is het voor recycling voornamelijk van belang om steenachtige stromen te scheiden naar beton- en menggranulaat. De mate van circulariteit binnen de betonsector wordt in deze paragraaf in kaart gebracht door te kijken naar de hoeveelheid vrijkomende betonelementen en betonpuin.

Een kwart van de betonvraag kon in 2019 in theorie met secundair materiaal worden ingevuld

In een eerdere studie van het EIB²⁵ zijn ingaande en uitgaande materiaalstromen binnen de gww en de b&u tegen elkaar afgezet. Deze studie focust enkel op betonverbruik in de publieke sector en laat betonwerken binnen de private sector buiten beschouwing. In 2019 was de ingaande betonstroom binnen de totale bouw 21,11 Mton, terwijl de uitgaande betonstroom 5,58 Mton bedroeg. In theorie konden secundaire betonstromen in 2019 dus voor circa een kwart voorzien in de vraag naar beton.

Beton was met een aandeel van 25% in de totale voorraad een grote materiaalstroom binnen de gww. In de gww konden secundaire stromen voor 59% de vraag naar beton invullen. Daarnaast werd in de gww 7,6 Mton recyclinggranulaat gebruikt. Recyclinggranulaat bestaat gedeeltelijk uit betongranulaat dat hoofdzakelijk wordt toegepast als fundering voor wegen. Een groot deel van het vrijkomend beton wordt op deze manier toegepast, terwijl het nog maar beperkt wordt toegepast in nieuw beton. Recyclinggranulaat dat wordt toegepast in de gww is voor een groot deel afkomstig uit de woningbouw en de b&u. Dit heeft als gevolg dat direct hergebruik van beton in de woningbouw en utiliteitsbouw leidt tot een verminderde toepassing van recyclinggranulaat in de gww. Hoogwaardig hergebruik in ene deelsector heeft dus directe gevolgen voor de mate van circulariteit in de andere deelsector. Beton was met een aandeel van 70% veruit de grootste materiaalstroom binnen de b&u in 2019. Ruim 80% van de totale betonvoorraad werd in 2019 toegepast in de b&u. In de b&u konden secundaire stromen echter voor slechts 18% voorzien in de vraag naar beton. Dit is een significante afname in vergelijking tot 2014 toen het aandeel nog 36% was. De grote afname tussen 2014 en 2019 hangt vooral samen met de toegenomen utiliteitsbouwproductie gedurende deze periode.

²⁵ Materiaalstromen in de bouw en infra, EIB/Metabolic (2022).

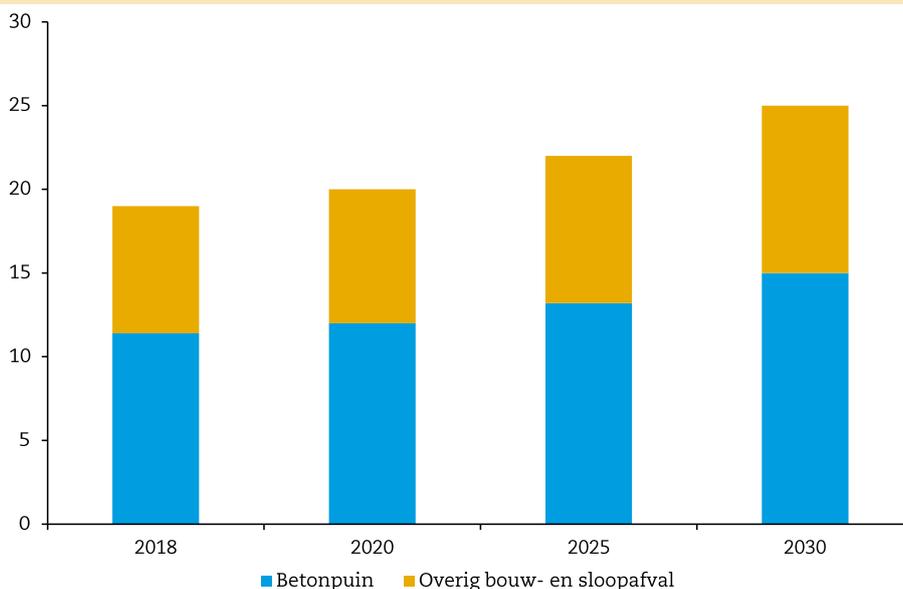
Hoeveelheid vrijkomend betonpuin

De Branchevereniging Recycling Breken en Sorteren (BRBS) heeft een inschatting gemaakt van de hoeveelheid vrijkomend betonpuin tussen 2020 en 2030. Figuur 4.6 geeft het totaal van vrijkomend betonpuin als aandeel in de totale hoeveelheid bouw- en sloopafval weer. In 2018 is in totaal 11,4 Mton betonpuin vrijgekomen. De hoeveelheid betongranulaat die hieruit werd hergebruikt in beton bedroeg ruim 0,8 Mton.²⁶ In 2022 is de hoeveelheid betongranulaat toegenomen naar 0,9 Mton. Daarnaast is in 2022 bijna 0,4 Mton ECO-granulaat toegepast.²⁷ BRBS verwacht dat het vrijkomend betonpuin in 2030 met ruim 30% zal toenemen ten opzichte van 2018. In de recente scenariostudie van Witteveen+Bos en EIB komt de groei tussen 2018 en 2030 echter lager uit: 10% in een behoedzaam scenario en 25% in een dynamisch scenario.²⁸ De totale hoeveelheid bouw- en sloopafval bestaat voor twee derde uit betonpuin. BRBS verwacht dat deze verhouding niet zal veranderen in de komende tijd. De toename in het vrijkomend betonpuin zorgt voor een toename van het potentieel voor hergebruik in beton.

Ongeveer 7% van het toeslagmateriaal is afkomstig uit secundaire stromen

Toeslagmateriaal vormt samen met water en bindmiddelen beton. Het toeslagmateriaal voor mortel en betonproducten bestaat voornamelijk uit grind en zand. Basalt, graniet, kalksteen, kwarts en betongranulaat kunnen afhankelijk van prestatie-eisen en beschikbaarheid tevens worden toegepast als toeslagmateriaal. Betongranulaat wordt in toenemende mate toegepast als vervanger van grof toeslagmateriaal. Volgens de huidige regelgeving mag toeslagmateriaal voor maximaal 20% uit betongranulaat bestaan.²⁹ Het toeslagmateriaal in beton bestond in 2022 voor ruim 7% uit secundaire stromen. Hiervan was 5% betongranulaat en 2% ECO-granulaat.

Figuur 4.6 Aandeel betonpuin in de totale hoeveelheid bouw- en sloopafval, 2020-2030 (Mton)



Bron: BRBS

²⁶ BRBS Recycling (2019), Inventarisatie secundaire toeslagmaterialen in beton.

²⁷ Bron: Monitoringstool Betonhuis.

²⁸ Witteveen+Bos/EIB (2024).

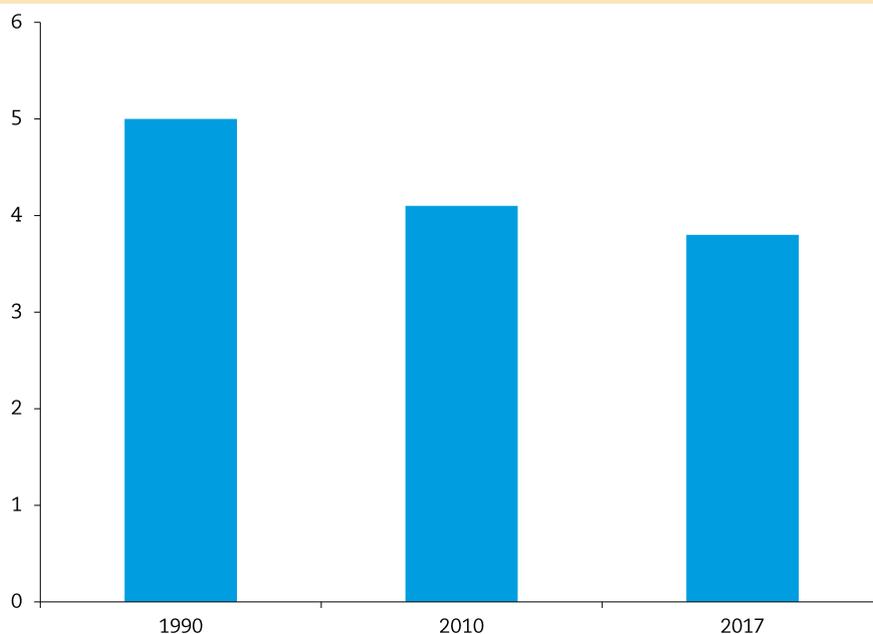
²⁹ Toeslagmateriaal voor beton, Betonhuis (2023).

4.4 Ontwikkelingen in duurzaamheid

De CO₂-uitstoot van de Nederlandse betonproductie was in 2022 ongeveer 1,8 Mton. Dit is ongeveer 1,4% van de nationale emissie.³⁰ De Europese betonketen draagt volgens Concrete Sustainability Council (CSC) voor 5% bij aan de totale Europese emissie, terwijl de betonketen wereldwijd voor 7% bijdraagt aan de totale globale emissie. De uitstoot in Nederland is hiermee relatief lager dan elders. De CO₂-emissie vanuit de betonsector komt voor ruim 46% voort uit de productie van cement.³¹ Daarnaast hebben de productie van staal in gewapend beton en de transportschakel een aandeel van respectievelijk 19% en 16% in de CO₂-uitstoot.

De totale betonketen was in 2017 verantwoordelijk voor 3,8 Mton CO₂-emissie. In 1990 was dit circa 5 Mton (figuur 4.7).³² Hiermee is de totale CO₂-emissie binnen de Nederlandse betonketen tussen 1990 en 2017 met circa een kwart afgenomen. De afname komt voor een belangrijk deel voor rekening van een daling van de CO₂-emissie van de Nederlandse cementproductie (figuur 4.8). Cement is verantwoordelijk voor meer dan 75% van de CO₂-uitstoot in de productiefase van beton.³³

Figuur 4.7 CO₂-emissie Nederlandse betonketen, 1990-2017 (Mton)



Bron: Betonakkoord, bewerking EIB

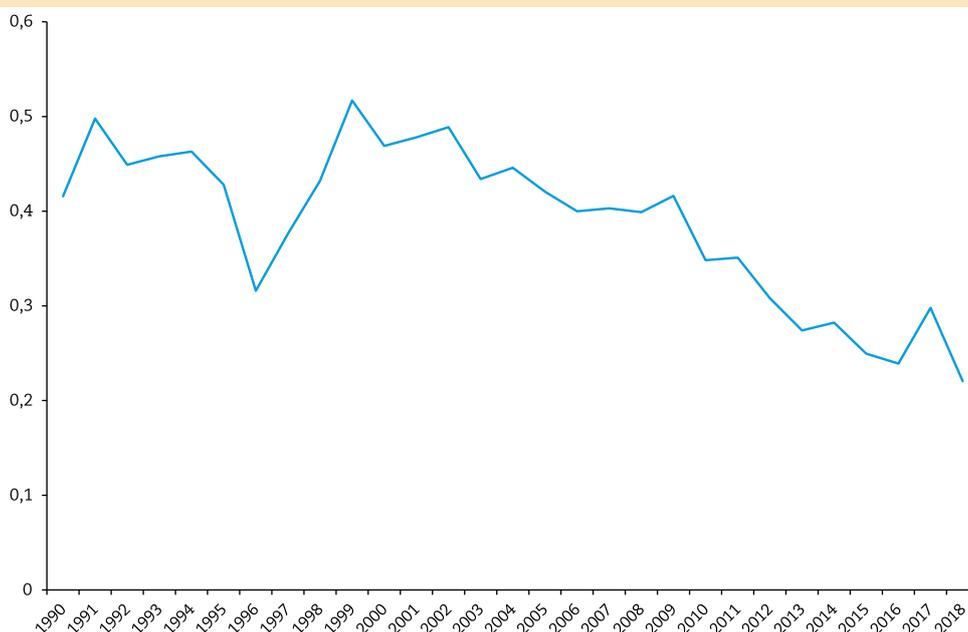
³⁰ Hoe groot is onze broeikasgasuitstoot?, CBS (2022).

³¹ Betonakkoord.

³² Rapportage monitoringstool, Betonakkoord (2024).

³³ Duurzame bindmiddelen voor milieuvriendelijker beton, Betonhuis (2024).

Figuur 4.8 CO₂-emissie Nederlandse cementproductie, 1990-2018 (Mton)

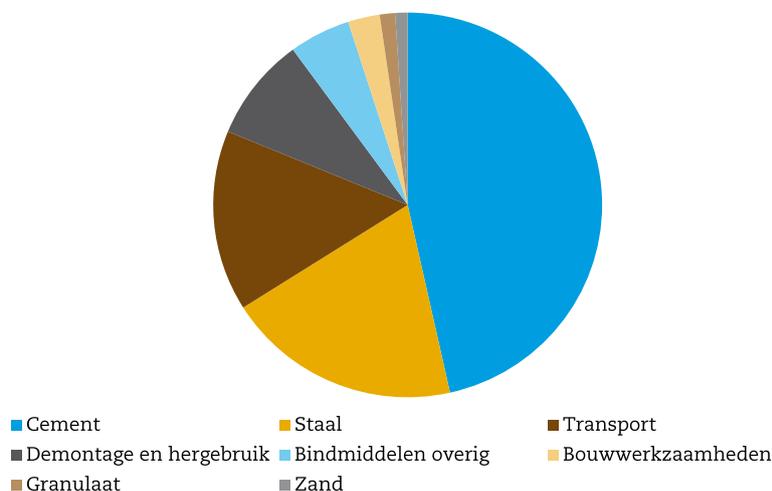


Bron: Eurostat, bewerking EIB

CO₂-aandeel cement is het grootst

Figuur 4.9 maakt het CO₂-aandeel van de verschillende componenten binnen de Nederlandse betonketen inzichtelijk. De productie van cement heeft met ongeveer 46% het grootste aandeel in de CO₂-emissie. Met name de CO₂-intensiteit van cementtype I is hoog. Bij de productie van één m³ cementtype I wordt 0,858 kg CO₂ uitgestoten. Ter vergelijking, de productie van cementtype IIIa stoot 0,470 kg CO₂ uit per m³, terwijl cementtype IIIb 0,272 kg CO₂ per m³ uitstoot. Verder heeft staal in gewapend beton een aandeel van ongeveer 19% in de totale CO₂-emissie. Het transport is binnen de betonketen verantwoordelijk voor 16% van de totale CO₂-emissie. Hiervan komt ruim 9% voor rekening van het grondstoffentransport, terwijl ruim 7% onder het transport naar de bouwplaats valt.

Figuur 4.9 CO₂-aandeel binnen de betonketen naar ketencomponent, in 2017 (%)



Bron: Betonakkoord, bewerking EIB

4.5 Reductiemogelijkheden klimaatimpact

De Road Map CO₂-reductie³⁴ beschrijft een groot aantal handelingsperspectieven om CO₂ te reduceren binnen de betonketen. In figuur 4.10 is hiervan een overzicht gemaakt van de perspectieven met het hoogste reductiepotentieel. De belangrijkste handelingsperspectieven worden hieronder toegelicht. Hierbij gaat het voor een belangrijk deel om substitutiemogelijkheden.

Vervanging van cement door geopolymeer

Geopolymeer is een alternatief bindmiddel voor cement.³⁵ Het gebruik van geopolymeer kan een CO₂-reductie van 400.000 ton per jaar opleveren. Het gebrek aan kennis over bijvoorbeeld levensduur van geopolymeerbeton lijkt voornamelijk het grootste knelpunt. Daarbij zal de overgang van conventioneel beton naar geopolymeerbeton een hoge initiële investering vereisen aangezien er hoge kosten gemoeid zijn met de aanpassing van productie-installaties. Binnen sommige marktsegmenten is de vervanging van cement al ingezet. In andere toepassingen is het nog niet wenselijk in verband met eisen rond veiligheid en lange levensduur.

Klinkervervanging

De Nederlandse betonindustrie gebruikt al relatief veel hoogovencement (cementtype III) ter vervanging van portlandcement. De verwachting is dat de klinker in cement in toenemende mate vervangen kan worden door vulstoffen. Bij vulstoffen moet hoofdzakelijk gedacht worden aan slakken en kalksteenmeel.

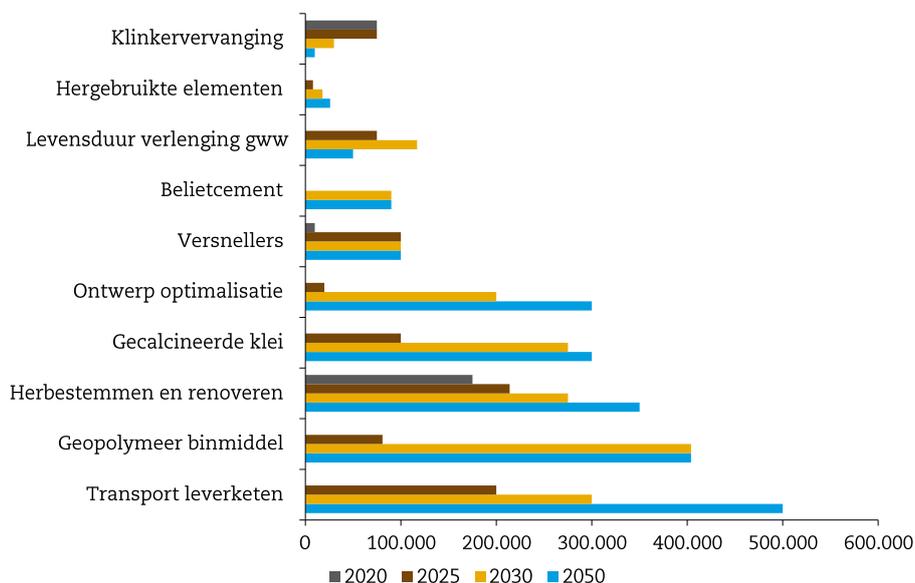
Nederland verbruikt jaarlijks 1,4 miljoen ton portlandcement. Het uitvoeringsteam van het Betonakkoord verwacht dat 10% van het portlandcement kan worden vervangen door hoogovencement (cement met vulstof), wat neer komt op 75 duizend ton CO₂-reductie per jaar.

³⁴ Uitvoeringsteam Road Map CO₂-reductie: Presentatie Stuurgroep, 20 januari 2021.

³⁵ Geopolymeer bestaat uit een precursor en een activator. De precursor bestaat weer uit alkalisch te activeren grondstoffen zoals poederkoolvliegias, hoogovenslak of matakaolien (gebrande zuivere klei). Voor het activeren van de reactie wordt een activator gebruikt. Bij activatoren kan gedacht worden aan natriumhydroxiden (natronloog), kalium-hydroxiden, silicaten, carbonaten, sulfaten.

Het vervangen van portlandcement door hoogovencement heeft echter ook enkele nadelen. Het toepassen van vulstoffen in cement leidt namelijk tot een tragere verharding, langere bouw tijden en langere transportafstanden.

Figuur 4.10 Potentiële CO₂-reductie handelingsperspectieven, 2020-2030 (ton CO₂/jaar)



Bron: Betonakkoord, bewerking EIB

Belietcement en andere alternatieve klinkersoorten

De belangrijkste alternatieve klinkersoorten voor het produceren van cement zijn Calcium Sulfoaluminaat (CSA) en Belite Calciumsulfoaluminaat Ternesite (BCT). Deze alternatieve klinkersoorten hebben een andere grondstoffensamenstelling met een lager CO₂-aandeel. Bovendien is de milieulast lager omdat cement met deze klinkertypes op een lagere temperatuur geproduceerd kan worden.

Het gebruik van alternatieve klinkersoorten ter vervanging van Portlandcement (cementtype I) kan een CO₂-reductie van 30% opleveren.³⁶ Het vervangen van Portlandcement door andere klinkersoorten vereist echter wel een forse investering. Het aanpassen van de hoogovens vergt een investering van € 30 à € 40 miljoen. Bovendien zijn de transportkosten hoger omdat er minder vracht wordt toegelaten voor deze cementtypes (25 ton i.p.v. 36 ton).

Transport leverketen

Het meest omvangrijke handelingsperspectief in termen van CO₂-reductie binnen de betonketen is het verduurzamen van de leverketen. Het transport van één m³ beton zorgt voor 52 kg CO₂-equivalenten voor betonmortel en 80 kg CO₂-equivalenten voor betonproducten. Het transport zou intensief kunnen worden verduurzaamd als transportwagens overstappen op biodiesel of elektriciteit. Dit zou een CO₂-reductie van 300.000 ton per jaar kunnen opleveren in 2030. In 2050 kan de CO₂-uitstoot binnen de transportschakel verder worden teruggebracht met 600.000 ton CO₂ per jaar.

Herbestemmen en renoveren

Het hergebruiken van betonconstructies levert een aanzienlijke CO₂-reductie op. In dit geval worden betonconstructies eerst gerenoveerd en vervolgens getransformeerd. In dit kader wordt

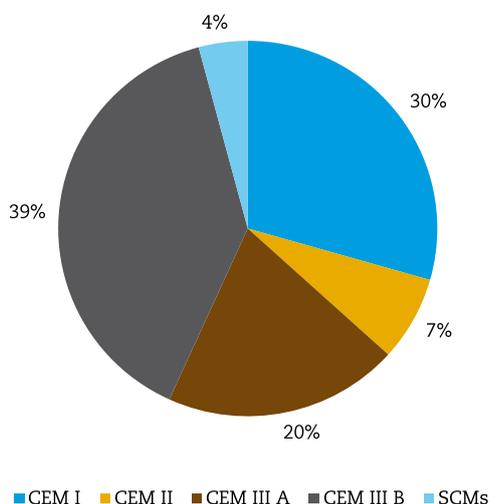
³⁶ Betonakkoord.

voornamelijk het constructieve skelet van het gebouw behouden. Het transformeren van kantoorgebouwen naar woningen is een voorbeeld van het herbestemmen van betonconstructies. Het CBS stelt vast dat tussen 2012 en 2018 gemiddeld 10.000 woningen per jaar zijn gerealiseerd door transformatie. Dit voorkomt een jaarlijkse productie van ongeveer 350.000 m³ beton. In 2020 leverde het herbestemmen van betonconstructie een jaarlijkse CO₂-reductie van 175.000 ton op. De verwachting is dat het herbestemmen van betonconstructies in 2030 en 2050 respectievelijk 260.000 en 350.000 ton CO₂-reductie oplevert.

Alternatieve klinkersoorten

Figuur 4.11 illustreert dat het gebruik van portlandcement (CEM I) als bindmiddel slechts in 30% van de betontoepassingen wordt gebruikt. Betonproducten maken in bijna 60% van het beton gebruik van het relatief duurzame cementtype III. In 4% van de betontoepassingen wordt zelfs gebruik gemaakt van supplementaire cement materialen (SCMs).

Figuur 4.11 Aandeel typen bindmiddelen in totaal, (%) 2022



Bron: Betonhuis

4.6 Knelpunten

De mogelijkheden die hiervoor zijn beschreven om de klimaatimpact te beperken, stuiten in de praktijk op een aantal knelpunten. De knelpunten zijn van uiteenlopende aard en hebben zowel te maken met technische beperkingen als financieel-economische en institutionele beperkingen. Van belang hierbij is dat er bij de oorspronkelijke partijen van het Betonakkoord geen eenduidig beeld bestaat van de koers voor duurzaamheid, bijvoorbeeld over de inzet van vervangers voor primaire grondstoffen dan wel nadruk op anders ontwerpen.

Klinker vervangen door vulstoffen

Een belangrijk handelingsperspectief uit het betonakkoord om de CO₂-intensiteit van beton te verlagen is het vervangen van klinker door vulstoffen, met name het vervangen van portlandcement door duurzamere vulstoffen zoals hoogovenslak en vliegas. Vooral in prefab beton wordt nog relatief veel portlandcement toegepast omdat de sterkte-ontwikkeling minder snel verloopt voor toepassingen met hoogovenslak en vliegas. De productie van prefab beton vereist een relatief snelle sterkte-ontwikkeling en daarom een relatief korte ontkistingstijd. De tragere sterkte-ontwikkeling voor toepassingen met hoogovenslak en vliegas zouden

voornamelijk negatieve gevolgen hebben voor de productiecyclus in de betonfabriek.³⁷ Bovendien vormt de beschikbaarheid van hoogovenslak en vliegias een knelpunt bij het grootschalig vervangen van portlandcement door alternatieve vulstoffen.

De toepassing van geopolymeer bindmiddel

Het Betonakkoord stelt als één van haar handelingsperspectieven het vervangen van cement door geopolymeer bindmiddel voor. In geopolymeerbeton wordt geen cement toegepast. Geopolymeerbeton is met name duurzamer omdat het uithardt op kamertemperatuur. De productie van geopolymeerbeton kent daarmee een lager energieverbruik. De productie van geopolymeerbeton vereist echter wel aanpassingen van het leidingwerk, aanpassingen in het besturingssysteem en de bouw van extra silo's en opslagbunkers. Bovendien wordt de productie van geopolymeerbeton vooralsnog relatief streng beoordeeld. Dit heeft voornamelijk te maken met het herhaaldelijk testen van geopolymeerbeton om een lange levensduur te garanderen. Desondanks verwachten verschillende partijen binnen de betonindustrie dat geopolymeerbeton op termijn kan worden opgeschaald waardoor de prijs wel concurrerend wordt met traditioneel beton.

Een groot knelpunt voor grootschalige productie van innovatief geopolymeerbeton is echter de huidige regelgeving die met name is ingericht op de productie van traditioneel beton. De regelgeving zou volgens verschillende betonproducenten ruimte moeten bieden voor de certificering van geopolymeerrecepten.³⁸ Producenten zijn hierdoor niet meer verplicht om voor elke nieuwe samenstelling van beton met geopolymeer een certificaat aan te vragen. Daarbij kan met certificering de kwaliteit van geopolymeerbeton op geaggregeerd niveau gemonitord worden.

Hoogwaardige toepassing betongranulaat

Betongranulaat wordt nog vaak toegepast als funderingslaag in de wegenbouw. Dit betongranulaat kan echter op een hoogwaardigere manier worden toegepast in de productie van nieuw beton. Het herbestemmen van betongranulaat naar de betonsector kan echter leiden tot een tekort aan granulaat in de wegenbouw.³⁹ Tot dusver is nog geen adequaat alternatief voor betongranulaat als funderingsmateriaal beschikbaar.

Transport leverketen

Een belangrijke kans voor verduurzaming ligt in het verminderen van het energieverbruik in de leverketen. Dit vraagt dat transporteurs overgaan tot de aanschaf van vrachtauto's op alternatieve brandstoffen. Hoewel er ontwikkelingen zijn op het gebied van elektrische vrachtauto's, is het aanbod vooralsnog beperkt. Ook is de laadinfrastructuur een knelpunt gezien het brede aantal toepassingen waarvoor elektriciteit wordt gevraagd.

³⁷ Keteninitiatieven Betonakkoord, ABT (2022).

³⁸ Keteninitiatieven Betonakkoord, ABT (2022).

³⁹ Roadmap hergebruik betonreststromen, Betonakkoord (2021).

5 Ontwikkelingen in de asfaltsector

5.1 Inleiding

Asfalt is één van de belangrijkste bewerkte materiaalstromen in de gww in termen van volume. Asfaltwegen zijn goed voor ongeveer 40% van de MKI vanuit de gww. Met het verduurzamen van de asfaltsector kan daarom veel milieuwinst worden behaald. Bovendien hebben de asfaltproducenten en opdrachtgevers hoge ambities omtrent duurzaamheid en ontwikkelingen hierin gaan relatief snel. Dit hoofdstuk richt zich op de asfaltlagen (onderlaag, tussenlaag en deklaag) van asfaltwegen. De funderingen en het zandlichaam onder de weg worden buiten beschouwing gelaten.

Belangrijkste doelen voor duurzaamheid en circulariteit

De belangrijkste duurzaamheids- en circulariteitsdoelen omtrent de Nederlandse asfaltketen zijn vastgelegd in de Strategie Klimaatneutrale en Circulaire Rijksinfrastructuurprojecten.⁴⁰ Deze strategie komt voort uit de ambities van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W). De Strategie Klimaatneutrale en Circulaire Rijksinfrastructuurprojecten heeft de volgende vier doelstellingen:

- Rijksinfrastructuurprojecten zijn in 2030 volledig klimaatneutraal;
- Rijksinfrastructuurprojecten worden uiterlijk in 2030 volledig circulair aanbesteed;
- Hoogwaardig hergebruik van grondstoffen en materialen binnen de keten van rijksinfrastructuurprojecten;
- Terugdringen van het primaire grondstoffengebruik binnen rijksinfrastructuurprojecten.

Daarnaast, heeft de Aanpak Duurzaam GWW⁴¹ een grote invloed in het terugdringen van CO₂-emissies en het bevorderen van circulair bouwen. De Aanpak Duurzaam GWW is gebaseerd op vijf basisprincipes:

- Vertaling van duurzaamheidsdoelen naar opgaven en projecten;
- Zo vroeg mogelijk meenemen van duurzaamheid, bij voorkeur al in de planfase van gebiedsontwikkeling stadium;
- Focus per project of opgave op thema's waar de meeste duurzaamheidswinst is te behalen is;
- Creëer ruimte voor innovaties door marktpartijen;
- Toetsing en borging van duurzaamheid op een consistente wijze, bijvoorbeeld met het Ambitiweb, de CO₂-Prestatieladder en DuboCalc.

Ten slotte, hebben de circulariteitdoelstellingen uit het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE)⁴² invloed op de Nederlandse asfaltketen. De belangrijkste twee doelstellingen luiden als volgt:

- Een halvering van het primaire grondstoffenverbruik in 2030;
- Een volledig circulaire economie in 2050 (100% reductie primaire grondstoffenverbruik).

5.2 Markt en ketenstructuur

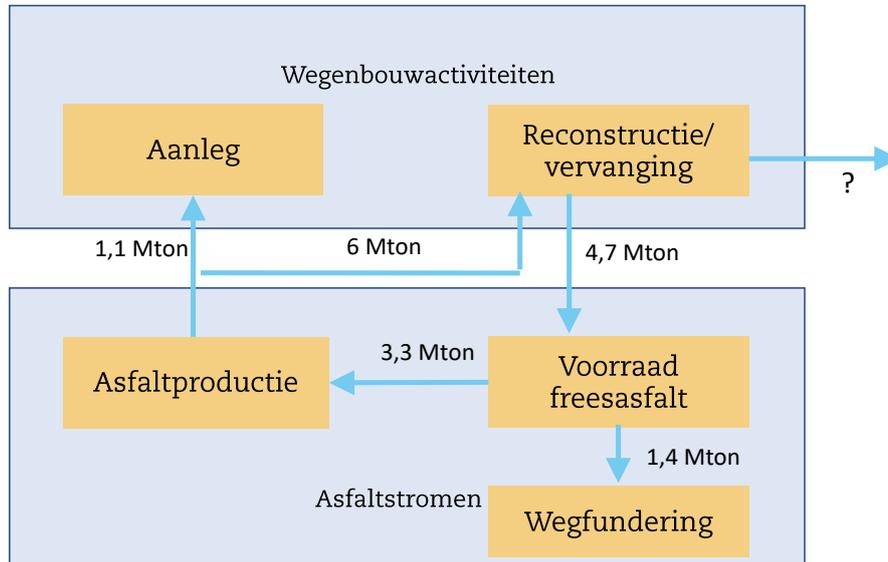
7,1 miljoen ton jaarlijkse productie asfalt, voornamelijk voor reconstructie en vervanging
Jaarlijks wordt momenteel ruim 7 miljoen ton asfalt geproduceerd. Figuur 5.1 geeft de belangrijkste asfaltstromen weer voor het jaar 2020. Het grootste deel van het geproduceerde asfalt (6 Mton) werd gebruikt voor de reconstructie/vervangingswerkzaamheden aan wegen. Ruim 1 Mton werd toegepast voor aanleg van nieuwe wegen. Freesasfalt wordt in de productie van nieuw asfalt gebruikt en als wegfundering.

⁴⁰ Naar klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020).

⁴¹ Aanpak Duurzaam GWW, Ministerie van Infrastructuur en Mileu (2016).

⁴² Nationaal Programma Circulaire Economie, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2023).

Figuur 5.1 Schatting van omvang asfaltstromen in 2020



Bron: EIB

Oud asfalt wordt hergebruikt in de vorm van asfaltgranulaat waarbij het asfalt is gefreesd en gebroken. De steen en mastiek kunnen vervolgens gescheiden worden en beiden, nadat de mastiek is verrijkt met nieuwe bitumen, hergebruikt. Hierdoor kan asfalt tot wel 95% bestaan uit hergebruikte materialen.⁴³ In de praktijk ligt dit percentage een stuk lager, met 55% voor onderlagen en voor deklagen: 20% bij rijkswegen, 15% bij provinciale wegen en 5% bij gemeentelijke wegen. Het uit sloop beschikbare asfaltgranulaat wordt nu voor 80% hergebruikt in nieuw asfalt. Dit aandeel kan nog oplopen tot 95%, door verlies bij het frezen kan echter niet al het vrijkomende asfalt worden hergebruikt. Bij deklagen speelt het type asfalt een belangrijke rol in wat mogelijk en gebruikelijk is qua hergebruikpercentage. De aandelen van freesasfalt kunnen sterk verschillen tussen wegbeheerders, niet alleen tussen bijvoorbeeld RWS en de gemeenten, maar ook tussen gemeenten onderling.

Ongeveer de helft van asfalt voor vervanging van gemeentelijke wegen

In tabel 5.1 wordt een overzicht gegeven van de toegepaste hoeveelheid asfalt voor de wegenbouw in 2020, gecategoriseerd naar de drie belangrijkste typen wegbeheerders. De vraag naar asfalt voor onderhoud en vernieuwing beslaat bijna 85% van de totale vraag naar asfalt, het overige deel betreft nieuwbouw. Verder valt op dat bijna 60% van de totale vraag vanuit gemeenten komt. Dit is een gevolg van het hoge aandeel van het totale geasfalteerde weggoppervlakte dat door gemeenten beheerd wordt. De publieke opdrachtgevers hebben hierdoor veel invloed op de sector en hebben een belangrijke rol om de verduurzaming van de asfaltmarkt te stimuleren.

De meest voorkomende typen asfalt in Nederland zijn AC bin base, ZOAB, SMA en AC surf (tabel 5.2).⁴⁴ ZOAB is veruit de meest gebruikte soort asfalt voor deklagen bij RWS. Dit mengsel heeft kwaliteiten zoals waterdoorlatendheid en geluidsreductie die belangrijk zijn voor snelwegen.

⁴³ AsfaltNU/BAM geeft aan dit percentage al te kunnen behalen.

⁴⁴ Deze afkortingen staan voor Asphalt concrete bin base, Zeer open asfaltbeton, Steen Mastiek Asfalt en Asphalt concrete surf.

SMA wordt vooral gebruikt bij provinciale wegen en gemeenten leggen vooral AC surf asfalt. Al deze asfaltmengsels worden gebruikt voor de deklaag van een weg. De deklagen betreffen een relatief klein deel van de totale asfaltlagen. Voor tussen- en onderlagen wordt in de regel AC bin base gebruikt.

Asfalt wordt gemaakt in asfaltcentrales en is een mengsel van steenslag, zand en vulstof wat bijeengehouden wordt met bitumen. De verhoudingen van deze materialen variëren per asfaltsoort (zie tabel 5.2). Vulstof, zand en bitumen vormen samen de zogenoemde mastiek. Asfalt bestaat voor ongeveer 5% uit bitumen, dit is een restproduct uit de aardolie-industrie. De bitumen worden aan asfaltcentrales geleverd door een aantal grote oliemaatschappijen met raffinaderijen in het buitenland waarvan de prijs laag is maar sterk volatiel. Steenslag komt van een kleine groep handelaren en wordt geïmporteerd vanuit het buitenland.

Tabel 5.1 Schatting van verdeling asfalt naar wegenbouwactiviteiten, 2020 (Mton)

	Vervanging	Aanleg	Totaal
RWS	1,7	0,2	1,9
Provincies	1,1	0,02	1,1
Gemeenten	3,2	0,9	4,1
Totaal	6,0	1,1	7,1

Bron: CROW en BGT, bewerking EIB

Tabel 5.2 Samenstelling asfaltsoorten (percentages) en totaal gebruik grondstof in 2019 (Mton)

	ZOAB	AC surf	SMA	DGD ⁴⁵	AC bin base	Totaal in Mton	Kg CO ₂ per ton
Totaal Mton	0,83	0,75	1,51	0,52	4,18	7,8	-
Steenslag	69%	48%	65%	68%	24%	3,1	3,6
Asfaltzand	0%	7½%	5%	3½%	17%	0,9	3,0
Zeef/brekerzand	3%	27%	7½%	5%	0%	0,5	3,0
Asfaltgranulaat	20%	5%	6%	10%	55%	2,6	0
Bitumen	5%	5%	7%	7%	2%	0,5	254
Vulstof	3%	4½%	5%	6%	1%	0,3	6
Overig	1%	3%	4½%	½%	1%	0,1	-

Bron: Ketenanalyse asfalt 2021 Oosterhof Holman, EIB

⁴⁵ Dunne geluidsreducerende deklagen.

Productieproces asfalt

Asfalt wordt geproduceerd in asfaltcentrales. Oorspronkelijk moet om asfalt te maken het zand en de steenslag worden verhit tot 170 graden, tegenwoordig kan asfalt ook op 105 graden worden gemaakt (AC bin base). Voor de productie van asfalt worden minerale grondstoffen gedroogd bij een temperatuur van 180°C (Hot Mix Asfalt). 10% tot 20% van het asfalt in Nederland wordt momenteel onder de 140°C geproduceerd (Warm Mix Asfalt). Tijdelijke opslag van de grondstoffen vindt plaats in geïsoleerde, en indien nodig, verwarmde silo's. Afhankelijk van het gewenste type asfalt worden deze grondstoffen warm vermengd met bitumen, vulstoffen en eventueel pigmenten. Hierbij worden grote hoeveelheden gas verstoekt. De gemiddelde emissiefactor voor het produceren van de meeste gewone asfalttypes is ongeveer 90 kg CO₂ eq./ton, een onderlaag met 50% freesasfalt heeft een emissiefactor van 50 kg CO₂ eq./ton.⁴⁶

Stoffen zoals benzeen en Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's) komen vrij bij asfaltcentrales en zijn gevaarlijk voor de gezondheid. In 2016 is de toegestane uitstootnorm op benzeen verlaagd en bij metingen bleek dat de norm bij een aantal centrales werd overschreden. Uit nader onderzoek bleek dat de uitstoot van benzeen ontstaat bij verhitting van asfaltgranulaat en de uitstoot hangt daarmee samen met het hergebruik van asfalt. Uit recente cijfers blijkt dat bij ruim 40% van de centrales waarvan gegevens omtrent emissies bekend zijn grenswaarden worden overschreden. Als gevolg hiervan is er bij enkele centrales sprake van dreiging van sluiting en/of boetes. Voorbeelden van centrales waar dit het geval is zijn de centrales in Eindhoven en Nijmegen. Ook kunnen de wet- en regelgeving omtrent de uitstoot van emissies en gevaarlijke stoffen hebben bijgedragen aan het sluiten van enkele centrales in de afgelopen jaren. Zo wordt de centrale in Schagen gesloten vanwege overcapaciteit en de grootschalige investeringen die gevegd worden in bestaande asfaltcentrales.

Asfaltcentrales grotendeels in handen van grote wegenbouwconcerns

Op dit moment zijn er ongeveer 28 asfaltcentrales actief in Nederland. Deze asfaltcentrales zijn voor een groot deel in beheer van aanneembedrijven. Hiervan zijn zeven grote spelers en 20 MKB bedrijven. Zo zijn acht van deze centrales in het beheer van BAM en Heijmans met hun gemeenschappelijke onderneming Asfaltnu.⁴⁷ Ook andere grote bedrijven zoals KWS, Ballast Nedam en Van Gelder zijn eigenaar van, of hebben aandelen in, verschillende asfaltcentrales. Daarnaast hebben ook veel middelgrote bedrijven een aandeel in een asfaltcentrale. De meeste wegenbouwbedrijven lijken hiermee vertegenwoordigd te zijn in een asfaltcentrale. Bedrijven die (een aandeel in) een eigen centrale hebben geven aan dat het, afhankelijk van de transportafstand, vaak aantrekkelijker is om bij de eigen centrale af te nemen. In dit geval wordt de keuze om asfalt uit een centrale te halen gemaakt op basis van een afweging tussen het kostenverschil van het materiaal, de transportkosten en de bezetting van de eigen asfaltcentrale. Hoewel asfalt centrales in handen zijn van grote aannemers, maakt ruime aanbod en hoge concurrentie het mogelijk voor derden (kleinere aannemers zonder asfaltcentrale) om asfalt af te nemen. Er is overcapaciteit bij de centrales om pieken in het aanlegseizoen aan te kunnen. De capaciteit per centrale kan oplopen tot 300 ton per uur. Alle centrales beschikken daarnaast over voorraad asfalt.

Aantal asfaltcentrales in de afgelopen jaren afgenomen, toetredingsmogelijkheden beperkt

In de afgelopen jaren zijn enkele asfaltcentrales gesloten. In 2015 waren er nog 40 asfaltcentrales in gebruik, dit aantal is inmiddels afgenomen tot 28 centrales. Dit heeft verschillende oorzaken. Zo is de asfaltcentrale in Den Haag gesloten om ruimte te geven aan woningbouw en omdat BAM Infra voldoende andere mogelijkheden voor productie heeft.⁴⁸ Andere redenen voor sluitende asfaltcentrales zijn strengere wet- en regelgeving en een

⁴⁶ LCA Achtergrondrapport voor Nederlandse branchereferentiemengsels, Ecochain (2022).

⁴⁷ <https://www.asfaltnu.nl/over-ons/onze-asfaltcentrales>.

⁴⁸ <https://www.cobouw.nl/marktontwikkeling/nieuws/2020/11/bam-beeindigt-asfaltproductie-binckhorst-voor-woningbouw-den-haag-101290713>.

krimpde markt.⁴⁹ In de afgelopen jaren is er ook één nieuwe asfaltcentrale geopend, namelijk de centrale in Tiel. Deze centrale is relatief duurzaam en kan hogere percentages freesasfalt in hun mengsel verwerken.⁵⁰ Veel andere asfaltcentrales kunnen minder freesasfalt verwerken. Bij het toenemen van eisen omtrent freesasfalt en MKI in het algemeen lijkt het waarschijnlijk dat ook voor een deel van de bestaande asfaltcentrales investeringen benodigd zijn om deze aan strengere eisen te voldoen. Het is op dit moment niet duidelijk hoe deze benodigde investeringen zich verhouden tot de investeringen in een volledig nieuwe centrale.

Het opzetten van een asfaltcentrale door nieuwe marktpartijen is lastig. De toetredingsmogelijkheden hangen vooral af van de benodigde investeringen. Volgens de BAM kostte een volledig nieuwe centrale in 2016 tussen de € 5 en 8 miljoen, afhankelijk van de grootte en complexiteit.⁵¹ Door stijgende bouwkosten en aanvullende eisen zullen deze kosten naar verwachting gestegen zijn. RWS heeft een aanvraag van € 50 miljoen gedaan bij het Nationaal Groeifonds voor de ontwikkeling van een emissievrije en circulaire asfaltcentrale.⁵² Hiernaast hangen de toetredingsmogelijkheden ook af van de benodigde vergunningen. In verband met bijvoorbeeld lucht- en milieueisen lijken deze ook een grote rol te spelen bij het openen van asfaltcentrales. De mogelijkheden om toe te treden op de markt zullen verder afhangen van de vraag. In de periode 2010-2013 schommelde de asfaltproductie nog rond 9,5 Mton per jaar en dit is afgenomen naar 7,1 Mton in 2020.⁵³ Door de hoge bouwkosten en de benodigde vergunningen in samenhang met een afnemende vraag in asfalt zijn de toetredingsmogelijkheden beperkt.

Beperkt aantal freesbedrijven actief

Freesasfalt komt vrij wanneer asfaltlagen worden vervangen bij onderhoud. Dit freesasfalt kan door asfaltproducenten opnieuw worden ingezet om nieuw asfalt te maken. Freesbedrijven worden bij wegwerkzaamheden vaak ingezet als onderaannemer. Het aantal freesbedrijven in Nederland is relatief beperkt. Als het hergebruikpercentage van freesasfalt wordt verhoogd, worden freesactiviteiten en freesbedrijven een belangrijkere schakel in de markt. Uit interviews met opdrachtgevers blijkt echter dat sinds kort ook een aantal kleinere bouwconcerns over freesactiviteiten beschikt. Om te kunnen voldoen aan een hogere vraag naar freesasfalt, spelen de technologische kennis en beschikking over materiaal ook mee.

5.3 Ontwikkelingen in verbruik en materiaalintensiteit

Asfaltproductie laat sterke afname zien

Figuur 5.2 geeft de asfaltproductie weer tussen 2006 en 2022. In 2022 werd in Nederland 6,2 Mton asfalt geproduceerd. Hiermee is de asfaltproductie sinds 2006 met ruim 35% gedaald. Door prijsstijgingen en de stikstofproblematiek in 2022 werden projecten vertraagd of vielen uit waardoor de asfaltproductie daalde. Het jaar 2021 is meer representatief voor eventuele ontwikkelingen. In dat jaar werd 7,2 Mton asfalt geproduceerd. De asfaltproductie is in 2021 sinds de aankondiging van het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) in 2017 tevens nog met ruim 11% gedaald. Dit geeft aan dat de asfaltproductie ook in recentere jaar een afnemende trend laat zien. De neerwaartse asfaltproductie kan door verschillende factoren worden verklaard. Naast schommelingen in de wegenproductie is vrijgekomen asfalt en het hergebruikte asfaltgranulaat toegenomen binnen de asfaltproductie. Met andere woorden is hoogwaardig hergebruik van asfalt in nieuwe wegverhardingen toegenomen. Het vrijkomend asfalt hangt sterk samen met de wegenbouwproductie, het asfalt komt immers vrij bij

⁴⁹ Zo worden bijvoorbeeld de asfaltcentrales in Zwijndrecht en in Schagen gesloten om dit soort strategische keuzes.
<https://www.cobouw.nl/infra/nieuws/2022/01/asfalt-nu-legt-productie-asfaltfabriek-aan-banden-101302349> en
<https://noordkopcentraal.nl/asfaltcentrale-weg-uit-schagen/>

⁵⁰ <https://vangelder.com/algemeen/asfalt-productie-tiel-officieel-geopend/>

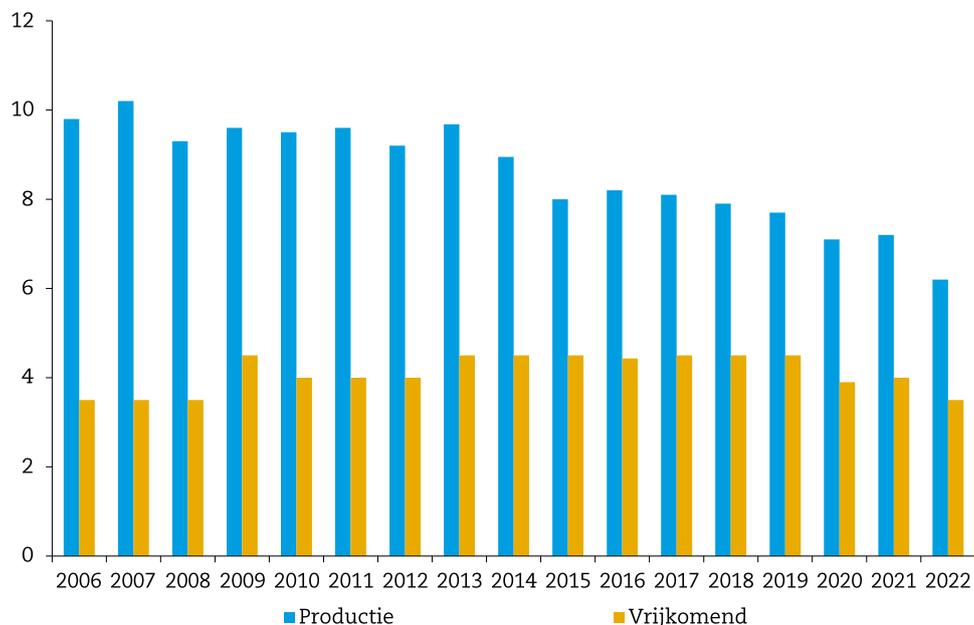
⁵¹ BAM Infra Asfalt (2016), 'De landing van de Nederlandse Asfaltmarkt?'. CROW infradagen 2016.

⁵² <https://www.cobouw.nl/infra/nieuws/2022/01/rijkswaterstaat-de-boer-op-met-emissievrije-asfaltcentrale-101301961>

⁵³ <https://eapa.org/asphalt-in-figures/>

werkzaamheden aan de wegen. De verhouding tussen productie en vrijkomend asfalt is in de afgelopen periode wel sterk toegenomen van ongeveer 35% in 2006 tot 55% in recente jaren.

Figuur 5.2 Nederlandse asfaltproductie en vrijkomend asfalt, 2006-2022 (Mton)

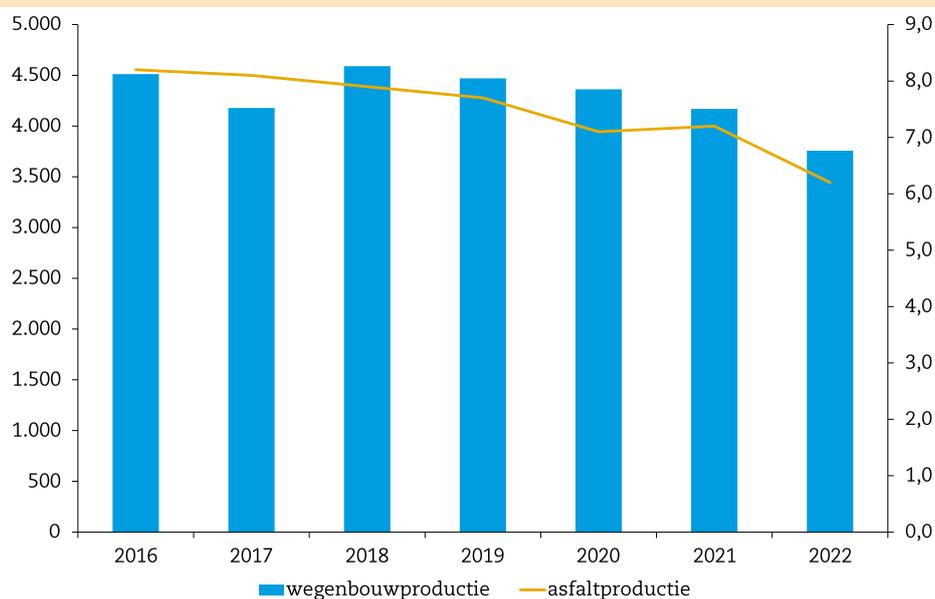


Bron: EAPA, EIB

Afname asfaltproductie door terugval wegenbouw, materiaalintensiteit stabiel

De recente terugval in de asfaltproductie wordt verklaard door een teruggelopen wegenbouwproductie (figuur 5.3). De ontwikkeling van de asfaltproductie volgt de wegenbouwproductie vrijwel volledig. In 2020 en 2022 viel de asfaltproductie sneller terug maar dit kan mogelijk worden verklaard door de gebruikte inschatting van de wegenbouwproductie. Het gebruikte asfalt bij de aanleg van wegen is niet aanzienlijk afgenomen in de weergegeven periode. In de materiaalintensiteit voor asfalt (ton asfalt per euro wegenproductie) is, gecorrigeerd voor inflatie, dan ook geen trend zichtbaar sinds 2016. Wel wordt in de productie meer freesasfalt toegepast. Ook doen zich ontwikkelingen voor met betrekking tot het gebruik van dunnere asfaltlagen maar dit gaat langzaam, onder meer door eisen rondom geluid.

Figuur 5.3 Asfaltproductie (Mton) en geschatte wegebouwproductie, 2016-2022 (mln €)



Bron: EIB

Vrijkomend asfalt 3,5 Mton in 2022, hoeveelheid hangt sterk samen met asfaltproductie

Bij vervangings- en renovatiewerkzaamheden wordt asfalt van de weg gefreesd om vervolgens een nieuwe laag asfalt terug te brengen. Het gefreesde asfalt kan in veel gevallen, na bewerking in een asfaltcentrale, weer hergebruikt worden voor de productie van nieuw asfalt. In het rapport *Volumebalans Asfaltmengsels*⁵⁴ (EIB) is berekend dat in 2019 bijna 4.500 Kton asfalt vrijkwam bij onderhoud en vervanging van asfaltwegen (tabel 5.3). Hoewel het meeste asfalt vrijkomt bij gemeenten (57%) is het aandeel wel lager dan zou kunnen worden verwacht op basis van de voorraad verdeling. Dit komt doordat gemeenten asfaltmengsels in het areaal hebben die in de regel een langere levensduur kennen dan asfaltmengsels bij andere beheerders. RWS heeft relatief veel vrijkomend asfalt door de kortere levensduur van ZOAB-mengsels. De hoeveelheid vrijkomend asfalt hangt sterk samen met de wegeproductie en is daarom de afgelopen jaren, net als de asfaltproductie, teruggevallen tot naar schatting 3,5 Mton in 2022. Freesasfalt kan in theorie 55% van de vraag naar asfalt dekken.

Tabel 5.3 Vrijkomend asfalt naar beheerder, 2019 (Kton)

Beheerder	Kton asfalt
RWS	1.200
Provincie	730
Gemeenten	2.550
Totaal	4.480

Bron: EIB

⁵⁴ EIB (2023), *Volumebalans asfaltmengsels*; een analyse van ingaande en uitgaande asfaltstromen tot 2030, Amsterdam.

In praktijk komt niet al het vrijkomende asfalt terecht in nieuw asfalt

Hierboven is de theoretische verhouding tussen de vraag naar asfalt en het aanbod uit freesasfalt beschreven. In de praktijk zullen deze verhoudingen lager liggen aangezien niet al het vrijkomend asfalt terecht zal komen in nieuw asfalt. Hoewel er proeven zijn geweest waar tot 100% hergebruikt freesasfalt is ingezet, worden deze aandelen in de alledaagse praktijk niet gehaald. RWS en sommige provincies lijken consistent 60 tot 70% bij tussen- en onderlagen te halen, maar bij deklagen ligt dit percentage veel lager. Een aantal factoren zorgt ervoor dat niet de volledige massa vrijkomend asfalt wordt hergebruikt in nieuw asfalt.

- In sommige gevallen wordt asfalt gebroken en binnen het project ingezet als asfaltgranulaat voor funderingen.
- Teerhoudend asfalt moet thermisch worden gereinigd aangezien het gebruik en het storten hiervan sinds 2001 is verboden. Bij de thermische reiniging van asfalt worden teer en bitumen gescheiden van de overige bestanddelen, waaronder zand en grind. De vrijkomende materialen zijn op nieuw te gebruiken in asfalt maar ook voor andere producten zoals beton. Een vijfde van de stroom vrijkomend asfalt in 2019 bevatte teer en moest worden gereinigd. Een deel van het teerhoudend asfalt moet worden verwijderd waardoor de stroom vrijgekomen asfalt afneemt.
- In het proces van frezen tot recycling vindt enig verlies plaats.

Mogelijkheden voor recycling mengsels hangen af van steenslag

Uit gesprekken blijkt dat het mogelijk is om vrijkomend asfalt te recyclen naar hetzelfde asfaltmengsel dat is gefreesd. Dit wordt ook wel horizontaal recyclen genoemd. Een andere optie is om asfalt te recyclen naar een ander mengsel. Dit wordt verticaal recyclen genoemd. Steenslag en consistentie spelen een grote rol in het recyclen. In het rapport 'Volumebalans asfaltmengsels' is schematisch weergegeven op welke manier verschillende asfaltmengsels kunnen worden gerecycled. Bij ZOAB, tweelaags ZOAB, DZOAB en DGD-mengsels wordt doorgaans steenslagtype 3 toegepast. Deze mengsels kunnen zowel worden hergebruikt in hetzelfde mengsels als in alle andere mengsels. In de praktijk zal dit type freesasfalt wordt gebruikt voor ZOAB of SMA omdat deze asfaltmengsels duurder zijn of zwaardere eisen kennen. Vrijkomend AC SURF en SMA kan worden gerecycled tot hetzelfde mengsel, in onder- of tussenlagen en in de fundering. Voor het vrijkomend asfalt van de onder- en tussenlagen is het alleen mogelijk om dit wederom in de onderlaag te gebruiken of in de fundering. Hierdoor heeft dit type asfaltmengsel de minste variatie in recycling.

Belemmeringen voor hoog hergebruikspercentage

In deklagen wordt gemiddeld genomen een relatief laag percentage freesasfalt verwerkt, wat het gevolg is van zowel strenge richtlijnen als de angst voor kwaliteitsverlies. Dit hangt samen met een informatietekort over de kwaliteit van het gefreesde asfalt. Om het hergebruikspotentieel van asfalt te maximaliseren moet asfaltgranulaat afkomstig uit verschillende lagen worden gescheiden, zodat het in het optimale productieproces kan worden geïntroduceerd. In de huidige situatie wordt het asfalt uit de verschillende lagen vaak samen opgeslagen, waardoor een dergelijke differentiatie wordt bemoeilijkt. Als een asfaltcentrale maximaal wil produceren is er een beperkte hoeveelheid gefreesd asfalt die kan worden gerecycled. Aangezien asfaltcentrales tientallen jaren meegaan en de vervangingskosten hoog zijn, belemmert dit de mate van hergebruik in de asfaltproductie.

Separaat frezen verhoogt de mogelijkheid tot horizontale recycling

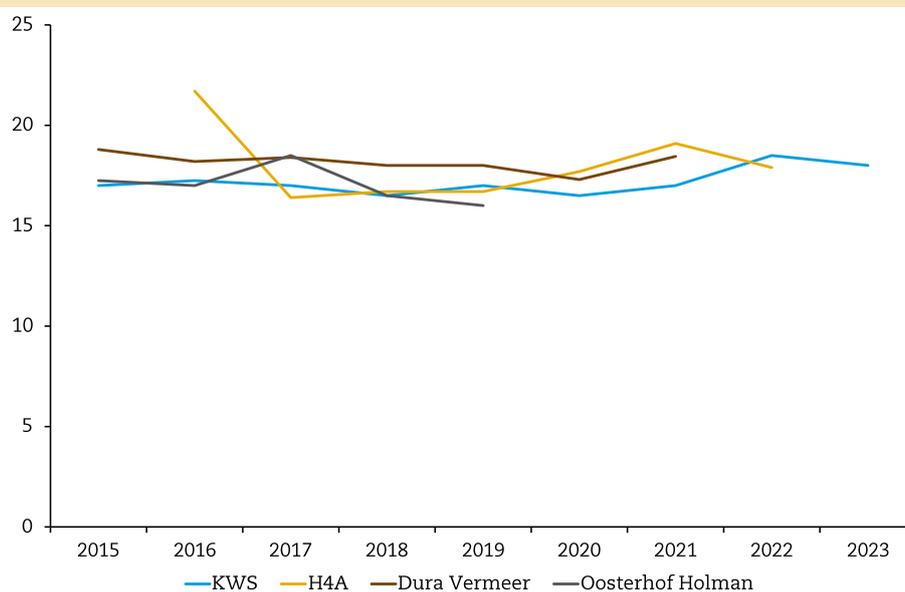
Om asfaltmengsels horizontaal te kunnen recyclen zullen deze lagen separaat moeten worden gefreesd. Wanneer de lagen samen worden gefreesd worden de verschillende typen steenslag met elkaar gemengd waardoor het vrijkomende asfalt een gemiddelde van de samenstellende componenten zal zijn. Hierdoor ontbreekt er consistentie en zullen de eigenschappen van de laagste kwaliteit maatgevend worden. Uit de gesprekken is gebleken dat in de praktijk ZOAB-mengsels al in toenemende mate separaat wordt gefreesd aangezien deze kostbaar zijn en daarom horizontaal recyclen economisch aantrekkelijk is. Voor de overige mengsels wordt dit nog relatief weinig gedaan. Deze mengsels worden in de regel dan ook verticaal gerecycled.

5.4 Ontwikkelingen duurzaamheid

De CO₂-intensiteit van asfalt relatief constant in de afgelopen jaren

Volgens de Topsector Energie ligt de jaarlijkse uitstoot van de asfaltketen tussen de 530 en 600 Kton CO₂. Figuur 5.4 laat de CO₂-intensiteit van asfalt zien voor enkele asfaltproducenten. Bij de productie van een ton asfalt wordt tussen de 15 en 20 kg CO₂ uitgestoten bij de vier asfaltproducenten. Daarnaast blijft de CO₂-intensiteit van asfaltproductie nagenoeg constant over tijd. Schommelingen kunnen worden veroorzaakt door verschillen in productievolumes en daarmee efficiëntie door de jaren heen. Op basis van de CO₂-intensiteit van asfalt bij deze vier asfaltproducenten kan geconcludeerd worden dat asfalt tussen 2015 en 2023 niet significant duurzamer geproduceerd lijkt te worden. Cijfers over de langere periode terug zijn echter niet voorhanden.

Figuur 5.4 CO₂-intensiteit asfaltproductie bij vier asfaltproducenten, 2015-2023 (kg CO₂/ton asfalt)



Bron: Jaarverslagen asfaltproducenten, bewerking EIB

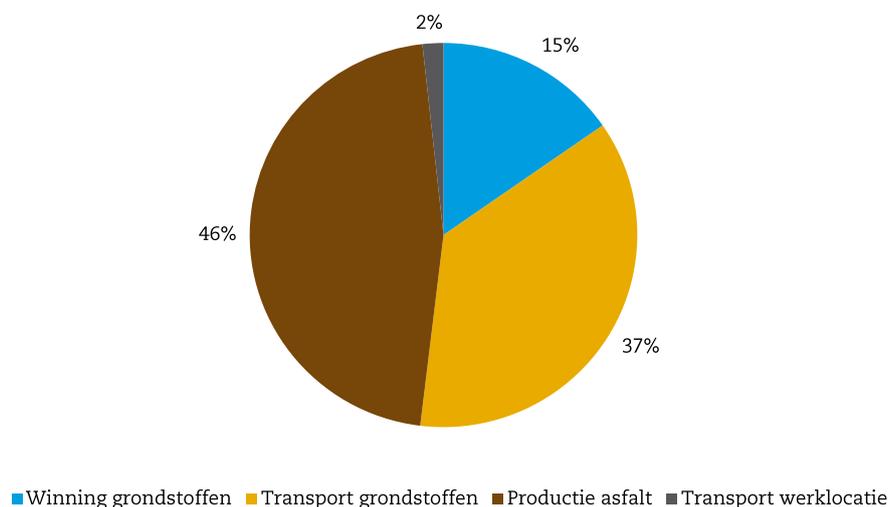
De productie heeft het grootste CO₂-aandeel

Figuur 5.5 laat zien dat het productieproces van asfalt met 46% verantwoordelijk is voor het grootste deel van de CO₂-uitstoot in de totale keten. De winning en het transport van grondstoffen hebben een aandeel van respectievelijk 15% en 37% van de CO₂-uitstoot. Zowel in de productie van asfalt als in de ketencomponenten gekoppeld aan grondstoffen kan veel milieuwinst worden behaald. De CO₂-uitstoot voortkomend uit het transport naar de werklocatie is met 2% beperkt.

CO₂ emissies mobiele werktuigen asfalt gedaald

De CO₂-emissies van mobiele werktuigen gebruikt in de asfaltsector zijn van 2017 tot 2020 met ongeveer 15% teruggelopen. Onder deze werktuigen vallen asfaltverwerkingsinstallaties, asfaltfreesmachines en walsen. Deze daling komt deels door het afgenomen gebruik van asfaltwerktuigen met circa 7% maar de emissies en het energieverbruik zijn sneller gedaald in deze periode. Het overgrote deel van de werktuigen wordt nog door diesel aangedreven maar de ontwikkelingen op het gebied van elektrificatie gaan relatief snel. Enkele bedrijven hebben inmiddels een elektrische asfaltspreidmachine.

Figuur 5.5 CO₂-aandeel binnen de keten van asfalt naar ketencomponent, 2019 (%)



Bron: Ketenganalyse Koen Meijer BV

5.5 Reductiemogelijkheden klimaatimpact

De grootste CO₂-impact van de productie van asfalt ligt bij bitumen, gevolgd door het productieproces zelf. In het hergebruik van freesasfalt zit veel potentie voor CO₂-winst. RWS wil in 2030 netto nul CO₂-uitstoot bij het produceren, leveren en verwijderen van wegverharding op rijkswegen en een halvering van het gebruik van primaire abiotische grondstoffen. Binnen RWS ligt hier de focus op de verduurzaming van de toplagen ZOAB en tweelaags ZOAB aangezien deze de grootste milieu-impact hebben.

Ontwikkelingen waarmee CO₂-reductie kan worden behaald:

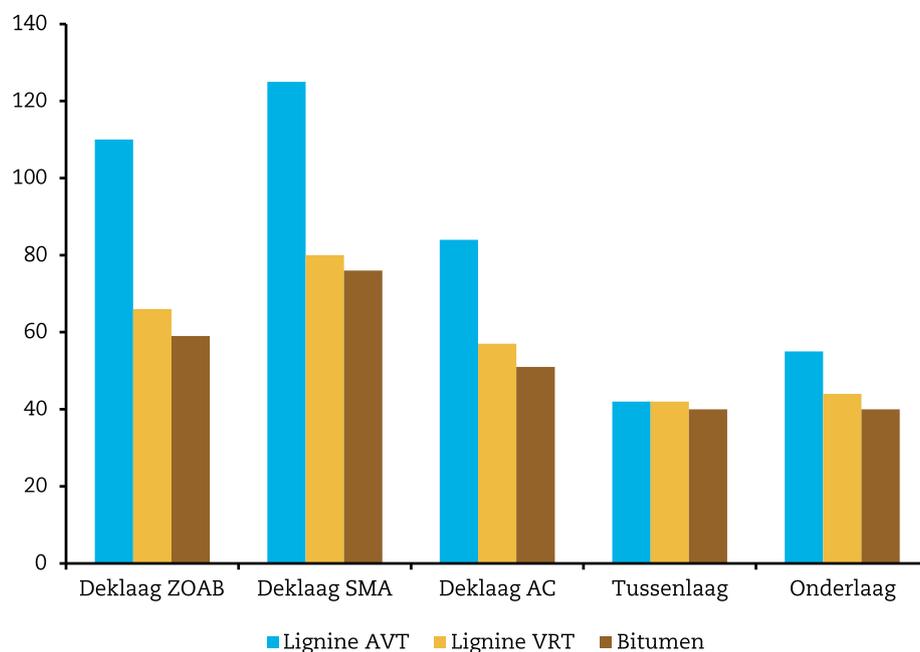
- Substitutie grondstoffen (bitumen)
- Reductie impact productieproces
- Vermindering benodigde grondstoffen (bijvoorbeeld hergebruik freesasfalt)
- Levensduurverlenging

Substitutie van grondstoffen

De belangrijkste ontwikkeling in de substitutie van grondstoffen in de asfaltproductie is de vervanging van bitumen door biobased alternatieven, zoals lignine. Lignine zit in planten en wordt als bijproduct geproduceerd van pulp en papier. Dit kan ook op lagere temperaturen worden verwerkt dan bitumen. Met het gebruik van lignine ten opzichte van bitumen kan 30% tot 60% CO₂-uitstoot tijdens het productieproces worden gereduceerd, afhankelijk van het percentage bitumen dat door de lignine worden vervangen.⁵⁵ Asfalt met lignine is duurder dan met bitumen en kan hiermee daarom nog niet concurreren (figuur 5.6). Ook zijn er nog discussies over de (langere termijn) kwaliteit. Het bitumen dat nog steeds vrijkomt bij het huidige aardoliegebruik kan echter op deze manier nuttig worden toegepast en is goed herbruikbaar.

⁵⁵ <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/food-biobased-research/show-fbr/biobased-asfalt-met-lignine-kan-uitstoot-asfaltsector-tot-60-verlagen.htm>

Figuur 5.6 Kosten van asfalt met bitumen en lignine uit bio-raffinaderijen Avantium (AVT) en Vertoro (VRT) (€ per ton)



Bron: Ketenganalyse Van Gelder, figuur op basis van TNO

Reductie impact productie

Gebruik van hernieuwbare energie

Groen gas en biomassa zijn bewezen alternatieven om de CO₂-uitstoot omlaag te brengen, maar daarmee blijft andere schadelijke uitstoot bestaan. Waterstof en elektriciteit lijken het meest kansrijk voor echt emissievrije asfaltproductie. Dat zijn ook de meest voor de hand liggende energiedragers om de rest van de uitstoot in de asfaltketen, gerelateerd aan transport, aanleg en sloop, te beperken.

Overkappen van bouwmaterialen

Er wordt al enkele jaren door asfaltcentrales geïnvesteerd in het overkappen van materiaalopslag. Deze overkappingen zijn nodig om het materiaal droog op te kunnen slaan, waardoor minder gas nodig is om het asfalt warm te stoken. Hiermee kan op korte termijn veel energiebesparing worden gerealiseerd.

Produceren op lagere temperaturen (Warm Mix)

Bij het produceren van asfalt op lagere temperaturen wordt er minder energie verbruikt, van 9 m³ naar 8 m³ gas per ton asfalt, en komen er mogelijk minder schadelijke stoffen vrij in het productieproces. Als vuistregel geldt dat per 30 °C reductie in de productietemperatuur een CO₂-reductie van 2 kg per ton asfalt wordt behaald.⁵⁶ Om Warm-Mix asfaltmengsels te produceren zijn er beperkte aanpassingen van de centrales benodigd. Daarnaast moet er een additief worden toegevoegd aan het mengsel om de werkbaarheid van de bitumen op peil te houden. Hiermee zullen de extra kosten van Warm-Mix asfalt, ondanks de energiebesparing, gemiddeld € 2 per ton (van € 0 tot € 4) zijn ten opzichte van het traditionele Hot-Mix asfalt. Warm-Mix asfalt bedraagt momenteel 10% tot 20% van de asfaltproductie, maar het streven is om dit

⁵⁶ Informatieblad Vakgroep Bitumineuze Werken – uitfaseren Hot Mix Asfalt (2022).

aandeel te verhogen. Veel asfaltproducenten, aangesloten bij de Vakgroep Bitumineuze werken van Bouwend Nederland, hebben besloten om in 2025 te zullen stoppen met wegebouwwasfalt boven de 140 °C en veel producenten geven al aan dat veel van hun mengsels op lagere temperaturen geproduceerd kunnen worden. Productie op 100 °C kan in de bestaande asfaltcentrales worden ingepast. Een verdere innovatie naar nog koudere asfaltmengsels (bijvoorbeeld half-warm) kan vermoedelijk niet met de huidige centrales worden gerealiseerd en vergt daarmee grotere investeringen.

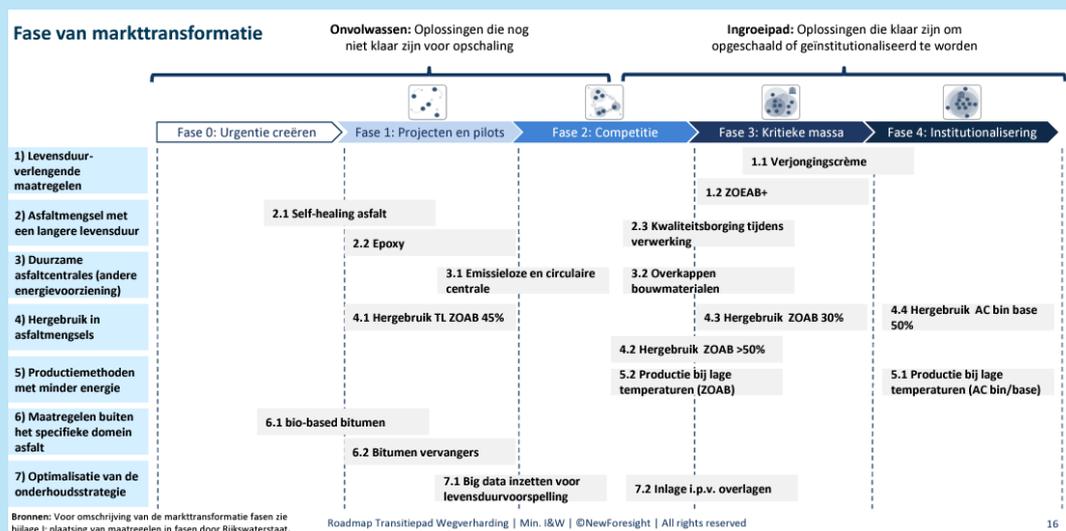
Ambities Roadmap Duurzame Wegverharding

In het KCI-programma richt de Roadmap Duurzame Wegverharding zich op het verduurzamen van productie, bouw, onderhoud, sloop en hergebruik van materialen. In de asfaltketen zijn er veel ontwikkelingen die het mogelijk maken om structureel op duurzaamheid te sturen bij aanbestedingen. De maatregelen die naar verwachting de meeste reductie zullen opleveren tot 2030:

- Verhogen van het percentage hergebruik
- Verlaging van productietemperatuur
- Levensduur verlengende maatregelen
- Toepassen van mengsels met een langere levensduur

Op korte termijn (tot 2026) wordt ingezet op verhoging van het aandeel hergebruik in deklagen naar 30% en op productie van asfalt bij relatief lage temperaturen met biogas in plaats van fossiel gas. Bij het wegonderhoud kan worden overgestapt van correctief onderhoud (vervangen van deklagen) naar preventief onderhoud (toepassen van verjongingscrème). Op de middellange termijn (2030) zet de Roadmap in op verdere verhoging van het aandeel hergebruiksmateriaal, verbetering van sloop- en recyclingtechnieken en inzet van groene elektriciteit of waterstof in de asfaltcentrales. Brede inzet van biobased bindmiddelen wordt voorzien na 2030. Dan zullen wegdekken mogelijk ook andere functies kunnen vervullen zoals het opwekken van warmte en het opladen van elektrische auto's.

Onderstaande figuur geeft een beeld van de verschillende technische ontwikkelingen en het transitiestadium waarin deze zich momenteel bevinden.



Bron: Roadmap Duurzame Wegverharding

Vermindering grondstoffengebruik

Dunnere asfaltlagen

Het toepassen van dunnere asfalt-en/of funderingslagen (bijvoorbeeld OPA8) zijn mogelijk door gebruik van additieven of andere grondstoffen. Toch is de verwachting dat er op korte termijn niet minder asfalt voor de aanleg van een weg benodigd zal zijn. Door kwaliteitseisen bijvoorbeeld met betrekking tot geluidsreductie kan het zelfs zijn dat asfaltlagen in dikte toenemen.

Hergebruik freesasfalt

Het gebruik van freesasfalt kan in theorie veel hoger worden dan de huidige percentages maar het aanbod hiervan ligt te laag. Doordat de vraag groter is dan het aanbod, wordt in principe alleen geschoven tussen de eindbestemmingen van het freesasfalt. Wanneer ambities voor hergebruik van freesasfalt hoger liggen dan de beschikbaarheid betekent dit dat bij een deel van de projecten deze ambities niet waargemaakt kunnen worden of dat een deel van de projecten niet door kan gaan. Het is mogelijk dat sommige asfaltmengsels een grotere milieu-impact hebben dan andere mengsels wanneer deze van primaire materialen zijn gemaakt. Om erachter te komen welke vorm van recycling meer bijdraagt aan de klimaatdoelen zullen de milieukosten van de verschillende varianten moeten worden berekend. Hiermee kan in het kader van de klimaatdoelen een keuze worden gemaakt voor de meest milieuvriendelijke bestemming. Ook strekt het tot aanbeveling om vraag en aanbod van freesasfalt te monitoren. Hierdoor kunnen knelpunten vroegtijdig geïdentificeerd worden en kunnen wegbeheerders ambities laten aansluiten bij de praktijk.

Asfaltcentrales vormen naast de plek waar asfalt wordt geproduceerd ook de plek waar freesasfalt (tijdelijk) wordt opgeslagen. De opslagcapaciteit van asfaltcentrales lijkt relatief beperkt, waarbij er dus niet voor jaren asfalt ligt bij een dergelijke faciliteit. Zulke asfaltvoorraden zouden interessant zijn voor de marktordening, aangezien een asfaltcentrale (en daarmee in het verlengde de infrabedrijven die eigenaar zijn van die centrale) met een grote voorraad minder snel in problemen zou komen in een markt waar freesasfalt schaars(er) zou worden door hogere hergebruikpercentages.

Asphalt Recycling Train

Volgens het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is een andere kansrijke ontwikkeling de Asphalt Recycling Train, waarmee het volledige asfaltproductieproces op locatie in één werkgang uitgevoerd kan worden. Deze productiemethode vraagt minder energie. Deze trein van machines is in mei 2022 getest en de resultaten zijn zeer positief.⁵⁷

Levensduurverlenging

Verjongingsmiddelen

Door verjongingsmiddelen preventief op bestaand asfalt toe te passen vertraagt het slijtageproces en kan de levensduur worden verlengd met drie jaar en mogelijk nog langer (tot vijf jaar). Hierdoor kan onderhoud worden uitgesteld. De ontwikkeling van verjongingscrèmes is al in een vergevorderd stadium. In 2022 is de eerste verjongingscrème Pentack (voor ZOAB) gevalideerd en kan nu grootschaliger worden toegepast op Rijkswegen. Deze verjongingsmiddelen zouden mogelijk zelfs meerdere keren op asfaltlagen kunnen worden toegepast. Voor opschaling van de toepassing van de crèmes moeten veel processen worden aangepast. Ook voor gemeentelijke wegen, met dichte deklagen, is een crème ontwikkeld maar de toepassing hiervan ligt nog achter op de crèmes voor Rijkswegen. Het streven is om de verjongingscrème in 2024 landelijk in productie te hebben.

⁵⁷ <https://www.duurzame-infra.nl/roadmaps-uitvoering/transitiepad-wegverharding/stand-van-zaken-transitiepad-wegverharding-medio-2022>.

Langere levensduur asfalt

Er wordt gewerkt aan self-healing asfalt met metaalvezels die door middel van inductie kunnen worden verjongd. Het is niet de verwachting dat dit snel op grote schaal wordt toegepast. Op dit moment ontbreken nog adequate inductiefaciliteiten. Ook met behulp van epoxybitumen zou de levensduur van asfalt met 50% kunnen worden verlengd. Ook dit zit nog in de pilotfase.

5.6 Knelpunten

Hoewel er de laatste tijd meer mogelijkheden in beeld komen om de klimaatimpact in de asfaltketen te verminderen, is in de praktijk nog een groot aantal knelpunten te overwinnen.

Producteren van duurzamer asfalt vraagt investeringen in asfaltcentrales

Waar in de afgelopen jaren de focus vooral heeft gelegen op het toepassen van meer freesasfalt en dunnere asfaltlagen is de volgende stap in de verduurzaming van de asfaltketen het verlagen van de productietemperatuur. Hierbij geldt dat een sterkere verlaging van de productietemperatuur meer investeringen in de centrales zal vergen. Deze investeringen zijn momenteel moeilijk terug te verdienen waardoor een beperkt aantal aannemers dit duurzamere asfalt kan leveren. Hierbij komt dat de huidige stikstofbeperkingen om nieuwe wegen aan te leggen leidt tot onderbezetting van de bestaande centrales en toenemende concurrentie bij bedrijven. Ook de mogelijke toepassing van levensduur verlengende maatregelen speelt hierbij een rol. Hier staat tegenover dat, onder meer door provincies, steeds meer gebruik wordt gemaakt van kwalitatief hogere, stillere asfalttypen (SMA en DGD) met een kortere levensduur dan het bestaande AC-surf.⁵⁸

Duurzaamheid nog beperkt beloofd bij aanbestedingen

Bij aanbesteding van wegenprojecten worden duurzame voorstellen vanuit de markt niet altijd voldoende beloofd. Weliswaar vinden veel gunningen op EMVI plaats, maar is het gewicht van kwaliteit daarbij niet altijd doorslaggevend. Dit speelt onder meer bij gemeenten, die een groot aandeel hebben in het beheerde asfaltwegaanbeheer. Deze opdrachtgevers hebben te maken gehad met sterke bouwkostenstijgingen in de afgelopen jaren die maar in beperkte mate konden worden opgevangen binnen de bestaande budgetten. Gemeenten die wel financiële waardering voor duurzame oplossingen hebben compenseren dit soms met beperking van de scope van projecten. Bij aanbesteding wordt veelal de MKI toegepast waarbij met de LCA-methode ook naar levensduurkosten wordt gekeken. Het is echter afhankelijk van de gekozen scope welke levensfasen van materialen worden meegenomen.

Biobased-bitumen concurreren nog moeilijk met fossiele bitumen

De alternatieven die worden ontwikkeld voor fossiele bitumen, zoals het biobased lignine, hebben nog een groot kostennadeel ten opzichte van traditionele toepassingen. Hoewel de verwachting is dat op termijn de kostenverschillen kleiner zullen worden, belemmeren de hoge kosten van biobased alternatieven een snelle introductie in de komende jaren.

Op de middellange termijn kan schaarste aan freesasfalt ontstaan

Freesasfalt speelt al langer een belangrijke rol bij de vervanging van primaire grondstoffen in de asfaltproductie.⁵⁹ De verschillende wegbeheerders sturen op een verdere toename van de toepassing van freesasfalt in de komende jaren. Het beschikbare freesasfalt is hierbij wel afhankelijk van de mate waarin bij reconstructies dit materiaal vrijkomt. Daarnaast is in de praktijk sprake van een gebrekkige monitoring van CO₂-emissies.

⁵⁸ Witteveen+Bos/EIB (2024). Scenariostudie grondstoffen.

⁵⁹ EIB (2022), De markt voor freesasfalt tot 2030, Amsterdam.

6 Ontwikkelingen bij andere bouwgrondstoffen en -materialen

6.1 Inleiding

Naast beton en asfalt zijn staal, kalkzandsteen en biobased materialen belangrijke bouwmaterialen. In dit hoofdstuk worden de ontwikkelingen bij deze materialen besproken. De ketenstructuur bij deze materialen wijkt af van die bij beton en asfalt. Ook de plaats van deze materialen in het beleid en de prikkels om het verbruik van deze materialen te beïnvloeden zijn anders dan bij beton en asfalt. Allereerst wordt in paragraaf 6.2 ingegaan op het verbruik van staal in de bouw. De paragrafen 6.3 en 6.4 gaan achtereenvolgens over kalkzandsteen en biobased materialen, waaronder hout.

6.2 Staal

Belangrijkste doelen voor duurzaamheid en circulariteit

De belangrijkste duurzaamheids- en circulariteitsdoelen voor de Nederlandse staalbouwketen zijn vastgelegd in het Bouwakkoord Staal dat in maart 2023 werd ondertekend. De drie belangrijkste doelstellingen uit het akkoord zijn:

- Een CO₂-reductie binnen de staalbouwketen van 60% (t.o.v. 1990) in 2030.
- Het circulariteitsdoel omvat de volgende kwalitatieve doelstellingen:
 - Hoogwaardige toepassing van vrijkomend staal in de bouw;
 - Beschikbaar schroot zo veel mogelijk inzetten voor de productie van nieuw staal;
 - Slim, modulair en circulair ontwerpen voor demontabel bouwen;
 - Bevorderen van minder staalgebruik per eenheid product (verlagen staalintensiteit);
 - Stimuleren van verregaande prefabricage waardoor materiaalverlies wordt beperkt.
- Verlaging van de MKI van stoffen die risico's voor mens en milieu met zich meebrengen.

Verder hebben de circulariteitdoelstellingen uit het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) invloed op de Nederlandse staalbouwketen. De belangrijkste twee doelstellingen luiden als volgt:

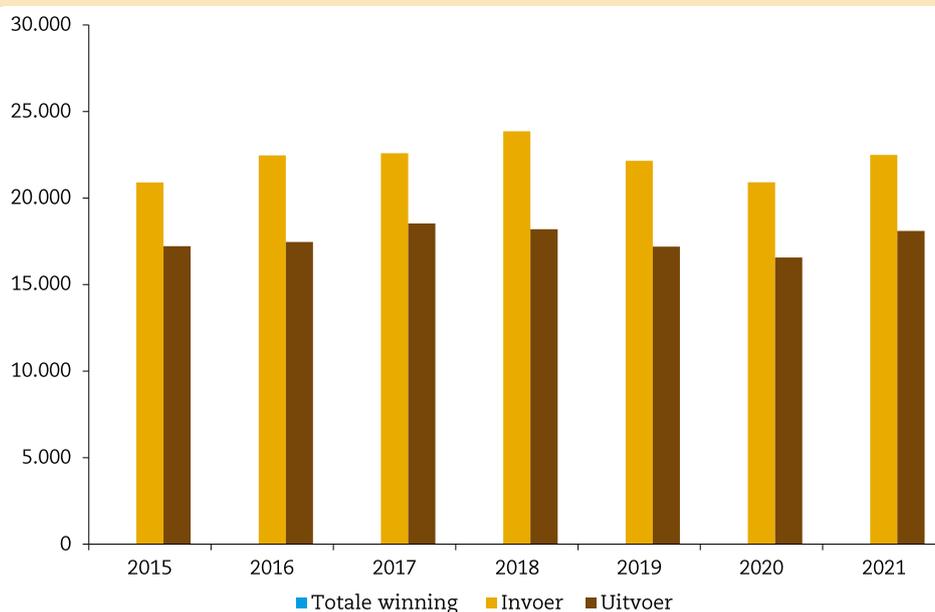
- Een halvering van het primaire grondstoffenverbruik in 2050.
- Een volledig circulaire economie in 2050 (100% reductie primaire grondstoffenverbruik).

6.2.1 Markt en ketenstructuur

Volledige import van grondstoffen benodigd voor staal: ijzererts, steenkool en kalk

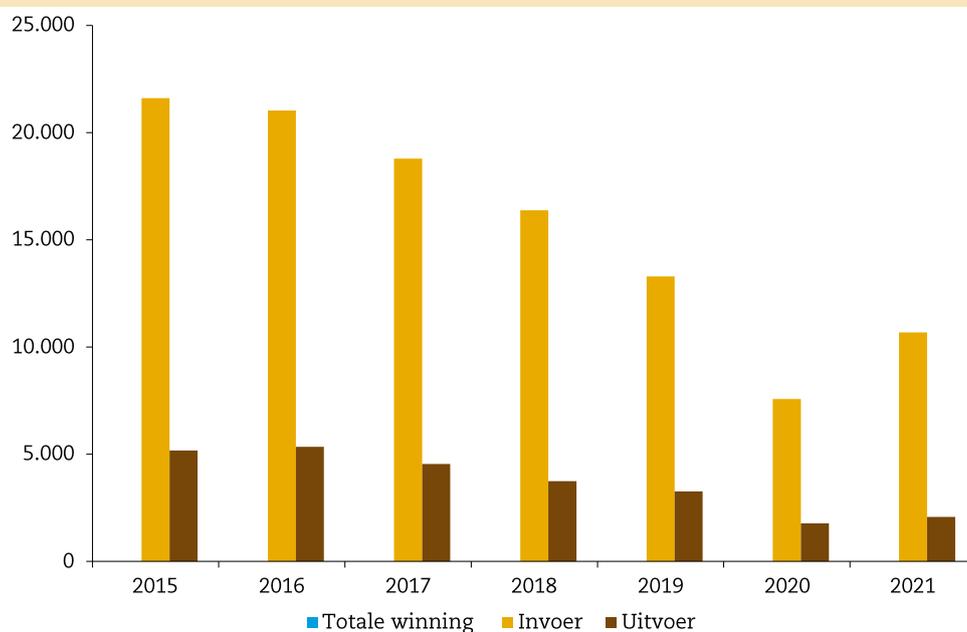
Staal is een legering van ijzer en koolstof en kan worden verkregen door ijzererts te verhitten. De grootste wingebieden van ijzererts liggen in China, Brazilië, Australië, Rusland en India, samen goed voor ongeveer 70% van de wereldproductie. De gedolven brokken ijzererts worden ter plekke gewassen, gecontroleerd op zuiverheid, gesorteerd en gebroken tot standaard groottes. Alle ijzererts in Nederland wordt geïmporteerd. Al jaren wordt rond 22 Mton, al dan niet verwerkt als ijzer of halffabricaat of in de vorm van ijzerafval, geïmporteerd. Hiernaast wordt ook veel primair en verwerkt ijzererts geëxporteerd (figuur 6.1). Kalksteen en steenkool worden ook gebruikt tijdens het verwerkingsproces van ijzererts naar ruwstaal. Ook al het in Nederland gebruikte steenkool wordt geïmporteerd (figuur 6.2). De steenkool wordt gebruikt als brandstof voor industriële processen of voor het maken van cokes voor de productie van ijzer. De import van steenkool is sterk teruggelopen, van bijna 22 Mton in 2015 naar ruim 10 Mton in 2021.

Figuur 6.1 Invoer en uitvoer van ijzererts, primair en verwerkt in Kton



Bron: CBS

Figuur 6.2 Invoer en uitvoer van steenkool en afgeleide producten, 2015-2021 (Kton)



Bron: CBS

Productieproces staal

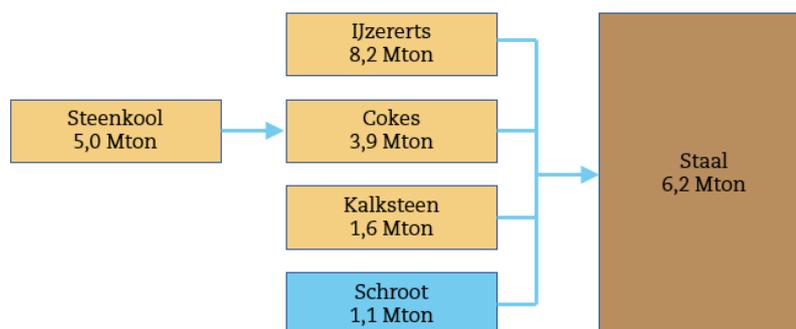
Voor de productie van 1 ton staal met hoogovens is 1370 kg ijzererts nodig, 600 kg cokes, oftewel 770 kilo steenkool, 270 kg kalksteen en 125 kilo schroot. De cokes worden verkregen door steenkool te verhitten zodat alle gassen en vloeistoffen verdampen. In Nederland zijn nog twee cokesfabrieken in bedrijf in Velsen Noord. De cokes worden gebruikt als brandstof voor het verhitten van de ijzererts in de vorm van sinters en knikkers. Door het actief toevoegen van veel zuurstof aan het proces kunnen temperaturen van wel 2200 °C worden bereikt. Het ruwijzer heeft nu nog een hoog koolstofgehalte (4-5%) en onzuiverheden. Door het toevoegen van kalksteen worden deze onzuiverheden gebonden waarmee het restproduct slak wordt gevormd. De slakken worden gebruikt bij de productie van cement. Met het oxystaalproces, waarbij zuurstof op het ijzer wordt geblazen om zuurstof aan koolstof te binden, wordt vervolgens het koolstofgehalte verlaagd tot onder de 2%. Om de temperaturen niet te hoog te laten oplopen wordt gerecycleerd staal of fijn gemalen schroot toegevoegd. Hierna wordt gesproken van staal.

Momenteel is 57% van het in Europa geproduceerde staal afkomstig uit hoogovens. Het andere deel is afkomstig uit vlamboogovens.⁶⁰ Met een vlamboogoven wordt het staal door middel van elektriciteit gesmolten. In deze ovens ligt de temperatuur nog hoger waardoor er meer schroot in het proces moet worden toegevoegd. Tata Steel zal naar verwachting in 2030 de eerste vlamboogoven in gebruik nemen.

In Nederland is één staalproducent actief, jaarlijkse productie 7 Mton

Staal wordt in Nederland geproduceerd door Tata Steel. In 2019 produceerde dit bedrijf 6,2 Mton staal, inmiddels is dit toegenomen tot ruim 7 Mton per jaar. Een vijfde van het in 2019 geproduceerde staal was voor toepassing in de bouw. Tata Steel maakt voornamelijk hoogwaardig staal waarvan 90% tot 95% wordt geëxporteerd. Het merendeel van het gebruikte staal in Nederland wordt daarnaast geïmporteerd. Figuur 6.3 geeft de jaarlijks benodigde grondstoffen voor de staalproductie in Nederland weer. Tata Steel is een geïntegreerd staalbedrijf en een voorbeeld van verticale integratie. Hier zijn, naast de hoogovens voor het maken van ruwijzer, de havens voor aanvoer van grondstoffen, de mengvelden, wordt het erts voorbereid en worden de cokes gemaakt. Ook het oxystaalproces wordt hier uitgevoerd. Het staal wordt vervolgens ook verder verwerkt: gegoten, warm/koud gewalst en bekleed met tin, zink, chroom of coating.

Figuur 6.3 Productieproces staal Nederland

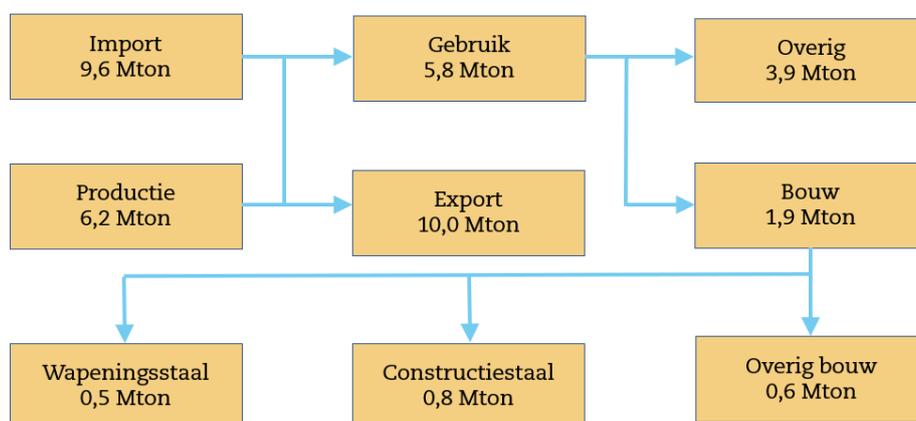


Bron: EIB, CBS, Tata Steel

⁶⁰ <https://fd.nl/bedrijfsleven/1508161/vechten-om-schroot-het-nieuwe-goud-in-de-staalindustrie>

Staal gebruikt in Nederland voornamelijk import, een kwart voor toepassingen in de bouw
 Het in Nederland geproduceerde staal wordt grotendeels geëxporteerd en het gebruikte staal wordt bijna volledig geïmporteerd (figuur 6.4). Nederland exporteert jaarlijks 10 Mton staal, voornamelijk binnen Europa naar onder andere Duitsland en België, maar ook buiten Europa naar voornamelijk de Verenigde Staten. Het geïmporteerde staal, 9,6 Mton, is afkomstig uit onder andere Duitsland, België en Finland. Europees staal bestaat nu gemiddeld voor een derde uit schroot.⁶¹ Het staalgebruik in Nederland is ongeveer 5,8 Mton per jaar waarvan een kwart wordt gebruikt in de bouw inclusief de gww. Van het gebruikte staal in de bouw wordt 60% geïmporteerd. Het overige deel wordt gebruikt voor andere toepassingen zoals de productie van machines, verpakkingen, auto's en in de scheepsbouw. Binnen toepassingen in de bouw kan een verdeling worden gemaakt tussen constructiestaal, wapeningsstaal en overige toepassingen zoals voor vangrails, buizen etc.

Figuur 6.4 De Nederlandse staalmarkt in 2019



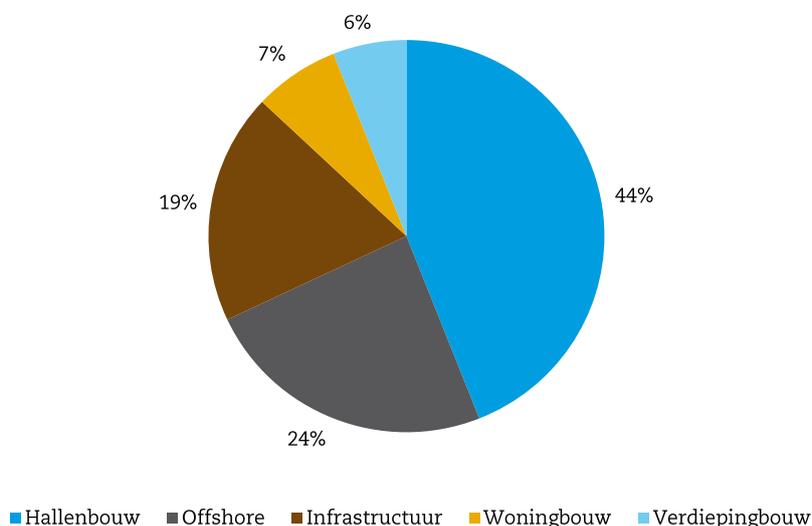
Bron: CBS, Bouwen met Staal, bewerking EIB

Gebruik constructiestaal voornamelijk in de utiliteitsbouw en offshore

Constructiestaal is staal dat wordt gebruikt voor de productie van bijvoorbeeld gebouwen, loodsen, bruggen, schepen en andere constructies. Een kwart van het constructiestaal wordt gebruikt in gebouwen. Hiervoor worden onder andere stalen frames, balken, liggers en platen gebruikt. Constructiestaal kan veel gewicht dragen en is eenvoudig te vervormen en bewerken. Het totale gebruik van (constructie)staal was in 2018 ongeveer 1000 Kton ten opzichte van 900 Kton in 2010. Het grootste aandeel wordt gebruikt in de hallenbouw (utiliteitsbouw) gevolgd door de infrastructuur (figuur 6.5). Ongeveer een kwart van het staal wordt offshore gebruikt voor boorplatforms en windmolenparken. Sinds 2010 is het gebruik van staal voor olie en gas gedaald en het gebruik voor windmolenparken gestegen. Het offshore staalgebruik is geen onderdeel van de bouwproductie. Het gebruik van constructiestaal voor de bouw komt daardoor op 760 Kton. Hallenbouw (éénlaagse utiliteitsbouw) heeft het grootste aandeel met 44%.

⁶¹ <https://fd.nl/bedrijfsleven/1508161/vechten-om-schroot-het-nieuwe-goud-in-de-staalindustrie>

Figuur 6.5 **Inschatting verdeling gebruik van constructiestaal in 2018, totaal 1 Mton**



Bron: Bouwen met Staal

Aandeel schroot in productie wapeningsstaal ligt hoog

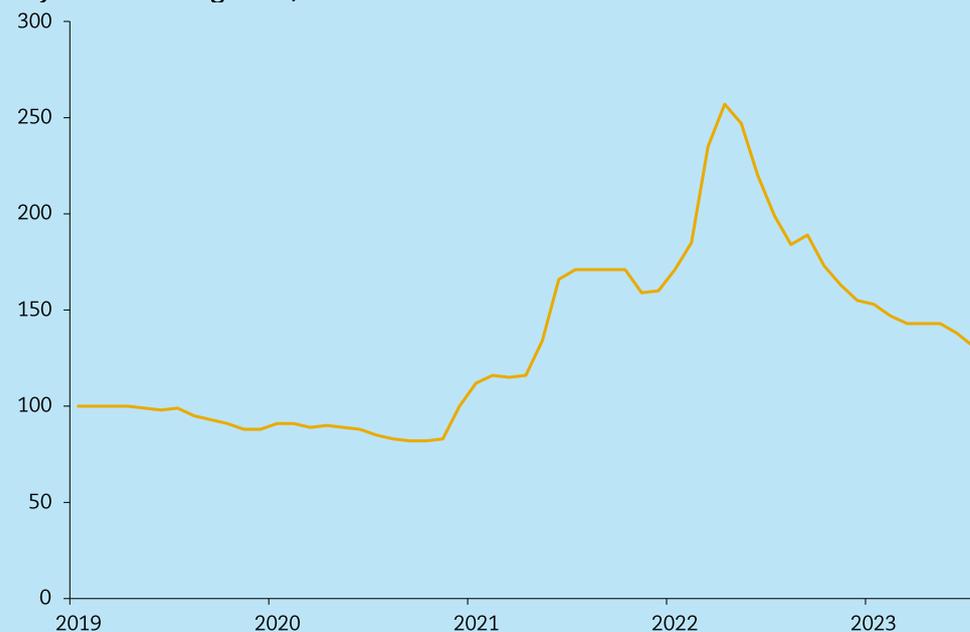
Het grootste deel van de betonconstructies in Nederland is gewapend met wapeningsstaal. In beton worden vaak stalen staven, kabels of netten toegepast als wapening. Per jaar wordt 500 Kton wapeningsstaal geproduceerd. Voor de productie van wapeningsstaal wordt voor het grootste deel schroot gebruikt en bijgemengd met nieuw staal. Acht producenten van wapeningsstaal zijn goed voor 70% van de productie. De wapening wordt gevlochten door betonstaalvlechters. Er zijn in Nederland ongeveer 1800 bedrijven voor het vlechten van betonstaal. Naast staal kunnen ook andere materialen zoals stof, glas of vezel worden toegepast als wapening. Hoewel voor de productie van staal veel energie nodig is, is het energieverbruik om 1 ton betonstaal te produceren slechts een derde van de energie die nodig is om 1 ton profielstaal uit ijzererts te produceren. De gemiddelde CO₂-footprint van 1 ton betonstaal bedraagt 1370 kg CO₂-eq.⁶²

⁶² Bron: LCA wapeningsstaal, branchestudie Vereniging Wapeningsstaal Nederland.

Prijswontwikkeling staal

De afgelopen paar jaar is de prijs van staalproducten op jaarbasis sterk gestegen. Dit is als gevolg van de toegenomen vraag, voornamelijk uit China, na het economische herstel van de coronacrisis. Na een piek in april 2022 waarin de prijzen meer dan verdubbeld waren ten opzichte van 2019 dalen de prijzen van staal. Dit komt door een afgenomen vraag als gevolg van een oplopende inflatie en stijgende rente waardoor bouwprojecten worden uitgesteld. Als gevolg van de hoge energiekosten hebben veel producenten hun productie afgeschaald wat een sterkere daling heeft voorkomen.

Prijswontwikkeling staal, index 2019=100



Bron: CBS

6.2.2 Ontwikkelingen in verbruik en materiaalintensiteit

Afzet staalbouwproducten, voornamelijk Quarto, aanzienlijk gestegen t.o.v. 1990

De Nederlandse afzet van staalbouwproducten is in 2021 met 13% toegenomen t.o.v. 1990 (figuur 6.6). Deze toename kwam bijna volledig voort uit een toename in de productie van Quarto. De afzet van de overige staalbouwproducten is in deze periode relatief constant gebleven.

Recycling en hergebruik van staalbouwproducten

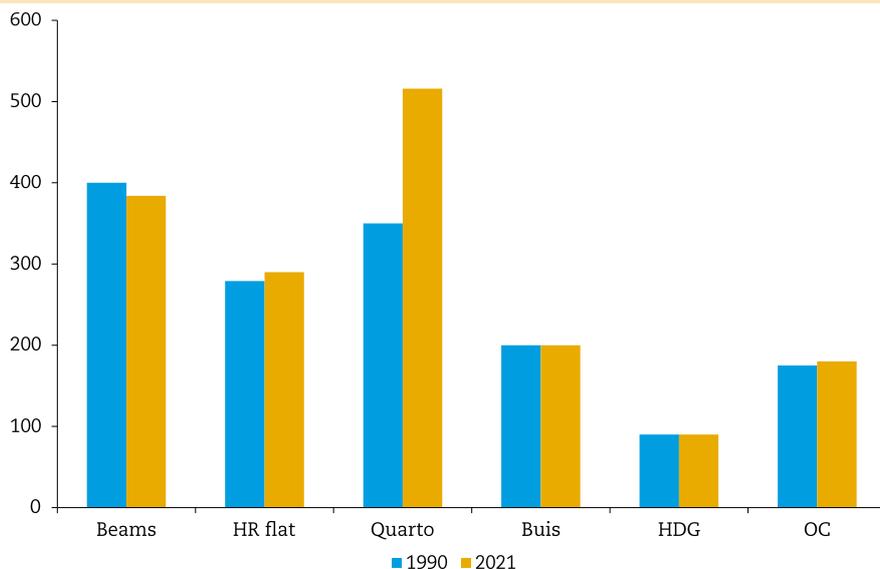
In de staalbouwketen wordt recycling gedefinieerd als het verzamelen van staalbouwproducten uit willekeurige toepassingen om deze vervolgens om te smelten tot staal. Recycling raakt op twee manieren aan de duurzaamheids- en circulariteitsdoelstellingen. In de eerste plaats voorkomt het recyclen van staal voor een gedeelte de winning van primaire grondstoffen. In de tweede plaats heeft gerecycled staal de potentie om een aandeel van de vraag te vervullen waardoor de productie van staal afneemt. Het recyclen van metalen zoals staal levert volgens CE Delft een jaarlijkse besparing op van 14,4 miljoen ton CO₂-equivalenten op. Voor de kwaliteit van het staal is de kwaliteit van het gebruikte schroot van belang. Van het toegevoegde schroot moet bekend zijn welke typen staal hierin aanwezig zijn en de mate van vervuiling die eventueel eruit gefilterd moet worden. Zowel de monitoring als het schoonmaken van het schroot is kostbaar. Op dit moment wordt door Europese staalfabrikanten in totaal 80 Mton

schroot gebruikt in de productie van staal en jaarlijks wordt hiernaast 18 Mton staal naar buiten de Europese Unie geëxporteerd.⁶³

Ijzerertsverbruik neemt toe

Figuur 6.7 toont dat het Nederlandse ijzerertsverbruik in 2021 met 10% is toegenomen ten opzichte van 2017. De toename in het ijzerertsverbruik lijkt sterk samen te hangen met de gestegen afzet van staalproducten.

Figuur 6.6 Afzet staalproducten⁶⁴ in de bouw, 1990 en 2021 (Mton)

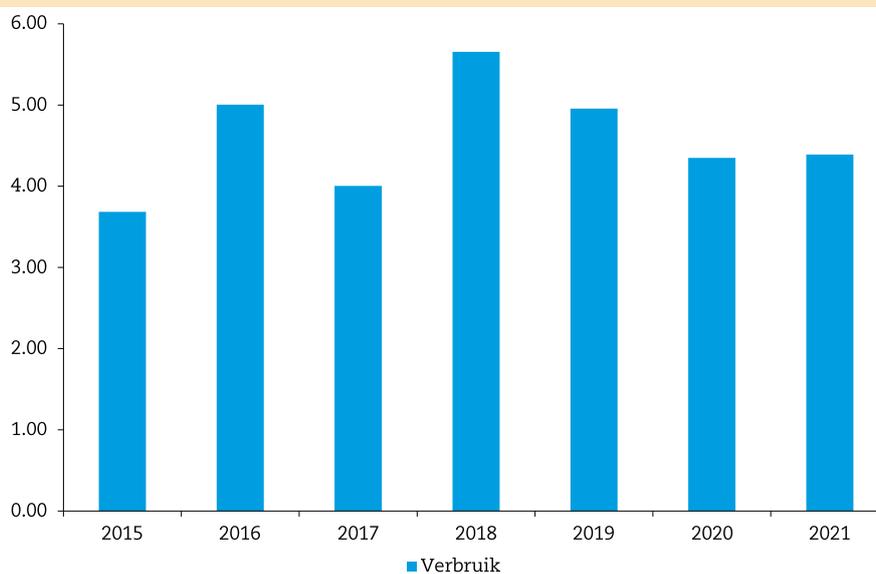


Bron: Eurofer, bewerking EIB

⁶³ <https://fd.nl/bedrijfsleven/1508161/vechten-om-schroot-het-nieuwe-goud-in-de-staalindustrie>

⁶⁴ Beams: warmgewalst HEA/B/M, IPE/UNP etc. toegepast in constructies als balken en kolommen, Hot Rolled (HR) Flat: warmgewalst materiaal tot 25 mm dikte, basis voor gelaste plaatliggers, productie buizen, kop/voetplaat etc., Breedband staal/Quarto plaat: warmgewalste dikke plaat vanaf 25 mm dikte voor (offshore) windmolens, Organic Coated Steel: geveerd koudgewalst, verzinkt staal, toepassing voor dak/gevel.

Figuur 6.7 IJzerertsverbruik in Nederland, 2015-2021 (Mton)

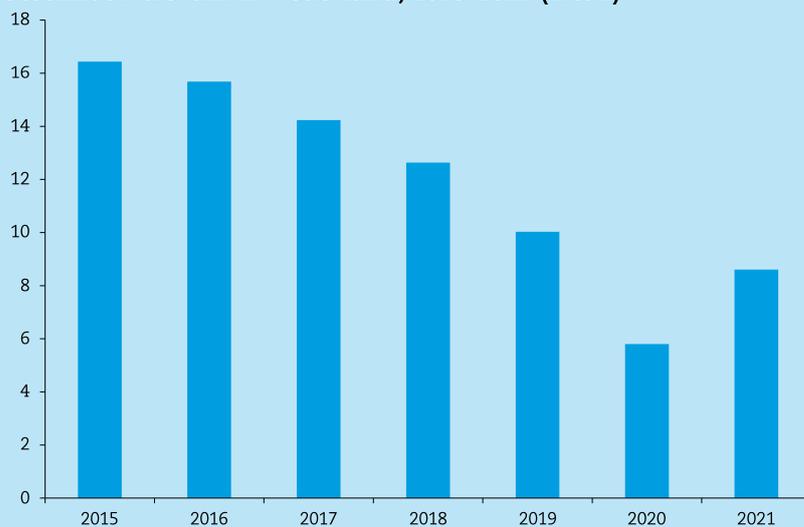


Bron: CBS, bewerking EIB

Steenkoolverbruik sterk afgenomen

Het verbruik van steenkolen is sinds 2017 met bijna 40% afgenomen. Het verbruik van steenkolen hangt echter niet alleen samen met de productie van staal. Daarom is het op basis van deze cijfers nog moeilijk te zeggen of het steenkolenverbruik binnen de staalproductie is afgenomen.

Steenkoolverbruik in Nederland, 2015-2021 (Mton)



Bron: CBS

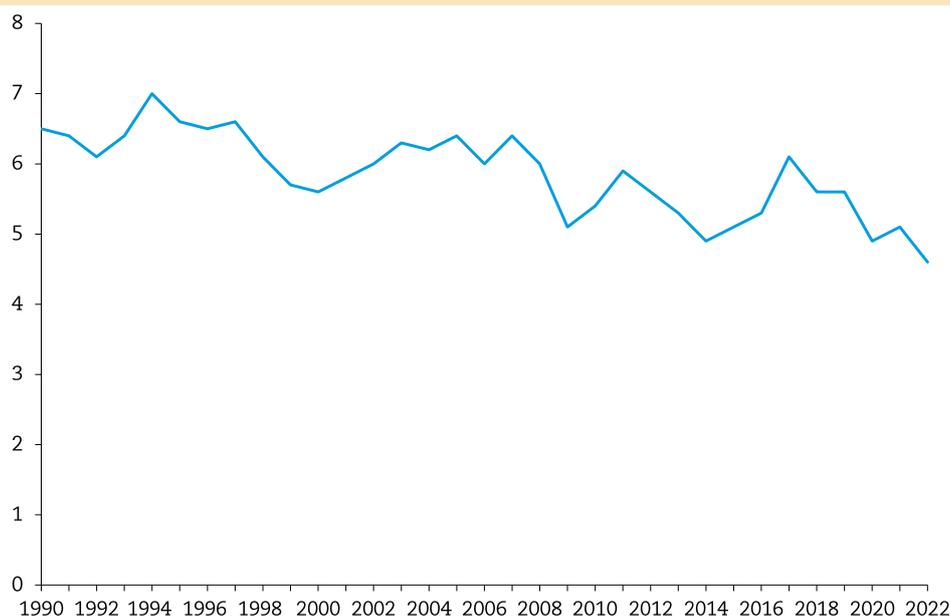
6.2.3 Ontwikkelingen in duurzaamheid

Figuur 6.8 geeft de totale CO₂-emissie in basismetaalindustrie weer. De basismetaalindustrie omvat de productie van alle metalen in primaire vorm. In 2022 was de basismetaalindustrie (voornamelijk staal) verantwoordelijk voor 4,6 Mton CO₂-emissie. Tussen 1990 en 2022 is de totale CO₂-emissie binnen de basismetaalindustrie met ongeveer 30% gereduceerd. Tata Steel zelf is met 11,1 Mton CO₂-uitstoot de grootste uitstoter van Nederland. Ongeveer de helft van deze uitstoot wordt direct veroorzaakt door de productie van staal terwijl de andere helft ontstaat door de benutting van restgassen voor het opwekken van elektriciteit door Vattenfall, wat weer in het productieproces van Tata Steel wordt gebruikt.⁶⁵

CO₂-emissie van staalproducten

Figuur 6.9 geeft de CO₂-emissie van prominente staalbouwproducten weer. In 2021 is de totale CO₂-emissie van staalbouwproducten in de bouw met 12% afgenomen ten opzichte van 1990. De CO₂-reductie van staalbouwproducten kan worden uitgesplitst naar de verschillende bouwstaalproducten. In de eerste plaats is de CO₂-uitstoot bij de productie van stalen balken met ruim 43% teruggelopen sinds 1990. Verder is de CO₂-uitstoot binnen het koudgewalste staalsegment (CR + HDG + OG) in de bouw tevens afgenomen met ruim 18%. Koudgewalst staal wordt o.a. vervaardigd voor staalplaatbetonvloeren, binnenwanden, daken en gevels. De CO₂-emissie bij de productie van Breedband staal (Quarto) is echter toegenomen met ruim 18%. Ten slotte is de CO₂-uitstoot bij warmgewalste materialen (HR), zoals stalen buizen, met 18% afgenomen.

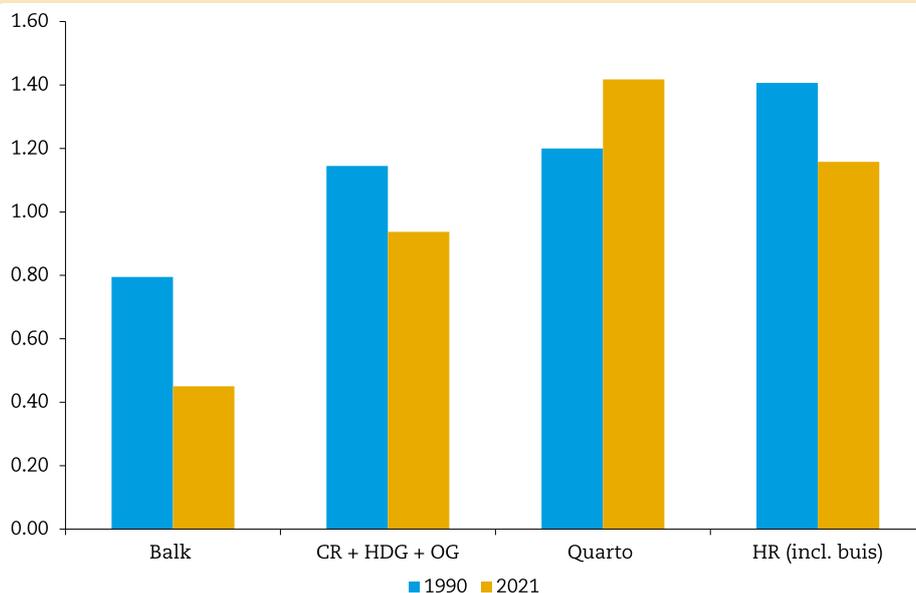
Figuur 6.8 Totale CO₂-emissie basismetaalindustrie, 1990-2022 (Mton)



Bron: CBS, bewerking EIB

⁶⁵ Tata Steel Duurzaamheidsverslag 2022-2023

Figuur 6.9 CO₂-emissie staalproducten⁶⁶ in de bouw, 1990 en 2021 (Mton)



Bron: Eurofer, bewerking EIB

6.2.4 Reductiemogelijkheden klimaatimpact

Energiebesparende maatregelen productie

Productiefase goed voor ruim 90% van de CO₂ uitstoot

De grootste CO₂ voetafdruk komt met 90,4%, goed voor 3580 Kton, voort uit de productiefase waarin zowel de winning van de grondstoffen als de productie zijn meegenomen. Een handelingsperspectief is de reductie van de CO₂ uitstoot in de primaire staalproductie met 40% waardoor jaarlijks ruim 1500 Kton CO₂ reductie kan worden behaald vanaf 2030. Aangezien 60% van het gebruikte staal in de bouw uit het buitenland komt is de verduurzaming in de keten sterk afhankelijk van de buitenlandse producenten. Tata Steel heeft het reductiedoel van 40% in 2030, hier zal de ingebruikname van elektrische vlamboogovens aan bijdragen. Enige buitenlandse producenten welke aan Nederland leveren: Peiner Salzgitter en Dillinger hebben een hoger reductiedoel terwijl Voest en Arcelor Mittal de ambitie iets lager hebben gelegd, gemiddeld geldt ook het reductiedoel van 40%.

Hiernaast is het verduurzamen van staal in de bouw afhankelijk van het tijdig beschikbaar komen van betaalbare schone elektriciteit en waterstof. Tata Steel wil in 2030 vanaf volledig steenkool bij de productie voor de helft overgaan op gas en later waterstof, hiermee zou tegen die tijd 50% CO₂-reductie kunnen worden behaald.⁶⁷ Hiermee hangt de ambitie samen om voor 2030 de Kooks- en Gasfabriek 2 te sluiten en te vervangen door schonere installaties. Onder de voorwaarde dat Tata Steel meer gaat doen om overlast en gezondheidsschade voor omwonenden te voorkomen zou de Nederlandse overheid bereid zijn financiële hulp aan Tata Steel te bieden voor het verduurzamen van de staalproductie. Frankrijk en Duitsland hebben

⁶⁶ Balken = warm gewalste balken/kolommen, CR= koudgewalst staal (Colled Rolled), HDG = Verzinkt staal (Hot Dipped mcs), basis voor warmdak platen, staalplaatbetonvloer en binnenwanden, OC = geveerd, koudgewalst en verzinkt staal (Organic Coated) wat toegepast wordt in daken en gevels, Quarto = Breedband staal, dikke en warmgewalste platen en HR = warmgewalst materiaal (Hot Rolled) voor toepassing van gelaste plaatliggers, productie van buizen, alsmede voor auto-, scheepsbouw- en procesindustrie.

⁶⁷ <https://nos.nl/artikel/2514555-kabinet-wil-tata-steel-helpen-met-verduurzamen-maar-wel-onder-voorwaarden>

een dergelijke steun al aan hun staalproducenten toegezegd.⁶⁸ Ook gaat het Emission Trade System gelden waarbij een bedrijf voor elke ton CO₂-uitstoot één emissierecht inlevert. CO₂-rijk staal moet hierdoor duurder worden dan CO₂-arm staal.

Recycling en hergebruik

Inzameling schroot hoog, groot deel geëxporteerd

De grootste winst is te behalen door het gebruik van gerecycled staal waar dit materiaal zich goed voor leent. Staal kan volledig worden hergebruikt. De markt voor het recyclen van staal is een volwassen markt, meer dan 95% van het staal uit sloop wordt hergebruikt. De productie van staal uit ruwwijzer is nog nodig, omdat op dit moment nog te weinig schroot beschikbaar is om aan de totale marktvaart naar staal te voldoen. De verwachting is dat op termijn de vraag naar staal en het aanbod van schroot gaan samenvallen.

Vanuit de EU wordt op dit moment 18 Mton schroot naar buiten de EU geëxporteerd. In Nederland wordt 580 Kton schroot verwerkt dat is ingezameld in Nederland. Hiermee komt 10% van de totale staalvraag in Nederland uit Nederlands schroot. In totaal kan dit zonder export oplopen tot 63% van het totale Nederlandse staalgebruik. Op dit moment wordt ook veel schroot geïmporteerd.

Het aanbod van schroot vanuit de bouw is 460 Kton uit zowel de b&u als de gww. Voor constructiestaal is 200 Kton schroot beschikbaar in de Nederlandse bouw, grofweg een vierde van de vraag naar constructiestaal in de bouw. Voor dak- en gevelbekleding is dit slechts 22 Kton, een vijfde van het totale gebruik in de bouw van 110 Kton. In Nederland hebben we nog geen infrastructuur/faciliteiten (zoals elektro-ovens) om staalproducten te maken die 100% uit gerecycled staal bestaan.

Nog veel potentie voor hergebruik staal, garanderen veiligheid grootste uitdaging

Producthergebruik van metalen verkeert nog in een beginstadium, hier ligt echter veel potentie. Bij het hergebruik van staal ligt de milieuwinst hoger dan bij recycling. Van het zwaar constructiestaal wordt 16% hergebruikt en 83% gerecycled. Voordat staal hergebruikt kan worden is wel een kwaliteitscontrole nodig. De verwachting is dat het aandeel export door meer circulair ontwerp, bouwen en slopen zal afnemen, ook aangezien bedrijven zich gaan specialiseren in hoogwaardig producthergebruik. Voor hergebruik moeten de verbindingen demontabel zijn zodat onderdelen schadevrij uit de constructie kunnen worden genomen. Er kan meer worden ontworpen voor hergebruik. Het belangrijkste dilemma van hergebruikt staal is of de constructie aan de veiligheidseisen voldoet. Hergebruikt staal dient in zijn nieuwe toepassing aan de dezelfde veiligheidseisen te voldoen als nieuw staal.

In juni 2023 is een belangrijke stap gezet om het hergebruik van staal te bevorderen. In samenwerking met verschillende marktpartijen hebben het Rijksvastgoedbedrijf en Bouwen met Staal een NTA (Nederlandse Technische Afspraak) ontwikkeld over hergebruik van constructiestaal. Het betreft het opnieuw gebruiken van staal voor een zelfde of een vergelijkbare functie. De nieuwe NTA helpt bij het opstellen van een keuringsdocument waarin de informatie staat die nodig is om eerder gebruikt staal op een andere plek opnieuw toe te kunnen passen. In het Bouwakkoord Staal wordt verwacht dat herbesteding in 2025 op grote schaal kan worden ingevoerd, prefabricage en efficiënte constructievormen in 2026 en geavanceerde ontwerpstechnieken vanaf 2027 (figuur 6.10). Met hergebruik van staal kan volgens het Bouwakkoord Staal een CO₂-reductie van 300 Kton CO₂ worden bereikt. Dit is inclusief de reductie op transport van de import van schroot.

⁶⁸ <https://nos.nl/artikel/2514555-kabinet-wil-tata-steel-helpen-met-verduurzamen-maar-wel-onder-voorwaarden>

Figuur 6.10 Handelingsperspectieven hergebruik en recycling

Tabel 33: Handelingsperspectieven hergebruik en recycling.

Nummer	Omschrijving	% CO ₂ reductie ^a	kton CO ₂ reductie ^b	Jaar ^c
HP 21	Hergebruik zwaar constructiestaal (B&U)	90%	134	2026
HP 22	Hergebruik zwaar constructiestaal (GWW)	90%	54	2026
HP 23	Hergebruik geleiderail	60%	10	2023
HP 24	Extra schrootinzet Van Merkensteijn / Tata Steel Nederland (vermeden transport)	100%	100	2030
			298	

^a Dit is de CO₂-reductie op projectniveau
^b Dit is de CO₂-reductie op projectniveau vertaald naar het niveau van de BV Nederland
^c Dit is het jaartal dat het handelingsperspectief op grote schaal kan worden ingevoerd

Bron: Roadmap Bouwakkoord Staal

Gebruik grondstoffen

Zoals in het duurzaamheidsrapport van Tata Steel wordt genoemd is het beperken van de emissies in de grondstoffenketen een manier om snel CO₂-uitstoot te reduceren. Ruim 2,2 Mton CO₂ wordt uitgestoten bij de productie of winning van grondstoffen. Hieronder valt onder andere de productie van gebluste kalk, waterstof, kolen en erts. Naar eigen zeggen kan Tata Steel hier veel invloed op uitoefenen, samen met het verduurzamen van het transport. Jaarlijks wordt 0,4 Mton CO₂-uitgestoten door het transport van grondstoffen naar IJmuiden.

6.2.5 Knelpunten

Hoogwaardig hergebruik zwaar constructiestaal in b&u en gww

Hergebruik van zwaar constructiestaal in de b&u en de gww heeft een CO₂-reductie potentieel van respectievelijk 134 en 54 Kton CO₂-equivalenten. De stuurgroep van het Bouwakkoord Staal⁶⁹ schat in dat momenteel 148 Kton constructiestaal in de b&u en 60 Kton constructiestaal in de gww daadwerkelijk kan worden hergebruikt. Hierbij wordt uitgegaan van 50% van de hoeveelheid theoretisch vrijkomend constructiestaal uit de vorige materiaalstromenstudie van het EIB.⁷⁰ De beschikbaarheid van vrijkomend constructiestaal is de grootste belemmering voor grootschalig hergebruik. Het hergebruikpercentage is nu met ongeveer 23% in de b&u en 28% in de gww nog relatief laag. Het lage hergebruikpercentage houdt verband met de kwaliteit van het vrijkomend constructiestaal en de mate waarin het constructiestaal geschikt is voor herbestemming.

Beschikbaarheid en betaalbaarheid schroot

Aangezien de Europese staalmarkt verduurzaamd moet worden zal de vraag naar schroot aanzienlijk toenemen. Percentages schroot gebruikt in de productie gaan onder andere door de benodigde hoeveelheid in het productieproces met vlamboogovens toenemen. Momenteel wordt nog 18% van het in de EU beschikbare schroot geëxporteerd. Door de toenemende vraag verwacht de Europese staalkoepel Eurofer een schroottekort van 13% in 2030 wat daarna verder zal kunnen oplopen. Naast het feit dat er te weinig staalschroot beschikbaar zou kunnen zijn zorgt dit ook voor een toename in de prijs van schroot. Staalfabrikanten pleiten om deze redenen voor een exportverbod van schroot naar buiten de EU maar de recyclingbedrijven zijn hier niet voor door het risico op dalende verkoopprijzen van hun ijzerafval.⁷¹

⁶⁹ Bouwakkoord Staal: Ketenbrede afspraken naar een circulaire economie (2023).

⁷⁰ Materiaalstromen in de bouw en infra, EIB & Metabolic (2022).

⁷¹ <https://fd.nl/bedrijfsleven/1508161/vechten-om-schroot-het-nieuwe-goud-in-de-staalindustrie>.

Toepassing van staal met hogere sterkteklasse

De toepassing van staal met een hogere sterkteklasse zorgt voor een CO₂-reductie omdat minder staal gebruikt wordt voor het vervaardigen van dezelfde constructie. De totale CO₂-besparing voor het gebruik van staal met een hogere sterkteklasse is 100 Kton CO₂-equivalenten. Het toepassen van staal in een hogere sterkteklasse kan echter niet met een reductie van het staalvolume op belaste constructiedelen omdat veiligheid een maatgevend criterium is. Bovendien stelt de productie van staalsoorten met een hogere sterkteklasse hogere eisen aan de kwaliteit. Dit zorgt eveneens voor een beperkte beschikbaarheid van dergelijke staalsoorten.

Infrastructuur voor gebruik duurzame energie bij productieproces

Het gebruiken van hernieuwbare energie bij het staalproductieproces kan een substantiële CO₂-reductie opleveren. Het staalproductieproces is met verhittingstemperaturen van circa 2000°C een zeer energie-intensief productieproces. Het elektriciteitsnet is momenteel op veel plekken te krap om een dergelijk productieproces te kunnen faciliteren. Om de staalproductie te verduurzamen moet er geschikte infrastructuur komen voor elektriciteit, waterstof en (groen)gas.

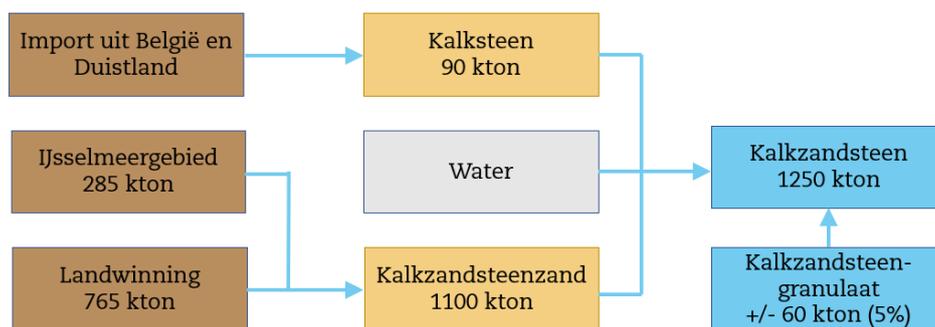
6.3 Kalkzandsteen

6.3.1 Markt en ketenstructuur

Grondstoffen voor productie kalkzandsteen bijna onbeperkt lokaal voorradig

Kalkzandsteen bestaat voor 90-95% uit kalkzandsteenzand (0,15 – 0,42 mm), circa 1-4% uit kalk (kalksteen/mergel) en 1% uit water (figuur 6.11). In 2019 werd voor het vervaardigen van kalkzandsteen naar schatting 1100 Kton kalkzandsteenzand en 90 ton kalksteen/mergel gebruikt. Deze grondstoffen worden gewonnen in Nederland of het nabije buitenland en zijn bijna onbeperkt voorradig. Het zand wordt voor 27% uit het IJsselmeergebied gewonnen en de overige 73% als landwinning in verschillende provincies, vaak in de nabijheid van de kalkzandsteenfabrieken. Kalksteen werd van oudsher als mergel gewonnen in Limburg. Deze groeves zijn echter sinds 2018 gesloten. Kalk wordt nu geïmporteerd vanuit Duitsland of België en na de winning gebroken en vervolgens gebrand op hoge temperaturen (ca. 1000 °C) in kalkovens. Daarna vindt het transport naar de kalkzandsteenfabriek plaats. Binnen de sector bestaat ook cellenbeton welke op dezelfde wijze en met dezelfde materialen als kalkzandsteen wordt vervaardigd maar waarvan een klein percentage (1-5%) uit aluminium bestaat.

Figuur 6.11 Gebruik grondstoffen kalkzandsteen



Bron: Witteveen+Bos/EIB

Productie van kalkzandsteen kan op lage temperatuur

In de kalkzandsteenfabriek wordt het kalk, zand, water en eventueel kalkzandsteengranulaat gemengd in een vorm geperst waarna deze wordt geautoclaveerd. De kalksteen wordt dan met een druk van 10-12 atmosfeer en een temperatuur van 180-200 °C met stoom verhard tot stenen, blokken of elementen. Door de vorming van calciumsilicaathydraat in de autoclaaf, wat de zandkorrels bindt, krijgt de kalkzandsteen zijn uiteindelijke sterkte. Op een locatie staan meerdere autoclaven die met elkaar in verbinding staan. Hierdoor kan de warmte van het stoom goed worden hergebruikt. Het proces voor de productie van cellenbeton is vrijwel identiek.

Beperkt aantal producenten van kalkzandsteen

In Nederland zijn er slechts drie kalkzandsteenproducten actief. Calduran met een marktaandeel van 45% en Silka kalkzandsteen (Xella) zijn opgericht na de verplichte opsplitsing van de Corporatie van Nederlandse Kalkzandsteenproducenten in 2003 door de ACM. Sinds 2007 is ook MAKZ Kalkzandsteen op deze markt actief. Aangezien de grondstoffen lokaal gewonnen kunnen worden en het gewicht van de stenen een belemmering vormt voor transport wordt concurrentie vanuit het buitenland beperkt.

Gebruik kalkzandsteengranulaat beperkt

Technisch gezien is kalkzandsteen goed geschikt om te worden hergebruikt. Toch wordt dit slechts op beperkte schaal gedaan en wordt nieuw kalkzandsteen met naar schatting slechts 5% kalkzandsteengranulaat geproduceerd. De kosten voor het hergebruiken van kalkzandsteen zijn namelijk hoger dan het gebruik van primaire grondstoffen. Zo brengt het apart scheiden van kalkzandsteen uit het sloopafval kosten met zich mee. Daarnaast is vervolgens het transport naar de kalkzandsteenfabriek vaak langer dan voor de primaire grondstoffen aangezien deze fabrieken veelal naast de wingebieden staan. Kalkzandsteengranulaat vanuit de sloop wordt gebruikt in menggranulaat voor de toepassing in de gww. Vanwege de vraag uit de markt zijn de fabrikanten inmiddels echter wel begonnen met het hergebruiken van kalkzandsteengranulaat.

Toepassing kalkzandsteen voornamelijk in de woningnieuwbouw

In de bouw wordt in totaal 1200 Kton kalkzandsteen gebruikt waarvan ruim 60% in de woningnieuwbouw, bijna 16% in de utiliteitsnieuwbouw en de overige 25% wordt benut voor herstel en verbouw en onderhoud in deze sectoren (tabel 6.1). Kalkzandsteen wordt veelal gebruikt voor binnenwanden in gebouwen, in de vorm van stenen, blokken of elementen die op de bouwplaats aan elkaar worden gelijmd of gemetseld. Meer dan 50% van de dragende wanden in de woningbouw is tegenwoordig van kalkzandsteen. Gemiddeld 5% van de totaal benodigde materialen voor de nieuwbouw van een woning is kalkzandsteen, in de utiliteitsbouw ligt dit percentage lager.

Tabel 6.1 Gebruik kalkzandsteen in 2019 in Kton

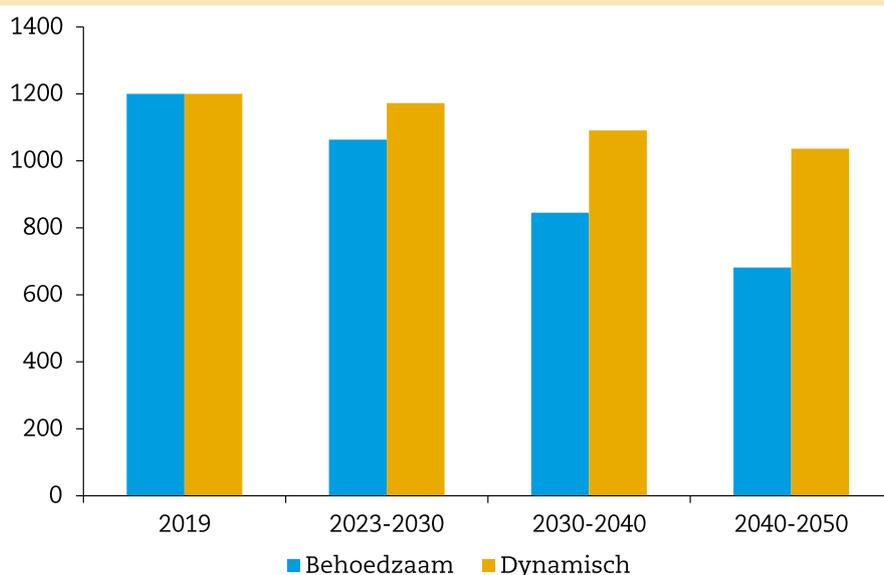
Bestemming	Kton
Woningnieuwbouw	733
Utiliteitsnieuwbouw	191
B&U herstel en verbouw en onderhoud	277
Totaal	1.200

Bron: Witteveen+Bos/EIB

Daling in de vraag naar kalkzandsteen op lange termijn door afname nieuwbouwproductie

Figuur 6.12 laat de vraag naar kalkzandsteen zien volgens twee scenario's voor de lange termijn ontwikkelingen in de bouw.⁷² Er zijn geen aanwijzingen dat het gebruik van kalkzandsteen in de afgelopen jaren is toegenomen ten koste van bijvoorbeeld beton. De jaarlijkse vraag naar kalkzandsteen zal in beide scenario's afnemen tot 2050, door een afname van de nieuwbouwproductie in met name de woningbouw. Dat het verbruik van kalkzandsteenzand in het behoedzame scenario sterker afneemt, komt enerzijds door een sterkere daling van de woningnieuwbouw, maar ook doordat in dit scenario naar verhouding meer meergezinswoningen worden gebouwd. In het dynamische scenario neemt dit aandeel ten opzichte van 2019 minder sterk toe. Het gebruik van kalkzandsteen is meer gebruikelijk bij eengezinswoningen dan bij meergezinswoningen. Ook het aandeel woningen dat van hout of andere materialen wordt gebouwd, heeft invloed op de vraag naar kalkzandsteen maar dit effect lijkt relatief beperkt. In de prognose is geen rekening gehouden met het gebruik van kalkzandsteengranulaat. De verwachting is dat deze niet (snel) zal toenemen aangezien het (nog) financieel-economisch onaantrekkelijk is om dit granulaat te hergebruiken. Daarnaast is kalkzandsteen zonder het gebruik van kalkzandsteengranulaat relatief duurzaam en is er maar beperkt kalkzandsteengranulaat beschikbaar.

Figuur 6.12 Vraag kalkzandsteen in Nederland in Kton per jaar in twee scenario's



Bron: Witteveen+Bos/EIB

6.3.2 Verduurzamingsmogelijkheden

Lage MKI kalkzandsteen door duurzaam karakter grondstoffen en lage productietemperatuur

Op het gebied van duurzaamheid en circulariteit scoort kalkzandsteen hoog. Uit de milieuprestatievergelijking die door NIBE is opgesteld in 2021 blijkt dat de MKI per m² bij kalkzandsteenwanden in vergelijking met andere bouwmaterialen in dezelfde toepassing het laagst is. Dit komt voort uit het duurzame karakter van de grondstoffen en de relatief lage temperaturen bij productie.

⁷²Witteveen+Bos/EIB (2024), Scenariostudie grondstoffen, Deventer/Amsterdam.

Kansen voor verduurzaming in reductie energieverbruik en gebruik secundaire materialen

Kansen en mogelijkheden op het gebied van duurzaamheid hangen samen een reductie in het energieverbruik tijdens het productieproces, het inzetten van reststromen en veranderingen in de vraag door bijvoorbeeld een slanker ontwerp. Kalkzandsteenfabrikanten maken hier al stappen in. Voor het verkrijgen van de stoom om te autoclaveren wordt aardgas gebruikt. Voor het verder verduurzamen van kalkzandsteen kan overgegaan worden op alternatieve duurzame brandstoffen (bijvoorbeeld groen gas of elektriciteit) en het energieverbruik kan verder worden gereduceerd. Restwarmte wordt tegenwoordig niet enkel gebruikt voor het verwarmen van kantoren maar wordt ook in het productieproces ingezet in de zagerij en de mengrij.⁷³ Ook kan stoom efficiënter worden ingezet, beter worden geïsoleerd en de temperatuur van de autoclaaf verder worden verlaagd.

Reststromen zoals zaagafval en afgekeurde producten kunnen opnieuw worden gebruikt in de productie en er ligt potentie in toename van het hergebruik van kalkzandsteen- en betongranulaat vanuit de sloop. Recent is kalkzandsteengranulaat geen afval meer maar erkend als grondstof wat het gebruik hiervan in de productie van nieuw kalkzandsteen vereenvoudigt. Tot slot kan winst in CO₂-reductie worden behaald door het verminderen van het gebruik van kalk of het toepassen van papierkalk.

6.3.3 Knelpunten

Knelpunten voor hergebruik kalkzandsteen voornamelijk financieel-economisch van aard

Technisch gezien is kalkzandsteen uitermate geschikt om te produceren met gebruik van secundaire materialen. Voor toenemend gebruik van kalkzandsteen- en betongranulaat zijn de knelpunten voornamelijk financieel-economisch van aard. Het sloopproces zal anders moeten worden ingericht om het vrijgekomen kalkzandsteen optimaal te gebruiken. Het kalkzandsteengranulaat moet voor gebruik vrij zijn van vervuiling zoals isolatiemateriaal. Het vrijgekomen materiaal moet hiernaast op deze onzuiverheden worden getest. Het apart scheiden van kalkzandsteen bij de sloop brengt kosten met zich mee en het transport naar de kalkzandsteenfabriek is vaak langer, omdat de fabrieken veelal naast de wingebieden staan. Hierbij ontstaat ook de vraag of het gebruik van kalkzandsteengranulaat, naast de winst met betrekking tot circulariteit, duurzamer is ondanks het additionele transport vanaf de sloopplaats naar de kalkzandsteenfabrieken. Met een toenemende vraag in circulair kalkzandsteen kunnen de meerkosten in de productie wel afnemen. De vraag vanuit de markt is momenteel nog vooral gericht op de beste prijs maar hier begint verandering in te komen.

6.4 Biobased materiaal

In deze paragraaf wordt ingegaan op de ontwikkelingen bij biobased materiaal, waaronder hout. In tegenstelling tot de andere bouwgrondstoffen en -materialen wordt het gebruik van biobased materialen in de bouw actief gestimuleerd. De belangrijkste doelen voor de bevordering van hout en biobased materialen in de bouw zijn vastgelegd in de Nationale Aanpak Biobased Bouwen (NABB). De rijksoverheid streeft met de nationale aanpak naar het behalen van de volgende doelstellingen voor 2030:

- Tenminste 30% van de nieuwbouwwoningen moet gerealiseerd worden met minimaal 30% biobased bouwmaterialen.
- Tenminste 30% van de isolatie voor verduurzaming moet uitgevoerd worden met biobased materialen.
- Tenminste 30% van de gebruikte materialen voor de utiliteitsbouw is biobased.
- Tenminste 15% van de nieuwe toegevoegde bitumen in asfalt is voor minimaal 80% biobased.
- Minstens 10% biobased wegmeubilair en 15% biobased straatmeubilair.
- Tenminste 20% van het niet-constructieve beton dat toegepast wordt in de GWW is bioverrijkt voor tenminste 15%.

⁷³Whitepaper: De duurzaamheid van kalkzandsteen, Duurzaam gebouwd / Calduran (2020).

Daarbij formuleert het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) dat uitputbare primaire grondstoffen moeten worden vervangen door secundaire grondstoffen, biobased grondstoffen of andere beschikbare grondstoffen met een lage milieudruk. Het winnen van hout en andere biobased bouwmaterialen wordt dus niet meegenomen in de reductiedoelstelling voor het primair grondstoffenverbruik.

Bouwen met biobased materialen kan een belangrijke rol spelen bij zowel de transitie naar een circulaire bouweconomie als het behalen van de klimaatdoelstellingen. In de eerste plaats zijn biobased bouwmaterialen geschikt voor hergebruik. Hout heeft een laag gewicht per m³ en wordt droog toegepast. Hierdoor is hout makkelijk te demonteren voor hoogwaardig hergebruik. In de tweede plaats leidt een toenemend aandeel van houtbouw in de nieuwbouwproductie tot een reductie van de CO₂-emissie. Bij de groei van bomen wordt CO₂ uit de lucht onttrokken. Vervolgens wordt deze CO₂ langdurig opgeslagen in houtproducten die van de bomen worden gemaakt. Ten slotte komt de CO₂ die opgeslagen zit in houtproducten door biologische afbraak of verbranding weer vrij in de atmosfeer. Hout kan dus worden aangemerkt als CO₂-neutraal. Daarbij is het winning- en productieproces van hout relatief energiezuinig in vergelijking tot de productie van bijvoorbeeld beton en staal.

6.4.1 Ontwikkelingen in verbruik

In 2019 was het aandeel van hout in termen van gewicht met 2% in de totale bouw laag.⁷⁴ Het aandeel van de overige biobased bouwmaterialen was met 0,1% nog veel lager. Figuur 6.13 toont het aantal nieuwbouwwoningen met een houten hoofddraagconstructie. De figuur geeft een indicatie van het aandeel houtbouw in de nieuwbouwproductie in de loop van de tijd. In 2017 werd 1,6% van de nieuwbouwwoningen gebouwd met een houten hoofddraagconstructie. In 2022 was dit aandeel toegenomen tot 2,3%.

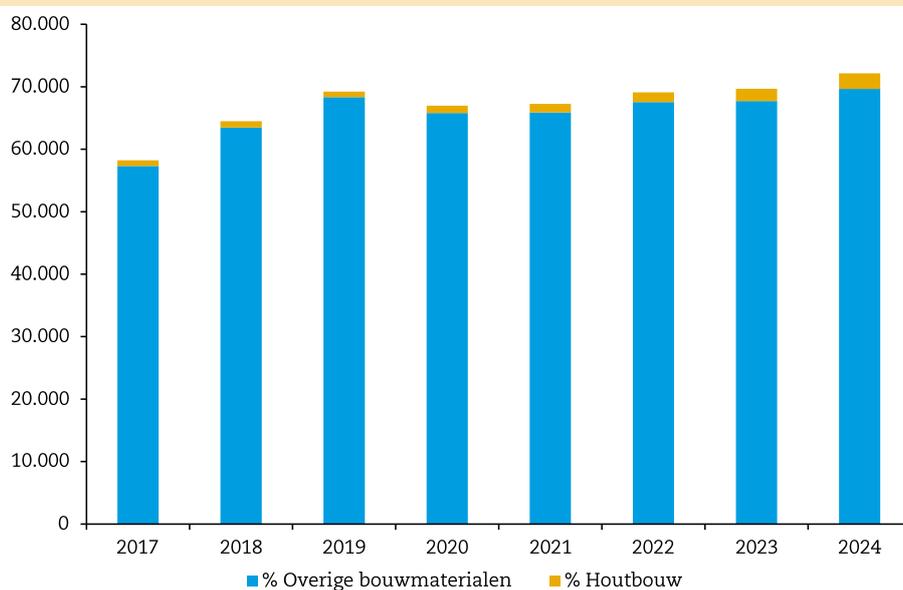
Figuur 6.14 toont het houtverbruik in Nederland tussen 2015 en 2021. Het verbruik ligt in de jaren 2019-2021 op een hoger niveau dan gemiddeld in de jaren daarvoor. Figuur 6.15 laat zien dat ruim 60% van de houtvoorraad wordt toegepast in de gebouwde omgeving. Hiervan wordt slechts 5% toegepast in de gww. Verder is hout dat wordt toegepast in de gebouwde omgeving voor 92% afkomstig uit het buitenland. Nederland importeert haar hout voornamelijk uit duurzaam beheerd bos.⁷⁵ Duitsland en Zweden zijn met respectievelijk 19% en 7% de grootste exporteurs van hout naar Nederland.⁷⁶ Nederland importeerde in 2021 ongeveer 11 Mton hout.

⁷⁴ Potentie van biobased materialen in de bouw: Een onderzoek naar de mogelijkheden en impact, NIBE (2019).

⁷⁵ Herkomst hout voor Nederlandse bouw in beeld, Probos (2023).

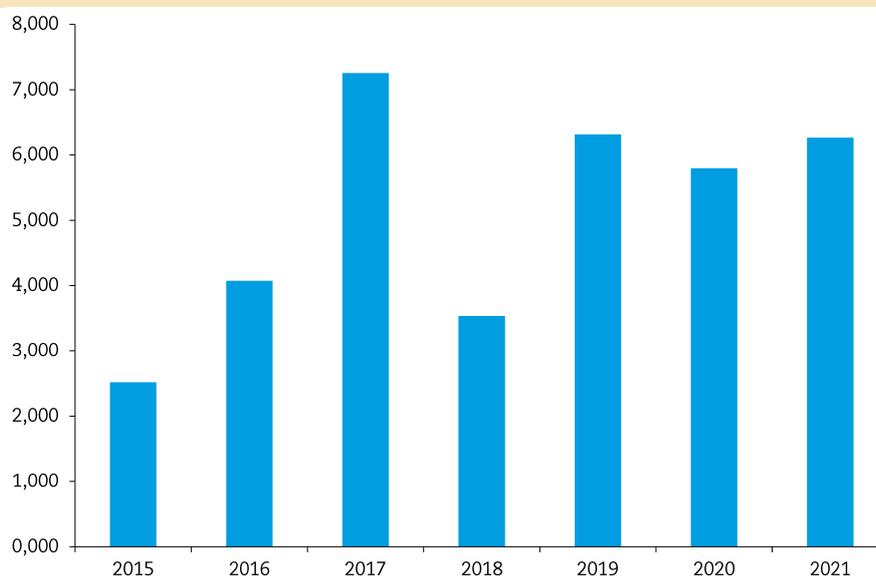
⁷⁶ Houtbouw: duurzamer, lichter en ideaal voor industrialisatie bouwproces, ING Research (2022)

Figuur 6.13 Aandeel houtbouw in nieuwbouwproductie woningbouw, 2017-2024



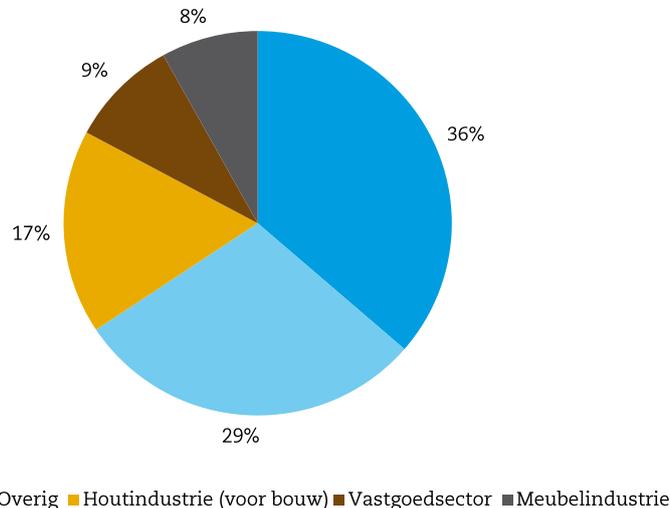
Bron: Buildsight, bewerking EIB

Figuur 6.14 Houtverbruik in Nederland, 2015-2021 (Mton)



Bron: CBS, bewerking EIB

Figuur 6.15 Verdeling houtgebruik naar Nederlandse sectoren, 2018 (%)



Bron: ING research, bewerking EIB

Hout is relatief licht in vergelijking tot beton

Hout heeft slechts een vijfde van het gewicht van beton nodig om een vergelijkbare constructie te bouwen.⁷⁷ Daarnaast worden houtconstructies vaak geprefabriceerd. Bovendien zorgen het relatief lage gewicht van hout en het grote aandeel prefabricage binnen de houtbouwindustrie voor veel minder transportbewegingen van bouwmaterialen dan bij het transport van steenachtige materialen.⁷⁸

Hout is geschikt voor hoogwaardig hergebruik

Bovendien hoeft hout, in tegenstelling tot beton, niet te worden gedroogd tijdens het productieproces. Hierdoor is hout eenvoudiger te demonteren voor hoogwaardig hergebruik. De vorige materiaalstudie van het EIB⁷⁹ wijst uit dat ongeveer 55% van de totale houtvraag bestemd voor houtbouwwerken binnen de publieke sector in 2019 werd ingevuld met secundair materiaal. Verder is de verwachting dat het aandeel van secundair materiaal in 2030 en 2050 zal toenemen met respectievelijk 12,5% en 42% t.o.v. 2019. Dit is voornamelijk het gevolg van de verwachte toename in de herstel- en verbouwproductie. Wanneer hoogwaardig hergebruik niet mogelijk blijkt wordt hout op een laagwaardige manier gerecycled. Hout dat niet geschikt is voor hoogwaardig hergebruik wordt bijvoorbeeld toegepast in meubels, kozijnen of plaatmaterialen.

6.4.2 Biobased bouwen als duurzame oplossing

De CO₂-emissie binnen de Nederlandse houtindustrie is sterk afgenomen

Figuur 6.16 laat zien dat de totale CO₂-emissie binnen de Nederlandse houtindustrie in 2022 met bijna de helft is afgenomen ten opzichte van 1990. Deze CO₂-reductie is volledig bewerkstelligd tussen 2016 en 2022. In 2022 stootte de Nederlandse houtindustrie slechts 0,098 Mton CO₂ uit.

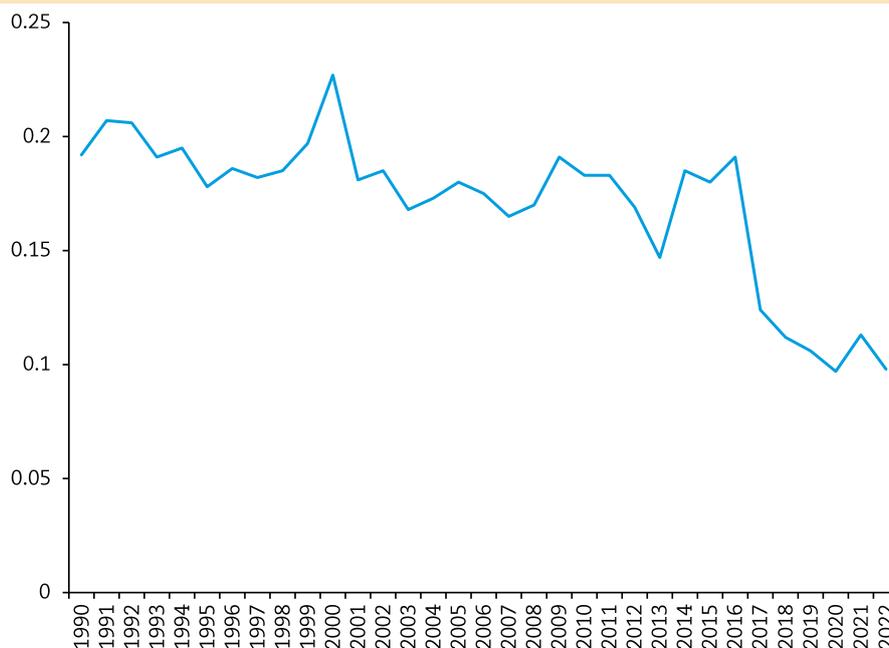
⁷⁷ Houtbouw: duurzamer, lichter en ideaal voor industrialisatie bouwproces, ING Research (2022).

⁷⁸ 100 CLT project in London, Waugh Whistlethorn architects (2018).

⁷⁹ Materiaalstromen in de bouw en infra, EIB/Metabolic (2022).

De grondslag voor de verduurzaming binnen de houtindustrie ligt bij de wetgeving die overheidsinstellingen heeft verplicht om vanaf 2015 100% duurzaam hout in te kopen.⁸⁰ De wetgeving loopt via het certificatiesysteem van de Timber Procurement Assessment Committee (TPAC). Het certificatiesysteem stelt inkoopcriteria die hoofdzakelijk afhankelijk zijn van de mate waarin het hout afkomstig is uit een duurzaam beheerd bos.

Figuur 6.16 CO₂-emissie Nederlandse houtindustrie, 1990-2022 (Mton)



Bron: CBS, bewerking EIB

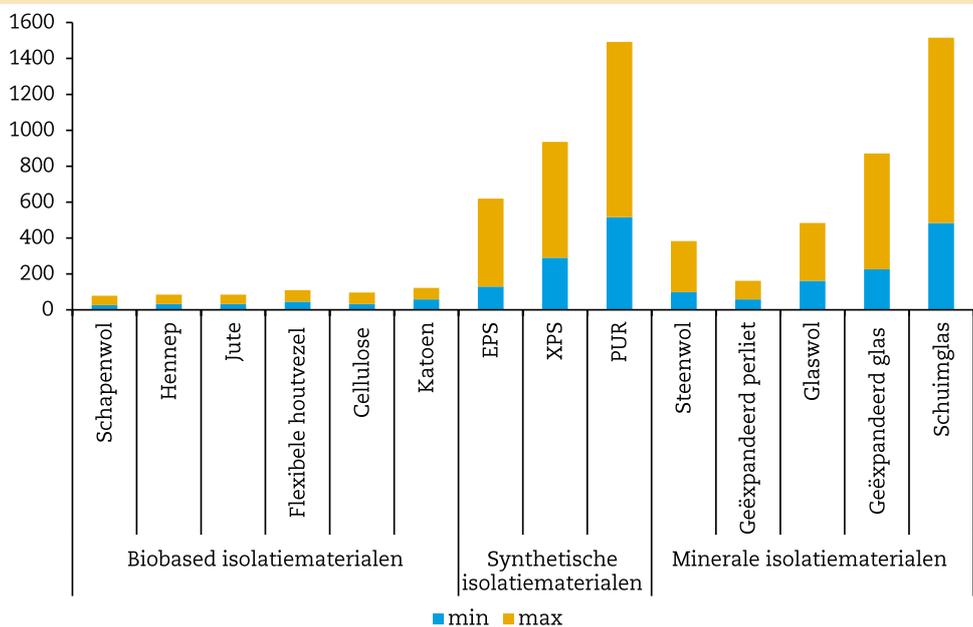
Biobased isolatiematerialen duurzamer maar ook veel duurder dan steenwol en schuimglas

Figuur 6.17 toont de CO₂-intensiteit van verschillende isolatiematerialen. Biobased isolatiematerialen zoals hennep en katoen zijn gemiddeld minimaal 2,5 keer minder CO₂-intensief dan steenwol en bijna 13 keer minder CO₂-intensief dan schuimglas. De CO₂-uitstoot van biobased isolatiematerialen ligt in algemene zin substantieel lager dan van synthetische en minerale isolatiematerialen. Dit is voornamelijk te wijten aan het relatief lage primaire energieverbruik gedurende de productiefase van biobased isolatiematerialen. Bovendien hebben gebouwen die geïsoleerd zijn met biobased materialen een verbeterde vochtregulering⁸¹. Dit heeft een positief effect op het binnenklimaat. Biobased isolatiematerialen worden echter nog niet in grote hoeveelheden toegepast. De kosten van biobased isolatiematerialen zijn gemiddeld € 14 tot € 25 per m². Hiermee kunnen biobased isolatiematerialen nog niet concurreren met bijvoorbeeld steenwol dat € 4 per m² kost.

⁸⁰ Woningbouw in hout, Centrum Hout (2021).

⁸¹ Factsheet Biobased Inkopen, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).

Figuur 6.17 CO₂-intensiteit van isolatiematerialen, 2021 (kg/m³)



Bron: Cobouw⁸², bewerking EIB

Biobased asfalt met lignine

De universiteit van Utrecht heeft in samenwerking met de universiteit van Wageningen een onderzoek⁸³ uitgevoerd naar de verduurzaming van asfalt door het toepassen van lignine. De resultaten van het onderzoek wijzen uit dat de klimaatimpact van toplaag asfalt op basis van lignine 30 tot 75% lager uitvalt dan de klimaatimpact van toplaag asfalt op basis van bitumen. Deze potentiële CO₂-besparing is aanzienlijk aangezien jaarlijks 300.000 ton bitumen wordt geproduceerd in Nederland.

Biobased asfalt waarin 50% van de bitumen wordt vervangen door lignine leidt al tot een reductie van 85 tot 170 Kton CO₂-equivalent per jaar. Dit is substantieel aangezien de huidige Nederlandse asfaltsector ongeveer 550 Kton CO₂-equivalenten per jaar uitstoot. Bij een 100% substitutie van bitumen door lignine wordt de CO₂-reductie verdubbeld. Hiermee kan de Nederlandse asfaltsector rekenen op een totale CO₂-reductie van 30 tot 60%. De mate van CO₂-reductie door het vervangen van bitumen met lignine is mede afhankelijk van de brandstoffen die gebruikt worden bij het verhittingsproces.

⁸² Van biobased bubbel naar run op houwbouw: 'Het loopt al in de miljarden', Cobouw (2021).

⁸³ Kraft lignin as a bio-based ingredient for Dutch asphalts: An attributional LCA, Moretti et al., (2021).

6.4.3 Knelpunten

Aanbestedingsproces biobased bouwmaterialen

Het vervangen van conventionele bouwmaterialen door biobased materialen kan substantiële klimaat- en circulariteitsvoordelen bieden. Deze voordelen leiden echter nog niet tot een verhoogde vraag naar biobased bouwmaterialen. De oorzaak voor de gebrekkige vraag ligt bij de aansluiting van de branche op het aanbestedingsproces.⁸⁴ Biobased bouwmaterialen zijn veelal in ontwikkeling waardoor de certificering op deze materialen vaak nog ontbreekt. Zonder certificering blijven aannemers huiverig om gebruik te maken van biobased materialen. Verder hebben aannemers over het algemeen een breed netwerk binnen de kalkzandsteen- en betonindustrie. De ervaring met de toepassing van biobased producten is daardoor nog zeer beperkt.

CO₂-opslag wordt niet meegenomen in huidige MPG en MKI systematiek

De Milieuprestatie Gebouwen (MPG) en de Milieukostenindicator (MKI) nemen de CO₂-opslag van biobased bouwmaterialen niet mee in de berekeningen. Hierdoor worden de voordelen van het langdurig (tot meer dan 100 jaar) vastleggen van CO₂ in materialen niet meegenomen in de MPG- en MKI-scores. De CO₂ komt dus uiteindelijk wel vrij in de lucht, maar door de lange levensduur van biobased bouwmaterialen wordt CO₂-emissie wel uitgesteld. Het verrekenen van uitgestelde CO₂-emissie ligt gecompliceerd omdat deze afhankelijk is van de levensduur en de wijze waarop het bouw materiaal na de levensduur wordt gerecycled. Duurzaamheidsbeleid wordt veelal gestuurd op de MPG- en MKI-score.

Systeemkosten biobased bouwmaterialen relatief hoog

Biobased bouwmaterialen zijn nog niet concurrerend met conventionele bouwmaterialen. De productie van biobased materialen is minder gestandaardiseerd dan de productie van steenachtige materialen. Dit zorgt ervoor dat de prijs van biobased bouwmaterialen vaak veel hoger ligt dan die van steenachtige materialen. Kostprijsverlaging door standaardisatie van de productie vraagt onder meer certificering van technische eisen, bijvoorbeeld op het punt van sterkte, vocht, draagvermogen, akoestiek en brandveiligheid.

⁸⁴ Kennisnotitie Biobased Bouwen, CE Delft (2021)

7 Verwachtingen verbruik en impact komende decennia

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de blik naar de toekomst gericht en wordt ingezoomd op de verwachtingen voor het verbruik van bouwgrondstoffen en -materialen op de middellange en lange termijn. Hierbij wordt in beeld gebracht welke consequenties de doelstellingen voor duurzaamheid en circulariteit hebben voor de behoefte aan bouwgrondstoffen en -materialen. Ook wordt gekeken naar knelpunten die in de praktijk kunnen optreden bij de implementatie van deze doelstellingen. Het volgende hoofdstuk geeft een vertaling van deze knelpunten naar de implicaties voor het beleid.

7.2 Scenario's voor bevolkingsomvang en bouwproductie

De toekomstige behoefte aan bouwgrondstoffen en -materialen is onder meer afhankelijk van de ontwikkeling van de bevolking en van de economische ontwikkeling. Gezien de grote onzekerheden over de trends in demografie en economie is in een studie in opdracht van het ministerie van IenW een tweetal scenario's gekeken naar de effecten op de bouwproductie en op de vraag naar bouwgrondstoffen en -materialen.⁸⁵ Deze scenariocijfers worden in dit hoofdstuk als uitgangspunt genomen.

Figuur 7.1 geeft aan dat de bevolking in het behoedzame scenario groei laat zien van ruim 17,5 miljoen inwoners in 2022 naar 18,5 miljoen in 2035. Daarna treedt afvlakking van de groei op naar een niveau van 18,8 miljoen inwoners in 2050. In het dynamische scenario groeit de bevolking door naar ruim 20 miljoen inwoners in 2050.

De woningniewbouw zal in het behoedzame scenario een afname laten zien van bijna 72.000 woningen in 2022 naar 64.000 in 2030. In de periode tot 2045 zet de daling versneld door. Het aantal nieuwe woningen bereikt in 2050 een niveau van bijna 27.000. In het dynamische scenario vindt eerst nog lichte groei plaats naar een niveau van tegen 80.000 rond 2030. Vervolgens treedt een daling in naar 57.000 woningen in 2045, daarna volgt licht herstel.

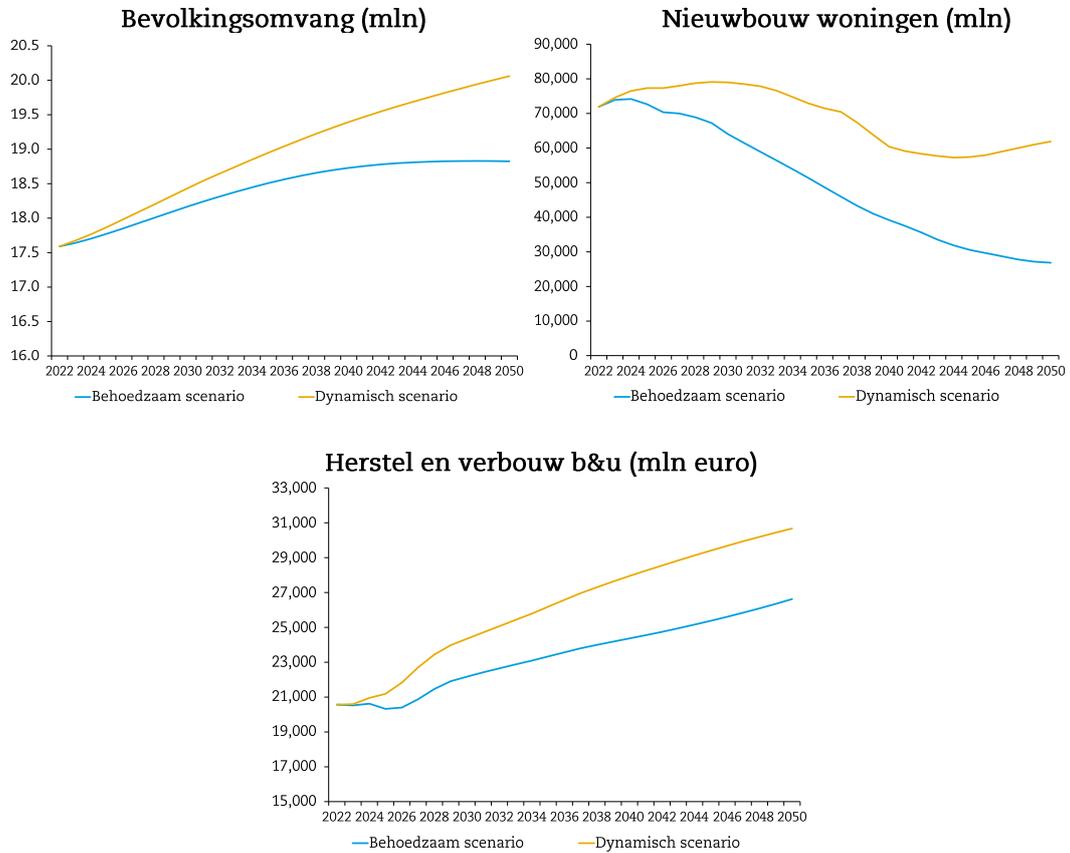
Anders dan de nieuwbouw zal de herstel en verbouw in de komende decennia een gestage groei laten zien. Tussen 2022 en 2050 neemt de herstel- en verbouwproductie in de woningbouw en utiliteitsbouw toe van € 20 miljard naar € 26,5 miljard in het behoedzame scenario en € 30,5 miljard in het dynamische scenario.

De ontwikkeling van het aantal woningen is een belangrijke bepalende factor voor de uitbreiding van gemeentewegen. In het behoedzame scenario zal de uitbreiding van gemeentewegen sterk terugvallen, van 5,3 miljoen m² in 2022 naar 0,5 miljoen m² in 2050 (figuur 7.2). In het dynamische scenario komt de uitbreiding in 2050 uit op 3,7 miljoen m². De uitbreiding van rijkswegen zal in beide scenario's eerst teruglopen. Na 2028 krimpt de uitbreiding in het behoedzame scenario door tot circa 2040. Daarna treedt herstel op, maar is het niveau in 2050 substantieel lager dan in 2022. In het dynamische scenario zal de uitbreiding van rijkswegen in 2050 bijna het dubbele bedragen van het niveau in 2022.

Evenals in de b&u zal in de gww de vervangingsvraag de komende decennia in beide scenario's toenemen. Deze vraag is met name urgent bij bruggen en viaducten. In het behoedzame scenario neemt de vervanging met bijna 40% toe tussen 2022 en 2050. In het dynamische scenario is de groei bijna 70% in de periode 2022-2050.

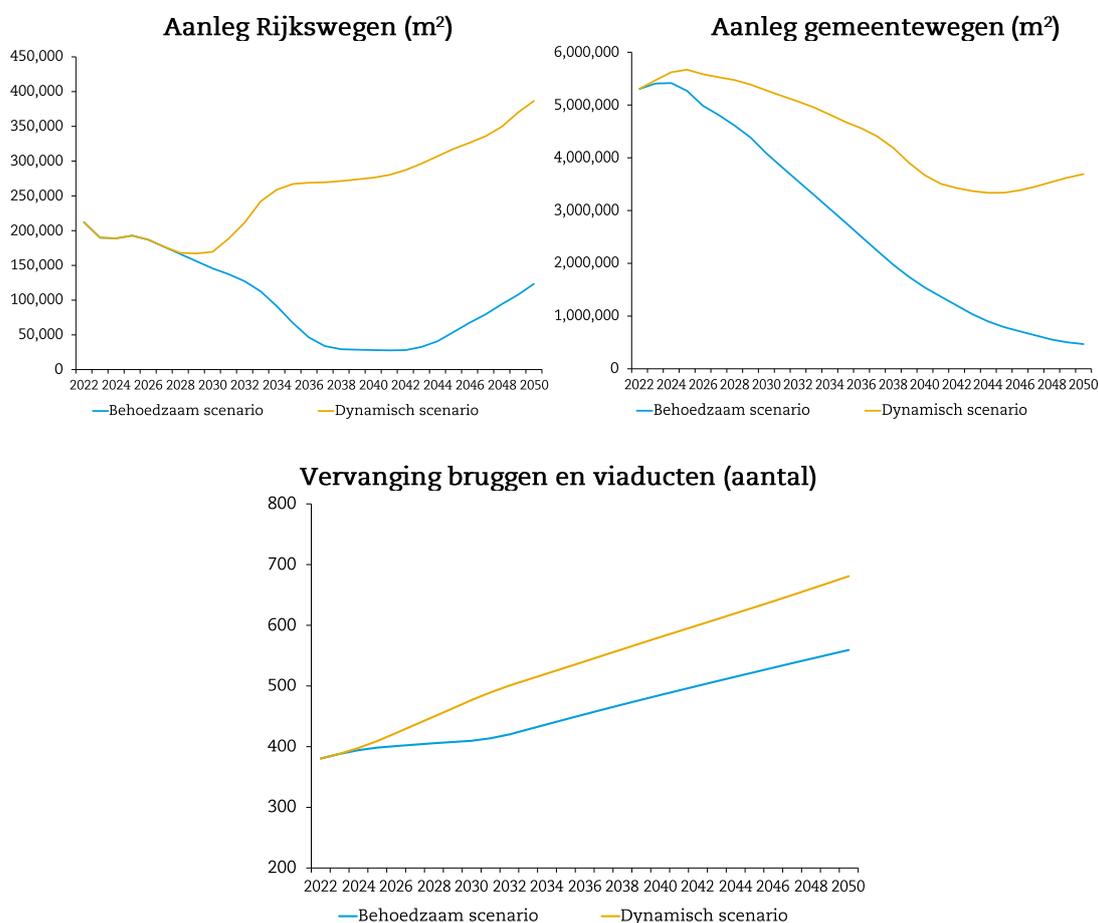
⁸⁵ Witteveen+Bos/EIB (2024), Scenariostudie grondstoffen, Deventer/Amsterdam.

Figuur 7.1 Ontwikkeling bevolkingsomvang, nieuwbouw woningen en herstel en verbouw b&u in twee scenario's, 2022-2050



Bron: Witteveen+Bos/EIB, CBS

Figuur 7.2 Ontwikkeling aanleg Rijkswegen en gemeentewegen, en vervanging bruggen en viaducten in twee scenario's, 2022-2050



Bron: Witteveen+Bos/EIB, CBS

7.3 Vraag naar bouwgrondstoffen en -materialen op de lange termijn

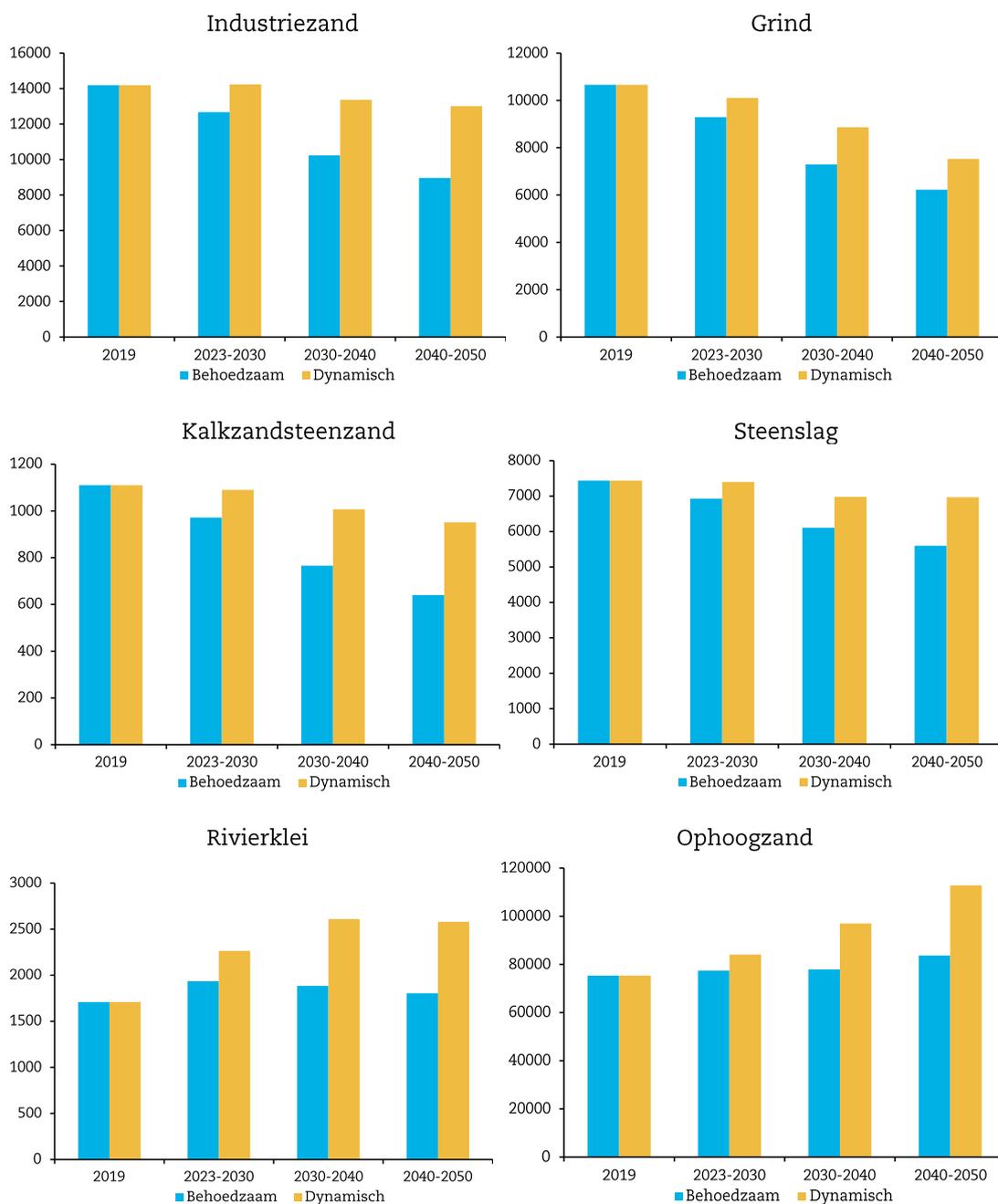
Zand- en grindvraag neemt af in komende decennia, toename vraag naar rivierklei en ophoogzand

De ontwikkelingen in de bouwproductie leiden ertoe dat zowel op de kortere als de langere termijn de vraag naar bouwgrondstoffen en -materialen voor uitbreidingsproductie lager zal liggen dan de huidige niveaus. Figuur 7.3 geeft dit weer voor enkele belangrijke primaire grondstoffen tussen 2019 en 2050. Hierbij is de gemiddelde jaarlijkse vraag in de betreffende deelperioden weergegeven. Dit betreft industriezand⁸⁶, grind, steenslag, kalkzandsteenzand, rivierklei en ophoogzand. Uit de figuur komt duidelijk naar voren dat in het behoedzame scenario de vraag naar de bouwgrondstoffen industriezand, grind, kalkzandsteenzand en steenslag sterk zal terugvallen in de periode tot 2050. Gemiddeld zal dit in 2050 circa 40% lager liggen dan in 2019. Bij rivierklei en ophoogzand zal de vraag in 2050 5 à 10% boven het niveau van 2019 liggen. In het dynamische scenario is de krimp minder sterk en ligt de vraag naar industriezand en kalkzandsteenzand in 2050 10 à 15% onder het niveau van 2019. Bij grind is de terugval naar verwachting sterker met circa 30%. In dit scenario loopt de vraag naar rivierklei en ophoogzand sterk op tot een niveau dat in 2050 circa 50% hoger ligt dan in 2019. Deze vraag

⁸⁶ Dit betreft zand voor beton- en metseltoepassingen en voor asfalt.

wordt vooral gestuwd door de snellere klimaatverandering en zeespiegelstijging. Het aandeel van ophoogzand in het totale volume is in 2050 dan toegenomen naar bijna 80%.

Figuur 7.3 Vraag naar bouwgrondstoffen in twee scenario's, 2019-2050 (gemiddelde jaarlijkse vraag in dzd ton)



Bron: Witteveen+Bos/EIB

Toenemende vraag vanuit herstel, verbouw en vervanging

Naast het afnemen van de uitbreidingsproductie is opvallend dat de vraag vanuit herstel, verbouw en vervanging de komende decennia zal toenemen. In het dynamische scenario neemt deze in de b&u en de gww tussen 2019 en 2050 met 60 à 70% toe. Ook in het behoedzame scenario zal de vraag in deze periode substantieel toenemen, met 30 à 40%. Dit betekent dat ook uit sloop en renovatie steeds meer materialen zullen vrijkomen voor hernieuwde toepassing.

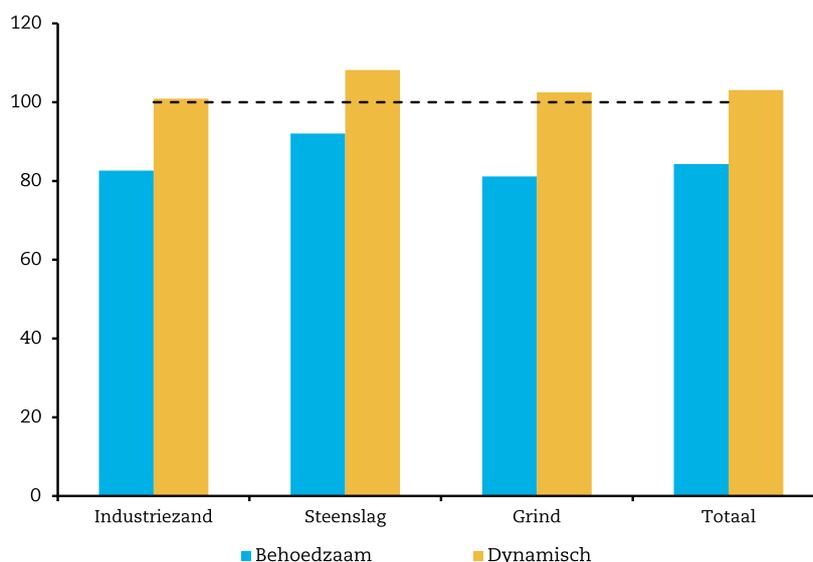
Aandeel secundair materiaal neemt toe tussen 2019 en 2030, maar verschilt sterk tussen beton en asfalt

In de scenario's is voor betongranulaat uitgegaan van een toename van het aandeel in beton in de komende jaren. Bij betonmortel was dit aandeel in 2019 bijna 2%. Het aandeel van betongranulaat was in 2019 bij betonproducten ruim 3%. In 2022 is de inzet van betongranulaat in beton inmiddels toegenomen naar 6 à 7%. Bij asfalt is de inzet van secundair materiaal (asfaltgranulaat) in de uitgangssituatie al veel ruimer dan bij beton, hoewel er relatief grote verschillen bestaan tussen verschillende typen asfalt. In de scenario's zal het aandeel asfaltgranulaat bij de productie van alle asfalttypen toenemen. Bij tussen- en onderlagen van asfalt wordt vooral type AC bin base toegepast. De inzet van asfaltgranulaat kan hier toenemen van 55% in 2019 naar 65 à 70 in 2030. Voor ZOAB is in de scenario's gerekend met een toename van het aandeel asfaltgranulaat van 20% in 2019 naar 40 à 50% in 2030. Bij de andere asfalttypen, die vooral als deklaag bij gemeenten en provincies worden toegepast, wordt voor 2030 uitgegaan van een kleiner aandeel asfaltgranulaat dan bij AC bin base en ZOAB. Ook hier is echter wel sprake van belangrijke groeimogelijkheden.

Halvering verbruik van primaire grondstoffen voor beton en asfalt in 2030 niet haalbaar

Figuur 7.4 laat zien dat de doelstelling om in 2030 het primaire grondstoffenverbruik te hebben gehalveerd ten opzichte van 2016 voor industriezand, grind en steenslag in de gehanteerde scenario's niet zal worden gehaald. Dit zijn de belangrijkste primaire bouwgrondstoffen voor de productie van beton en asfalt. Voor het totaal van deze bouwgrondstoffen zal in het behoedzame scenario het verbruik in 2030 circa 15% onder het niveau van 2016 uitkomen. In het dynamische scenario komt het verbruik in 2030 net iets boven het niveau van 2016 uit.

Figuur 7.4 Vraag naar industriezand, grind en steenslag in twee scenario's, 2016 en 2030 (index 2016 = 100)



Bron: Witteveen+Bos/EIB

8 Implicaties voor beleid

8.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 zijn beleidsmaatregelen beschreven die zijn gericht op duurzaamheid en circulariteit bij bouwgrondstoffen en -materialen. De hoofdstukken 4-6 hebben duidelijk gemaakt dat in de afgelopen jaren hier eerste resultaten zijn bereikt. De resultaten lopen vrij sterk uiteen tussen de verschillende bouwgrondstoffen en bouwmaterialen. Bovendien bestaan er nog belangrijke uitdagingen. In hoofdstuk 7 zijn de ontwikkelingen in de toekomstige vraag naar bouwgrondstoffen in twee scenario's verkend. In dit hoofdstuk worden de knelpunten nader gecategoriseerd en volgt een beschrijving van de implicaties voor het beleid.

8.2 Knelpunten

Uit data-analyse van recente ontwikkelingen, desk research en gesprekken met belanghebbenden komt naar voren dat op veel terreinen nieuwe ontwikkelingen in gang worden gezet. Tabel 8.1 geeft hiervan voor beton, asfalt en staal een overzicht. In de praktijk bestaat echter nog een groot aantal knelpunten om te komen tot vermindering van het primaire grondstoffenverbruik en het terugbrengen van de CO₂-uitstoot bij verschillende bouwgrondstoffen en materialen.

Tabel 8.1 Ontwikkelingen bij bouwgrondstoffen en -materialen, gericht op vermindering van het primaire grondstoffenverbruik en van de CO₂-uitstoot

Ontwikkelingen	Knelpunten
Beton	
Klinker vervangen door vulstoffen	Tragere verharding, langere bouw tijden, langere transportafstanden
Alternatieve klinkersoorten	Investeringskosten in aanpassing van hoogovens, hogere transportkosten
Cement vervangen door geopolymeer	Onzekere levensduur, aanpassing productie-installaties
Toepassen granulaat in beton	Minder aanbod funderingsmateriaal wegen
Transport leverketen	Investeringsmogelijkheden vrachtauto's en beschikbare laadcapaciteit
Asfalt	
Produceren op lagere temperaturen	Huidige asfaltcentrales nog niet afgeschreven, moeten worden aangepast
Bitumen vervangen door lignine	Hogere kosten, onzekere kwaliteit
Inzet hernieuwbare energie bij asfaltcentrale	Energieaanbod, netcongestie
Hergebruik freesasfalt in deklagen	Tekort freesasfalt op middellange termijn
Koude recycling van asfalt	Beperkt inzicht in kwaliteit
Levensduurverlenging	Beperkt inzicht in kwaliteit
Staal	
Verlagen energieverbruik productie	Sterke afhankelijkheid van buitenland
Toepassing schroot in staalproductie	Schroot wordt voornamelijk geëxporteerd
Hergebruik van staal i.p.v. recycling	Garanderen van kwaliteit en veiligheid

Bron: EIB

De genoemde knelpunten kunnen in drie categorieën worden ingedeeld: financieel-economische knelpunten, technische knelpunten en institutionele knelpunten. Deze worden hierna verder uitgewerkt.

Financieel-economische knelpunten

- De overstap naar alternatieven vraagt onder meer in de beton- en asfaltketen grote investeringen in de aanpassing van productie-installaties. Op de asfaltmarkt speelt daarbij mee dat door de stikstofbeperkingen minder nieuwe wegen worden aangelegd wat zorgt voor een lagere bezetting van de centrales.
- Alternatieven die nu worden ontwikkeld zijn veelal duurder dan primaire grondstoffen. Vervanging van bitumen in asfalt door biobased alternatieven leidt bijvoorbeeld tot 60 à 80% hogere kosten voor deklagen van wegen.
- Toepassing van betongranulaat als fundering in de wegenbouw is financieel aantrekkelijker dan opwerking voor de betonindustrie.
- Bij kalkzandsteen zijn de primaire grondstoffen relatief ruim voorradig en vindt productie nabij de winlocaties plaats. Hergebruik is momenteel daarom financieel ongunstig aangezien extra bewerkingen en transportbewegingen nodig zijn.
- De hogere kosten van duurzame en circulaire oplossingen staan op gespannen voet met de beschikbare budgetten. Met name bij gemeenten die belangrijk zijn bij de asfaltvraag is dit een knelpunt.

Technische knelpunten

- Levensduur en kwaliteit van alternatieven zijn veelal nog niet goed in beeld. Bestaande regelgeving en certificering is vooral gericht op traditionele materialen. De risico's van alternatieven worden hierdoor door opdrachtgevers vaak hoger ingeschat.
- Er zijn meerdere jaren van proefprojecten nodig om eigenschappen van alternatieven goed in kaart te brengen. Hierbij gaat het onder meer om biobased producten als lignine voor asfalt.
- Voor inzet van hernieuwbare energie, bijvoorbeeld voor duurzame productie van asfalt en staal, is de huidige netcongestie een beperking.

Institutionele knelpunten

- Budgetten voor aanleg en onderhoud zijn veelal gescheiden waardoor levensduur verlengende investeringen vaak niet van de grond kunnen komen.
- Anders dan bij asfalt is er bij beton geen dominante opdrachtgever waardoor een relatief sterke versnippering van initiatieven bestaat en inkoopkracht moeilijk kan worden georganiseerd.
- In de betonketen speelt een rol dat grote partijen in de cementindustrie een andere duurzaamheidskoers willen volgen dan andere partijen die het Betonakkoord hadden ondertekend. Dit betreft vooral het inzetten op slank ontwerpen in plaats van toepassing van alternatieve bindmiddelen.
- Marktpartijen hebben onvoldoende zicht op de gehele keten, onder meer door gebrek aan transparante data.
- De ontwikkelingen op de staalmarkt hebben vooral een internationaal karakter waarbij de Nederlandse invloed beperkt is.

8.3 Implicaties voor beleid

Om de distance-to-target rond duurzaamheid en circulariteit te overbruggen, kunnen verschillende beleidsmaatregelen worden overwogen. Hierbij moet worden bedacht hoe zowel het stimuleren van koplopers als het meenemen van het peloton kan worden georganiseerd. Dit geldt zowel bij de opdrachtgevers als bij de marktpartijen.

1. Creëren van marktperspectief

Marktperspectief is van belang om investeringen in innovaties tot stand te brengen. Vooral in de asfaltketen heeft de overheid een grote inkoopkracht. Opdrachtgevers als Rijkswaterstaat, de provincies en grote gemeenten vertegenwoordigen een groot deel van de asfaltvraag. Meerjarig zicht op toepassing van bijvoorbeeld lagere temperatuur asfalt creëert perspectief voor het aanpassen van asfaltcentrales. Aandachtspunt hierbij is om kleinere opdrachtgevers, waaronder gemeenten, mee te nemen in nieuwe ontwikkelingen, bijvoorbeeld via kennisoverdracht of gezamenlijke inkoop.

In de betonketen is het opdrachtgeverschap daarentegen sterk versnipperd. Anders dan bij asfalt ontbreekt het hier aan brede inkoopkracht. Daarom kan worden bekeken of een aantal grotere opdrachtgevers het voortouw kunnen nemen bij het implementeren van nieuwe ontwikkelingen in de betonsector, bijvoorbeeld op het gebied van de toepassing van secundaire materialen.

2. Belonen van duurzaamheid en circulariteit bij aanbestedingen

Toepassing van duurzame of circulaire alternatieven is in de huidige situatie veelal duurder dan de traditionele oplossingen. De huidige budgetten in de bouw houden slechts beperkt rekening met deze hogere kosten. Bovendien staan met name bij gemeenten de financiële middelen de komende jaren sterk onder druk. Er zal bij (overheids)opdrachtgevers bereidheid moeten zijn om de financiële en institutionele knelpunten op te lossen, bijvoorbeeld door voldoende budget te reserveren voor kwalitatief duurzame alternatieven. Bij aanbestedingen is van belang om mogelijke toekomstige besparingen te kunnen verrekenen met hogere initiële investeringen, bijvoorbeeld door te rekenen met Total Cost of Ownership (TCO). Verder kunnen de mogelijkheden in beeld worden gebracht om bij aanbestedingen meer aandacht te geven aan levensduur verlengende maatregelen waarmee zowel primaire grondstoffen kunnen worden uitgespaard als energie-intensieve productie kan worden teruggedrongen. Een grotere vraag kan hier bijdragen aan verkleining van het kostenverschil tussen primaire en secundaire materialen.

3. Ontwikkelen van garanties voor kwaliteit

In veel grondstoffen- en materialenketens worden gezamenlijk tussen opdrachtgevers, marktpartijen en kennisinstellingen transitiepaden opgesteld met ambities voor het implementeren van duurzame en circulaire ontwikkelingen. Nieuwe toepassingen hebben veelal echter een achterstand op het gebied van bewezen kwaliteit. Meer aandacht voor het ontwikkelen van kwaliteitsgaranties en het uitwisselen van praktijkervaringen op dit punt kan zinvol zijn om de transitiepaden te ondersteunen. Met zicht op marktperspectief kan er ook meer aandacht komen voor kwaliteitsgaranties.

4. Standaardiseren van duurzame en circulaire oplossingen

Bij zicht op marktperspectief kunnen innovaties in de verschillende ketens tot stand worden gebracht. Hierbij is het van belang om te komen tot enige standaardisatie van duurzame en circulaire oplossingen. In de eerste plaats vereenvoudigt dit afwegingen bij opdrachtgevers en vermindert dit het informatieprobleem. In de tweede plaats kan standaardisatie kostenreducties van alternatieve materialen opleveren en het proces van kwaliteitsgaranties vereenvoudigen. Standaardisatie vraagt wel meer van afstemming tussen de verschillende schakels in de keten.

5. Afstemmen van vraag en aanbod van bouwgrondstoffen

Vanuit continuïteitsoogpunt is van belang om vraag en aanbod van bouwgrondstoffen zowel op de kortere als de langere termijn goed op elkaar af te stemmen. Dit betekent dat primaire grondstoffen nodig zijn zolang uitbreiding in de woningbouw, utiliteitsbouw en infrastructuur meer grondstoffen vraagt dan de stromen die vrijkomen uit sloop. Hiervoor is van belang om de beschikbaarheid van voldoende aanbod uit de verschillende primaire, secundaire en hernieuwbare bronnen in de komende decennia in beeld te brengen.



Koninginneweg 20
1075 CX Amsterdam
t (020) 205 16 00
eib@eib.nl
www.eib.nl