



Onderzoek maatregelen bij mobiele puinbrekers

Stofemissies

Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving

7 juni 2023

Project Onderzoek maatregelen bij mobiele puinbrekers
Opdrachtgever Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving

Document Stofemissies
Status Definitief
Datum 7 juni 2023
Referentie 135184_23-009.665

Projectcode 135184
Projectleider V. Meulenberg MSc
Projectdirecteur ir. J.L. Dierx

Auteur(s) V. Meulenberg MSc, D.I.M. Nogueira MSc
Gecontroleerd door ir. L.F.C. Steens
Goedgekeurd door V. Meulenberg MSc

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
 Koningin Julianaplein 10, 12e etage
 Postbus 85948
 2508 CP Den Haag
 +31 (0)70 370 07 00
 www.witteveenbos.com
 KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
2	AANPAK	6
2.1	Literatuurstudie	6
2.2	Interviews	6
3	WETTELIJK KADER	7
3.1	Besluit mobiel breken bouw- en sloopafval	7
3.2	Omgevingswet	7
3.3	Internationale wetgeving	8
4	LITERATUUR	9
4.1	Stof-emissies	9
4.2	Stof-immissies	9
4.3	Reductietechnieken	10
4.4	Reductiepotentieel	11
5	UITKOMSTEN INTERVIEWS	12
5.1	Vaste en mobiele puinbrekers in de praktijk	12
5.2	Bevochtigingstechnieken	12
5.3	Bevochtigingstechnieken met additieven	13
5.4	(Gedeeltelijk) omkasten	13
5.5	Implementatietermijn	14
5.6	Samenvatting	14
6	CONCLUSIES	16

7	BRONNEN	17
	Laatste pagina	17
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
	-	

1

INLEIDING

Puinbrekers breken de steenachtige fractie van bouw- een sloopafval tot puingranulaat. Dit puingranulaat kan weer worden gebruikt als bouwstof in bijvoorbeeld beton of de wegenbouw. Bij het breken van puin komen stofemissies vrij. Dit betreft zowel grof stof als fijnstof (PM10 en PM2,5). Ook kan bij het breken van puin kwartsstof vrijkomen¹. Puinbrekers kunnen onder andere worden onderverdeeld in mobiele puinbrekers en stationaire puinbrekers. Van mobiel breken is sprake als er voor een periode van maximaal 3 maanden op of nabij de slooplocatie wordt gebroken. In andere gevallen is sprake van stationair breken.

Voor stationaire puinbrekers gelden, bij inwerkingtreding van de Omgevingswet en de daarbij horende algemene regels, andere eisen ten aanzien van het voorkomen van stofemissies dan voor mobiele puinbrekers. De regels voor vaste puinbrekers zijn vanaf dat moment gereguleerd in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)² en daarin is onder andere vastgelegd dat het bewerken van steen in een gesloten ruimte dient plaats te vinden. De regels voor mobiele puinbrekers zijn vastgelegd in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) en daarin is onder andere vastgelegd dat beste beschikbare technieken worden ingezet³. Specifieke eisen zoals een gesloten ruimte zijn niet vastgelegd voor mobiele puinbrekers.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat wenst in wet- en regelgeving stofbestrijdingsmaatregelen voor mobiele puinbrekers voor te schrijven die voldoen aan BBT. Het ministerie heeft daarnaast de wens om de eisen ter voorkoming van stofemissies voor mobiele puinbrekers zoveel mogelijk gelijk te trekken met de eisen voor stationaire puinbrekers en daarmee tevens de emissie van (fijn)stof te verminderen. Hierbij is het van belang een helder overzicht te hebben van welke stofreductietechnieken beschikbaar zijn voor puinbrekers, hoeveel deze de stofemissies kunnen reduceren en in hoeverre deze technieken in de praktijk toepasbaar en financieel haalbaar zijn. Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving heeft Witteveen+Bos gevraagd dit onderzoek uit te voeren. In onderhavig rapport worden de resultaten van deze verkennende studie uiteengezet.

¹ Kwartsstof/kwartzand is een ZZS; als kwartsstof ingeademd wordt, kan het in de longen bindweefselvorming veroorzaken, wat longfibrose (stoflongen) wordt genoemd. Dit kan resulteren in kortademigheid, benauwdheid of pijn op de borst. Daarbij verhogen stoflongen de kans op het krijgen van andere longziekten zoals longkanker.

² Bal, paragraaf 4.19, Artikel 4.313 tot en met 4.315.

³ Bbl, afdeling 7.2, Artikel 7.31.

2

AANPAK

Dit onderzoek betreft een verkenning naar mogelijke technische stof reductietechnieken voor mobiele puinbrekers. In het kader van dit onderzoek zijn geen metingen of andersoortige experimenten uitgevoerd en is op twee manieren informatie vergaard: een literatuurstudie en interviews met verschillende actoren in het speelveld van de mobiele puinbrekers.

2.1 Literatuurstudie

In deze studie is gestart met het beschrijven van het wettelijk kader voor mobiele puinbrekers. Hierbij is ook bekeken hoe dit wettelijk kader zich verhoudt tot het kader in omliggende (buur)landen met als doel om te beoordelen of dit afwijkt en daarmee een aanknopingspunt bevat voor bepaalde technieken. Het wettelijk kader is beschreven in hoofdstuk 3.

Op technisch vlak is onderzocht welke reductietechnieken er worden genoemd in de literatuur en hoeveel het reductiepotentieel bedraagt. Hierbij is ook in zijn algemeenheid onderzocht voor welk percentage van de (fijn)stofemissies in de bouwketen mobiele puinbrekers verantwoordelijk zijn.

Naar aanleiding van de interviews, zijn sommige aspecten verder onderzocht in de literatuur. De uitkomsten van de literatuurstudie zijn beschreven in hoofdstuk 4.

2.2 Interviews

Om zicht te krijgen op de gangbare reductietechnieken en de verwachte ontwikkelingen, zijn twee leveranciers van mobiele puinbrekers, de brancheverenigingen (Branchevereniging Breken en Sorteren, BRBS en Branchevereniging Mobiele Recycling, BMR) en een bedrijf in ontstoffingstechniek gecontacteerd. Met de meesten werden de gesprekken gevoerd via de telefoon of via video overleg. Met BRBS is gesproken op een locatie waar een mobiele puinbreker in gebruik was. Op deze locatie is ook gesproken met verschillende medewerkers en is een in werking zijnde mobiele puinbreker bekeken.

Gedurende de (online) gesprekken is gesproken over de volgende onderwerpen:

- welke stofreductiemaatregelen zijn beschikbaar voor mobiele puinbrekers;
- in hoeverre worden deze maatregelen ook in de praktijk toegepast;
- zijn de in de praktijk toegepaste stofreductiemaatregelen voldoende;
- welke stofreductiemaatregelen kunnen worden gezien als beste beschikbare techniek;
- zijn er puinbrekers bekend die ten behoeve van stofreductie (gedeeltelijk) gesloten verwerking toepassen;
- welke ontwikkelingen ter reductie van stofemissies worden verwacht en worden als kansrijk gezien.

Afhankelijk van de reacties, is aanvullend gesproken over reductiepotentieel en kosten. In hoofdstuk 5 wordt beschreven wat de uitkomsten zijn van de interviews.

3

WETTELIJK KADER

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gepresenteerd van de vigerende en toekomstige wet- en regelgeving. Naar verwachting treedt de Omgevingswet op 1 januari 2024 in werking, waarmee er het één en ander verandert voor wat betreft de regelgeving rondom mobiele brekers. Verder wordt kort ingegaan op de internationale wetgeving.

De eisen voor mobiele brekers zijn op dit moment gereguleerd in het Besluit mobiel breken bouw- en sloopafval (Bmb) en straks onder de Omgevingswet in het Bbl. Voor vaste brekers geldt dat de milieueisen concreet zijn vertaald in milieuvergunningen per locatie en onder de Omgevingswet in het Bal zijn verwoord. De eisen in milieuvergunningen kunnen per locatie en bevoegd gezag verschillen. Hieronder wordt dieper ingegaan op de regels voor wat betreft mobiele brekers.

3.1 Besluit mobiel breken bouw- en sloopafval

Mobiele puinbrekers worden als gevolg van hun mobiliteit en kortdurende inzet niet beschouwd als een inrichting zoals bedoeld in de Wabo en zijn derhalve niet (milieu)vergunningplichtig. Het Bmb is van toepassing op het bewerken van bouw- en sloopafval op locatie gedurende een aaneengesloten periode van maximaal 3 maanden. Het gebruik van de mobiele puinbreker dient op voorhand gemeld te worden bij de gemeente waar de puinbreker ingezet gaat worden.

In het Bmb worden regels gesteld voor verschillende milieuaspecten zoals geluid, trillingen en stof. Voor wat betreft stof worden maatregelen of voorzieningen getroffen die gelden voor stofklasse S4 en S5 zoals opgenomen in bijlage 3 van het Activiteitenbesluit. Er dient in ieder geval een doelmatige sproei-installatie aanwezig en werkzaam te zijn. Verder wordt voor wat betreft stof gesteld dat tijdens het transport van de installatie van en naar de locatie waar het mobiel breken geschiedt, de vorming en verspreiding van stof wordt voorkomen.

3.2 Omgevingswet

In het Bbl staan regels voor het mobiel breken van bouw- en sloopafval. Hierbij gaat het om het breken van afvalstoffen afkomstig van het bouwen en slopen van bouwwerken of wegen. In Artikel 7.27 van het Bbl wordt gesteld dat er sprake is van mobiel breken wanneer er gedurende een periode van maximaal 3 maanden en in de directe nabijheid van de locatie waar het te breken afval vrijkomt wordt gebroken. Het gebruik van de mobiele breker wordt gemeld bij de gemeente, die op basis van artikel 7.30 van het Bbl maatwerkvoorschriften kan stellen. Verder stelt artikel 7.31 van het Bbl dat onder andere '...alle passende preventieve maatregelen ter bescherming van de gezondheid worden getroffen...dat de beste beschikbare technieken (BBT) dienen te worden toegepast'. In tegenstelling tot het Bmb worden er geen specifieke eisen gesteld voor wat betreft stofhinder. Wel dienen er op basis van artikel 7.19 maatregelen te worden getroffen om visueel waarneembare stofverspreiding buiten het bouw- en sloopterrein te beperken.

3.3 Internationale wetgeving

Op Europees niveau zijn in de BBT-conclusies van verschillende BREF's maatregelen beschreven om diffuse stofemissies te voorkomen dan wel te reduceren. Dit betreffen onder andere de volgende maatregelen:

- voer stof veroorzakende activiteiten, zoals slijpen, zeven en mixen in gesloten gebouwen en/of gesloten installaties uit;
- bevochtig potentiële bronnen van diffuse stofemissies met water, mist of additieven;
- gebruik een stoffilter voor stofreductie van bronnen met significante stofgeneratie.

In de BBT-conclusies van de BREF's worden geen concrete technieken voor de vermindering van stof bij mobiele puinbrekers genoemd. In de BREF non-ferro metalen uit 2017^l wordt kort genoemd dat wanneer droge en stoffige grondstoffen voor de productie van ferro legeringen mobiel worden gebroken, stofemissies gereduceerd kunnen worden door middel van het gebruik van sproeisystemen met water, waarbij het water wordt gerecycled.

In verschillende Europese landen is geen specifieke wetgeving voor wat betreft stofemissies van mobiele puinbrekers. In buurland België hebben Vlaanderen en Wallonië beiden hun eigen regels voor wat betreft mobiele puinbrekers. In Wallonië zijn de vergunningsvoorwaarden aangaande stofemissies van mobiel breken en zeven op de bouwplaats kwalitatief van aard (er wordt niet specifiek één techniek genoemd die dient te worden toegepast)^{ll}. In VLAREM II (hoofdstuk 4.1) stelt de Vlaamse overheid in zijn algemeenheid dat de beste beschikbare technieken dienen te worden toegepast en dat de exploitant alle maatregelen neemt om de buurt onder andere niet te hinderen door stof.

4

LITERATUUR

In onderstaande paragrafen wordt ingegaan op de uitkomsten van onderzoeken die met betrekking tot stofemissies, -immissies en -reductie bij mobiele puinbrekers tot op heden zijn uitgevoerd.

4.1 Stof-emissies

In een studie uit 2006^{III} wordt geschat dat de emissies van PM10-stof binnen de bouwketen¹ circa 3.300 - 5.200 ton/jaar bedragen en de emissies van PM2,5-stof 2.300 - 2.500 ton/jaar. De diffuse emissies (geen emissies via een welomschreven kanaal) van PM10 bedragen circa 2.850 - 4.650 ton/jaar. Volgens dit onderzoek zijn de belangrijkste bronnen binnen de bouwketen de winning van grondstoffen en de bouwsector zelf. Uit een andere studie volgt dat binnen de bouw- en sloopafvalketen² het transporteren van niet-afgesloten lading op een verharde weg en demonteren of slopen van gebouwen (sloophandeling van één kraan met sorteerknijper) de belangrijkste veroorzakers zijn van stofemissies^{VII}. Het breken en zeven draagt in mindere mate bij. De significante bijdrage van het transporteren wordt door meerdere studies aangehaald. In andere studies worden echter ook de graaf- of stortactiviteiten en (puin)brekers als belangrijke bronnen genoemd^{IV}.

In één studie is vermeld hoeveel de PM10-emissie van puinbrekers bedraagt op jaarbasis. Deze emissie wordt geschat op circa 150 ton/jaar^{III}, dit is ongeveer 3 - 5 % van de totale PM10-emissies binnen de bouwketen. Bij deze schatting is niet specifiek genoemd of dit stationaire of mobiele puinbrekers betreffen. Daarbij is niet duidelijk in hoeverre er bij dit getal rekening is gehouden met stof reducerende maatregelen. Een andere studie stelt dat binnen de bouw- en sloopafvalketen² ongeveer 14 % van de emissies veroorzaakt wordt door het breken^{VII}.

Uit bovenstaande kan worden geconcludeerd dat puinbreken (fijn)stofemissies veroorzaakt. Uit de studies blijkt dat dit een beperkt percentage van de totale uitstoot in de bouwketen is.

4.2 Stof-immissies

Er zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de bijdrage van puinbrekers aan de PM10-concentraties. Niet in alle gevallen zijn de condities bekend waaronder de metingen zijn uitgevoerd. Over het algemeen blijkt dat dat er een duidelijke relatie is tussen de windrichting, windkracht en de blootstelling aan stof rondom een bouwterrein of puinbreker.

Bij een onderzoek naar een mobiele puinbreker met een doelmatige sproei-installatie werd op circa 500 m een jaargemiddelde PM10-bijdrage van ongeveer 0,005 µg/m³ bepaald^V. In een andere studie werd gesteld dat de jaargemiddelde bijdrage van het industrieterrein (waarbij openbaar wegverkeer en puinbrekers de hoogste bijdrages leverden) op 600 m afstand 0,3 µg/m³ bedroeg^{IV}. Hierbij is onbekend wat de omvang was van de activiteiten op het industrieterrein en welke stofreductiemaatregelen getroffen zijn.

¹ Grondstoffenwinning, bouwmaterialenproductie, bouwsector exclusief puinbrekers, afvalsector puinbrekers, metalen, transporten van bouwmaterialen.

² Transporteren, demonteren, breken, overslaan, toepassen, vergruizen en opslag.

Uit de verschillende metingen volgt dat er verhoogde (fijn)stofconcentraties te verwachten zijn op enkele tientallen meters van een puinbreker. Op enkele honderden meters van de bron draagt de bron niet in betekende mate bij aan de luchtverontreiniging¹.

In hoeverre het (lokaal) puinbreken een negatief effect heeft op de gezondheid is op basis van deze gegevens niet in te schatten. De totale hoeveelheid aan (fijn)stof (waaronder mogelijk kwartsstof) emissie is beperkt ten opzichte van de totale emissies in de bouwketen, maar de emissies komen vrij op een beperkt aantal locaties waar (mobiel) puin wordt gebroken, soms op zeer dichte afstand van bijvoorbeeld bewoners. Daar tegenover staat dat mobiel puinbreken per locatie een relatief korte periode omvat van maximaal 3 maanden.

4.3 Reductietechnieken

Bevochtigingstechnieken

Een in de literatuur veelgenoemde techniek ter reductie van stofemissies bij mobiele puinbrekers is bevochtiging met water. Het Vlaams Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken heeft in 2005 een document opgesteld waarin proportionele technieken worden beschreven die de milieueffecten van recyclage-installaties voor bouw- en slooppuin maximaal beperken^{VI}. Hierin wordt het gebruik van sproeisystemen bij uitloop van de transportband voor opslag als BBT gezien².

In 2008 is er een onderzoek uitgevoerd naar de bijdrage van de bouw- en sloopafvalketen aan de concentratie van fijnstof en de effectiviteit van beleidsmaatregelen^{VII}. Uit dit onderzoek komt naar voren dat stof het meest wordt gereduceerd wanneer het terrein aardvochtig wordt gehouden en er aan de emissiepunten bij de installatie (aan de toevoermond en/of de transportband) wordt verneveld. Er wordt gesteld dat één of meerdere vernevelingskanonnen hierbij het meest efficiënt zijn met een gemeten fijnstofreductie van 88 %. De kosten van een vernevelingskanon hangen onder andere af van de grootte van het kanon en het te bestrijken oppervlak en variëren tussen de EUR 10.000,00 tot 25.000,00^{VIII} per mistkanon. Wanneer een kanon niet voorhanden is, dient verneveling te worden toegepast bij alle punten waar het materiaal machinaal wordt bewerkt. Met deze maatregel wordt nagenoeg hetzelfde effect bereikt, aldus het onderzoek.

In een ander onderzoek wordt gesteld dat sproeien met water de stofemissies met 80 - 98 % reduceert^X. Een kanttekening hierbij is dat dit percentage niet specifiek geldt voor puinbrekers, maar in zijn algemeenheid voor sproeien gedurende het storten, aanmaken opslaghopen etc.

Bevochtigingstechnieken met additieven

Een andere manier om stof te onderdrukken is door gebruik te maken van bevochtigingstechnieken waarbij water met hulpstoffen wordt toegepast. Er bestaan verschillende additieven, waarvan sommige biodegradeerbaar zijn. De hulpstoffen kunnen verschillende functies hebben. Eén van die functies is schuimen, waardoor er met weinig water toch veel stof weggevangen kan worden. Daarnaast kan een additief zorgen voor een bindende functie (korstvorming), waardoor het stuifgevoelige product voor langere tijd stofvrij is (bijvoorbeeld 3 tot 12 dagen stofvrije verwerking^X). Daarbij wordt de efficiëntie van schuim hoger geschat dan het bevochtigen met onbehandeld water. Wanneer het gebruik van water problemen oplevert bij puinbrekers, kan het gebruik van schuim een oplossing bieden^X. Een schuiminstallatie kost ongeveer EUR 10.000,00^X.

¹ Niet in betekende mate: de bron draagt maximaal 3 % van de jaargemiddelde grenswaarde bij aan de concentraties PM10. Dit komt overeen met een toename van maximaal 1,2 µg/m³.

² Maatregelen zoals de aanleg van verharde wegen, het bevochtigen van onverharde wegen, goed beheer bij op- en overslag en het inkapselen van overslagpunten van transportbanden wordt ook als BBT gezien, maar zijn niet allen van toepassing op het breekproces.

Inpanding breken

In de literatuur wordt gesproken over (stationair) inpandig breken. In de eerder genoemde Vlaamse BBT-studie voor recyclage-installaties voor bouw- en slooppuin^{VI} wordt naast sproeien ook het inkapselen van de breek- of sorteerinstallatie in een bedrijfsgebouw besproken voor stofreductie (ook geluidreductie). De installatie bevindt zich inpandig, waarbij de openingen van de aanvoer- en afvoerbanden afgeschermd worden met rubberen bekleding^{VI}. Er wordt niet vermeld of hierbij stofafzuiging toegepast wordt. De geschatte kosten bedragen ordegrrootte EUR 200.000,00. Gezien de hoge kosten, wordt deze maatregel conform dit Vlaamse document niet als BBT gezien en dient deze enkel in specifieke situaties toegepast te worden om lokale hinder te vermijden.

Daarbij komt uit het onderzoek naar de bijdrage van de bouw- en sloopafvalketen aan de concentratie van fijnstof^{VII} naar voren dat inpandig breken met een open poort zonder verdere beheersmaatregelen (zoals een sluisconstructie of verneveling aan de poort) weinig effect heeft.

Stofafzuiging in bedrijfshal of aan invoerbak

In bedrijfshallen kan stofafzuiging worden toegepast, echter vergt dit grote operationele kosten^X. Dit kan worden voorkomen door diffuse emissies te leiden tot enkele gekanaliseerde emissies waarna de afgezogen lucht over een stoffilter kan worden geleid^X. Bij correct gebruik van afzuiging en stoffilters is het stofreducerendement 99 %^{XI}. Niet bekend is hoe dit er in de praktijk zou kunnen uitzien bij mobiel breken. Er wordt namelijk gesteld dat bij bijvoorbeeld belading met grijpers, het niet mogelijk de verplaatste lucht te filteren^X. Daar wordt een sproei- of vernevelingsinstallatie voor aangeraden. Bij bijvoorbeeld stofafzuiging op mobiele storttrechters wordt beschreven dat aanraking van de trechter door een kraan ervoor kan zorgen dat een afzuigingsinstallatie buiten werking wordt gesteld. Om die reden kunnen fabrikanten de goede werking van een afzuigingsinstallatie op een storttrechter niet garanderen^X. De geschatte kosten van een stofafzuigingsinstallatie op een semi-mobiele storttrechter bedraagt circa EUR 50.000,00^X.

Elektrostatische stofonderdrukking

Stof kan onderdrukt worden met elektrostatische lading. De materialenstroom dient te worden geleid door het stofonderdrukkingssysteem, waar de stofdeeltjes worden geladen en verzameld. Een voordeel van deze techniek is dat er geen water nodig is. Verder hangt de effectiviteit met name af van de elektrostatische eigenschappen van het stof en de snelheid^{XII}. Er is echter slechts een enkele bron gevonden die ook de toepassing beschrijft voor mobiele puinbrekers in steengroeven, mijnen en open afgravingen^{XII}. Literatuurvoorbeelden van deze vorm van stofonderdrukking op mobiele puinbrekers die toegepast worden in Nederland is niet gevonden en wordt, gezien de kleinere omvang van de puinbrekers die in Nederland in gebruik zijn, ook niet verwacht.

4.4 Reductiepotentieel

Zoals eerder vermeld, bedraagt de diffuse PM10-emissie van puinbrekers circa 150 ton/jaar. Wanneer wordt aangenomen dat dit louter mobiele brekers betreffen¹, kan er worden geschat hoeveel de fijnstofreductie doormiddel van verschillende maatregelen zou bedragen. De schattingen van de effectiviteit van maatregelen lopen uiteen. Indien er 80 - 99 % van de emissies zou worden gereduceerd, zou dit betekenen dat de diffuse PM10-emissie van puinbrekers gereduceerd kan worden met circa 120 - 148,5 ton/jaar.

Echter, wanneer zou worden aangenomen dat er binnen dit het genoemde getal van 150 ton/jaar reeds rekening is gehouden met stofreducerende maatregelen, zoals het gedeeltelijk vochtig houden van werkvloer en activiteiten, zou de fijnstofreductie reeds ongeveer 60 % bedragen^{VII}. In dat geval zou de emissie van puinbrekers gereduceerd worden met circa 75 ton/jaar (bij een reductiepercentage van 80 %) en met circa 146 ton/jaar (bij een reductiepercentage van 99 %).

¹ Zoals in paragraaf 4.1 vermeld, is niet bekend of de genoemde emissie van 150 ton/jaar mobiele- of stationaire puinbrekers betreffen en of er reeds stofreducerende maatregelen zijn genomen. Als gevolg van de aanname dat de genoemde emissie louter veroorzaakt wordt door mobiele puinbrekers, wordt het aandeel in emissie van mobiele puinbrekers mogelijk overschat.

5

UITKOMSTEN INTERVIEWS

In het kader van dit onderzoek zijn gesprekken gevoerd met twee leveranciers van mobiele puinbrekers, de twee brancheverenigingen (BRBS en BMR) en een bedrijf werkzaam in de ontstoftingstechniek. De uitkomsten van deze gesprekken worden in de hierop volgende paragrafen besproken.

5.1 Vaste en mobiele puinbrekers in de praktijk

In de Nota van Toelichting op het Bmb uit 2004 is aangegeven dat er op het moment van schrijven ongeveer 150 mobiele puinbrekers actief waren in Nederland. Het aantal mobiele puinbrekers actief binnen een inrichting bedroeg 50. Het aantal inrichtingen met een stationaire puinbreker bedroeg 100. Ten tijde van het opstellen van de Nota werd verwacht dat het aantal mobiele puinbrekers verder zou toenemen. Dat beeld wordt bevestigd door een bevroegde expert die grofweg schat dat er op dit moment ongeveer 200 mobiele puinbrekers in Nederland zijn. De overige experts hebben geen schatting van het aantal puinbrekers gegeven. Op basis van de gesprekken is de verwachting inderdaad dat het aantal mobiele puinbrekers is toegenomen en het aantal stationaire puinbrekers mogelijk wat is afgenomen.

De afweging of er op de slooplocatie gebroken wordt of op een vaste locatie, hangt af van de toepassing van het granulaat en de afstand tot een stationaire locatie. Wanneer een locatie met een vaste puinbreker op een grote afstand ligt van de slooplocatie, is het vaak niet rendabel het puin af te voeren naar de stationaire locatie en wordt het puin op de slooplocatie gebroken. Op vaste locaties kan een stationaire puinbreker actief zijn, maar kan ook puin worden verzameld, waarvoor periodiek een mobiele puinbreker wordt ingezet.

5.2 Bevochtigingstechnieken

Alle geïnterviewden geven unaniem aan dat indien er bij het gebruik van mobiele puinbrekers stofreducerende maatregelen worden genomen, er gebruik wordt gemaakt van sproeien of vernevelen. De geïnterviewden schatten dat dit 80 - 90 % van de stofemissies reduceert. Sommigen geven aan dat er gebruik wordt gemaakt van de sproei-installatie op de puinbreker, waar nagenoeg alle puinbrekers over beschikken. Echter wordt er ook aangegeven dat de spuitmondjes snel dichtslibben, waardoor de installatie op de puinbreker niet optimaal werkt. Daarom wordt er door anderen voor gekozen om direct met bijvoorbeeld een slang te sproeien, zie afbeelding 5.1. Verder wordt aangegeven dat het ter reductie van de stofemissies erg belangrijk is dat stofgevoelig materiaal reeds natgemaakt wordt bij het slopen en/of dat het gehele terrein natgehouden wordt. Dit laatste is mogelijk op vaste locaties met de spuitinstallaties op het terrein en op mobiele locaties met vernevelingskanonnen. Vernevelingskanonnen worden af en toe ingezet, bijvoorbeeld wanneer het een vereiste is van de gemeente. Een geïnterviewde schat dat de kosten van een mistkanon tussen de EUR 10.000,00 tot 15.000,00 liggen.

Uit de gesprekken komt naar voren dat er in de praktijk niet altijd gesproeid of verneveld wordt bij het gebruik van mobiele puinbrekers. Hier zijn verschillende redenen voor. Soms wordt het in de winter (wanneer de omgeving reeds nat is) niet als noodzakelijk geacht, soms wordt het niet gefaciliteerd door de opdrachtgever.

Afbeelding 5.1 Sproeien bij de inlaat van de puinbreker



5.3 Bevochtigingstechnieken met additieven

Alle experts waarmee gesprekken zijn gevoerd, hebben weinig ervaring met schuimproducten ter reductie van de stofemissies. Hier en daar zijn er enkele experimenten bekend. Het is duurder in vergelijking tot het gebruik van water. Voor zover geïnterviewden weten, resulteren schuimproducten niet in een grotere stofreductie. Wel kunnen schuimproducten meerwaarde bieden wanneer het eindproduct voor langere tijd stofvrij moet blijven, aangezien er een laagje over het eindproduct komt te liggen.

5.4 (Gedeeltelijk) omkassen

Alle experts waarmee gesprekken zijn gevoerd, geven aan dat er op dit moment bij hen geen mobiele puinbrekers bekend zijn die (extra) onderdelen hebben omkast of stofafzuiging toepassen. Ook zijn er geen locaties bekend waar mobiele puinbrekers overdekt staan of stonden opgesteld (voor stationaire puinbrekers bestaan overdekte locaties). Wel zijn er situaties bekend waarbij extra maatregelen zijn genomen door bijvoorbeeld alleen te werken binnen bepaalde tijdsduren, of het mobiel breken op een minimale afstand van een stofgevoelig object uit te voeren.

Wanneer de potentie van (gedeeltelijk) omkassen wordt gevraagd, blijkt dat de meningen zijn verdeeld of omkassen en afzuigen haalbaar is en meerwaarde heeft. Zo wordt aangegeven dat het mogelijk zou moeten zijn om afzuiging toe te passen op de locatie waar nu de spuitmondjes van de sproei-installatie zitten. Verder geven sommige experts aan dat er wordt nagedacht over of en hoe stofafzuiging en filtering gerealiseerd kan worden op een mobiele puinbreker. De uitdaging zit volgens deze experts met name in de praktische toepassing: waar worden de stofkappen en de filterunit geplaatst, hoe wordt omgegaan met de kwetsbaarheid van de apparatuur en wordt dit gerealiseerd in een tijdelijke situatie.

Enkele bevraagde experts schatten dat de kosten voor het aanbrengen van de afzuiging (exclusief stoffilter) ongeveer EUR 30.000,00 tot 75.000,00 zouden bedragen. Een andere expert schat de kosten van stofafzuiging en een filterunit op EUR 100.000,00 tot 120.000,00. In tegenstelling tot bovenstaande, werd door sommige experts aangegeven dat er geen onderzoeken zijn die aantonen dat afzuigen bij een mobiele puinbreker efficiënter is dan de huidige bevochtigingstechnieken, terwijl de kosten hoger zijn en de uitvoering complexer is.

Ook over overdekt breken lopen de meningen uiteen over of dit in potentie haalbaar is en meerwaarde biedt. De meeste geïnterviewden zijn het erover eens dat het buitenproportioneel zou zijn om een (tijdelijke) overkapping te realiseren voor enkele dagen breken. De verwachting is dat het realiseren van de overkapping meer tijd zou kosten dan het daadwerkelijke breken. Een tijdelijke overkapping zou dan 10 tot 12 m hoog moeten zijn, omdat de invoer van materiaal plaatsvindt met een kraan/shovel. Daarbij wijst de praktijk met inpandige stationaire puinbrekers uit, dat er problemen zijn met het stof dat in de hal blijft hangen, wat de arbeidsomstandigheden bemoeilijkt en er dan alsnog gespreeid moet worden.

5.5 Implementatietermijn

De schattingen over de levensduur van mobiele puinbrekers lopen uiteen. Geschat wordt dat mobiele puinbrekers 5 tot 15 jaar meegaan. Wanneer nieuwe maatregelen geïmplementeerd zouden moeten worden op alle mobiele puinbrekers, geven sommigen aan dat er een overgangstermijn van minimaal een jaar zou moeten gelden voordat alle puinbrekers aangepast zouden kunnen zijn. Anderen geven aan dat het niet rendabel is om oude puinbrekers nog aan te passen. In dat geval zou er een langere overgangstermijn moeten gelden, waarbij bijvoorbeeld alleen nieuwe puinbrekers aan de nieuwe eisen moeten voldoen. Daarbij wordt gesuggereerd dat het ook een mogelijkheid zou zijn om alleen strengere eisen te stellen aan puinbrekers die worden ingezet in bewoond gebied. Daarbuiten zouden in dat geval ook nog puinbrekers mogen worden ingezet die aan minder strenge eisen voldoen.

5.6 Samenvatting

Samenvattend zijn de meningen verdeeld of de huidige bevochtigingstechnieken de stofemissies bij mobiele puinbrekers voldoende reduceren. Over het algemeen wordt gesteld dat dit het geval is wanneer het te gebruiken materiaal goed onderhouden is en wanneer niet alleen gespreeid wordt bij de puinbreker, maar ook het terrein en/of het te slopen materiaal vochtig gehouden wordt. In onderstaande tabel is een samenvatting weergegeven van de uitkomsten van de gesprekken met de betrokkenen.

Tabel 5.1 Samenvatting uitkomsten interviews stofreductietechnieken mobiele puinbrekers

Reductietechniek	In praktijk toegepast	Schatting reductiepotentieel	Potentie	Opmerking
sproeien	ja	80 - 90 %	ja	sputmondjes op breker worden niet altijd gebruikt wegens dichtslibben, dan sproeien met slang
vernevelingskanon/terrein nathouden	soms	90 % (samen met sproeien)	ja	vernevelingskanon soms ingezet op verzoek gemeente
inpandig	nee	?	nee	realiseren binnen locatie kost meer tijd dan daadwerkelijk breken. Verwacht dat dan ook nog steeds sproeien nodig is om

Reductietechniek	In praktijk toegepast	Schatting reductiepotentieel	Potentie	Opmerking
gedeeltelijke omkasting en afzuiging	nee	90 - 95 %	theoretische mogelijk, maar vergt meer onderzoek naar technische haalbaarheid en reductiepotentieel	stofoverlast in pandig tegen te gaan meningen verdeeld over haalbaarheid en potentie
foam	zelden/ experimenteel	?	in specifieke gevallen	biedt meerwaarde wanneer product voor langere tijd stofvrij moet zijn

6

CONCLUSIES

In opdracht van Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving heeft Witteveen+Bos een verkennende studie uitgevoerd naar de mogelijke maatregelen om stofemissies te reduceren bij mobiele puinbrekers. Hiertoe is een literatuurstudie uitgevoerd en zijn gesprekken gevoerd met verschillende betrokkenen.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- uit zowel het literatuuronderzoek als de interviews komt naar voren dat op dit moment sproeien en/of vernevelen met water de beste beschikbare techniek is voor het reduceren van stofemissies bij mobiel breken. Voorwaarde is wel dat het gehele terrein en/of het te slopen materiaal vochtig gehouden wordt. Dit gebeurt overigens niet altijd met de sproei-installatie op de machine zelf;
- in de praktijk wordt er bij mobiel breken niet altijd gesproeid/verneveld, ondanks dat op dit moment een doelmatige sproei-installatie werkzaam dient te zijn volgens het Bms. Ter reductie van de stofemissies ligt mogelijk een verbetering in daadwerkelijke toepassing en controle van de gestelde eisen;
- alternatieven voor bevochtiging die aangeboden worden (zoals water met een additief), hebben niet altijd als doel meer stof te reduceren dan met sproeien of vernevelen, maar spelen in op bijvoorbeeld het reduceren van het watergebruik;
- inpandig breken wordt op dit moment sporadisch toegepast bij stationaire puinbrekers en er zijn geen ervaringen bekend met mobiele brekers. In de literatuur wordt gesteld dat inpandig breken wordt gekozen als lokale oplossing wanneer buiten breken meerdere knelpunten oplevert (bijvoorbeeld op het gebied van stof en geluid). Echter wordt ook gesteld dat deze maatregel verhoudingsgewijs duur is en praktisch niet altijd te realiseren is. Daarbij wijst de praktijk met inpandige stationaire puinbrekers uit dat er problemen zijn met het stof dat in de hal blijft hangen, waardoor alsnog extra maatregelen genomen moeten worden;
- er zijn geen gevallen bekend waarin gedeeltelijke omkasting en/of afzuiging wordt toegepast op een mobiele puinbreker. Wel wordt er in de branche gesproken over de potentie van afzuiging en stoffiltering, maar zijn er geen daadwerkelijke stappen ondernomen om een systeem te ontwikkelen. Studies over stofafzuiging op andere (mobiele) installaties laten zien dat het niet altijd mogelijk is om een volledig omsloten stofbron te realiseren en dat stofafzuiging gevoelig is voor externe invloeden zoals aanraken of trillingen. Deze aspecten vormen volgens enkele experts waarschijnlijk ook een uitdaging voor de toepassing op een mobiele puinbreker. Gedeeltelijke omkasting en/of afzuiging zou verder onderzocht moeten worden alvorens kan worden besloten of dit BBT kan worden voor iedere mobiele puinbreker;
- sommige experts waarmee is gesproken stellen dat de maatregelen voor mobiele puinbrekers proportioneel zouden moeten zijn met de afstand tot blootgestelden. Dit sluit aan bij de conclusie uit een studie van het RIVM, waarin uit een literatuuronderzoek naar voren komt dat vanaf circa 400 m afstand de bijdrage van de bron verwaarloosbaar wordt^{IV}. Hierop zou kunnen worden ingespeeld door lokaal strengere eisen te stellen voor wat betreft stofreductie. De gemeente zou dit kunnen toepassen in haar Omgevingsplan.

7

BRONNEN

I Cusano, G., Rodrigo Gonzalo, M., Farrell, F., Remus, R., Roudier, S., & Delgado Sancho, L. (2017). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Non-Ferrous Metals Industries. Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) (No. JRC107041). Joint Research Centre (Seville site).

II Gouvernement Wallon, Arrêté du Gouvernement wallon fixant les conditions intégrales relatives aux cribles et concasseurs sur chantier visés à la rubrique 45.91.02, 27 mei 2004.

III Croezen, H.J., Schroten, A., Singels, M., Stofemissies in de bouw(keten), Delft, CE, 2006.

IV van der Ree, J., Morgenstern, P. P., & Dusseldorp, A. (2010). Fijn stof van antropogene bronnen: Een literatuurstudie naar samenstelling en verspreiding. RIVM rapport 609300016.

V RvS (Raad van State), (2005), LJN: AT4708, Voorzitter Raad van State, 200501512/2.

VI Jacobs, A., Hooyberghs, E., Vrancken, K., Van Dessel, J., Adams, W., Best Beschikbare Technieken voor recyclage van bouw- en slooppuin, VITO, Academia Press, 2005.

VII Put, J.A.L., Janssen, G.M.T., Inventarisatie Microstof van Megarecycling, Enviro Challenge, 31 december 2008.

VIII van der Stok, T., Stof tot vernevelen, probleem ontstaat op andere plaatsen dan gedacht, GRONDIG, maart 2010.

IX De werking van BeeFoam, BeePro, <https://beepro-bv.com/stofbestrijding/>, geraadpleegd op: 23 februari 2023.

X Stouthuysen, P., Alaerts, K., Vanassche, S., Vrancken, K., Huybrechts, D. Gids reductietechnieken voor diffuse stofemissies bij op- en overslag van droge bulkgoederen, VITO, december 2012.

XI M06 Afzuiging, Informatiepunt Leefomgeving, <https://iplo.nl/thema/lucht/milieubelastende-activiteiten-lucht/maatregelen-stofemissie-overslag-bewerken-goederen/m06-afzuiging/>, geraadpleegd op: 7 maart 2023.

XII DocDust GmbH, Dust suppression for bulk transfer points, State of the art electrostatic precipitation, April 2014.

