

ASKOR - VAD KAN DE ANVÄNDAS TILL ?

FJÄRRVÄRMEFÖRENINGEN 18 APRIL 2007

Claes Ribbing
SVENSKA ENERGIASKOR AB

www.energiaskor.se

www.askprogrammet.com



Svenska EnergiAskor AB

ägs av elva energiföretag
arbetar som branschorgan för

MILJÖRIKTIG ANVÄNDNING AV ASKOR

Välkomnar fler askproducenter som delägare

Stödjer Värmeforsks Askprogram



Forskningsprogram

Miljöriktig användning av askor

Varaktighet 2002 – 2008 40 företag och myndigheter

Värmeforsk

Skog & mark



- Återföring
- Tillväxt

Miljö & kemi



- Kriterier
- Lagar
- Testmetodik
- Kvalitetskontroll

Geoteknik



- Vägar
- Ytor
- Betong
- Gruvor

Deponi



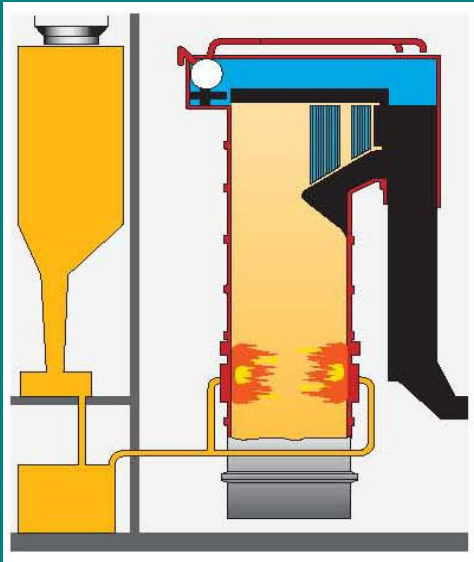
- Tätskikt
- Stabilisering
- Täckning av gruvavfall

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

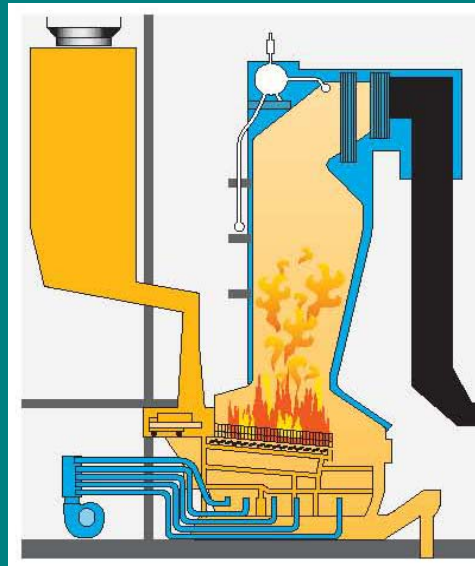
Pannor

(bilderna visar ombyggda kolpannor hos Söderenergi)



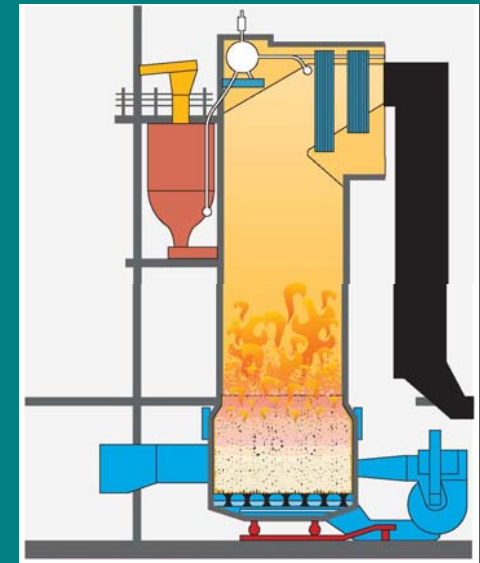
Pulverpanna för torv
och pellets (= kolpanna)
 $\approx 1\ 200\ ^\circ\text{C}$

Mest flygaska



Rosterpanna för
industriavfall
 $\approx 1\ 100\ ^\circ\text{C}$

Mest bottenaska



Bubblande
fluidbäddpanna
för flis och torv
 $\approx 850\ ^\circ\text{C}$

Ofta lika mycket
flyg och
bottenaska
(pannsand)

Askproduktion i Sverige 2003

grov uppskattning, ny bättre statistik kommer maj/juni 07. 10% ökning/år?

Rosterpanna

	<u>Bottenaska</u>	<u>Flygaska</u>
Avfall hushåll + industri	400 000	70 000
Kol + gummi	15 000	10 000
Pappersind. barkslam	100 000	60 000
Returträ	15 000	5 000
Träflis/torv	20 000	5 000
Biobränslen hos sågverk	20 000	10 000

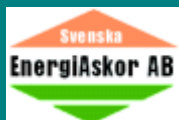
Pulverpanna

Kol	10 000	30 000
Torv/träflis etc	25 000	60 000

Fluidbäddpanna CFBC, BFBC

Torv/träflis	25 000	25 000
Pappersindustrin	30 000	70 000
Avfall hushåll + industri	20 000	30 000
Returträ	15 000	15 000
Kol (PCFBC)	<u>20 000</u>	<u>20 000</u>

Totalt: **715 000** **410 000** (ungefär 20% fuktighet)



Askanvändning i Sverige 2005

grov uppskattning

Skog	15 000 t FBC bio FB-flyg + rosterbotten aska
Vägkonstruktion	20 000 t FBC torv/träflygaska
Parkeringsplatser + andra täckta ytor	- 40 000 t slaggrus
Parkeringsplatser + andra täckta ytor	- 90 000 t bio flygaskor
Ytor för att torka slam	- 40 000 t bio flygaska, en del bottenaska
Summa ytor	170 000 kton
Utfyllnad av gamla oljelager	20 000 t CFB flygaska från avfall
Täckning av gruvavfall	14 000 t CFB bio flygaska
Stabilisering av flygaska från hushållsavfall	30 000 t PCFB kolaska
Konstruktionsmaterial för deponier	500 000 t slaggrus + andra askor
Övrigt	31 000 t
<hr/>	
Totalt	800 000 t

PCFB(C) = Pressurized Circulation Fluid Bed (Combustion)



Vårt mål med askor

- Askor skall betraktas som tillgångar
- Askor skall användas där fördelarna är så stora som möjligt
 - Detta medför konkurrens mellan olika användningsområden
 - Fördelar avser såväl miljömässiga som ekonomiska fördelar

Återföring av askor

Skogsstyrelsen kräver askåterföring efter eller före uttag av skogsbränslen

Uttag av både GROT för produktion av energi och timmer kommer att öka uttaget av närings-ämnen, de flesta basiska, mer än vad jorden långsiktigt kan kompensera för.

Detta är framförallt ett problem i sydvästra Sverige där sura regn och en låg buffringskapacitet är vanligt.



GROT = Grenar och Toppar

På dikad torvskogmark och bördig granmark ger aska extra tillväxt.

Aska till skog Näringämnen

Riktvärden lägsta halt g/kg enligt Skogsstyrelsen

	Nuvarande	Förslag
Kalcium	125	125
Magnesium	20	15
Kalium	30	30
Fosfor	10	7
Zink	1	0,5

Detta klarar inte panssander och utspädda askor som pappersslamaskor. Gränsen 7 för P sätts sannolikt för att CFB-flygaskor och rostbottenaskor skall ha en chans att klara detta. Torv kan ge utspädning så att P inte klarar sig.

Askor till skog Spårämnen

Högsta halter mg/kg TS enligt SKS
Nuvarande Förslag

	Nuvarande	Förslag
Bor	500	800
Koppar	400	400
Zink	7000	7000
Arsenik	30	30
Bly	300	300
Kadmium	30	30
Krom	100	100
Kvicksilver	3	3
Nickel	70	70
Vanadin	70	70
PAH	2	?

ASKOR:

Detta klarar inte avfallsaskor.

RT-askor har ofta svårt att klara bl a As.
Vissa torver kan ge hög As.

Salix och sannolikt tallved kan ge problem
med Cd, framför allt för rostflygaskor.
V kan vara kritiskt för rostflygaskor.

PAH skall vara lågt.
Svårt att fastställa exakt gräns.

Cs137 skall vara lägre än 10 kBq/kg TS

Aska till skog



Askorna måste förbehandlas innan återföringen: Mognade/självhärdade, krossade, siktade (som i bilden) eller pelleterade askor..
Detta klarar bara flygaskor med låga till måttliga halter oförbränt. Över 20% TOC går nog inte.
Rostbottenaskor kan erholda erforderlig siktkurva utan härdning

**På dikad torvskogmark och bördig granmark ger aska extra tillväxt.
Då bör skogsägaren (stamveden) kunna vara med och betala för askningen.**

Konstruktioner med bioflygaskor

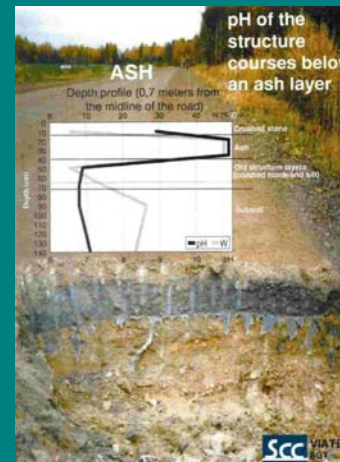


Denna återvinningsstation för hushållsavfall är en lätt konstruktion baserad på flygaskor.

Underlag: Ostabiliserad lera



Flygaskor har omvandlat detta till en mycket fin väg



Lahtinen har visat att flygaskor i förstärkningslagret ger tjältåliga vägar

Flygaskor i vägar o ytor

- **Alla olika recept har gett bra vägar/ytor**

Bilder från Rv 90 och Ålandtippen (blandning)



Riksväg 90 -
Styvare med aska
Ingen negativ miljöpåverkan

- Blandningar: 100% flygaska, 30-90% grus, 0,5% cement, 5-30% bottenaskor, 50% fiberslam
- Oförbränt ger sämre egenskaper
- Mest spännande är:
Stabilisering av svaga vägmateriäl i linjen med ca 10% aska är

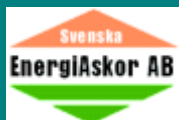
Det är ringa risk för hälsa och miljö

- För trä, torv, bark, pappersslamsaskor
- Även för slaggrus
- Damning på grönsaker är mest kritiskt bla vid byggande, rivning o drift
- Ytan skall täckas minst med grus som slitlager
- RT måste inte, men kan ge risk (As)
- Kreosot bör inte ge risk (enligt tester i E.ON Örebros CFB med låg och hög last)

Flygaska i väg



- Film Askvägen
 - Bättre tjältålighet
 - Högre bärighet
 - Mindre underhåll
 - Mindre material
 - Bättre ekonomi
 - Sparade naturresurser



Claes Ribbing, Svenska
EnergiAskor AB

Fluidbed

Bottenaska = pannelsand



- Biobränslepannelsander
 - För lågt näringsinnehåll för aska till skog
 - Lite för fint eller ensartat men OK som fyllnadsmaterial
 - Tekniskt bra och ringa risk att använda som rörgravsand
 - Vissa härdar = olämpliga i rörgravar bättre som fyllnadsmaterial för ytor
 - Bör mogna före användning så pH går ner från ca 11-12 till 9-10
- Avfallspannelsander
 - ofta olämpliga i rörgravar pga antimonutlakning
 - OK som mindre kvalificerat fyllmedel på deponier

(Sb ingår i bromerade flamskyddsmedel, bl a i elektronikplast)

Geoteknik-slaggrus

mognade siktade skrotbefriade rostbottenaskor från avfallsförbränning

- **Bra vägmateriäl**

- Bra bärförmåga
- Måttlig hållfasthet
- Relativt lätt materiäl
- 15% i bergkross= bra siktkurva (kan ersätta finkrossning)
- Egenskaper skall mätas med funktionella metoder
- Handbok slaggrus i väg

- **Ringa risk för Hälsa o Miljö**

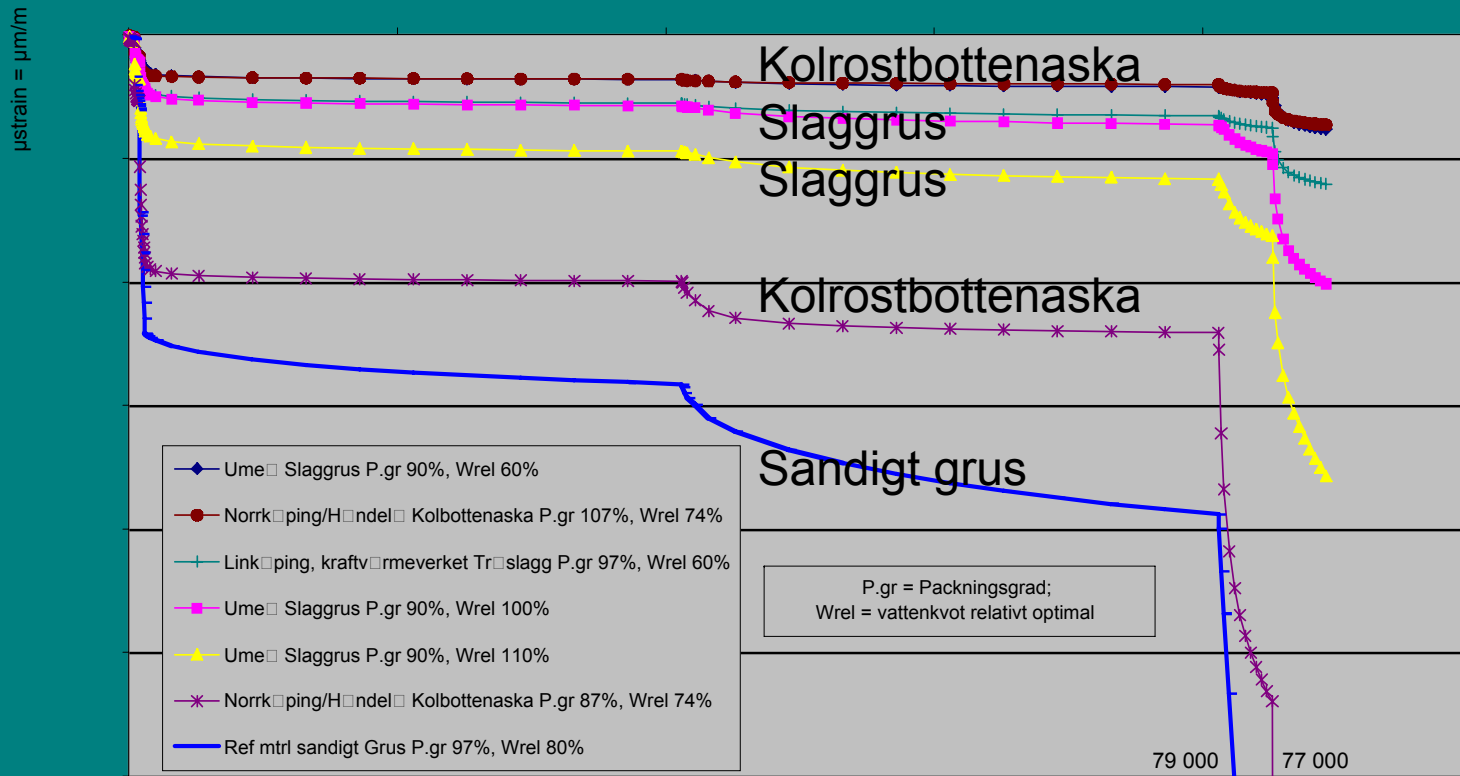
- Ringa risk i vägar/ytor speciellt i belagda vägar/ytor
- Bör återanvändas

- **Deponier**

- Bra fyllnadsmateriäl
- Dräneringsmateriäl



Triaxialtest - Bärförmåga



Slaggrus och kolrostbottenaskor har högre bärförmåga än sandigt grus.
Är lättare att packa och särskilt kolrostbottenaskor ger lättare konstruktioner.

Tättskikt av askor och röttslam eller kalciumbentonit

vid sluttäckning av en deponi

- Det blir tätt $<10^{-9}$ m/s
- Aska ger skjuvhållfasthet på 30 kPa
- De har lång varaktighet:
 - Bentonit pga av att det är Ca och ej Na i mellan skikten
 - Slam tack vare ingen biologisk och mycket låg kemiska nedbrytning pga högt pH-värde, salter och låg perkolation



Tättskikt på Dragmossen med 50/50
aska och röttslam (FSA)

Täckning av gruvavfall

Mycket stor potentiell marknad för flygaskor



Bolidens sandmagasin Gillervattnet

Ett lager av flygaska mellan lager av rötslam förhindrar syret från att nå den svavelrika anrikningssanden. Vi söker växter som kommer medge ett “evigt” skyddande övre skikt.



Täckning av gruvavfall med aska och röttslam

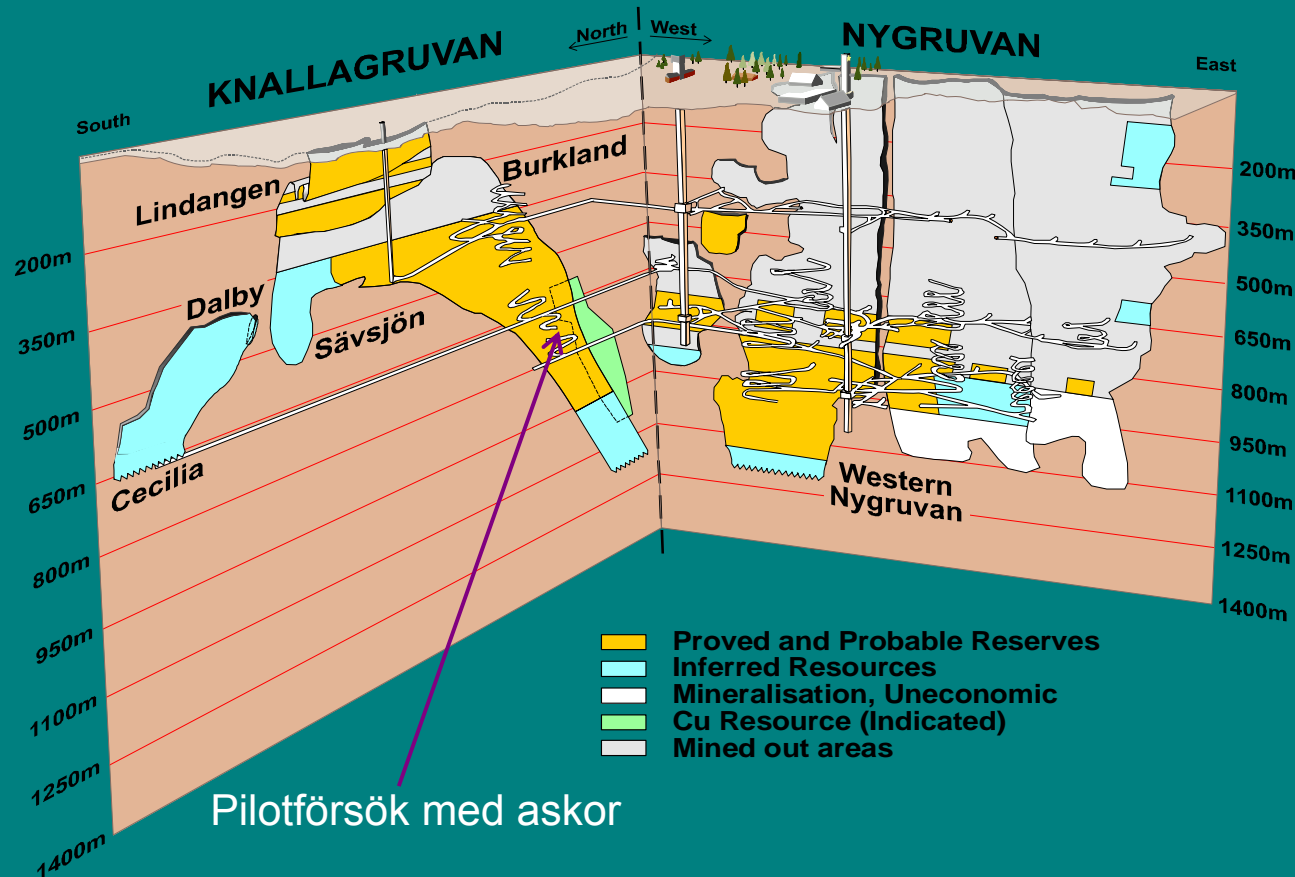


Ervalla

Claes Ribbing, Svenska
EnergiAskor AB

Ersättning av Portland cement

Även icke-kolaska ger liknande reaktioner som cement. Flygaska kan ersätta åtminstone 50 % av Portland cement vid igensättningsbrytning och i enkla betonger



Zinkgruvan

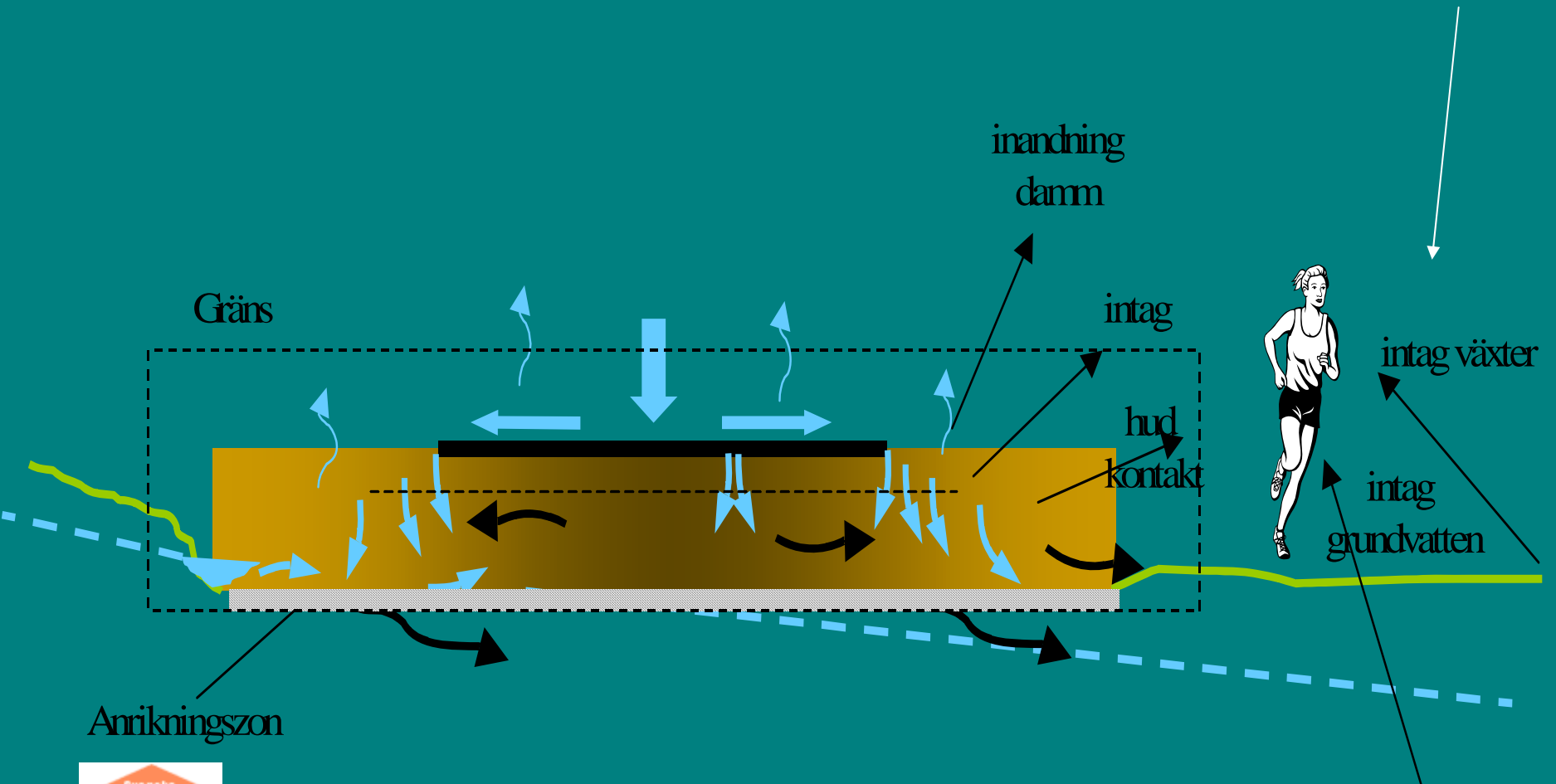
Anrikningssand blandas med cement/aska, pumpas in i, fyller igen och stabiliserar gruvrummen.

Miljöriktlinjerprojektet

SGI och Kemakta har beräknat att det är ringa risk för bioaskor och

slaggrus i förstärkningslager

Damm på växter
Mest kritiskt



Hälsomässig riskberäkning för om aska ligger kvar efter att vägar tagits ur bruk

OM:

Askan ligger i ytan

- Det dammar på en person 40 dagar/ år
- Oralt intag av aska enl förorenad mark
- Intag av 1 kg per år av ätliga växter som tagit upp metaller från askan

Då bör följande värden underskridas för att askan skall få ligga kvar i ytan.

As 15 mg/kg TS

Pb 1 500 mg/kg TS

Cd 60 mg/kg TS

Hot mot anv av askor - Ekotox

- HOT
 - NV mfl anser att om summa ekotoxiska ämnen överstiger 0,25% skall askorna anses som farligt avfall.
- ÅTGÄRDER
 - Värmeforsk och Avfall Sverige har utrett/rekommenderar att för askor/metallföreningar bör gränsen 2,5% gälla tills bra ekotoxmetoder utvecklats.
 - Fastställa att t ex zink inte föreligger i ekotoxisk form
 - Att stödja NVs påbörjade projekt där ITM skall undersöka bl a om vissa askor är ekotoxiska. Enligt deras metod med brackvattenorganismer.
 - Delmål: att få EU att acceptera brackvattentester istället för sötvattentester
- Hotet är under rimlig kontroll

HOT - utfasningsämnen

NV har bytt strategi

- Från 2003: **Utnyttjande av "restmaterial" och avfall måste stimuleras. Resursaspekterna bör därför överväga om föroreningsrisken bedöms vara ringa**
- Till 2006/7:
 - Nollvision för utfasningsämnen som Hg, Cd och Pb i uppdraget att erhålla:
 - » **kriterier för återvinning av avfall i anläggningsarbeten i syfte att öka andelen avfall som återvinns utan risk för skadliga miljö- och hälsoeffekter".**
 - Noll kan vara SGUs 90 percentil för moränprover
 - **HOTAR all användning av askor utom under tätskikt på deponier**
- **Hotet är ej under kontroll**

Utfasningsämnen + As

mg/kg TS	Hg	Pb	Cd	As
90perc SGU morän	(0-0,2)	7-32	0,6-0,16	3-16
Barkflygaskor Median	0,09	210	20	14
Askåterföring SKS	3	300	30	30
Ringa risk grusväg	150	2700	520	110
Slaggrus RVF Median	0,11	1250	6	39

Åtgärder - utfasningsämnen

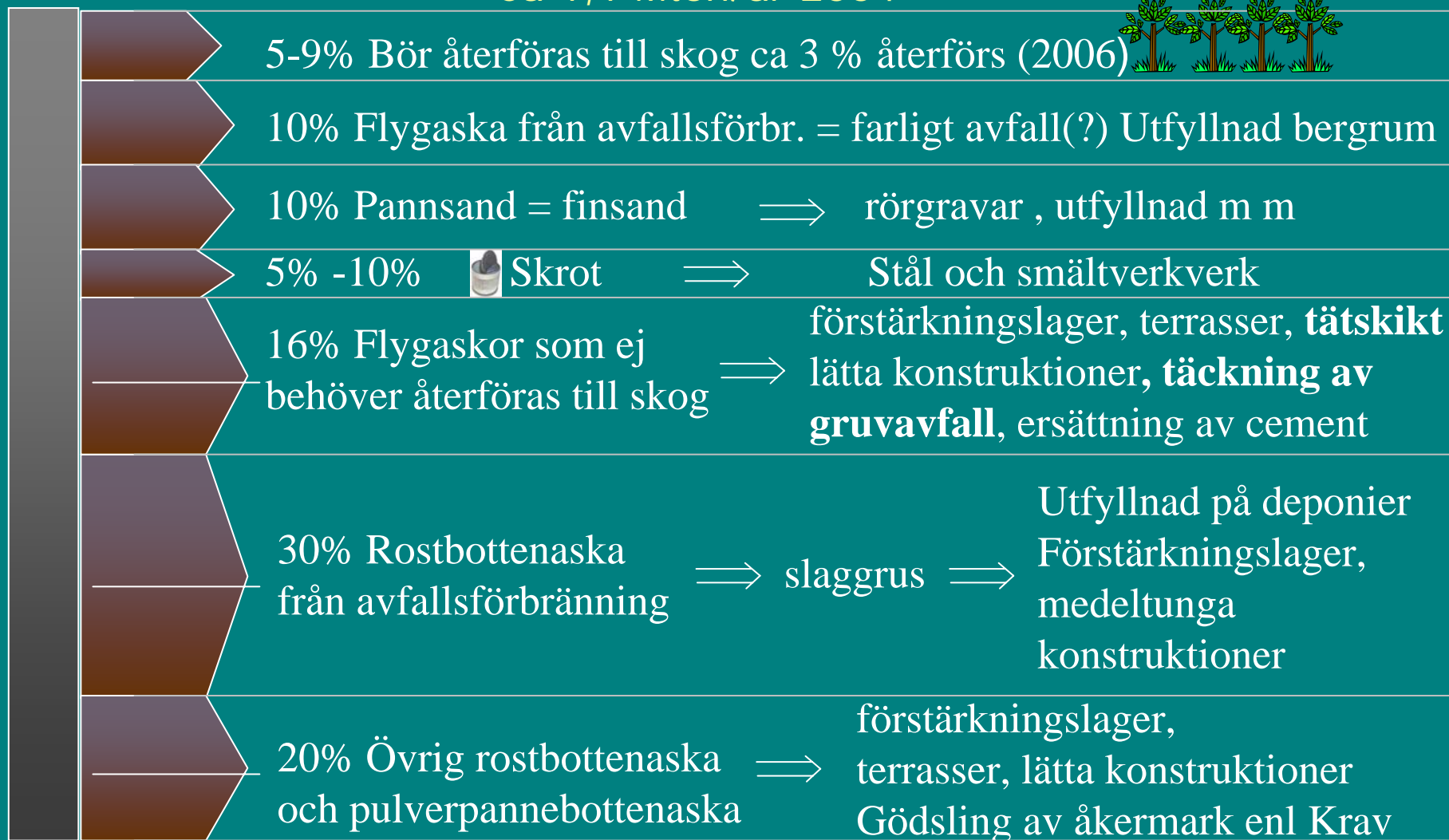
- Är nollvision det miljöriktigt bästa?
 - Miljöbalken betonar risk och resursutnyttjande.
 - att förbjuda bra resursutnyttjande om risken för hälsa och miljö är ringa - Är det att följa balken?
 - Deponering är inget miljömässigt bra alternativ.
 - Det kommer att på sikt även påverka askåterföring
 - Att framföra detta i NVs referensgrupp har ej lett till något.
- Åtgärder
 - Aktivera olika universitetsprofessorer/docenter mfl som anser att man måste beakta risk och ej halter.
 - Fjärrvärmeföreningen och Sv Energiaskor deltar i en grupp från Sv. Näringsliv som arbetar med hur NV kan påverkas.

Vätgas

- Metalliskt aluminium i askor kommer från avfall
- I basisk vattenmiljö - dvs när aska vätes
 - löses skyddande oxidskikt upp,
 - aluminium korroderar och
 - ger vätgas
- Explosioner har inträffat
- Al⁰ finns mest i
 - bottenaska (burkar mm) från rosterpannor och
 - i flygaskor (folier) från FB-pannor.
- Askprogrammet ger ut en rekommendation
 - Skall förhoppningsvis finnas rykande färsk att delas ut på mötet.

Vad kan aska användas till?

Ca 1,1 Mton/år 2004



Miljöriktig användning av askor 2006-2008

Programmet kommer fortsätta ytterligare i minst 2 år:

MÅL:

”I slutet av 2008 ska 90 % av svenska askor från energiproduktion kunna finna en miljöriktig avsättning”