

Torbjörn Jacobson
 Investering
 Teknik & Miljö




TRAFIKVERKET

Asfaltbeläggning innehållande stålslagg

Användning av stålslagg

Används sedan länge i många länder som ballast i:

- Obundna lager (bär och förstärkningslager)
- Asfialtlager (slit, bind och bärlager, båda täta och öppna beläggningar, även till ytbehandling och kall asfalt)
- Enligt EU-projektet SAMARIS fungerar stålslagg utmärkt i asfaltbeläggningar
- Många goda egenskaper



Vilka olika slaggar finns det?

- EAF = Electric Arc Furnace, LB (Ljusbågsugns-slagg)
- BF = Blast Furnace (Masugns-slagg)
- FeCr = (Ferrokrom-slagg)

Ingår i ballaststandarden, SS-EN 13043 - industriellt framtagen ballast:

- Volymstabilitet
- MgO-halt (påverkar lagringstiden, 1 eller 7 dygn)



3



EAF-slagg (Electric Arc Furnace slag)

4

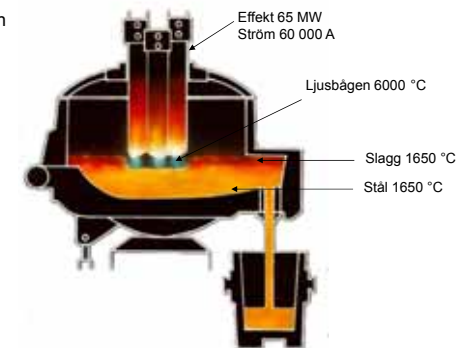
1 Charge (128 ton stål)

Input

140 ton skrot
 2,5 ton Kalk
 2,5 ton Dolomit
 1 ton Skummkol
 2 600 m³ Syrgas

Output

128 ton stål
 14 ton EAF-slagg
 2 ton Stoft



4



Lager av stålslagg i Smedjebacken

250 000 ton



- CaO, FeO, SiO₂ (70-90 %)
- Mindre mängder av många metalloxider
- Låga halter av fritt CaO och MgO
- Laktester har visat att endast ringa halter av metaller läcker ut

5 TRAFIKVERKET

Beredning av stålslagg till asfaltballast



Lagring 1 år utomhus

Metall tas bort + krossning + siktning

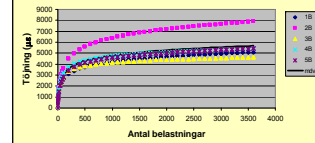
- Korndensitet: 3,6-3,8 kg/dm³
- Kulkvarn: 6-8
- Micro-Deval: 6-7
- Los Angeles: 11-15
- Flisighetsindex: 1-4
- Volymbeständighet: god

6 TRAFIKVERKET

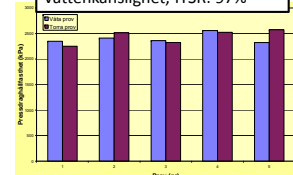
Slaggasfalt – råd och egenskaper

- Kornstorleksfördelning och temperatur samma som för konventionell asfalt
- Något lägre bindemedelshalt (0,5 procentenhet)
- Proportionering måste ta hänsyn till korndensitet
- Bra stabilitet och styvhetsmodul
- Bra resistens mot stensläpp (fri kalk fungerar som vidhäftningsmedel)

Dynamisk kryptest: 5700 µε ABS11 100/150




Vattenkänslighet, ITSr: 97%



7 TRAFIKVERKET

Erfarenheter från Halmstad



- ABS11 mm
- Slagg i 4/11 mm
- 4 år gammal
- ÅDT: 20 000 fordon
- 7 år gammal
- ÅDT: 30 000 fordon
- 11 år gammal
- ÅDT: 33 000 fordon

8 TRAFIKVERKET

Erfarenheter i Danmark



- Skelettasfalt 11 mm
- 14 år gammal
- ÅDT: 50 000 fordon
- Inblandning av ljusstenmaterial för bättre ljusreflektion
- ABT 11 mm
- Slagg i 0/5, 5/8 och 8/11 mm
- Ljust stenmaterial i 8/11 mm
- 21 år gammal

9



Provsträckor i Dalarna - Smedjebacken



- Cirkulationsplats
- Lagd 2005
- ÅDT: 5 000 fordon
- ABS11, 5,8 % bitumen
- Slagg 4/11 mm
- Inga skador
- Ej mer frosthalka
- MPD: 0,8 mm

10



Provsträckor i Dalarna - Borlänge



- Väg 50/70
- Cirkulationsplats
- Lagd 2006
- ÅDT: 30 000 fordon
- ABS11, 5,8 % bitumen
- Slagg 4/11 mm
- Inga skador (ser nylagd ut)
- Textur, MPD: 0,6 mm

11



Bullermätning på väg 68, Horndal



Bullermätning med Close-Proximity (CPX) Metoden



Resultat: -1dBA för slaggasfalt

- Provsträcka: ABS11 med slagg 4/11
- Referens: ABS11 med konv. ballast
- Textur, MPD: 0,8 mm

12



Objekt i Dalarna – väg 50, Grängesberg - Ludvika



- Lagd 2008
- 14 km
- ÅDT: 3 000 fordon
- ABS11, 5,8% bitumen
- 50 % slagg 4/11 + 20 % porfyr 8/11 mm
- 90 kg/m² (32 mm)
- Textur: 0,9 mm

+ en del industriort och gruvvägar

13

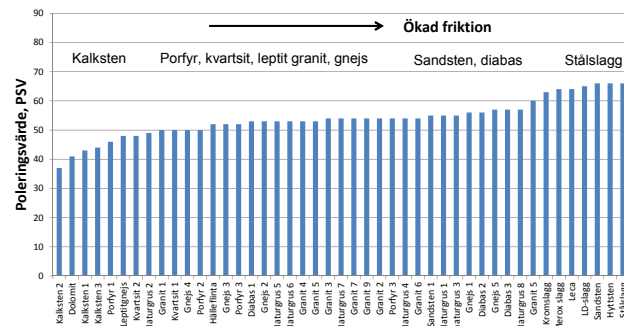
Försök i Järfälla med en stenrik asfaltbeläggningen 8 mm med något förhöjt hålrum och stålslagg i sortering 2/8 mm.



Enligt laboratoriestudier erhöll denna beläggningstyp mycket bra beständighet. Prall: 29. Den har legat i 3 år utan skador. Textur (MPD): 0,9 mm. Bullerreduktion: -3 dBA, ÅDT 12 000 fordon, 50 km/h. Modifierat bindemedel + vidhäftningsmedel. Friktion: 0,80

14

Friktion/polering – inventering av PRV



15

Bullerreducerande beläggning – E4, Husqvarna



- Dubbeldrän 11 mm, slagg 4/11 mm
- Bindemedelhalt: 5,9 vol-%
- Ca 20 % i hålrumshalt
- Ej stenlossning
- Bullerreducering efter 3 år: 5,5-7 decibel

2 av 280 st partiklar har släppt efter 3 år

16

Stålslagg och slaggasfalt - miljöaspekter

- Klassning som **biprodukt**
- Informationsblad
- Produkten (slaggen) är certifierad
- Lakteter har visat att materialet är inert, dvs. utsläppen är ringa
- Asfalten kapslar in ballasten
- Partikelstudier (PM10) pågår på VTI

Reach registrering:

- Ekologisk utvärdering
- Toxikologisk utvärdering
- Produkten klassas inte som hälso eller miljöfarlig (CLP):
 - Klassas ej som farligt gods
 - Produkten är ej märkningspliktig
 - Kan återanvändas
 - Ej irriterande

17

Slaggasfalt (EAF-slagg) - slutsatser

- Bättre egenskaper ifråga om beständighet och stabilitet än konventionell asfalt
- Bör användas där de särskilt goda egenskaperna kommer till sin nytta (utsatta platser)
- Ger en viss bullerreduktion och bra friktion
- Lång livslängd ger god ekonomi
- Slaggasfalt är tyngre, mörkare och mer tungarbetad än konventionell asfalt.

Tack för uppmärksamheten!

18