

Seminarium Miljöriktig användning av askor 31 januari - 1 februari 2006

Aska till vägbyggnad –
vad skall provas och hur?

SP och VTI





Deltagande organisationer och personer

- Projektledare: Björn Schouenborg, SP
- Delprojektledare SP: Bo von Bahr / Annika Ekvall
- Delprojektledare VTI: Karl-Johan Loorents

- Referensgrupp: Henrik Bjurström, ÅF (fr b Magnus Berg)
Jan Hartlén, LTH
Klas Hermelin, Vägverket
David Bendz, SGI
(Claes Ribbing, VF)

- Ask-producenter Leonard Dahlberg, Holmen Paper
Hanna Munde, Vattenfall Värme
Henrik Bristav, Umeå Energi



Syfte med projektet

- Utvärdera och rekommendera ett antal provningsmetoder som fungerar på bottenaskor
- Analysera egenskaperna (tekniska) hos ett antal askor med föreslagna metoder
- Föreslå ett urval av provningsmetoder och en provningsordning med ledning av ovan
- Diskutera möjlig användning av ingående askor



Nuläget på området

- Traditionell ballast (naturgrus och krossat berg) behöver inte testas m a p alla funktionsegenskaper. Test av ett antal nyckelegenskaper i kombination med erfarenhet räcker för att säkerställa funktionen hos traditionell ballast.
- Detta gäller inte askor !! Här måste man påvisa att *alla* tekniska funktionskrav kan uppnås. Då krävs anpassade metoder som kan visa detta.



Urval av askor

Benämning	Bränsle	Ursprung
Torvpulverbottenaska	Torv	Vattenfall Värme i Uppsala
Processaska	Bark, returpappersslam, returträflis	Holmen Paper i Norrköping
Slaggrus	Avfall	Umeå Energi i Umeå, Dåva kraftvärmeverk



Provade parametrar

- Allmän karakterisering
- Fuktrelaterade egenskaper
- Mekaniska egenskaper



Allmän karakterisering

- Kornstorleksfördelning
- Torr lös skrymdensitet
- TOC, glödförlust



Fuktrelaterade parametrar

- Vattenabsorption
- Permeabilitet
- Kapillär höjd (vid stigning och dränering)
- Frostresistens
- Tjällyftning
- Värmekonduktivitet



Mekaniska parametrar

- Packningsegenskaper
- Modifierad kompressibilitet
- Dynamiskt treaxialtest (2 varianter)



Tre skäl att mäta olika parametrar

- Det kan krävas en viss nivå för att materialet skall kunna användas (t ex värmekonduktivitet, tjällyftning)
- Mätvärdet kan ha betydelse för dimensionering av konstruktionen, anläggningsarbetet etc (t ex skrymdensitet)
- Man vill ha enkla parametrar för att karakterisera askan för senare slutsatser (t ex TOC, glödförlust)



Vägverkets funktionskrav på vägbyggnadsmaterial

- materialet måste ha en acceptabel *bärförmåga och stabilitet*
- materialet måste ha en acceptabel *sättning och kompression*
- materialet måste vara *frost-, mekaniskt- och kemiskt beständigt*
- materialet får ej orsaka oacceptabel *tjällyftning*
- materialet får ej bidra till att öka risken för att *frosthalka* uppstår
- materialet måste vara *dränerande*, dvs hålla tillräckligt hög permeabilitet
- Utförande - materialet måste gå att *hantera och packa*



Slutsatser angående provningsmetoder

Provningmetoder vars resultat är direkt kopplat till praktisk användbarhet:

- kornstorleksfördelning
- skrymdensitet
- värmekonduktivitet
- permeabilitet
- tjällyftning



Slutsatser angående provningsmetoder

Mer svårtolkade resultat:

- TOC, glödförlust
- vattenabsorption
- frostbeständighet
- kapillär höjd
- packningsegenskaper
- dynamiskt treaxialförsök
- modifierad kompressibilitet



TOC, glödförlust

- En rad olika metoder med olika resultat (LOI vid olika temp, kolorimetrisk metod, TOC)
- Varierar inom provet
- Oklart hur TOC, glödförlust påverkar funktionen
- VV:s riktvärde för organisk halt i naturballast inte tillämpbar



Vattenabsorption

- Mycket väsentlig för värmekonduktivitet
frostresistens, tjällyftning, densitet mm
- Vissa mtrl inte helt vattenmättade på månader!
- Standardmetoden 24 h helt otillräcklig
- Vi har testat 3 metoder i tidigare försök
- Vakuum-metoden bäst för askor



Frostresistens

- Mycket väsentlig för användbarheten
- Metoden fungerar väl, men kalibrering mot fält krävs för att fastslå “godkänt-gränsen”
- Två olika vattenabs-metoder användes med lite oväntade resultat vid koppling vattenabsorption-frostresistens



Övergripande resultat provningsmetoder I

- Samtliga provningsmetoder fungerade väl och gav mestadels resultat som stämmer med tidigare erfarenheter
- Relevant vattenabsorption väsentlig för många andra parametrar
- TOC rekommenderas framför glödförlust. Kolorimetermetoden ej tillämpbar



Övergripande resultat provningsmetoder II

- Vissa metoder ger tydliga resultat på lab, men vad detta betyder i praktiken måste slås fast genom kalibreringar med fältförsök
- Vägverket ställer bara absoluta krav på två parametrar: värmekonduktivitet och tjällyftning
- Vissa traditionella metoder är missvisande. T ex kan kornkurvan inte förutsäga styvhet och stabilitet, det måste testas med t ex dynamiskt triax-test.



Övergripande resultat provningsmetoder III

- Dynamiska treaxialförsök utfördes med två metoder.
 - VTI-metod för "Skyddslager"
 - Europastandard (EN 13286-7): Permanent deformation, low level.
- Jämförelser mellan metoderna kan göras vad gäller styvhet (E-modul) men är inte möjligt för stabilitet (permanent deformation).



Resultat askorna

- Alla tre askorna var mycket olika och gav också helt olika resultat
- Slaggruset är det mest lämpade för väg- och anläggningsbyggnad
- Samma provningsmetoder kan användas för att testa askor för andra ändamål (bullervallar, cykelvägar) och bl a där kan de övriga askorna användas



Slaggrus

- Har mekaniska egenskaper i klass med naturmaterial
- Dränerar bra
- Lämpar sig för förstärkningslager i vägar
- Värmekonduktiviteten begränsar yttlig användning
- Metallsprot i större mängd kan bli problem
- Frostresistensen bör kollas – osäkert var gränsen går



Holmens processaska

- Underbyggnadsmaterial tänkbar användning
- Fördel: låg densitet ger lätt konstruktion
- Lätt och finkornigt – kan ge problem vid utläggning
- Suger stora mängder vatten – kapillär höjd > 80 cm (röret räckte inte till)
- Observandum: frostresistensen
- Tjällyftningen i vått tillstånd är en klart begränsande faktor



Torvpulveraskan

- Mycket finkornig, högst organisk halt
- Låg frostresistens
- Vägbyggnad olämplig pga tjällyftningen
- Fördelar: relativt tät och isolerande



Övergripande resultat askorna

- Fördelar med vissa askor: låg vikt, isolerande egenskaper, billiga
- Slaggrus och andra grovkorniga askor fungerar troligen i vägbyggnad
- Andra askor kan användas i mindre krävande tillämpningar
- Mest kritisk parameter är tjällyftning
- Var gränsen går för t ex vattenabs och frostresistens är inte fastslaget



Praktiska resultat

- Provningsmetoderna är aktuella för alla anläggningsändamål, men alla provningar behövs inte för alla ändamål
- Med rätt provningsordning kan dyra provningar på olämpliga material undvikas. Mät t ex tjällyftning tidigt
- Förslag till provningsordning i rapporten



Framtida arbete

- **Systematisk kunskapsuppbyggnad** - alla som använder eller provar en aska rekommenderas att mäta en uppsättning grundparametrar (t ex organisk halt, kornstorleksfördelning) för att möjliggöra systematisk utvärdering av fältegenskapernas koppling till labmetoder, Mål – billiga labförsök istället för fältförsök
- Förslag till standardparametrar i rapporten