

# Transportforum

9 januari 2009

## Användning av askor i anläggningsarbeten

Resultat från Askprogrammet 02-08

[www.askprogrammet.com](http://www.askprogrammet.com)

[www.varmeforsk.se](http://www.varmeforsk.se)

Claes Ribbing

SVENSKA ENERGIASKOR AB

[www.energiaskor.se](http://www.energiaskor.se)

# Svenska EnergiAskor AB

ägs av 12 energiföretag  
arbetar som branschorgan för

**MILJÖRIKTIG ANVÄNDNING  
AV ASKOR**

Stödjer Värmeforsks Askprogram med detta namn

# **Askprogrammets Vision**

**Askor nyttiggörs i ett  
hållbart samhälle.**

# Strategi för miljöriktig användning av askor

- **Askor skall gör nytta**
- **Helhetssyn mellan miljömålen**
- **Tillämpad FoU på vetenskaplig bas**
  - Universitet, högskolor, konsulter
    - Teknik, miljöteknik, långtidsförsök, goda exempel
- **En bred finansiering och styrning**
  - Myndigheter STEM, NV, SGI (SGU) VV
  - Producenter: Värmeverk, Skogsindustri
  - Konsulter, Panntillverkare, Universitet
- **Information**

# Askprogrammet

Värmeforsks program för Miljöriktig användning av askor  
Varaktighet 2002 . 2008 - 2011! 40 företag och myndigheter

## Skog & mark



” Återföring

” Tillväxt

## Miljö & kemi



” Kriterier

” Lagar

” Testmetodik

” Kvalitetskontroll

## Geoteknik



” Vägar

” Ytor

” Betong

” Gruvor

## Deponi



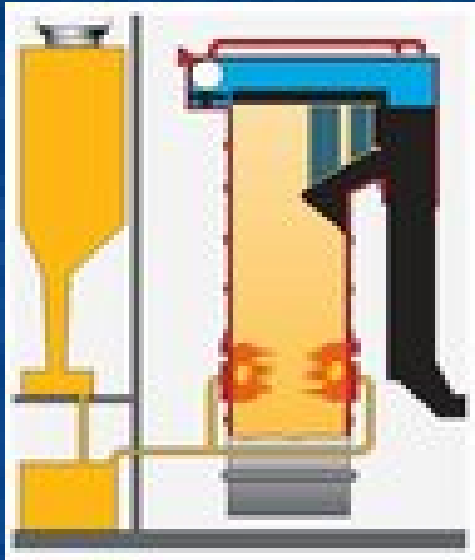
” Tätskikt

” Stabilisering

” Täckning av  
gruvavfall

# Pannor

(bilderna visar ombyggda kolpannor hos Söderenergi)



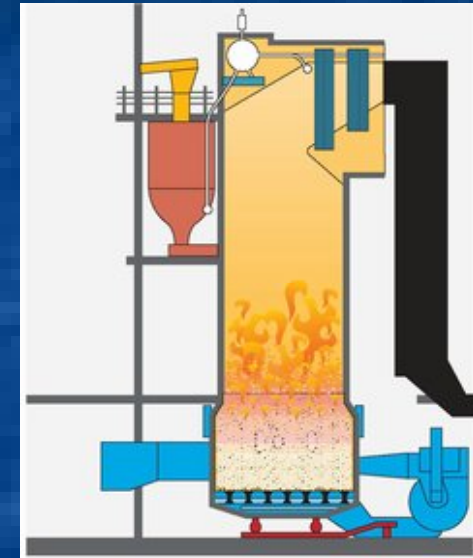
Pulverpanna för torv  
och pellets (= kolpanna)  
 $\approx 1\,200\text{ °C}$

Mest flygaska



Rosterpanna för  
industriavfall  
 $\approx 1\,100\text{ °C}$

Mest bottenaska



Bubblande  
fluidbäddpanna  
för flis och torv  
 $\approx 850\text{ °C}$   
Ofta lika mycket  
flyg och  
bottenaska  
(pannsand)

Claes Ribbing  
Svenska EnergiAskor AB

# Askor från olika bränslen

- **15-25% i hushållsavfall**
- **5% i torv (kan vara mycket mer)**
- **10-50% i slam från pappersindustrin**
- **2-4% i bark**
- **0,3-0,5% i rent trä**
- **8% i kol (ryske ångkol)**
- **0,005-0,03% i olja**

# Askproduktion i Sverige 2006

ton torrvt

<b>Rosterpanna</b>	<b><u>Bottenaska+</u></b>	<b><u>Flygaska</u></b>	<b><u>tot</u></b>
Avfall hushåll + industri	454 000	96 000	550 000
Biobränslen (Träflis,grot)	110 000	20 000	130 000
Blandbränslen inkl torv	42 000 28 000		70 000
<b>Pulverpanna</b>			
Kol/torv	7 000	24 000	31 000
Torv/träflis etc	18 000	31 000	49 000
<b>Fluidbäddpanna CFB, BFB.</b>			
Avfall hushåll + industri	45 000	57 000	102 000
Biobränslen inkl slam	46 000	92 000	138 000
Blandbränslen	75 000	160 000	133 000
<b>Totalt:</b>	<b>800 000</b>	<b>500 000</b>	<b>1 300 000</b>

# Askor har bra egenskaper

Håller basiska näringsämnen

Låg till måttlig skrymdensitet (0,9-1,6)

## ■ Flygaskor

- Härdande egenskaper
- Låg permeabilitet

## ■ Bottenaskor

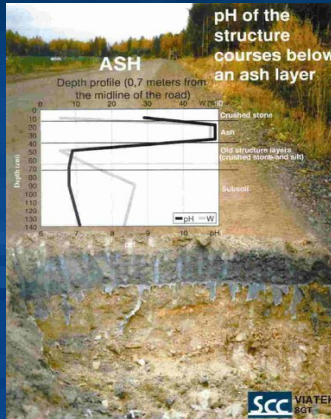
- God bärighet
- God dränering

Men håller även tungmetaller som dock är relativt hårt bundna särskilt efter mognad

# Användning Askor 2006

■ Vägar och ytor	200	kton
■ Skrot	40	kton
■ Näringsämnen	35	kton
■ Utfyllnad av bergrum	50	kton
■ Deponier	650	kton
■ Diverse	125	kton
■ Totalt	1	miljon ton
■ Av totalt producerat	1,3	milj ton TS

# Flygaska - Tjältålig väg



Pentti Lahtinens doktorsarbete 2001 visar att :

Flygaska ger en mycket tjältålig väg samt

Ingen påvisbar miljöpåverkan på omgivningen.

Molybden var det kritiska ämnet.



Väg med flygaska ca 7 år efter renovering  
Askan höll 5 % cement samt även fiberslam



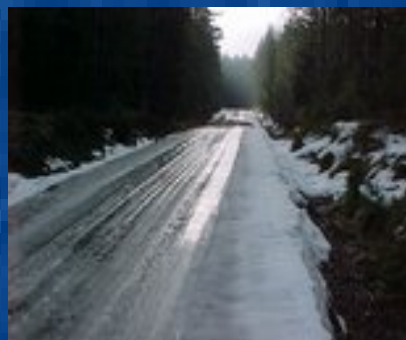
Referensväg renoverad på traditionellet sätt fick sprickor redan efter 1 år

**Stensjövägen 040405**  
**ingår i Värmerforsrapport nr 949**



**Sträcka utan aska i**  
**vägkroppen !**

*Det är ordentliga tjälskador på  
vägen och i dessa gupp höll spoilern  
på att fara av bilen*



**Vår provsträcka med aska !**  
*Inga tjälskador.*

**Om jag ägde vägen skulle jag ha aska i hela sträckan!!**

# Flygaskor i vägar o ytor



## RINGA RISK MED FLYGASKOR I VÄG!!!

Ingen utlakning av tungmetaller har kunnat påvisas!

Tendens till lägre metallhalter i porvatten runt flygaskvägar!

Styvare väg = lägre underhåll =  
Mindre total energi förbrukning

Film/handbok på [www.energiaskor.se](http://www.energiaskor.se) resp  
[www.askprogrammet.com](http://www.askprogrammet.com)

Stabilisering särskilt intressant

# Flygaskerapporter

- Handbok flygaska i väg . nr 954 2006
  - Finns även som SGI:s info-rapport 18:4
  - Bra om gjorda goda exempel och rapporter
  - Den tyvärr saknar vägledning om miljötillstånd
  - Färdig forskat område utom om stabilisering, frostbeständighet, kanske om vad kan hända om 100 år
- Rapport nr 1055 2008 FUD Sala stabilisering av obundna lager enligt VV:s beräkningsmetoder.
  - Vid stabilisering med under 30% flygaska bör 5-12% cement av askmängden tillsättas för att få rätta beräkningsvärden på frostbeständighet

# Film Askvägen



- Flygaskor i väg ger
  - Bättre tjältålighet
  - Högre bärighet
  - Mindre underhåll
  - Mindre material
  - Bättre ekonomi
- Sparade naturresurser

Finns på  
[www.energiaskor.se](http://www.energiaskor.se)

# Geoteknik-slaggrus

mognade siktade skrotbefriade rostbottenaskor från avfallsförbränning

## ■ Bra vägmateriäl

- Bra bärförmåga
- Måttlig hållfasthet
- Relativt lätt materiäl
- 20% i bergkross= bra siktkurva (kan ersätta finkrossning)
- Egenskaper skall mätas med funktionella metoder
- Handbok slaggrus i väg

## ■ Ringa risk för Hälsa o Miljö

- Håller relativt höga halter tungmetaller
- Men ändock ringa risk i vägar/ytor.
  - extra försiktighet:
    - bara i belagda vägar/ytor
    - Bör återanvändas efter användningens upphörande



Utgrävning av 18 år gammal väg: Vändöra  
Rapport 964 SGI/ Lunds Universitet  
En av grunderna för beräkning av ringa risk

# Kvalitetskriterier för bottenaskor till väg- och anläggningsbyggnad

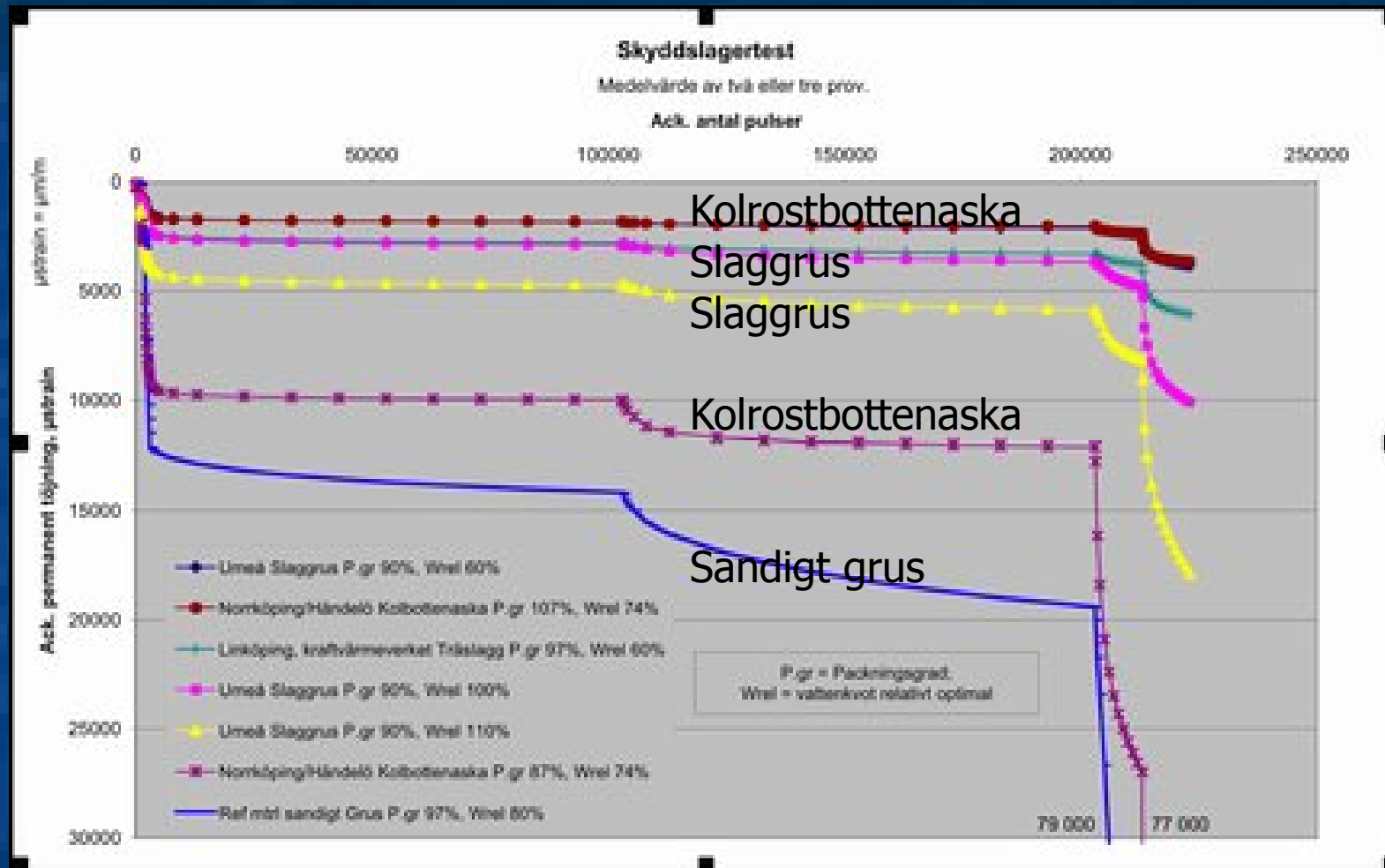
Rapport 867 von Bahr, Ekvall, Schouenborg SP

- Bra om grunderna för vägbyggen och om innebörden av alla olika lab testmetoder
- Avfall måste mätas med funktionella metoder
  - Tex bärförmåga och stabilitet bör mätas som e-modul vid olika belastningar med dynamiska triaxialmetoder



# Triaxialtest - Bärförmåga

rapport 930



Är lättare att packa och särskilt kolrostbottenaskor ger lättare konstruktioner.

Claes Ribbing, Svenska  
EnergiAskor AB

# VTIs materialdatabas

Rapport 930 2005 Arvidsson, Loorents

- Slaggrus kan användas som fyllnadsmaterial, skyddslager och förstärkningslager.
- Kolbottenaskor kan användas som lätt terrassmaterial.
- Träbottenaskor kan användas som konstruktionsmaterial till vägbyggnad.
  
- Rapport 952 2005 SP/VTI verifierar ovanstående men fann att trärostbottenaskor och pulverbottenaskor kan ha hög vattenabsorbtion särskilt om förbränningen gått mindre bra.

# Uppföljning av slaggrusprovvägar

Rapporter 961 2005 och Q6-604 2008 Maria Arm SGI

- Törringevägen i Malmö och Dåvavägen i Umeå
  - Byggår 1998 resp 2001
- Fallviktsmätningar visar att slaggrus behåller sina 70% av bergkrossen styvhet.
- Men slaggrus har ca 30% lägre skrymdensitet så det är ingen stor skillnad i styvhet per vikt
- Svårtydd och liten skillnad i utlakning från Dåvavägens referenssträcka och slaggrussträcka
  - Törringevägen hade inga lysimetrar

# Långtidsutlakningar och ekotox för slaggrus

- Rapport Q6-658 2008 Flyhammar
  - visar att stora ytor med slaggrus under asfalt på tät mark med låg vattenomsättning kan ge höga halter av sulfat o klorid
- Rapport Q6-625 2008 VTI/SGI Franzén, Arvidsson, Loorents, Arm, Suer, Lyth, Frogner-Kockum, Larsson.
  - visar att slaggrus under asfalt har samma lakegenskaper efter 10 år som efter 6 månaders lagring
- Rapport 931 SMAK 2005 Ecke, Sjöblom, Svensson, Herrman.
  - Visar att kortidstvättning inte gör slaggrus "inert"
- Rapport Q6-668 2008 SGI/ITM (Avf Sv rapport 08:16)
  - Att under 15 år väl ursköljt slaggrus från SGIs lysimeterfält inte ger någon ekotox = inert?!
- Slutsats:
  - **Skall slaggrus främst användas där det bli väl ursköljt under en kontrollerbar tid i en takt som naturen tål för att sedan bli "inert"?**

# Slaggrus för sammansatta obundna material

Handbok Per Tyllgren Skanska/SBUF

- Värmeforskrappport nr 1054.
- Avf Sv nr 2008:06
- Ca 20% Slaggrus kan ersätta allt finkrossat material
- Nyckelfrågor är
  - miljötilstånd och miljöegenskaper
  - acceptans från entreprenörer och värmeverk

# EU's Avfallsstrategi

- **Mål**
  - EU ska bli ett återvinningsamhälle
- **Strategi**
  - Avfall undviks
  - Avfall används som resurs.
  - Åtgärder för att främja ett hållbart resursutnyttjande
  - Minska resursanvändningens negativa miljökonsekvenser.

# Giftfri Miljömålet

- Vi skall ej förorena mer än till bakgrundsnivåer
- Låter som oklanderligt bra mål

Men

- Står ofta i motsatsställning till avfallsstrategin.
  - Ger överförsiktighet som skapar
    - Mer deponering
    - Resursslöseri
    - Andra risker
    - Ingen eller obetydlig förbättring för Hälsa o Miljö

# NV 2003

Grundlig diskussion hos NV föranlett av SGFs seminarium baserad på deras rapport Bygga med avfall (bla som Värmeforsk rapport nr 839)

- Miljömålet öGod bebyggd miljö kan inte nås utan att vi även uppnår miljömålet öGiftfri miljö
- Säkerställandet av en giftfri miljö måste ligga steget före, dvs miljöhänsyn väger tyngre än resurshänsyn då föroreningsrisken bedöms vara öej ringa
- *Utnyttjande av örestmaterialö och avfall måste stimuleras. Resursaspekterna bör därför överväga om föroreningsrisken är ringa*

*Bra balans och tolkning av giftfri miljömålet!?*

# Största problemet?

- Generella riktvärden för förorenad mark
  - Bygger på försiktighet i många steg
  - Får överstigas med riskbedömning bla om föroreningarna föreligger i mindre farlig form än den farligaste
- Men texten: **Man får inte förorena upp till riktvärdena** är förödande
  - Konsekvensen blir att många tolkar det som att även om ett avfall är ofarligt för hälsa o miljö om så får man inte förorena dvs bygga med det.
- Så miljökontoren, Ist och NV säger ofta nej där de borde säga ja.

# Förutsättningar för att askor kommer till användning i vägar

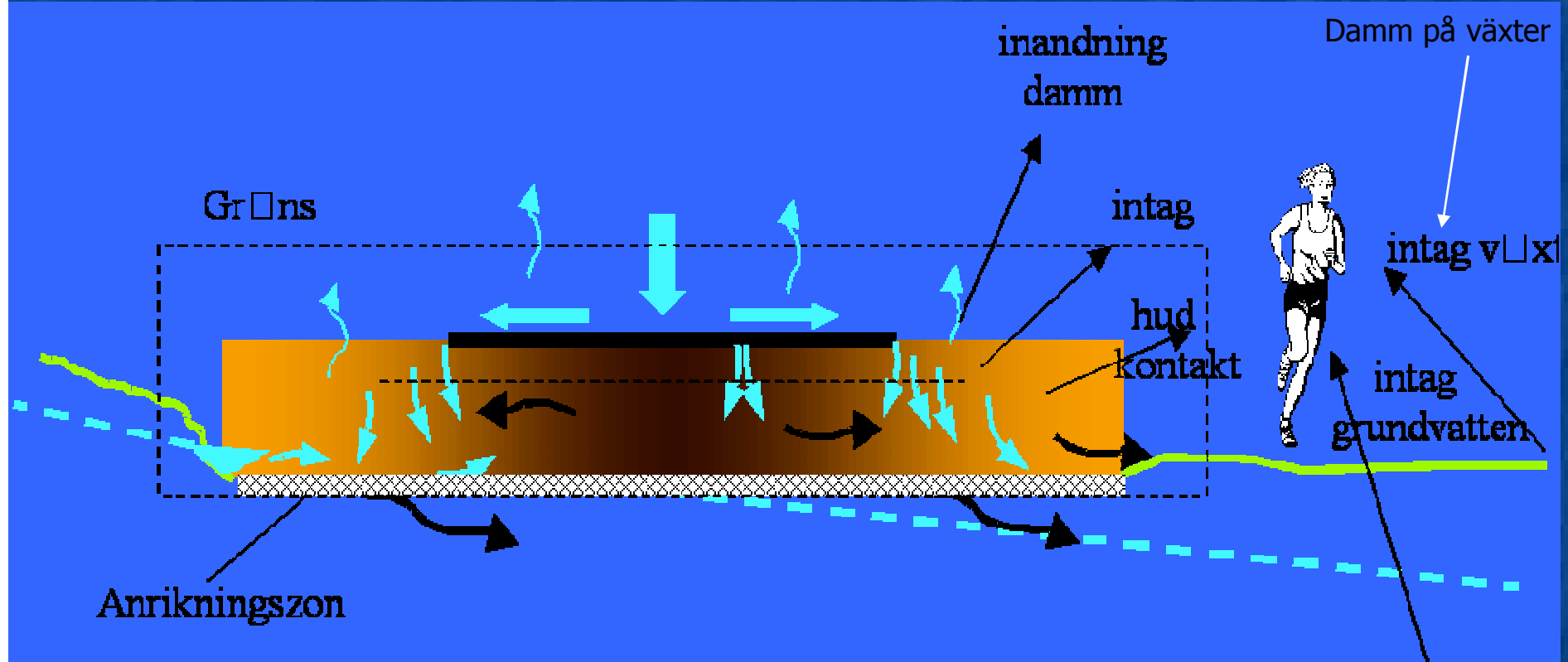
rapport 849 (2004), Kärrman, Berg, van Moeffaert, Bjurström

- Analys av situationen i EU visar att god kontakt med och förståelse från Myndigheter är viktigast när det gäller möjligheter för att använda askor.
- Verifierats av projekt 1060 SGF 2008 som visar att EU länder som är bättre på att utnyttja avfall har myndigheter som söker finna lösningar på att använda avfall som resurser utan risk för hälsa o miljö
- Rapport 1062 Ecoloop 2008 kommunicerade med myndigheter att ta hänsyn till helhetsbilden inte bara metallinnehåll.
  - Måste följas upp

# Ringa Risk

- Hälsa (yttre miljö)
  - Mindre än 1 risk per 100 000 att person i utsatt grupp får skada av föroreningen under en livstid ( bla pga genotox o cancer)
    - lakning till brunn, damning till ätliga växter och oralt intag viktigaste för askor
- Miljö
  - Jordlevande organismer är i regel mindre känsliga än vattenlevande
  - Utlakning till ytvatten är därför avgörande
  - Recipient inte får förorenas över normala haltvariationer

NVs ringa riskbild 2003 var grunden för tre projekt om  
**Miljöriktlinjer - ringa risk – metodik**



Värmeforskrifter 870, 979 Q6-665  
SGI Geolnova Kemakta  
Bendz, Wik, Helgesson, Lind, Håkansson  
Elert, Jones, Pettersson

# Ringa Risk - Scenarior

- Metodiken och beräkningarna är nog OK
- Men vilka scenarior som skall gälla finns de olika åsikter om som det gäller ganska fri användning
- Osäkerheterna är stora, så man använder alltid försiktiga grunddata därför har rapporten försiktiga med bara måttligt överförsiktiga scenarior:
  - Lakvatten/damning – brunn/grönsaksland 20 m från vägen
    - Damning på grönsaker vid byggandet, underhåll o rivning samt under drift för grusväg
  - Hela utrymmet för att förorena
    - I praktiken tar vi ofta bara ca 50% av utrymmet för tex invitro försök rapport nr 1056 SGI har visat att storleksordningen 60% av Pb och Cd löses upp i magvätskor och allt tränger ej in i blodet.
  - Askorna lämnas ytligt efter användandet men används "bara" 40 dagar/år av enskild person

# Halter

mg/kg TS

	Pb	Cd	Hg	As
Bakgrunds halter 90percentil	20	0,2	0,1	10
SKS återföring till skog	300	30	3	30
Ringa risk grusväg	2700	520	150	110
Ringa risk lämna kvar aska ytligt	1500	60	60	15

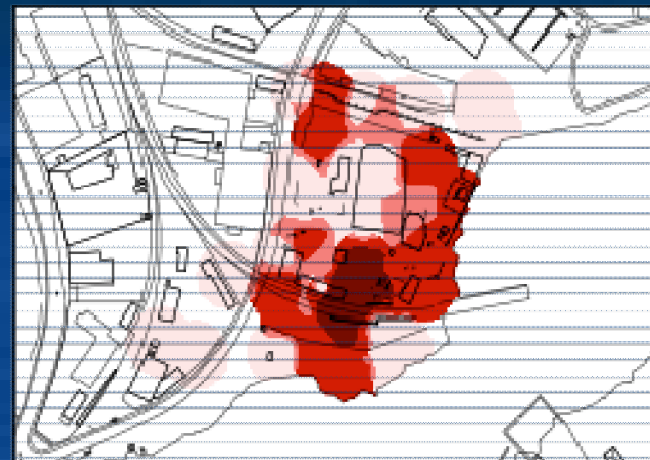
Arsenik har lägsta värdena för att det klassas som genotoxiskt  
Och det anses som farligare än cancerogent

# Riskjämförelser

- Exempel från Lars Roséns och Pär\_Erik Backs Sweco/Chalmers föredrag på IPQCs seminarium 081209:

# Perspektiv på riskförändringar - exempel

- Hälsorisk miljöförorening vs. olycksrisk transport
- Förväntad riskförändring efter sanering:  $1,9 \cdot 10^{-4}$  människoliv (cancerogena ämnen i ett livstidsperspektiv)
- Totalt beräknades 24 900 fordonskilometer med lastbil krävas för transporter i samband med efterbehandlingsåtgärden
- Baserat på Vägverkets statistik 2005: Förväntad dödsrisk under lastbilstransport:  $1 \cdot 10^{-3}$  människoliv (under saneringstiden)



# Riskjämförelser

- Risker för förorenad mark och användning av avfall beräknas normalt
  - På att få cancer under en livstid. Inte att dö av den
    - Förgående bild visar dock risk för dödsfall i cancer
  - Med stor försiktighet i alla led så föroreningarnas risker är klart lägre än vad man har som beräkningsgrund
  - På ett osannolikt scenario för en liten grupp människor
- Vid jämförelser med empirisk kända risker för hela befolkningen som tex trafik är således riskerna för föroreningar mycket mycket lägre än beräknat.
- En beräknad risk på 1/100 000 skall nog bedömas som högst 1 per 10 miljoner vid jämförelser med empiriska risker

# Giftfri Miljömålet / Resurshushållning

- Giftfri miljömålet bör baseras på riskbedömningar
  - **Då kan man vid behov med åtgärder**, val av konstruktioner, av platser, låta askorna var inne i konstruktionerna, undvika damning på grönsaksland under byggnation och rivning, registrera användningen av askorna i kommunernas register mm **se till att det blir ringa risk med god marginal för många askor vid anläggningsbyggen.**
- Rapport 953 Miljösystemanalys för nyttiggörande av askor i anläggningsbyggande (2006), Kärrman, Olsson, Magnusson, Peterson Ecoloop/KTH
  - Vägbyggnad med askor inom 10 mil ger god resurshushållning med minskad förbrukning av naturresurser, energi, buller och trafik. Metallutlakningen är något högre än för deponering i det korta perspektivet.
  - I 1000 års perspektiv lakar även deponier ut lagrade föroreningar och då blir det totalt mindre utlakningar om askor används i stället för andra material i vägbyggen.

# Möjliga volymer askor för anläggningsändamål

2006. Volymerna är i starkt ökande

- Slaggrus – förstärkningslager, ersättning av finkross
  - Ca 500 kton/år på ca 15 anläggningar
- Övriga bottenaskor – enklare fyllningar
  - ca 300 kton på ca 50 anläggningar
- Flygaskor – tjältåliga vägar, stabiliseringsmedel
  - ca 300 kton/år på ca 50 anläggningar
- Slutsats:
  - Antingen mindre objekt utan tidspress
  - Eller halvstora objekt med aska som stabiliseringsmedel eller ersättning av finkrossat material
- Fordrar planering-andra alternativ måste alltid finnas för producenterna

# Askprogrammets uppgift 09-11

- **Utveckla användningar för**
  - De 650 kton askor som kommer att förlora sin marknad när merparten av sluttäckningarna upphör om ca 10 år
  - De 300 kton som ej har användningar i dag
  - De ökade volymer som förväntas inom rimlig framtid
- **Stärka användningar för**
  - De 350 kton som har användningar utanför deponier

**Anmälan för att  
bli deltagare/ finansiär  
få finansiering av projekt:  
[www.askprogrammet.com](http://www.askprogrammet.com)**

Tack för mig

Frågor?

Claes Ribbing  
Svenska EnergiAskor AB