



BIBLIOTHEEK
Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Postbus 5044, 2600 GA DELFT.

dienst weg en water bouwkunde



dienst weg- en waterbouwkunde

(2^{de} ex)

**De toepasbaarheid van
alternatieve materialen in
de wegenbouw;
beoordeling resultaten CROW
werkgroepen A1 t/m A5 op
toepasbaarheid voor de
Rijkswaterstaat**

Mei 1989

BIBLIOTHEEK
Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Postbus 5044, 2600 GA DELFT

TW-N-89-15

De toepasbaarheid van alternatieve materialen in de wegenbouw; beoordeling resultaten CROW werkgroepen A1 t/m A5 op toepasbaarheid voor de Rijkswaterstaat.

Inleiding

Het afvalstoffenvraagstuk is een groot maatschappelijk probleem.

Het regeringsbeleid is er op gericht hiervoor oplossingen aan te dragen. Door het nuttig en verantwoord toepassen van afvalstoffen als secundaire grondstoffen kan het probleem van ruimte beslag door opslag en stort van afvalstoffen worden verminderd. Hierbij dienen de eisen die gesteld worden met betrekking tot een goede milieukwaliteit in acht te worden genomen. Tevens beperkt een dergelijke toepassing het gebruik van primaire grondstoffen.

Door de ministeries van VROM, EZ en V&W wordt onderzoek in die richting geïnitieerd en gesubsidiëerd. Dit is ook het geval geweest met studies verricht binnen het CROW in de zogenaamde A-werkgroepen. Op 2 en 3 november 1988 zijn op het door het CROW georganiseerde symposium "Wegenbouw Baanbrekend" de resultaten gepresenteerd van deze werkgroepen onder het motto "resten zijn geen afval meer". Uit de studies van de werkgroepen is vast komen te staan dat onder bepaalde voorwaarden afvalprodukten nuttig in de wegenbouw kunnen worden toegepast. In de werkgroepen is studie verricht aan puingranulaten, poederkoolvliegias, hergebruik van asfalt, afvalverbrandingslakken en bijzondere ophoogmaterialen. Door het CROW zijn de bevindingen van de werkgroepen gerapporteerd in de publicaties 12 t/m 16. In deze publicaties wordt een groot scala aan toepassingsmogelijkheden gepresenteerd met in een aantal gevallen technische besteksbepalingen. Deze besteksbepalingen zijn (nog) niet door de CROW ter visie gelegd hetgeen inhoudt dat de RWS hiermee formeel nog niet heeft ingestemd.

Doel van de nota

Het doel van deze nota is om, met als uitgangspunt de genoemde CROW-publicaties, de resultaten toe te spitsen op de specifieke Rijkswaterstaatswerken. De werkgroepen hebben zich bezig gehouden met civieltechnisch onderzoek, gebruikmakend van bestaande milieuhygiënische randvoorwaarden. In deze nota zijn de milieuhygiënische aspecten in de beschouwing betrokken.

Afbakening

Voor een goed begrip is het nodig de afbakening van deze nota duidelijk te maken. In de eerste plaats worden alleen toepassingen in de wegenbouw gezien. In de tweede plaats beperkt deze nota zich tot die materialen en toepassingsgebieden die zijn vermeld in de genoemde publicaties van het CROW. Dat houdt in dat andere secundaire materialen die al van oudsher hun toepassing kennen in de wegenbouw nu niet besproken zullen worden. Het niet noemen van deze materialen houdt geen enkele kwalificatie in.

Indeling

Voor een goede toepasbaarheid van de nota is voor de volgende indeling gekozen:

In de nota zelf zullen de beleidsmatige aspecten en achtergronden worden toegelicht. Voor algemene informatie over de genoemde materialen wordt verwezen naar de CROW publicaties. De overwegingen die tot het door de Rijkswaterstaat ingenomen standpunt hebben geleid zullen kort worden toegelicht. In de bijlagen wordt per produkt, zoals de RWS die zal kunnen voorschrijven in zijn bestekken, uitgebreidere technische en milieuhygiënische informatie gegeven in de vorm van 1 A4 per materiaal, hetgeen een doelmatige verspreiding van deze informatie naar met name de werkvloer eenvoudig maakt.

Gehanteerde uitgangspunten

Wellicht ten overvloede wordt opgemerkt dat de hier verstrekte informatie gebaseerd is op de huidige kennis. Wijzigingen in beleidslijnen alsmede nieuwe onderzoeksresultaten kunnen tot veranderingen aanleiding geven. Bij de beoordeling op toepasbaarheid van de onderzoekresultaten van de CROW-werkgroepen voor RWS-werken zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- De constructieve waarde van het materiaal in de constructie dient bekend te zijn en er dient sprake te zijn van een voldoende duurzaam gedrag.
- De materiaalkundige zaken dienen eenduidig vertaald te zijn in (besteks)eisen en onderzoeksmethoden. Er dient sprake te zijn van de mogelijkheid tot kwaliteitsbeheersing.
- Aantasting van de milieukwaliteit dient te worden voorkomen. Voor materialen die tot milieubezwaren kunnen leiden wordt gesteld dat geen diffuse verspreiding in het milieu mag plaatsvinden. Dit houdt in: voldoen aan IBC-criteria, geen vermenging met andere materialen en alleen toepassingen waarbij grote hoeveelheden geconcentreerd kunnen worden verwerkt.

Bespreking CROW-publicaties

In het navolgende zal per CROW-publicatie worden aangegeven welke toepassingsgebieden worden gezien met vermelding van de reden.

- Publicatie 12 - Puingranulaten.

De publicatie omschrijft de toepassing als wegfunderingsmateriaal. De Rijkswaterstaat conformeert zich v.w.b. de civieltechnische onderzoeksresultaten, met uitzondering van de equivalentiefactor voor menggranulaat, aan het gestelde in de publicatie. Met betrekking tot de milieuhygiënische aspecten dient opgemerkt te worden dat in incidentele gevallen verontreinigingen met polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) zijn aangetroffen. De drie produkt-info's over betongranulaat, metselwerkgranulaat en menggranulaat geven alle relevante informatie.

- Publicatie 13 - Poederkoolvliegias.

In deze publicatie wordt een aantal toepassingsgebieden genoemd te weten: aanvulling en ophoging;
funderingen met steenachtig materiaal;
funderingen met mengsels;
verhardingen met asfalt;
verhardingen met beton;
verhardingen met elementen.

Gezien de huidige marktsituatie waarbij 95% van alle vliegias een nuttige toepassing vindt in o.a. cement en asfaltvulstof, ziet de Rijkswaterstaat op dit moment geen reden andere toepassingen te bevorderen.

Bij een eventueel toekomstig overschot aan vliegias komt als toepassing verder alleen aanvulling of ophoging in aanmerking. Alvorens daartoe kan worden overgegaan dienen zowel civieltechnische als milieuhygiënische vraagpunten te worden opgelost.

- Publicatie 14 - Hergebruik asfalt.

De publicatie gaat in op zowel warm hergebruik in verschillende typen installaties als op koud hergebruik. De Rijkswaterstaat stelt zich op het standpunt dat warm hergebruik bij voorkeur dient te worden nagestreefd. Als koud hergebruik komt slechts breekasfaltcementstabilisatie in aanmerking. De Rijkswaterstaat conformeert zich aan het gestelde in de publicatie m.u.v. het door de werkgroep gestelde ten aanzien van nieuwe technieken en installaties, zij houdt zich het recht voor afhankelijk van het type installatie c.q. produktietechniek op basis van voor haar maatgevende criteria na te gaan of aldus een goede kwaliteit asfalt is te realiseren. Voor bekende technieken is door de Rijkswaterstaat de toepassing al volledig geoperationaliseerd (zie brief nr. FU 59334, d.d. 27 juli 1988, onderwerp suppletiebestand RWS).

Er wordt op gewezen dat vanuit milieuhygiënisch oogpunt bij asfaltverhardingen met teerhoudend bindmiddel er eerst nader onderzoek naar de geschiktheid voor hergebruik dient plaats te vinden. Voor hergebruik ongeschikt materiaal dient dan gecontroleerd te worden gestort. Een selectief opbreken kan de hoeveelheid her te gebruiken c.q. te storten materiaal optimaliseren.

- Publicatie 15 - Afvalverbrandingsslakken.

In deze publicatie wordt een drietal toepassingsgebieden genoemd

- ophoging;
- fundering;
- verwerking in beton, klinkers, asfalt.

Door de RWS wordt gesteld dat zij een diffuse verspreiding van AVI-slakken niet verantwoord vindt. Dit betekent dat toepassing in funderingen (al dan niet gebonden), in beton, asfalt en klinkers niet in aanmerking komt. Voor het toepassen als ophoogmateriaal lijken er mogelijkheden te zijn, waarbij er in feite sprake is van een functionele stort waardoor bijgedragen wordt aan een (tijdelijke) oplossing van een maatschappelijk probleem. De Rijkswaterstaat staat in beginsel niet afwijzend tegen een dergelijke toepassing, wel dient voorkomen te worden dat de vraag naar AVI-slakken groter wordt dan het binnenlandse aanbod (met b.v. mogelijke gevolgen van import zodat een terughoudendheid bij het entameren van projecten op zijn plaats is).

Een dergelijke toepassing moet voldoen aan IBC-criteria (zie blz. 5). De mogelijkheden om aan deze criteria te voldoen zijn zowel vanuit technisch als economisch oogpunt gezien het grootst bij grootschalige geconcentreerde toepassingen. Door de RWS zal in 1989 en 1990 een aantal studieprojecten worden uitgevoerd waarbij onderzoek naar een aantal nog niet beantwoorde vragen zal plaats vinden. In het algemeen dient te worden gestreefd naar preventie van afvalstoffen.

- Publicatie 16 - Bijzondere ophoogmaterialen.

In deze publicatie wordt een groot aantal materialen besproken die in principe in ophogingen toegepast kunnen worden. Hierbij zijn ook vele oppervlakte delfstoffen waarvan eigenschappen min of meer bekend zijn. De in de publicatie gegeven resultaten geven aan dat voor de verlangde toepassing nog aanvullend onderzoek nodig is. Gezien dit feit en gelet op de prioritaire inzet van sommige materialen elders (o.a. klei) ziet de RWS geen reden op dit moment op basis van de publicatie aanbevelingen te doen.

IBC-criteria

In het bovenstaande is een aantal maal het begrip IBC-criteria opgevoerd (Isoleren, Beheersen, Controleren).

Uitgangspunt hierbij is dat een verspreiding van milieugevaarlijke stoffen wordt voorkomen. De in het kader van de afvalstoffenwet opgestelde richtlijn "gecontroleerd storten" uit 1985 van het ministerie van VROM geeft hierover nadere kwalitatieve informatie.

In maart 1983 is door het ministerie van VROM de circulaire "Kolenafvalstoffen" gepubliceerd.

In het kader van de AVI-slakken is door hetzelfde ministerie in samenwerking met het Inter Provinciaal Overleg voor milieubeheer een notitie opgesteld ("Milieuhygiënische voorwaarden voor het ongebonden toepassen van slakken van afvalverbrandingsinstallaties op de bodem in grond- en wegbouwkundige werken"). Als deze notitie wordt gevolgd dan is bij toepassing van AVI-slakken geen vergunning vereist, maar is er wel een meldingsplicht bij de provincie. De verantwoordelijkheid voor een doelmatige en efficiënte invulling van de IBC-criteria ligt voor haar werken bij de Rijkswaterstaat, de beoordeling van deze maatregelen gebeurt door de betrokken provincie.

De maatregelen kunnen per werk, gezien locatiekeuze en daar heersende omstandigheden, anders ingevuld worden; gezien het feit dat deze materie ook sterk in ontwikkeling is wordt geadviseerd de DWW bij concrete invulling te betrekken.

Ten behoeve van een goede beheersing en controle is registratie van de gebruikte afvalstoffen noodzakelijk.

PRODUKTINFOBLAD

MEI 1989

Materiaal AFVALVERBRANDINGS-SLAKKEN

Definitie	AVI-slakken vormen het vaste residu dat ontstaat bij de verbranding van huishoudelijke afvalstoffen, van daarmee gelijkgesteld grof afval of van bedrijfsafvalstoffen, die te zamen met huishoudelijke afvalstoffen verbrand mogen worden in afvalverbrandingsinstallaties, uitgezonderd vliegassen.
Nadere informatie	AVI-slak bestaat in hoofdzaak uit de in het afval aanwezige onbrandbare delen, die op het verbrandingsrooster achterblijven. De samenstelling wordt bepaald door de aard van het verbrande afval, het oventype, de procescondities en de nabewerking. De minimale bewerking die moet plaatsvinden voor toepassing in de wegebouw, is het ontijzeren en het afzeven op 40 mm. AVI-slak is in hoofdzaak grijs van kleur; het vochtgehalte van AVI-slak uit depots bedraagt ca.15% (m/m). De Vereniging van Exploitanten van Afvalverbrandingsinstallaties in Nederland (VEABRIN) komt binnenkort met een certificeringssysteem. AVI-slakken moeten worden geleverd met een producentenverklaring.
Toepassingsgebied	Grootschalige ophogingen. Het toepassen als ophoogmateriaal moet beschouwd worden als het wegwerken van AVI-slakken in een functionele stortplaats. Deze toepassingsmogelijkheid is uitsluitend van kracht voor AVI-slakken geproduceerd door in Nederland gevestigde afvalverbrandingsinstallaties. Toepassing is nog in proefstadium.
Constructieve aspecten	AVI-slakken als ophoogmateriaal worden constructief vooralsnog gelijkwaardig geacht aan "zand voor aanvulling en ophoging". In verband met de waterdichte afwerking is de toelaatbare taludhelling gesteld op 1:2,5. Uit het oogpunt van het aanbrengen van kabels en leidingen moet op de AVI-slakken een zandlaag van ten minste 1,00m worden aangebracht.

Materiaal AFVALVERBRANDINGSSLAKKEN

- Materiaalkundige
- en
- Milieukundige aspecten
- Het gehalte aan ijzerhoudende bestanddelen mag ten hoogste 5% (m/m) bedragen.
 - De slakken mogen niet meer dan 6% (m/m) onverbrand en niet meer dan 2% (m/m) verteerbaar materiaal bevatten.
 - De slakken mogen geen vlieggas bevatten.
 - Korrelverdeling: op zeef C45 0-10% (m/m) en op zeef 63 um 92-100% (m/m).
 - De verbrijzelingsfactor op de fractie C16-C11,2 moet ten minste 0,65 bedragen.
 - De slakken moeten ten minste 6 weken zijn opgeslagen, alvorens de producent tot leverantie overgaat.
 - Grenswaarden voor uitloging slakken door water volgens 5-traps cascadeproef van de SOSUV-test:

Arseen =<	50 ug/l	Nikkel =<	5000 ug/l
Cadmium =<	50 ug/l	Lood =<	5000 ug/l
Chroom =<	5000 ug/l	zink =<	20000 ug/l
Koper =<	5000 ug/l		
 - De slakken mogen niet worden toegepast in bodembeschermings-, grondwaterbeschermings-, beschermde natuur- en ecologisch waardevolle gebieden.
 - De slakken dienen terugneembaar op de bodem te worden aangebracht.
 - Bovenkant en zijanten van de slakkenlaag moeten voorzien zijn van een waterondoorlatende deklaag.
 - Onderkant van de slakkenlaag moet blijvend ten minste 0,5m boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand in de nieuwe geohydrologische situatie ter plaatse gelegen zijn of door technische voorzieningen duurzaam niet in contact met de grondwaterspiegel kunnen komen. (Verwezen wordt naar de VROM/IPO notitie; Milieuhygiënische voorwaarden voor het ongebonden toepassen van slakken van afvalverbrandingsinstallaties op de bodem in grond- en wegbouwkundige werken)
- Uitvoering
- De AVI-slakken moeten in lagen van ten hoogste 0,5m worden aangebracht en verdicht.
 - Wanneer verwerking plaatsvindt in zeer natte perioden, is het niet geheel uitgesloten dat verpapping optreedt van materiaal dat aan de bovenstaande eisen voldoet.
 - Bij uitvoering moeten IBC-criteria worden toegepast.
- Besteksbepalingen
- Besteksbepalingen zullen worden opgenomen in het RWS suppletiebestand. Vooruitlopend hierop zijn voorlopige bepalingen opvraagbaar bij de DWW.*

* Milieuhygiënische toetsing vindt plaats.

PRODUKTINFOBLAD

MEI 1989

Materiaal BETONGRANULAAT

Definitie

Betongranulaat dient te zijn vervaardigd door het breken van betonpuin in een brekerij. Betonpuin is het materiaal dat verkregen wordt door de sloop van beton.

Nadere informatie

Betongranulaat wordt geproduceerd door stationaire bouw- en sloopafval bewerkingsinrichtingen (bsbi's), die voor het merendeel zijn aangesloten bij de Belangenvereniging Recycling Bouw- en Sloopafval (BRBS). Alleen bij sloop van uitsluitend uit beton bestaande constructies, zoals een cementbetonverharding, kan tot verwerking in een mobiele breker, opgesteld nabij het sloopobject, worden besloten. Momenteel wordt door de BRBS gewerkt aan een uniform kwaliteitsborgingssysteem. Certificering op zo kort mogelijke termijn is noodzakelijk. Overleg is gaande met gemeenten, slopers en de BRBS teneinde te komen tot op elkaar afgestemde procedures en werkwijzen teneinde te vermijden dat milieuhygiënisch verdacht puin wordt verwerkt (zie ook milieuhygiënische aspecten).

Toepassingsgebied

Ongebonden steenfundering. Ongeacht de constructieve waarde fungeert een ongebonden steenfundering, die voldoet aan de Eisen 1978, als werkweg tijdens de uitvoering, als "klankbodem" bij de verdichting van de eerste laag asfaltbeton en als laag die de waterhuishouding van de verhardingsconstructie kan verbeteren.

Constructieve aspecten

Als funderingsmateriaal heeft betongranulaat een hogere constructieve waarde dan "zand voor zandbed". Momenteel wordt onder een bitumineuze verharding een equivalentiefactor t.o.v. grindasfaltbeton van 1:4 toegepast bij een laagdikte van 0,25 m betongranulaat en een minimale asfaltdekking van 0,12 m. N.B. Betongranulaat is niet gelijkwaardig aan hydraulische hoogovenslakken.

Materiaal BETONGRANULAAT

Materiaalkundige aspecten

- Betongranulaat moet bestaan uit:
 - minimaal 90% (m/m) grind-/steenslagbeton en overige steenachtige materialen. De korrels moeten een droge volumieke massa van ten minste 2100 kg/m³ bezitten. Het gehalte van de genoemde overige steenachtige materialen mag ten hoogste 10% (m/m) (betrokken op het totale mengsel) bedragen.
 - maximaal 10% (m/m) andersoortig steenmateriaal, waarvan ten hoogste 5% (m/m) (betrokken op het totale mengsel) asfaltpuin.
 - maximaal 1% (m/m en v/v) niet steenachtig materiaal (gips, plastic, rubber, polystyreen, e.d).
 - maximaal 0,1% (m/m) verteerbaar organisch materiaal, zoals hout en plantenresten.
- De verbrijzelingsfactor moet ten minste 0,65 bedragen voor de fracties C45-C31,5, C31,5-C22,4, C22,4-C16 en C16-C11,2.
- Het materiaal op zeef C4 mag ten hoogste 15% (m/m)platte stukken bevatten.

Milieukundige aspecten

- Betongranulaat 0/40 is milieuhygiënisch niet verdacht. Een richtlijn die aangeeft hoe milieuhygiënisch verdacht puin kan worden gescheiden van onverdacht puin is de TNO procedure voor selectief slopen. (zie "De opzet van een procedure voor kwaliteitsbeoordeling van sloopafval m.b.t. de aanwezigheid van chemische verontreinigingen", F.G.Esmeyer, rapportnr. 86-390, TNO hoofdgroep Maatschappelijke Technologie, mei 1987).
- Bijmenging van puingranulaten met andere materialen dient niet plaats te vinden.
- Het wederom toevoegen van (ongewassen) zeefzand aan het betongranulaat mag niet zonder meer plaatsvinden.

Uitvoering

Betongranulaten kunnen op dezelfde wijze worden verwerkt als de traditionele funderingsmaterialen. Het toepassen van betongranulaten vereist dus geen bijzondere maatregelen of voorzieningen.

Besteksbepalingen

Besteksbepalingen zijn opgenomen in het supplementbestand RWS juni 1988.

PRODUKTINFOBLAD

MEI 1989

Materiaal: BREEKASFALTCEMENT

Definitie	<p>Breekasfaltcement is een homogeen mengsel van asfaltgranulaat, water, cement en zonodig zand.</p> <p>Asfaltgranulaat dient te zijn vervaardigd door het breken van asfaltpuin in een brekerij of door het frezen van bitumineuze wegverhardingen of dijkbekledingen.</p> <p>Asfaltpuin is het materiaal dat wordt verkregen door de sloop van warm bereide bitumineuze verhardingen.</p>
Nadere informatie	<p>Breekasfaltcement kan zowel in place als in plant bereid worden. Breekasfaltcement is een relatief laagwaardige vorm van hergebruik van asfalt. Als bij iedere cementgebonden materiaal kunnen er in breekasfaltcement kripscheuren optreden, zij het in mindere mate dan bij zandcementstabilisatie.</p>
Toepassingsgebied	<p>Cementgebonden fundering. Ongeacht de constructieve waarde fungeert een dergelijke fundering als werkweg tijdens de uitvoering of als klankbodem bij de verdichting van de eerste laag asfaltbeton.</p>
Constructieve aspecten	<p>Voor breekasfaltcement wordt op dit moment een equivalentie factor t.o.v. grindasfaltbeton van 1:2,5 toegepast bij een laagdikte van 0.25 m breekasfaltcement en een dekking door asfalt van tenminste 0.14 m.</p>
Materiaalkundige aspecten	<p>De ontwerpsterkte van het breekasfaltcement is minimaal 3,0 MN/m² na 28 dagen, in de weg dient na 28 dagen een minimale druksterkte bereikt te zijn van 1,5 MN/m².</p> <p>Het asfaltgranulaat dient aan de volgende eisen te voldoen:</p> <ul style="list-style-type: none">- het hoofdbestanddeel van breekasfalt voor de bereiding van breekasfaltcement moet voor ten minste 80% bestaan uit een homogeen mengsel van gebroken, warm bereide bitumineuze verhardingsmaterialen.- het gehalte aan niet bitumineuze steenachtige nevenbestanddelen van het breekasfalt mag ten hoogste 20 % (m/m) bedragen.

Materiaal BREEKASFALTCEMENT

	<p>Onder steenachtige nevenbestanddelen worden verstaan: cementbeton en cementbetonprodukten (bijv. tegels/baksteen/klinkers/slakken/natuurlijke gesteenten/metselmortel/zand/gietasfalt/zandasfalt.</p> <ul style="list-style-type: none">- het gehalte aan betrekkelijk zwakke en poreuze materialen zoals baksteen en metselmortel mag daarbij niet hoger zijn dan 10 % (m/m).- het gehalte aan koudasfalt mag ten hoogste 1 % (m/m) bedragen.- Blijkt dit gehalte in de praktijk hoger te zijn dan 1 % (m/m) dan moet onderzocht worden of dit toelaatbaar is.- het gehalte aan grove niet steenachtige materialen zoals hout, metalen, kunststoffen e.d. mag ten hoogste 1 % (zowel m/m als v/v) bedragen.- het breekasfalt mag geen kluiten, klei of grove organische bestanddelen bevatten.- de fractie door zeef C 4 van het breekasfalt mag geen voor de cementverharding schadelijke hoeveelheden organische bestanddelen bevatten.
Milieukundige aspecten	<p>Breekasfaltcement is in principe milieuhygiënisch niet verdacht. Bij aanwezigheid van lagen met teerhoudend bindmiddel dient nader onderzoek plaats te vinden om de geschiktheid voor hergebruik vast te stellen.</p>
Uitvoerig	<p>Bereiding en verwerking geschiedt op analoge wijze als bij zandcementstabilisatie, het breekasfaltcement dient te worden beschermd tegen uitdroging.</p>
Besteksbepalingen	<p>Besteksbepalingen zijn opgenomen in het suppletiebestand van de Rijkswaterstaatsversie juni 1988.</p>

PRODUKTINFOBLAD

MEI 1989

Materiaal MENGGRANULAAT

Definitie	Menggranulaat dient te zijn vervaardigd door het breken van gelijke volumehoeveelheden betonpuin en metselwerkpuin. Betonpuin, respectievelijk metselwerkpuin is het materiaal dat verkregen wordt door de sloop van beton, respectievelijk metselwerk.
Nadere informatie	Menggranulaat wordt geproduceerd door bouw- en sloopafval bewerkingsinrichtingen (bsbi's), die zijn aangesloten bij de Belangenvereniging Recycling Bouw- en Sloopafval (BRBS). Momenteel wordt door de BRBS gewerkt aan een uniform kwaliteitsborgingssysteem. Certificering op zo kort mogelijke termijn is noodzakelijk. Overleg is gaande met gemeenten, slopers en de BRBS teneinde te komen tot op elkaar afgestemde procedure en werkwijze teneinde te vermijden dat milieuhygiënisch verdacht puin wordt verwerkt (zie ook milieuhygiënische aspecten).
Toepassingsgebied	Ongebonden steenfundering. Ongeacht de constructieve waarde fungeert een ongebonden steenfundering, die voldoet aan de Eisen 1978, als werkweg tijdens de uitvoering, als "klankbodem" bij de verdichting van de eerste laag asfaltbeton en als laag die de waterhuishouding van de verhardingsconstructie kan verbeteren.
Constructieve aspecten	Als funderingsmateriaal heeft menggranulaat een hogere constructieve waarde dan "zand voor zandbed". Momenteel wordt onder een bitumineuze verharding een equivalentiefactor t.o.v. grindasfaltbeton van 1:5 toegepast bij een laagdikte van 0,25 m menggranulaat en een minimale asfaltdekking van 0,12 m. N.B. Menggranulaat is niet gelijkwaardig aan hydraulische hoogovenslakken.

Materiaal MENGGRANULAAT

Materiaalkundige aspecten

- Menggranulaat moet bestaan uit:
 - minimaal 50% (m/m) grind-/steenslag-beton, waarvan de korrels een droge volumieke massa bezitten van ten minste 2100 kg/m³. maximaal 50% (m/m) gebroken metselwerk en overige steenachtige materialen, waarvan de korrels een droge volumieke massa bezitten van ten minste 1600 kg/m³.
 - maximaal 10% (m/m) andersoortig steenmateriaal, waarvan ten hoogste 5% (m/m) (betrokken op het totale mengsel) asfaltpuin.
 - maximaal 1% (m/m en v/v) niet steenachtig materiaal (gips, plastic, rubber, polystyreen, e.d.).
 - maximaal 0,1% (m/m) verteerbaar organisch materiaal, zoals hout en plantenresten.
- De verbrijzelingsfactor moet ten minste 0,65 bedragen voor de fracties C45-C31,5, C31,5-C22,4, C22,4-C16 en C16-C11,2.
- Het materiaal op zeef C4 mag ten hoogste 15% (m/m) platte stukken bevatten.

Milieukundige aspecten

- Menggranulaat 0/40 is milieuhygiënisch niet verdacht. Een richtlijn die aangeeft hoe milieuhygiënisch verdacht puin kan worden gescheiden van onverdacht puin is de TNO procedure voor selectief slopen. (zie "De opzet van een procedure voor kwaliteitsbeoordeling van sloopafval m.b.t. de aanwezigheid van chemische verontreinigingen", F.G.Esmeyer, rapportnr. 86-390, TNO hoofdgroep Maatschappelijke Technologie, mei 1987).
- Bijmengen van menggranulaten met andere materialen dient niet plaats te vinden.
- Het wederom toevoegen van (ongewassen) zeefzand aan het menggranulaat mag niet zonder meer plaatsvinden.

Uitvoering

Puinggranulaten kunnen op dezelfde wijze worden verwerkt als de traditionele funderingsmaterialen. Het toepassen van puinggranulaten vereist dus geen bijzondere maatregelen of voorzieningen.

Besteksbepalingen

Besteksbepalingen zullen worden opgenomen in het RWS suppletiebestand. Vooruitlopend hierop zijn voorlopige bepalingen opvraagbaar bij de DWW.*

* Milieuhygiënische toetsing vindt plaats.

PRODUKTINFOBLAD

MEI 1989

Materiaal METSELWERKGRANULAAT

definitie	Metselwerkgranulaat dient te zijn vervaardigd door het breken van metselwerkpuin in een brekerij. Metselwerkpuin is het materiaal dat verkregen wordt door de sloop van metselwerk.
Nadere informatie	Metselwerkgranulaat wordt geproduceerd door stationaire bouw- en sloopafval bewerkingsinrichtingen (bsbi's), die voor het merendeel zijn aangesloten bij de Belangenvereniging Recycling Bouw- en Sloopafval (BRBS). Momenteel wordt door de BRBS gewerkt aan een uniform kwaliteitsborgingssysteem. Certificering op zo kort mogelijke termijn is noodzakelijk. Overleg is gaande met gemeenten, slopers en de BRBS teneinde te komen tot op elkaar afgestemde procedures en werkwijzen teneinde te vermijden dat milieuhygiënisch verdacht puin wordt verwerkt (zie ook milieuhygiënische aspecten).
Toepassingsgebied	Ongebonden steenfundering. Ongeacht de constructieve waarde fungeert een ongebonden steenfundering, die voldoet aan de Eisen 1978, als werkweg tijdens de uitvoering, als "klankbodem" bij de verdichting van de eerste laag asfaltbeton en als laag die de waterhuishouding van de verhardingsconstructie kan verbeteren.
Constructieve aspecten	In een flexibele verhardingsconstructie wordt de constructieve bijdrage van een ongebonden metselwerkgranulaat fundering gelijkwaardig geacht aan die van "zand voor zandbed", bij een minimale asfaltdekking van 0.12 m. Metselwerkgranulaat levert alleen een constructieve bijdrage als ongebonden fundering onder een elementen (klinker)verharding. In laatstgenoemde toepassing leidt een fundering van metselwerkgranulaat tot een aanmerkelijke reductie van de spoorvormingsgevoeligheid van de klinkerverharding.

Materiaal **METSELWERKGRANULAAT**

Materiaalkundige aspecten	<ul style="list-style-type: none">-Metselwerkgranulaat moet bestaan uit:<ul style="list-style-type: none">- minimaal 85% (m/m) gebroken metselwerk en overige steenachtige materialen waarvan de korrels een droge volumieke massa bezitten van ten minste 1600 kg/m³.- maximaal 15% (m/m) andersoortig steenmateriaal, waarvan ten hoogste 10% (m/m) (betrokken op het totale mengsel) asfaltpuin.- maximaal 1% (m/m en v/v) niet steenachtig materiaal (gips, plastic, rubber, polystyreen, e.d.).maximaal 0,1% (m/m) verteerbaar organisch materiaal, zoals hout en plantenresten.-De verbrijzelingsfactor moet ten minste 0,65 bedragen voor de fracties C45-C31,5 C 31,5-C22,4 , C22,4-C16 en C16-C11,2.-Het materiaal op zeef C4 mag ten hoogste 15% (m/m) platen stukken bevatten.
Milieukundige aspecten	<ul style="list-style-type: none">-Metselwerkgranulaat 0/40 is milieuhygiënisch niet verdacht. Een richtlijn die aangeeft hoe milieuhygiënisch verdacht puin kan worden gescheiden van onverdacht puin is de TNO procedure voor selectief slopen. (zie "De opzet van een procedure voor kwaliteitsbeoordeling van sloopafval m.b.t. de aanwezigheid van chemische verontreinigingen", F.G.Esmeyer, rapportnr. 86-390, TNO hoofdgroep Maatschappelijke Technologie, mei 1987).-Bijmenging van metselwerkgranulaten met andere materialen dient niet plaats te vinden.-Het wederom toevoegen van (ongewassen) zeefzand aan het metselwerkgranulaat mag niet zonder meer plaatsvinden.
Uitvoering	<p>Puingranulaten kunnen op de zelfde wijze worden verwerkt als de traditionele funderingsmaterialen. Het toepassen van puingranulaten vereist dus geen bijzondere maatregelen of voorzieningen.</p>
Besteksbepalingen	<p>Besteksbepalingen zullen worden opgenomen in het RWS suppletie bestand. Vooruitlopend hierop zijn voorlopige bepalingen opvraagbaar bij de DWW.*</p>

* Milieuhygiënische toetsing vindt plaats.

PRODUKTINFOBLAD

MEI 1989

Materiaal REGENERATIEASFALTBETON

Definitie

Regeneratieasfaltbeton is warm bereid asfaltbeton waarbij asfaltgranulaat als grondstof is toegevoegd. Asfaltgranulaat dient te zijn vervaardigd door het breken van asfaltpuin in een brekerij of door het frezen van bitumineuze wegverhardingen of dijkbekledingen. Asfaltpuin is het materiaal dat wordt verkregen door de sloop van bitumineuze verhardingen.

Nadere informatie

Regeneratieasfaltbeton wordt vervaardigd in aangepaste dan wel speciale asfaltinstallaties. Op dit moment is ca. 60% van de installaties in Nederland geschikt voor hergebruik. Door leden van de VBW-Asfalt wordt gewerkt volgens een eigen kwaliteitsreglement. Certificering van asfalt wordt nagestreefd.

Toepassingsgebied

Regeneratieasfaltbeton wordt toegepast in funderingslagen, tussenlagen en deklagen.

Constructieve aspecten

Regeneratieasfaltbeton wordt in alle aspecten gelijk gesteld aan conventioneel asfaltbeton.

Materiaalkundige aspecten

Regeneratieasfaltbeton dient op alle aspecten te voldoen aan het gestelde in de RAW-Standaard bepalingen 1985 t.a.v. asfaltbeton.

Asfaltgranulaat moet voor ten minste 95% bestaan uit de volgende hoofdbestanddelen: grind, open- of dichtasfaltbeton (incl. de aanwezige oppervlakbehandeling), zeer open asfaltbeton of emulsiebeton.

Voor regeneratie open- en dichtasfaltbeton moet het gehalte aan "rond" (natuurlijk) korreloppervlak (52.1) van de steenfractie voldoen aan bepaalde eisen.

Het totale gehalte aan nevenbestanddelen, koud asfalt bereid met vloeibitumen en verontreinigingen in asfaltgranulaat mag ten hoogste 5,0% (m/m) bedragen. Indien asfaltgranulaat wordt gebruikt in regeneratie asfaltbeton in deklagen, dan is dit percentage 1,0% (m/m).

Materiaal REGENERATIEASFALTBETON

	<p>Onder nevenbestanddelen worden verstaan: cementbeton en cementbetonprodukten, baksteen, klinkers, slakken, natuurlijke gesteenten, metselmortel, zand, gietasfalt, zandasfalt, teerbeton.</p> <p>Onder verontreinigingen wordt verstaan niet-steenachtige materialen zoals metalen kunststoffen, hout e.d.</p> <p>Verontreinigingen mogen in oud asfalt voor ten hoogste 0,1% (m/m) voorkomen.</p> <p>Koud asfalt bereid met vloeibitumen mag in asfaltgranulaat voor ten hoogste 1% (m/m) voorkomen.</p>
Milieukundige aspecten	<p>Regeneratieasfaltbeton is in principe milieuhygiënisch niet verdacht.</p> <p>Bij aanwezigheid van lagen met teerhoudend bindmiddel dient nader onderzoek plaats te vinden om de geschiktheid voor hergebruik vast te stellen.</p>
Uitvoering	<p>Warm hergebruik van asfaltgranulaat kan zonder problemen plaatsvinden in aangepaste conventionele chargemengers tot percentages van 30%. Bij percentages tot 50% moeten trommelmenginstallaties of menginstallaties met een paralleltrommel gebruikt worden. Bij gebruik van trommelmenginstallaties of paralleltrommelinstallaties dienen nieuwe installaties een acceptatieprocedure te doorlopen.</p> <p>Verwerking van regeneratieasfaltbeton kan op een identieke wijze plaatsvinden als conventioneel asfaltbeton.</p>
Besteksbepalingen	<p>Besteksbepalingen zijn opgenomen in het suppletiebestand van de Rijkswaterstaat versie juni 1988.</p>

