



## Hoogovenslak(kenmengsel)

### Definitie

Hoogovenslak is een restmateriaal dat vrijkomt bij de productie van ruw-ijzer.

### Nadere informatie

Bij de productie van ruw-ijzer worden ijzererts, cokes en kalksteen in een hoogoven omgezet in gesmolten ruw-ijzer en slak. Dit proces vindt plaats bij een temperatuur van circa 1400°C.

De vloeibare slak, die door de lagere dichtheid op het metaal blijft drijven, wordt afgetapt en afgekoeld. Dit afkoelen kan gebeuren door gieten of granuleren.

Bij het afkoelen door gieten wordt de vloeibare slak in laagjes in een slakkenbed uitgegoten en dan aan de lucht afgekoeld. Soms wordt na het storten een geringe hoeveelheid water toegevoegd waardoor de afkoeling wordt versneld en er zich krimp-

scheuren gaan vormen, die het breken vergemakkelijken. De gestolde slak wordt vervolgens opgebroken en in een breek-zeefinstallatie gebroken en gezeefd tot de gewenste korrelverdeling. Het zo verkregen produkt wordt hoogovenstukslak genoemd en is zwak hydraulisch. Hoogovenstukslak wordt in belangrijke mate ingevoerd uit Duitsland en België.

Bij het afkoelen door granuleren wordt de vloeibare slak met een overmaat aan onder druk ingespoten water snel afgekoeld. Hierbij ontstaan korrels (0-6 mm) met een glasachtige structuur. Het produkt heeft hydraulische eigenschappen en is onder de naam gegraneerde hoogovenslak of



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Dienst Weg- en Waterbouwkunde

hoogovenslakkenzand bekend. Van de Nederlandse productie van hoogovenslak wordt 95% gegraneleerd. De kwaliteit van hoogovenslakkenmengsel voor toepassing in de wegenbouw wordt tegenwoordig gewaarborgd door de Stichting Kwaliteitszorg Hoogovenslakken (SKH). Zij beheert een kwaliteitssysteem voor de productie van hoogovenslakken. Op termijn zal dit kwaliteitssysteem overgaan in een certificeringssysteem.

#### Toepassingsgebied

Hoogovenslakken kunnen worden toegepast als fundering. Een fundering van hoogovenslakken kan - ongeacht de constructieve waarde - functioneel worden toegepast als werkweg tijdens de uitvoering en als ondergrond voor de verdichting van de eerste laag asfalt.

#### Constructieve aspecten

Als funderingsmateriaal heeft een mengsel met hoogovenslak een hogere constructieve waarde dan "zand in zandbed" [1]. Deze constructieve waarde ( $E = 1000 \text{ MPa}$ ) is in rekening te brengen via een reductie van de dikte van de bitumineuze verhardingsconstructie. In tabel 1 zijn de asfaltdikte-reducties weergegeven die toegepast kunnen worden bij gebruikmaking van hoogovenslak als funderingsmateriaal [2].

#### Materiaalkundige aspecten

- Hoogovenslak mag geen vreemde bestanddelen bevatten, zoals kluiten klei of grove organische bestanddelen;
- Het materiaal op zeef C4 mag ten hoogste 10% ronde en ongebroken stukken bevatten, waarbij het gehalte aan ongebroken stukken ten hoogste 3% mag bedragen;
- Het materiaal op zeef C4 mag ten hoogste 15% platte stukken bevatten;
- De korrelverdelingen van gebroken hoogovenslak en hoogovenslakkenmengsel moeten voldoen aan de in tabel 2 weergegeven waarden;
- Een hoogovenslakkenmengsel dient te bestaan uit gebroken hoogovenslak, gegraneleerde hoogovenslak en eventueel staalslak, waarbij het aandeel van de staalslak in het mengsel ten hoogste 25% (m/m) mag zijn;
- Indien menging met staalslakken plaatsvindt mogen er in het materiaal op zeef C22,4 geen staalslakken voorkomen;
- De verbrijzelingsfactor van de fractie C22,4 - C16 moet ten minste 0,65 bedragen, tenzij het bestek anders vermeldt;
- De CBR-waarde van het materiaal door zeef C22,4 moet onmiddellijk na bereiding van de proefstukken ten minste 50% bedragen;

- De CBR-waarde van het materiaal door zeef C4 moet na 28 dagen verharding ten minste 125% bedragen van de CBR-waarde onmiddellijk na bereiding van de proefstukken.

#### Milieuhygiënische aspecten

Hoogovenslak moet voldoen aan de regelgeving van het Bouwstoffenbesluit [3]]. Naast deze regelgeving wordt een groot aantal milieu-aspecten van hoogovenslakken behandeld in de Leidraad Afvalstoffen [4]. In deze Leidraad is tevens een aantal verwijzingen opgenomen naar relevante publikaties betreffende hoogovenslakken en hergebruik van materialen.

De milieuhygiënische kwaliteit van hoogovenslakken wordt bepaald door middel van uitloogproeven, zoals de cascade- en de kolomproef (NEN 7343). De kritische parameters voor hoogovenstukslak en hoogovenslakkenmengsel zijn barium en sulfaat. Voor gegraneleerde hoogovenslak gelden geen kritische parameters.

#### Uitvoering

De verwerking van een hoogovenslakkenmengsel dient zorgvuldig te gebeuren om ontmenging te voorkomen. Verder is een goede verdichting van het materiaal van belang, omdat daardoor de volgende effecten optreden:

Dikte [mm]	Gemiddelde E-modulus ondergrond			Minimum asfaltdekking [m]
	50 MPa <sup>*)</sup>	100 MPa	150 MPa	
200	-	85	80	0,12
250	-	95	90	
300	-	105	95	
400	130	-	-	
1	Bij een $E_{\text{ond}} = 50 \text{ MPa}$ dient een funderingsdikte van 250 mm te worden gebruikt			
-	Niet aanbevolen			

Tabel 1 Gemiddelde asfaltdikte-reductie [mm] voor een fundering van hoogovenslakkenmengsel

Sortering	0/20		0/40	
Op zeef	Massapercentage		Massapercentage	
	Min	Max	Min	Max
C63	-	-	-	0,0
C45	-	-	0,0	10,0
C31,5	-	0,0	-	-
C22,4	0,0	10,0	-	-
C16	-	-	10,0	40,0
C8	15,0	45,0	-	-
C4	-	-	40,0	70,0
2 mm	45,0	70,0	60,0	85,0
Voor gebroken hoogovenslak gelden onderstaande afwijkende percentages voor de zeven C4 t/m 63µm				
C4	-	-	40,0	70,0
2 mm	45,0	70,0	60,0	85,0
63µm	92,0	100,0	94,0	100,0

Tabel 2 Eisen voor de korrelverdeling van gebroken hoogovenslake en hoogovenslakkenmengsel

- toename van het draagvermogen;
- bevordering van het hydraulisch proces, hetgeen leidt tot een extra toename van het draagvermogen;
- vermindering van eventuele uitlo-  
ging.

### Besteksbepalingen

Bepalingen voor de toepassing van hoogovenslakken zijn in de Standaard RAW Bepalingen 1995 [1] opgenomen.

### Ontwikkelingen

In CROW-verband wordt een onderzoek uitgevoerd naar de functionele eisen voor ongebonden steenfunde-  
ringsmaterialen in samenhang met de Europese Normen.

### Literatuur

- [1] Standaard RAW Bepalingen 1995, Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water-, en Wegenbouw en de Verkeerstechniek (CROW), Ede, oktober 1995
- [2] Handleiding Wegenbouw Ontwerp verhardingen, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft, 4e editie december 1998
- [3] Bouwstoffenbesluit
- [4] Leidraad Afvalstoffen Rijkswaterstaat, Afvalstoffenkaart 31.09, Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft

**Dienst Weg- en Waterbouwkunde**  
Postbus 5044  
2600 GA Delft  
tel.: 015 - 251 85 18  
fax: 015 - 251 85 55  
<http://www.minvenw.nl/rws/dww>



**ISSN 0926-8618**