

Wanneer is een beetje vies nog oké?

Secundaire bouwstoffen: de ongemakkelijke waarheid

Nederland circulair in 2050, dat doen we door zo min mogelijk afval te genereren en producten en grondstoffen opnieuw te gebruiken. Het gebruik van secundaire bouwstoffen in de grond-, weg- en waterbouw is hier een voorbeeld van. Maar wat als het gebruik van deze materialen in de uitvoeringspraktijk tot (milieu)problemen kan leiden?

Door: Ellen Brand, Remco Vis, Marcel Broekman en Pepien Rubbens

Over de auteurs:

Ir. E. Brand, projectcoördinator bodem en bouwstoffen, RIVM.
Ir. R. Vis, onderzoeker bodem en chemische stoffen, RIVM.
Drs. M.H. Broekman, opdrachtcoördinator kennisvragen Inspectie Leefomgeving en Transport / wetenschappelijk onderzoeker, RIVM.
Msc. P. Rubbens, onderzoeker bodem en chemische stoffen, RIVM.
Reageren: ellen.brand@rivm.nl

Er is steeds meer aandacht vanuit o.a. de maatschappij, bevoegde gezagen en toezichthouders voor (her)gebruik van secundaire bouwstoffen die in of op de bodem worden toegepast. Secundaire bouwstoffen zijn materialen die vrijkomen bij (thermische) industriële processen (diverse slakken), verbranding van huisvuil (bodem- en vliegassen) en sloop van gebouwen of reconstructiewerkzaamheden (puingranulaten). Door deze bouwstoffen opnieuw te gebruiken beperk je de behoefte aan primaire grondstoffen als zand en grind en voorkom je de noodzaak tot storten. Naast het circulaire aspect hebben sommige secundaire bouwstoffen afhankelijk van hun toepassingen ook zeer gunstige civieltechnische eigenschappen. Zo hebben staalslakken een haakweerstand (de weerstand tegen afschuiving van granulaire materiaal) die ze zeer geschikt maken als stabiele ophogings- of afdeklaag en worden bepaalde vliegassen toegevoegd aan beton omdat deze de bindingseigenschappen versterken.

Als gevolg van milieu-incidenten die zijn opgetreden op een aantal locaties in Nederland, is het maatschappelijk draagvlak voor het (her)gebruik van secundaire bouwstoffen bij werkzaamheden over de jaren afgenomen. Door deze incidenten zijn zorgen ontstaan over de milieuhygiënische kwaliteit van het materiaal en de uitloging van stoffen naar bodem, grondwater en oppervlaktewater en/of effecten op de gezondheid van mensen en het milieu. Een kantelpunt is de vorig jaar afgekondigde tijdelijke regeling verbod en vergunningplicht toepassing LD- en ELO-staalslak op land of op locaties waar direct contact van mensen met het materiaal of het stof mogelijk is. LD (Linz-Donawitz) en ELO (elektro-oven) staalslakken

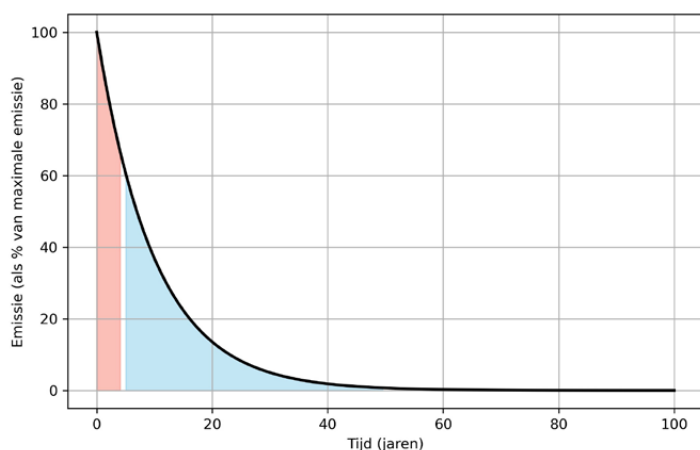
ontstaan bij de productie van staal uit ruwijzer. Met name bij het gebruik van LD staalslakken zijn in het recente verleden risico's voor mens en milieu geconstateerd door het ILT en de RIVM.^{1,2,3}

Hoe beschermend zijn we eigenlijk?

Uit een evaluatie die het RIVM in 2024³ heeft uitgevoerd blijkt dat het huidige normeringskader voor de toepassing van bouwstoffen grotendeels gebaseerd is op kennis en uitgangspunten van 2007 en daarvoor. Nieuwe soorten bouwstoffen met een andere chemische samenstelling of nieuwe vormen van gebruik zijn legitieme redenen om een normeringskader te herzien. Ook een veranderende visie op welk effect, of anders gezegd welk beschermingsniveau, we nog acceptabel vinden kan hiertoe aanleiding geven.

Wat niet altijd bekend is, is dat bij het vaststellen van dit normeringskader een beperkte mate van effect op de omgeving is toegestaan. Bij de totstandkoming van het normeringskader in 2006/2007 zijn voor de uitloging van metalen en zouten meerdere beschermingsniveaus onderzocht variërend van standstill tot interventiewaarde niveau³. Als beleidsmatig uitgangspunt is uiteindelijk gekozen voor het beschermingsniveau maximale toegestane toevoeging (MTT) waarbij 95% van de bodemprocessen en organismen beschermd wordt. Ofwel maximaal 5% van het bodemecosysteem mag een effect ondervinden (uitgedrukt in overlevingskans, groei en voorplanting). De MTT is streng als je het vergelijkt met de kwaliteitseisen voor grondverzet zoals de kwaliteitsklasse 'wonen' en 'industrie' waarbij respectievelijk maximaal 20% of 50% van de bodem een effect mag ondervinden.

Enige beïnvloeding van de bodem is te verdedigen



Figuur 1: Fictieve emissie over 100 jaar voor een stof uit een bouwstof. Het rode vlak vertegenwoordigt een piekmissie kort na aanbrengen van de bouwstof.

Het is belangrijk om ook in de productieketen naar oplossingen te zoeken voor secundaire bouwstoffen

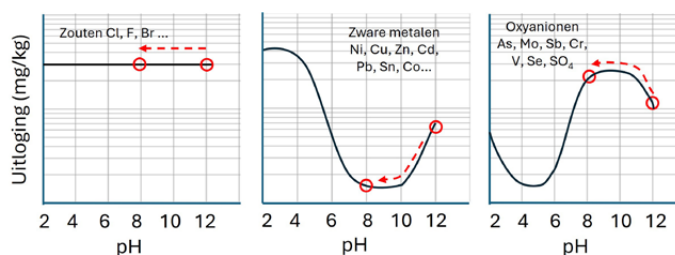
Naast de MTT is er voor bouwstoffen een beoordelingsperiode van 100 jaar gekozen. Dit heeft te maken met de wettelijk verplichte terugneembaarheid van een bouwstof. Verondersteld wordt dat de bouwstof niet langer dan 100 jaar op dezelfde locatie een functie vervuld in een bouwwerk. Na 100 jaar of zodra een bouwwerk zijn functie verliest moet de bouwstof worden teruggenomen. Samengevat mag de gemiddelde concentratie het gekozen beschermingsniveau in bodem of grondwater niet overschrijden als gevolg van de cumulatieve emissie uit een bouwstof in een periode van 100 jaar. Toch kan het voorkomen dat in de eerste jaren nadat een bouwstof is toegepast in de praktijk, een hogere uitloging wordt waargenomen dan verwacht op basis van de wettelijke toetsing. Hoe zit dat?

De snelheid waarmee een stof uit een bouwstof spoelt en zich in de bodem verspreidt verschilt per stof en de wijze van toepassing. Snelle uitspoeling vindt plaats bij goed oplosbare stoffen zoals chloride, bromide, en sulfaat. Voor bepaalde metalen is afhankelijk van de wijze van toepassing (met name de toepassingsdikte of hoeveelheid) kan een emissie tientallen jaren aanhouden. De mate waarin metalen zich vervolgens aan de bodem binden is van invloed op de verdere verspreiding naar grondwater of oppervlaktewater. Dit is zowel afhankelijk van bodemeigenschappen als intrinsieke eigenschappen van de metalen. Uiteindelijk neemt de emissie uit een bouwstof af, bijvoorbeeld door uitputting. In figuur 1 is het fictieve uitlooggedrag van een willekeurige stof uit een toepassing weergegeven over 100 jaar. De figuur toont dat de emissie direct na toepassen het hoogst is en daarna exponentieel afneemt. De emissie van een stof wordt bepaald met een kolomproef (NEN 7373). Het resultaat van deze proef wordt daarna getoetst aan de norm. Dit komt overeen met de gemiddelde emissie van het rode en het blauwe vlak in de grafiek.

Bij praktijkonderzoek wordt er echter eerst een hogere emissie gezien (alleen het rode vlak), die afhankelijk van de stof en wijze van toepassen veel hoger is dan het gemiddelde uit de proef. Bij de huidige wijze van toetsing wordt de initieel hogere emissie aan het begin niet verdisconteerd. Bovendien wordt in de praktijk op een vroeger moment gemeten dan de toetsing over 100 jaar. Dit verklaart waarom er verschillen kunnen worden gezien tussen de toetsing en de toepassingspraktijk.

Blinde vlekken?

De zuurgraad (pH) en het oxidatie reductiepotentiaal (Eh) van bouwstoffen zijn niet genormeerd. Toch blijkt het percolaat van sommige bouwstoffen zo alkalisch en reducerend te zijn dat ze een effect kunnen hebben op bodem en grondwater. Dit kan bijvoorbeeld een direct effect zijn van de veranderde pH op het bodemleven maar het kan ook zo zijn dat reeds aanwezige metalen in de ondergrond mobieler worden. De zorgplicht uit het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), regelt dat gebruikers maatregelen moeten nemen om schadelijke milieueffecten te voorkomen. Daaronder vallen ook effecten van alkalisch percolaat. Omdat een algemeen handelingskader ontbreekt, vraagt de toepassing van alkalische bouwstoffen veel kennis en kunde van de gebruiker over het samenspel tussen de eigenschappen van de bouwstof, het bodemtype op de locatie en de wijze waarop de bouwstof wordt toegepast. Tegelijkertijd worden er juist voor de niet genormeerde parameters vanuit de praktijktoepassing geen data verzameld en ontbreekt het aan wetenschappelijk onderzoek, wat het maken van een juiste afweging bemoeilijkt. Wat de beoordeling van bouwstoffen met hoge pH nog minder makkelijk maakt, is dat als gevolg van natuurlijke processen de pH in de bouwstof op termijn afneemt. Dit proces wordt carbonatatie genoemd waarbij het reactieve calciumoxide en calciumhydroxide onder invloed van water en CO_2 worden omgezet tot calciumcarbonaat. Door de verandering in pH verandert de mobiliteit van metalen in de bouwstof. Sommige metalen worden mobieler zoals vanadium en sommige metalen worden juist minder mobiel zoals nikkel (zie figuur 2 ter illustratie). Dus simpelweg de pH normeren is minder eenvoudig en effectief dan het lijkt omdat de beoordeling en daarmee het (her)gebruik van bouwstoffen op andere vlakken wordt bemoeilijkt. Ter vergelijking, de pH heeft geen invloed op de uitloging van mobiele stoffen zoals chloride en bromide.



Figuur 2: Illustratie hoe de uitloging van stoffen uit verschillende stofgroepen kan veranderen als de pH verandert van ongeveer pH 12 naar pH 8 (weergegeven met een onderbroken pijl).⁵

De afweging tussen beschermen en benutten

Dat brengt ons bij het vraagstuk: Wanneer is een beetje vies nog oke? Het mag duidelijk zijn dat situaties zoals die onlangs in de media zijn gekomen niet wenselijk zijn. Daarnaast moeten de gezondheids- en milieurisico's goed in beeld zijn of worden gebracht. Bepaalde vormen van toepassing zijn mogelijk zelfs op voorhand onwenselijk. Tegelijkertijd is enige beïnvloeding van de bodem en ondergrond, mits correct afgewogen misschien ook

wel te verdedigen. Want hoe erg is het dat als gevolg van het hergebruik van secundaire bouwstoffen de bodem binnen ‘acceptabele grenzen’ beïnvloed wordt op bijvoorbeeld een industriegebied of onder een weg. Alleen al de aanleg en het gebruik van dergelijke werken heeft een (aanzienlijk) effect op de ondergrond. Als we de bouwstoffen niet (willen) hergebruiken, is het alternatief voornamelijk storten want de vraag naar staal, de sloop van gebouwen en de verbranding van huisvuil is voorlopig nog realiteit.

In de evaluatie van het RIVM adviseren wij dan ook om meer oog te hebben voor specifieke eigenschappen van bouwstoffen in relatie tot de beoogde toepassing en kenmerken van de locatie, zoals het bodemtype. Een zorgvuldige afweging kan risico's op ongewenste effecten beperken. Als een bouwstof toch niet geschikt is voor de beoogde locatie of toepassing, kan onderzocht worden of dit middels maatregelen die zijn toegesneden op de situatie alsnog kan worden bewerkstelligd. Bijvoorbeeld door het stellen van randvoorwaarden aan de toepassingswijze, zoals afdekking met een waterkerende folie.

Bij het gebruik van secundaire bouwstoffen ligt de focus nu nog vooral op wat we kunnen doen als het materiaal er eenmaal is (end-of-pipe). Binnen een circulaire economie is het even belangrijk om oplossingen te zoeken in de gehele productieketen. Dit is ook onderdeel van het in december 2025 in werking getreden Circulair Materialen Plan (CMP). In tegenstelling tot zijn voorganger, het Landelijk afvalbeheerplan (LAP3) waarin de nadruk op goed afvalbeheer lag, wordt in het CMP meer aandacht gegeven aan het ontwerp, de productie en het (her)gebruik van materialen en producten voordat ze als afval worden beschouwd. Denk hierbij aan een kwaliteitsverbetering van het

product, het nastreven van best beschikbare technieken of voorwaarden stellen aan de innamekwaliteit van stromen die bepalend zijn voor de eindkwaliteit van de secundaire bouwstoffen. Voor secundaire bouwstoffen zal een ketenaanpak niet altijd even makkelijk zijn omdat deze bouwstoffen vrijkomen uit een proces als rest- of bijproduct van een ander hoofdproduct met eigen kwaliteitseisen. Toch is een bredere kijk op een circulaire economie vanuit de gehele keten en aandacht voor langdurig (her)gebruik van secundaire bouwstoffen noodzakelijk om milieuproblemen tijdig te signaleren en te voorkomen. Het stimuleren van een goede kwaliteit, een passend hoogwaardig hergebruik en zo min mogelijk vermenging van productstromen met verschillende (chemische) kwaliteit voorkomt vergrijzing van de keten en het afschuiven van problemen naar de toekomst.

Referenties

1. ILT (2025). [Signaalrapportage Toepassing LD-staalslakken op land te risicovol voor milieu](#). ILT, Den Haag. Signaalrapportage Toepassing LD-staalslakken op land te risicovol voor milieu.
2. Broekman M.H., (2023). Milieuhygiënische kwaliteit LD-staalslakken. Literatuurstudie. [RIVM rapport 2023-0180](#).
3. Brand E., Van Genuchten J., Vis R., Broekman M., (2024). Evaluatie normeringskader (her)gebruik secundaire bouwstoffen. RIVM, Bilthoven. [RIVM rapport 2024-0074](#).
4. Verschoor A.J., Lijzen J.P.A., Van den Broek H.H., Cleven R.F.M.J., Comans R.N.J., Dijkstra J.J., Vermij P.H.M., (2006). Kritische emissiewaarden voor bouwstoffen. Milieuhygiënische onderbouwing en consequenties voor bouwmaterialen. RIVM, Bilthoven. [RIVM rapport 711701043](#).
5. Dijkstra J.J., (2024). Uitloogproeven: verantwoording, toepasbaarheid en aansluiting met de praktijk. Notitie. TNO, Geologische Dienst, Utrecht. [Uitloogproeven: verantwoording, toepasbaarheid en aansluiting met de praktijk](#).

Gezondheids- en milieurisico's moeten goed in beeld zijn



Foto Adobe Stock.