



Fortsätta deponera eller börja behandla?


Hinder och möjligheter för utveckling?
Långsiktiga effekter och säkring av efterbehandling?

Thomas Liljedahl och Pär Elander



2009-04-01 1

Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency




Underlag

Åtgärdslösningar Erfarenheter och tillgängliga metoder NV Rapport 5637

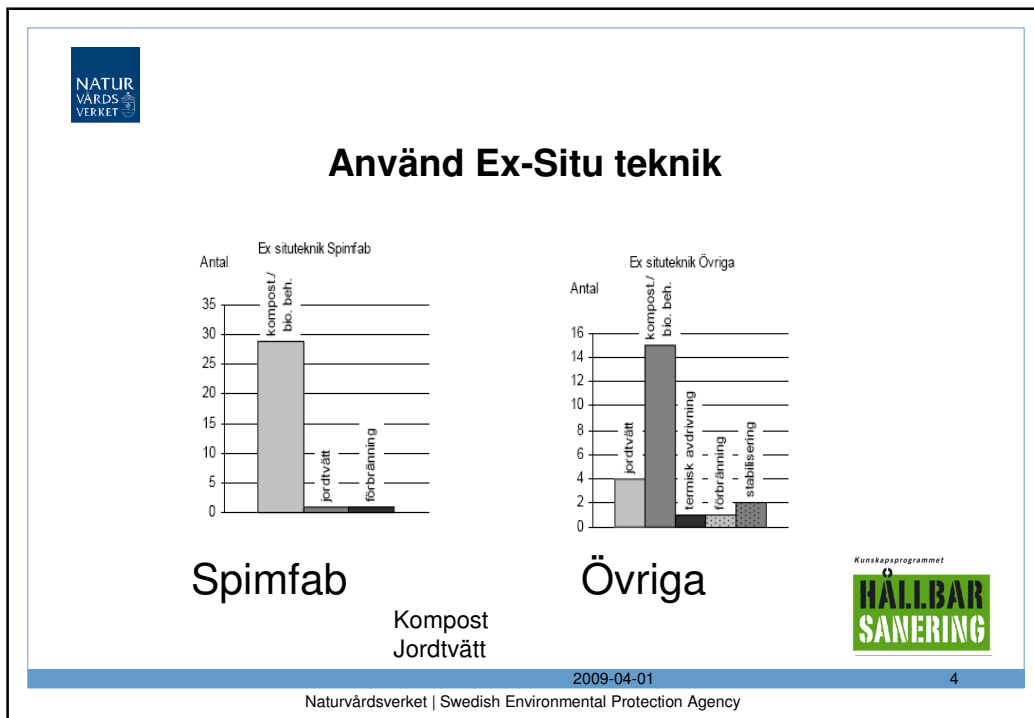
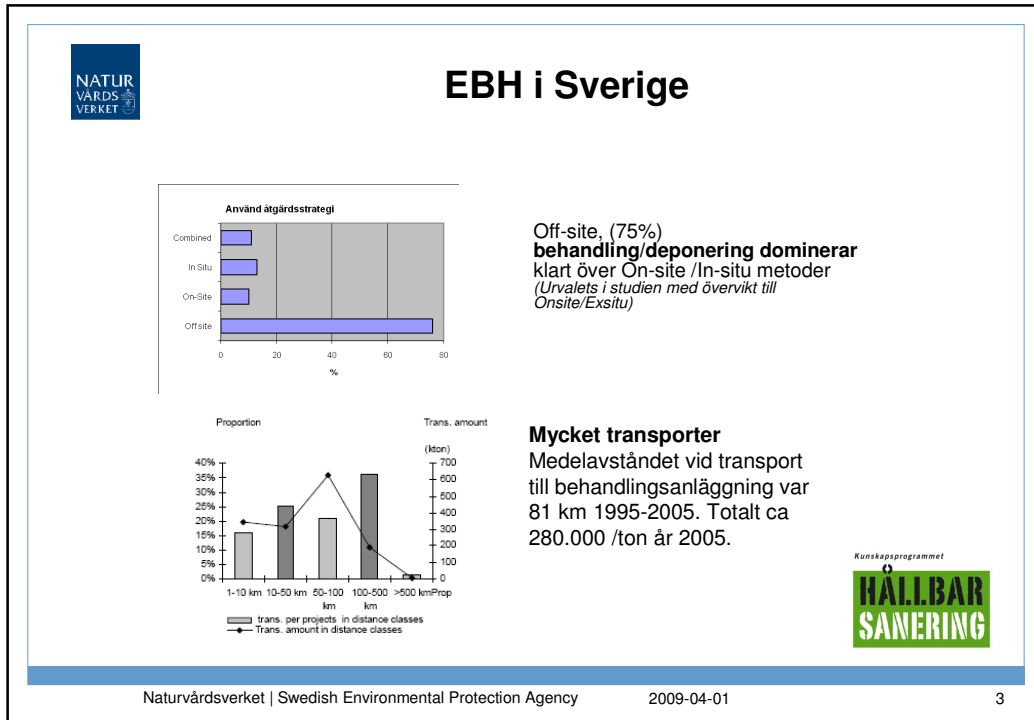
226 fallstudier från 1995-2005
analyserade

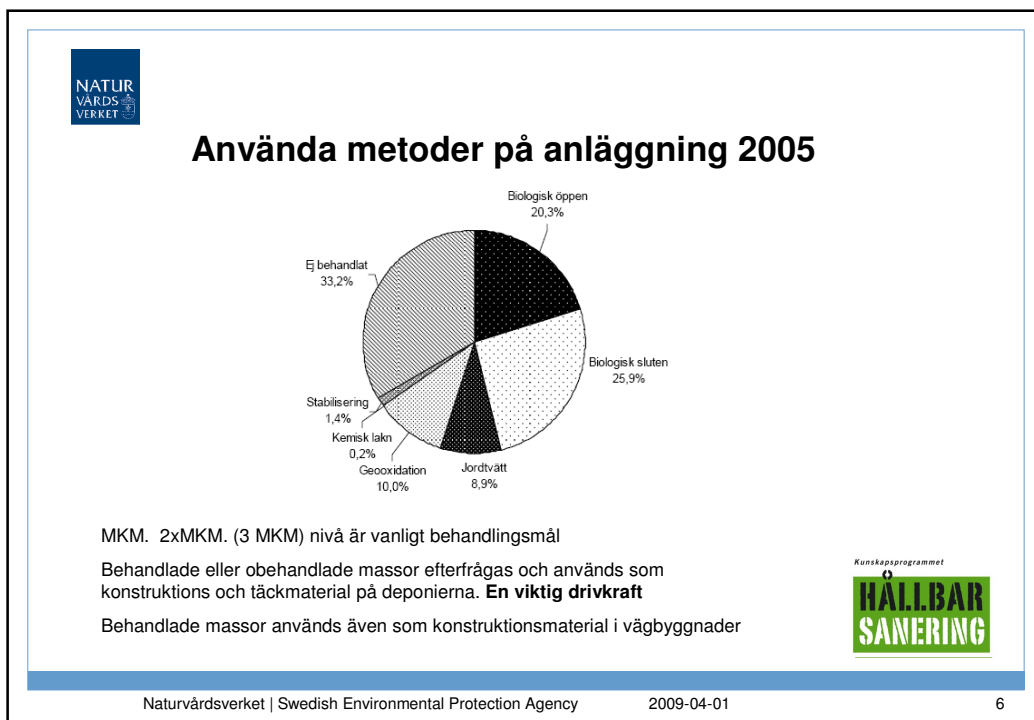
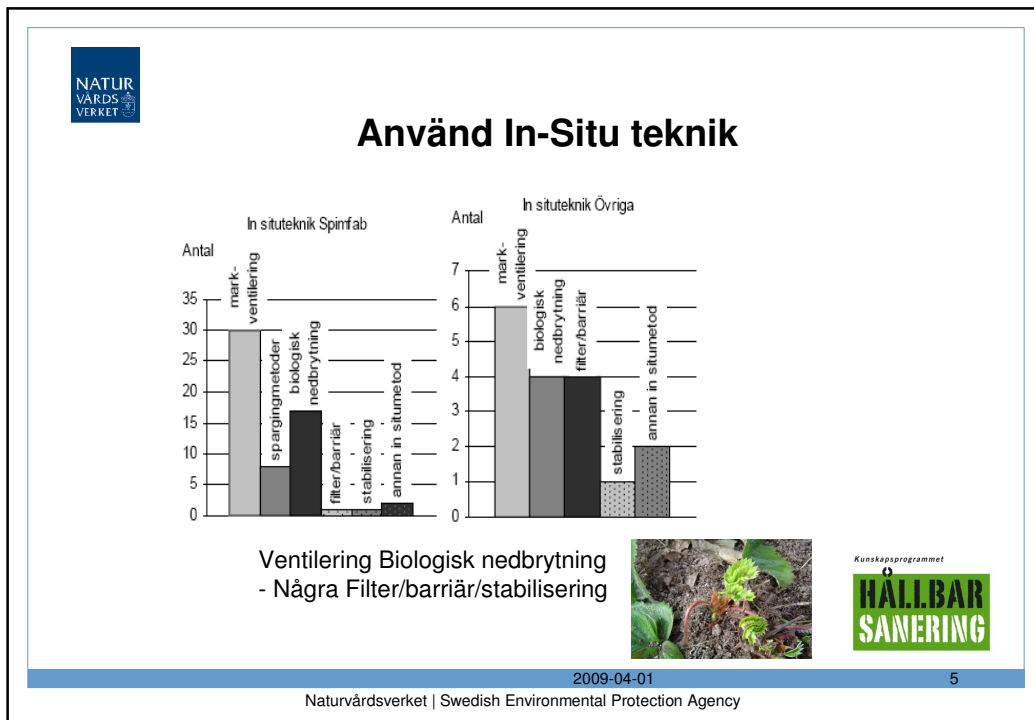
Thomas Liljedahl GZI /MCN
Berit Juvonen
Tyréns
Johan Helldén
Niras, Johan Helldén
Sandra Broms,
Spimfab
Ulf Wiklund, Tyréns


- Inhämtning och analys av 226 fallstudier varav 90 från Spimfab. 1995-2005. Antas vara 20% av alla fall. Nyckeldata beskrivs i sökbar excellfil. 17 fall utvalda för detaljerad beskrivning och analys
- Anonym enkät till behandlingsanläggningar.
- Sammanställning och beskrivning av etablerade åtgärdsmetoder i Sverige och omvärlden med koppling till fallstudierna



Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency 2009-04-01 2





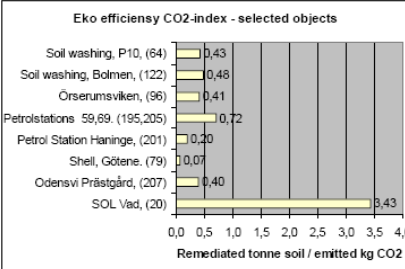


Enkel analys av eko-effektivitet

Emitterad Co2/ renad jordmassa


Mer täckande rapport om LCA metoder som kan rekommenderas Miljöprestanda och samhällsekonomi i marksaneringsmetoder. Karin Andersson. NV rapport 5793, 2007

Eko efficiency CO2-index - selected objects



Object	tonne soil	kg Co2	Ecoeff (Co2)	type
SOL Vad, (20)	2900	816	3.43	On-site kompost
Odensvi Prästgård, (207)	280	708	0.40	In-Situ, bacterie stim.
Shell, Göteborg, (79)	150	2160	0.07	In-Situ, ventilation
Petrol Station Haninge, (201)	5313	26934,9	0,20	Exc Sort/transport
Petrolstations 59,69, (195,205)	4452	6225	0,72	Exc. Sort/transport
Örsörumsviken, (96)	224000	544054	0.41	Dredging
Soil washing, Bolmen, (122)	2000	4168	0.48	On-site washing
Soil washing, P10, (64)	27800	65100	0.43	On-site Soil washing


Object	tonne soil	kg Co2	Ecoeff (Co2)	type
SOL Vad, (20)	2900	816	3.43	On-site kompost
Odensvi Prästgård, (207)	280	708	0.40	In-Situ, bacterie stim.
Shell, Göteborg, (79)	150	2160	0.07	In-Situ, ventilation
Petrol Station Haninge, (201)	5313	26934,9	0,20	Exc Sort/transport
Petrolstations 59,69, (195,205)	4452	6225	0,72	Exc. Sort/transport
Örsörumsviken, (96)	224000	544054	0.41	Dredging
Soil washing, Bolmen, (122)	2000	4168	0.48	On-site washing
Soil washing, P10, (64)	27800	65100	0.43	On-site Soil washing



Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency


2009-04-01

7



Exempel- Erfarenheter från genomförda projekt

- Mer än 60 % av Spimfabs **Insitu projekt** med oljeprodukter avslutades genom bortgrävning
 - Orsak verkar generellt varit för lite detaljerade förundersökningar (ex. Haninge projektet med flera)
 - Brister i kompetens och erfarenhet kan antas
 - Beställare/myndigheter var ej medvetna om förundersökningsbehov
 - Konsulter var för osäkra och klarar inte argumentera för annan lösning, eller mer förundersökningar
 - Utförare litade för mycket på konsultutredningar



Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency

2009-04-01

8

Exempel -Erfarenheter från genomförda projekt

- Försvarets **sanering av bly i skjutvallar** med jordtvätt hade i tidig fas svårt att nå saneringsmålen i flera fall
 - Efterhandstudier visade att metoden var olämplig, delvis p.g.a. att pulvriserat ammunitionsbly binds hårt till större partiklar och blir svårtvättad.
 - Många av de senare fallen har dock nått saneringsmålen.



Situationen

- Stor andel deponering med begränsad eller ingen behandling
- Stor andel transporter
- Liten användning av nya/alternativa behandlingsmetoder
 - In situ metoder för grundvatten
 - Fyto-, stabiliserings-, filtermetoder för medelrisk eller områden med lågt exploateringsstryck





Svagheter

- Liten möjlighet att hantera svårare föroreningsituationer, exempelvis klorerade kolväten i grundvatten eller dioxiner
- Liten möjlighet att hitta kostnadseffektiva lösningar
- Svårt att motivera samlade miljönyttan av åtgärd



2009-04-01

11



Orsaker

- Gott om deponier som behöver täckmassor
- Exploateringsobjekt saknar tid och riskvilja att behandla på platsen
- Dåliga erfarenheter finns från tidiga In-Situ och Onsite projekt och bristande erfarenhet i olika led om nya metoder ökar osäkerheten om genomförandet.
- Tillsyn är delegerad till miljöinspektörer i ett stort antal kommuner. I många fall svårt att upprätthålla tillräcklig expertis i ett relativt udda verksamhetsområde
- Tillstånd krävs för behandling på platsen enligt Miljöbalken
- Regler saknas för friklassning av behandlad jord
- Miljöbalken saknar regler om ansvarfriskrivning efter sanering
- Miljöfördelar i metoden har svårt att vinna offentlig upphandling





Bakomliggande styrande faktorer - *eventuell förändring*

- Gott om deponier som behöver täckmassor
 - antalet deponier är inte oändligt
 - fribrev från deponiskatt kan ändras
- Miljöbalken saknar regler om ansvarsfriskrivning
 - Modeller för miljööverenskommelser finns redan. Nederländsk modell kan komma.
- Regler saknas för friklassning av behandlad jord
 - ?
- Miljöfördelar i metoden har svårt att styra offentlig upphandling
 - Lösningar på väg. Ex. Miljökrav i offentlig upphandling / [Linda Dahlström och Per-Arne Sundbom], 2008
 - Metodik bör användas för bedömning av åtgärdens eko-effektivitet, enkla allmänt accepterade nyckeltal.
- Kan väntas från pågående SGF projekt om Carbon footprint från EBH.
 - Åtgärdsutredningar bör inbegripa värdering och uppföljning av hela kedjan inklusive behandlingsanläggningen.
- Tillstånd krävs för behandling på platsen enligt miljöbalken
 - Förblir..



Kunskapsutveckling

- En betydande kunskapsutveckling sker sedan flera år genom många olika utbildningar, Nätverket Renare Marks möten, programmet Hållbar Sanering, MCN mm. Bör fortsätta.
- Viktigaste lärandet sker genom erfarenheter inom de faktiska saneringar som genomförs där nya metoder används. Gäller såväl fullskaliga saneringar som demonstrationer och pilotförsök.
- Bygg vidare och lär från Eurodemo+ databasen som sammanställer resultat från svenska och europeiska demonstrationsprojekt.
www.eurodemo.eugris.info
- Offentligt finansierade åtgärder bör gå före med demonstration av nya åtgärdsmetoder. Saneringspropositionen(?)





Kvalitetssäkring

Modeller – på gång?

- Cl:aire (UK) – Nationell kommitté som granskar åtgärdsförslag
- Danmark – Centralt placerad expertis i Amterna
- Sverige
 - Stöd ges från SGU för bidragsprojekt, SGI, tillsynsobjekt. Borde utökas på något sätt till kommuner
 - Kvalitetsmanual för Insitu-projekt på gång-SGF
 - ETV (European Technology verification) – IVL mfl



2009-04-01

15



Hur långsiktiga är våra deponier (och andra förvaringslösningar)?





Vad menar vi med förvaringslösningar?

- Deponering av obehandlade massor eller behandlade massor, lokalt eller på en extern deponi.
- Kvarlämnande av föroreningar efter stabilisering eller med installation av fysikaliska barriärer ("inneslutning") eller reaktiva barriärer ("filter").
- Kvarlämnande av föroreningar där nuvarande risker (exponerings- och spridningsförhållanden) inte motiverar åtgärder, eller där nedbrytningsprocesser förutses minska riskerna i tillräcklig utsträckning..

Kunskapsprogrammet



Vad kan påverka beständigheten hos förvaringslösningarna?

- Förändringar av geokemiska förhållanden kan äventyra funktionen hos naturliga barriärer (exempelvis kan förändringar av pH och redoxförhållanden förändra lösligheten och mobiliteten hos naturligt fastlagda eller stabiliserade föroreningar, liksom förutsättningarna för pågående nedbrytningsprocesser).
- Förändringar av geokemiska förhållanden kan också äventyra funktionen hos byggda barriärer (exempelvis åldringseffekter hos syntetiska tätskikt, fastläggning och löslighetsförhållanden i stabiliserade matriser och i reaktiva barriärer/filterbarriärer)
- Yttre påverkan och fysikaliska processer kan äventyra funktionen hos byggda barriärer (exempelvis rotpåverkan, klimatpåverkan m.m., men även en förändrad markanvändning).

Processförståelsen är central för bedömning av åtgärdernas effekt på längre sikt.

Kunskapsprogrammet





Krav som ställs på våra deponier (regleras av förordningen om deponering av avfall)

- Det diffusa lakvattenläckaget under den aktiva fasen (fram t.o.m. 30 år efter sluttäckning) får vara högst 5 l/m²/år från deponier för farligt avfall respektive 50 l/m²/år från deponier för farligt avfall.
- Lakvattenbildningen efter sluttäckning får analogt inte överskrida 5 l/m²/år respektive 50 l/m²/år.
- För de massor som klassificeras som farligt avfall ställs krav på att lakvattenhaltarna i standardiserade lakterer skall underskrida vissa kriterier för att de ska få tas emot för deponering. Motsvarande krav ställs inte på massor som klassificeras inte klassas som farligt och som läggs på en deponi för icke-farligt avfall.

Kunskapsprogrammet



Den långsiktiga funktionen hos deponin ska tillgodoses av sluttäckningen

- Exempel på vanliga tätskiktskonstruktioner på deponier för icke-farligt avfall är bentonitmattor, slam med inblandning av stabiliserande aska. Mer sällan används naturliga jordmaterial (lera, finkornig morän, stensmjöl med inblandning av bentonit m.m.)
- På deponier för farligt avfall är det vanligt att tätskikt av denna typ förstärks med syntetiska geomembraner.
- Vanligtvis används dräneringslager i kombination med tätskikten för att avleda vatten och begränsa vattentrycket på tätskiktstrukturen. Ibland används materialskiljande lager av geotextil eller jord för att förhindra igensättning, ibland används s.k. dränmattor av syntetiska material.
- För skydd av tätskiktet mot yttre påverkan används en skyddstäckning som vanligtvis är 1,5 meter mäktig (inklusive dränering).

Kunskapsprogrammet





Överväganden vid val av deponeringslösning (och andra förvaringslösningar)

- Vilka geokemiska förhållande (främst pH och redox) kommer att råda och är de lämpliga med hänsyn till föroreningarna och deras förekomstform (bör massorna exempelvis ligga över eller under grundvattenytan)?
- Är lokalisering och recipientförhållanden lämpliga för de aktuella föroreningarna och massornas lakbarhet? Har den typ av lakvatten som kan uppkomma beaktats vid tillståndsprovningen?
- Vilka förändringar av dessa förhållanden kan inträffa på längre sikt?

Kunskapsprogrammet



Exempel på frågor som vi behöver besvara för att kunna säkra den långsiktiga effekten av en förvaringslösning

- Kan naturliga eller genom stabilisering initierade fastläggningsförhållanden komma att förändras och spridningen öka i framtiden?
- Kommer syntetiska geomembraner att förändras till följd av åldring eller yttre påverkan?
- Kommer tunna bentonitmattor att vara intakta på lång sikt?
- Kan man använda s.k. dränmattor vars funktion beror på beständigheten hos geotextiler?
- Kommer konstruktionen att påverkas av rotnedträngning?
- Kommer konstruktionen att påverkas av tjälning?
- Vilka klimatförändringar kommer att inträffa och kommer dessa i så fall att förändra situationen?
- Hur säkrar vi att inga ingrepp som påverkar konstruktioner kommer att ske?
- Vilka blir konsekvenserna av framtida förändringar?

Kunskapsprogrammet





Slutsatser

- Funktionen hos skyddsåtgärderna och effekten av en förvaringslösning kommer sannolikt att förändras över tid – det är bara en tidsfråga.
- Någon form av systematisk övervakning och kontroll av dessa områden behövs. Detta gäller även områden där föroreningar kvarlämnats utan åtgärd och funktionen inte är beroende av tekniska konstruktioner.
- Barriärkonstruktioner måste vara åtkomliga och reparerbara och deras funktion måste kunna valideras.

Kunskapsprogrammet



Hur tillgodoses behovet av skydd och övervakning?

- I förordningen om deponering förutsätts att övervakning och kontroll av en avslutad deponin behövs i minst 30 år. Detta är knappast tillräckligt för deponering av svårnedbrytbara föroreningar.
- Även en avslutad deponi betraktas som en pågående verksamhet och verksamhetsutövaren/fastighetsägaren är således ansvarig för all framtid.
- Täcker deponeringsavgifterna behovet av framtida tillsyn och kontroll samt korrigerande åtgärder under en i princip obegränsad framtid?
- Hur säkrar vi kunskapen om områdets status och hur regleras markanvändningen?

Kunskapsprogrammet





Möjliga administrativa instrument

- Miljöriskområden – Bestämmelser om miljöriskområden finns i miljöbalken och innebär ett starkt skydd av området. Möjligheten har hittills aldrig använts.
- Fastighetsregistret erbjuder en möjlighet att föreskriva vissa typer av administrativa åtgärder för ett område genom en anteckning i registret (exempelvis att samråd med tillsynsmyndigheten måste ske vid ingrepp). Möjligheten stadgas i miljöbalken och måste vara kopplad till ett föreläggande till fastighetsägaren som då blir gällande även för kommande fastighetsägare.
- Detaljplanen kan användas för att skriva in upplysningar men inte införa restriktioner för området. Ett lagförslag för ändring av detta finns dock. Planerna behöver dock bara beaktas om den planerade aktiviteten innebär ett "lovpliktigt resultat" vilket ofta inte är fallet vid t.ex. schaktarbeten

Kunskapsprogrammet



Behov av fondering för framtida åtaganden?

1. Fondering för övervakning och kontroll – insatt kapital ska förräntas på ett sådant sätt att avkastningen täcker kostnaderna för övervakning och kontroll utan att kapitalet förbrukas. Exempelvis krävs en fondering med ca 3 Mkr för en årlig kostnad i dagens penningvärde om 100.000 SEK om realräntan är 3 %.
2. Fondering för reparativa åtgärder – insatt kapital ska förräntas så att vidtagna åtgärder ska kunna underhållas. Förutsatt realräntan 3 % krävs exempelvis en fondering med knappt 3 Mkr för att om 100 år i sin helhet kunna göra om en åtgärd som i dagens penningvärde kostar 50 Mkr.

Kunskapsprogrammet





Några sammanfattande frågeställningar

- Mycket deponering är det...
- ...och hur säkrar vi deponierna i framtiden?
- Nog borde vi väl behandla mer i stället?
- Men hur gör vi, och hur långt kan vi eliminera deponeringsbehovet?
- Om vi nu måste deponera eller förvara, är det bra att flytta massor i den utsträckning vi gör eller borde man i större utsträckning säkra på platsen?




Samlad kunskap
om förorenade områden:
[www.naturvardsverket.se
/hallbarsanering](http://www.naturvardsverket.se/hallbarsanering)



 **Renare Mark**



 **Renare Mark**