



# JERNKONTORETS FORSKNING

Serie	Nr	Datum	Forskningsuppgift nr
D	782	2001-08-21 Rev. 2002-07-09	9524/00

## MKB-MALL FÖR SLAGGANVÄNDNING

Lisa Ledskog, Johan Helldén AB  
Helena Moosberg Bustnes, Cement- och Betonginstitutet (bilaga 3 och 4)

**Key words:** Restprodukter, slagg, vägbyggnad, järn- och stålindustrin, koppar

## SAMMANFATTNING

Föreliggande mall är avsedd att användas för upprättande av miljökonsekvensbeskrivning (MKB) i en tillståndsprövning. I anmälningsärenden krävs inte alltid en fullständig MKB och i dessa fall kan det räcka med att lämna uppgifter om materialets miljömässiga egenskaper (ej om förhållandena på platsen m.m.). Omfattning av en MKB eller miljöbeskrivning avgörs från fall till fall. Tillsyns- eller tillståndsmyndigheten kan rådfrågas i det enskilda fallet.

Mallen innehåller bland annat underlag för klassificering av olika föroreningar enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Mallen innehåller också en vägledning för en samlad riskbedömning där eventuellt utlakade föroreningar tillsammans med platsens känslighet beaktas. En sådan samlad riskbedömning kan göras om prövande myndigheter kräver en fullständig MKB. Om endast en beskrivning av materialets miljöegenskaper efterfrågas, i t.ex. en anmälan, kan delar av bedömningsgrunderna uteslutas (tabell 3 - 5).

Vid beskrivning av slaggens egenskaper kan jämförelser göras med konventionella anläggningmaterial. Om slaggmaterialets egenskaper redovisas i bifogade diagram kan de konventionella materialen redovisas i samma diagram. Materialen bör då vara testade enligt samma standardiserade metoder för att jämförelsen ska vara relevant.

I MKB:n kan refereras till "prejudikat" där slagganvändning tidigare prövats enligt miljöbalken.

Som bilaga finns två testexempel på hur mallen kan användas.



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	<b>sida</b>
<b>1 INLEDNING</b>	<b>1</b>
<b>2 SLAGGANVÄNDNING UTIFRÅN MILJÖBALKEN</b>	<b>1</b>
<b>3 ÄRENDEGÅNG VID TILLSTÅNDSPRÖVNING</b>	<b>2</b>
<b>4 MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING -MKB</b>	<b>3</b>
4.1 ALLMÄNT	3
4.2 INNEHÅLL	4
4.2.1 <i>Icketeknisk sammanfattning</i>	4
4.2.2 <i>Administrativa uppgifter</i>	5
4.2.3 <i>Allmän beskrivning av den planerade verksamheten</i>	5
4.2.4 <i>Officiella bedömningsgrunder, hänsynsregler m.m.</i>	6
4.2.5 <i>Miljösituationen</i>	7
4.2.6 <i>Slaggens tekniska egenskaper</i>	7
4.2.7 <i>Slaggens miljömässiga egenskaper</i>	8
4.2.8 <i>Spridningsförutsättningar i mark</i>	13
4.2.9 <i>Omgivningens/markens känslighet och skyddsvärde</i>	14
4.2.10 <i>Riskbedömning enligt MIFO avseende föroreningar i mark</i>	16
4.2.11 <i>Förorenings-spridning till luft</i>	19
4.2.12 <i>Bulleremissioner</i>	19
4.2.13 <i>Transportarbete och bränsleförbrukning</i>	19
4.2.14 <i>Miljöskyddsåtgärder</i>	19
4.2.15 <i>Sammanfattning av bedömda miljökonsekvenser och miljövinster</i>	20
<b>5 REFERENSER</b>	<b>20</b>

- 
- Bilaga 1 Exempel på MIFO-klassificering enligt Naturvårdsverkets vägledning -diagram  
 Bilaga 2 Lakförsök i laboratorium -sammanställning av metoder  
 Bilaga 3 Miljökonsekvensbeskrivning – hyttsten i väg  
 Bilaga 4 Miljökonsekvensbeskrivning – järnsand i väg

## Inledning

Samhället ställer allt större krav på återanvändning av restprodukter. Det finns också en uttalad politisk vilja att återanvända restprodukter och att minska avfallsdeponeringen. Som ett uttryck för detta är det enligt miljöbalken fastställt att material skall återanvändas (SFS 1998:808, 1 kap 1 §). Regeringen har även infört skatt på avfall som deponeras, som ett ekonomiskt styrmedel för att minska deponering (Lag 1999:673 om skatt på avfall).

Liksom i andra EU-länder har återanvändning av restprodukter ökat de senare åren. Detta gäller även länder som Danmark, Tyskland, USA m.fl. där miljökraven generellt sett är hårdare än i Sverige (Tossavainen, 1997). Som exempel på återanvändning i andra länder kan nämnas att i Danmark återanvänds all producerad slaggrus, vilket är en sorterad bottenaska från sopförbränning, som ger upphov till större miljöpåverkan än stålslagg gör (RVF Rapport 00:10). Internationellt sett ligger Sverige efter när det gäller nyttiggörande av restprodukter i anläggningar, t.ex. vägar.

En av många restprodukter som har stor potential för ökad återanvändning är slaggrus från järn- och stålindustrin, nedan kallad stålslagg eller bara slaggrus. För att återanvändning ska möjliggöras krävs tillräckligt höga tekniska och miljömässiga egenskaper. Tekniska egenskaper kan bestämmas genom ett stort antal standardiserade laboratorietester utarbetade för konventionella anläggningsmaterial, vilka kan nyttjas även för stålslagg. När det gäller tester avseende miljömässiga egenskaper tillämpas i dagsläget vissa (standardiserade) laboratoriemetoder, t.ex. olika lakförsök.

Föreliggande mall är avsedd att användas vid upprättande av miljökonsekvensbeskrivning, MKB, vid anmälningsärenden eller tillståndsansökningar avseende slaggrusanvändning i markfyllningar. En tillståndsprövning enligt miljöbalken, oavsett prövningsinstans, kan ta minst ett år att genomföra. Orsaken till långa prövningstider är ofta krav på kompletteringar av MKB:n. Användning av en mall som löpande uppdateras minskar risken för omfattande kompletteringar och utdragna prövningstider.

Återanvändning av restprodukter innebär minskat nyttjande av konventionella material och naturmaterial. Av miljökonsekvensbeskrivningen bör det framgå vilka alternativa material som kan nyttjas om inte slaggrusen används. Även konventionella material ger i allmänhet upphov till miljökonsekvenser varför miljökonsekvensbeskrivningen bör omfatta även beskrivning av emissioner från transporter och användning av alternativt material. Dessutom bör miljökonsekvenserna för alternativt avfallshantering eller kvittblivning av slaggrusen, t.ex. genom deponering, ingå i MKB:n.

## Slaggrusanvändning utifrån Miljöbalken

I dagsläget betraktas stålslagg ur juridisk synvinkel som ett avfall. Stålslagg finns dock inte med i förteckningen över farligt avfall enligt förordning (1996:971) om farligt avfall. Användning av stålslagg som t.ex. fyllningsmaterial ska hänföras till nedanstående SNI-koder enligt förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd:

- 90.007-1 ”Uppläggning av fast avfall, ej farligt avfall, på ett sätt som kan förorena mark eller vatten, där föroreningsrisken *inte* bedöms som ringa” eller
- 90.007-2 ”Uppläggning av fast avfall, ej farligt avfall, på ett sätt som kan förorena mark eller vatten, där föroreningsrisken bedöms som ringa.”

90.007-2 tillämpas då föroreningsrisken bedöms som ringa. Om verksamheten förväntas innebära ringa påverkan krävs endast anmälan enligt miljöbalken 9 kap, 6§ till kommunen. Verksamhetsutövaren skall ta ställning till om föroreningsrisken vid användning av slagg som t ex fyllnadsmaterial är ringa, men tillsynsmyndigheten har tolkningsföreträde. För att tillsynsmyndigheten skall kunna bedöma om föroreningsrisken är ringa eller inte skall en miljökonsekvensbeskrivning, MKB, lämnas in även då en verksamhet endast bedöms medföra ”ringa miljöpåverkan”. MKB:n skall också kunna läsas av enskilda intressenter som kan påverkas av den aktuella användningen av slagg.

Verksamhetsutövaren är ansvarig för eventuella miljöstörningar till följd av slagganvändning. Vid exempelvis ett vägobjekt är det oftast Vägverket som är verksamhetsutövare. Materialleverantören är dock ansvarig för levererat material gentemot mottagaren/verksamhetsutövaren. Det är därför viktigt att leverantören redovisar produktens egenskaper, begränsningar, bedömda emissioner m.m. Denna produktinformation bör bygga på standardiserade laboratorietester eller motsvarande. *Det är viktigt att leverantören i leveransavtal med mottagaren skriver in att användning av slaggprodukten endast får ske utifrån gällande lagstiftning.*

Det är, som nämnts ovan, verksamhetsutövaren som ansvarar för MKB. Den delen av MKB:n som rör slaggens materialegenskaper m.m. bör dock slaggleverantören leverera underlag till. Slaggleverantören får också vara beredd att leverera underlag till MKB för *användning* av slaggen, d.v.s. även för områdets känslighet, spridningsförutsättningar m.m.

På sikt kan någon form av ”certifiering” av slagg, eller generellt tillstånd för användning av slaggprodukter inom mindre känsliga områden, komma att tillämpas. Ett certifierat slaggmateriale kan komma att betraktas mer som en produkt än som ett avfall. I dagsläget finns dock ingen certifiering eller generella tillstånd, varför tillståndsprövning alternativt anmälan och myndighets-bedömning krävs för varje enskilt objekt. Angående ärendegång vid prövning, se avsnitt 3 nedan.

## Ärendegång vid tillståndsprövning

Användning av stålslagg som t.ex. fyllningsmaterial prövas i ett tillståndsärende av länsstyrelsens miljöprövningsdelegation (B-ärende, SNI-kod 90.007-1) eller bedöms, i ett anmälningsärende, av den kommunala nämnden (C-ärende, SNI-kod 90.007-2) (SFS 1998:899). Verksamhetsutövaren bedömer vilken av SNI-koderna som är tillämpbar, vilket anges i anmälningshandlingen, alternativt tillståndsansökan. Verksamhetsutövaren skall ta ställning till om verksamheten är tillståndspliktig eller

anmälningspliktig. Vid oklarhet kan alltid berörd tillsyns- resp tillståndsmyndighet rådfrågas. I ett anmälningsärende erfordras i regel en mindre omfattande MKB än vid en tillståndsprövning. Omfattning av MKB avgörs från fall till fall.

Nedan följer ärendegången i anmälnings- respektive tillståndsärenden.

<p><b>Anmälningspliktig verksamhet</b> <b>”C-ärende”</b></p> <p>(SNI-kod 90.007-2 enligt SFS 1998:899)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anmälningshandling inklusive *MKB upprättas och lämnas in till den kommunala nämnden.</li> <li>- Handläggande myndighet beslutar och förelägger eventuellt om erforderliga försiktighetsåtgärder, alternativt förelägger om att tillstånd måste sökas.</li> </ul>
--	--

\*alternativt en mindre omfattande miljörelaterad beskrivning av slagmaterialet

<p><b>Tillståndspliktig verksamhet</b> <b>”B-ärende”</b></p> <p>(SNI-kod 90.007-1 enligt SFS 1998:899)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidigt samråd med länsstyrelsen och andra berörda.</li> <li>- Länsstyrelsen beslutar ang ”betydande miljöpåverkan”.</li> <li>- Om länsstyrelsen beslutar att verksamheten ”kan medföra betydande miljöpåverkan” genomförs s.k. utökat samråd.</li> <li>- MKB upprättas.</li> <li>- Ansökan upprättas och lämnas in till länsstyrelsen tillsammans med MKB.</li> <li>- Prövning inklusive remissrunda. Kungörelser.</li> <li>- Länsstyrelsens beslut inklusive villkor.</li> <li>- Eventuella överklaganden.</li> </ul>
--	---

## Miljökonsekvensbeskrivning -MKB

### **Allmänt**

Till en tillståndsansökan eller anmälan skall biläggas en miljökonsekvensbeskrivning, MKB. Miljökonsekvensbeskrivningen är sökandens beskrivning av eventuella miljökonsekvenser. Omfattning av MBK:n varierar från fall till fall. Slutlig omfattning bestäms först efter samråd med myndigheter och övriga berörda.

MKB:n ska kunna läsas separat av enskilda intressenter. Viktiga delar i en MKB för slagganvändning är:

- Materialegenskaper, vilka bestäms utifrån standardiserade laborietester m.m.

- Bedömda miljökonsekvenser och miljövinster, en s.k. riskbedömning.

(Själva ansökningstexten skall, förutom den bilagda MKB:n, innehålla åtminstone administrativa uppgifter om sökanden, eventuella ombud, saken och yrkanden, gällande miljötillstånd inklusive villkor, befintlig verksamhet, planerad verksamhet inklusive lokalisering och teknisk beskrivning, förslag till miljöskyddsåtgärder samt förslag till villkor för yrkat tillstånd).

En tydligt uppställd MKB med relevant omfattning och referenser till publicerade riktvärden, officiella miljömål och referensobjekt m.m. medverkar till att underlätta myndigheternas handläggning, vilket bidrar till kortare prövningstid.

Nedan följer exempel på disposition av MKB för slagganvändning:

1. Icketeknisk sammanfattning
2. Administrativa uppgifter
3. Allmän beskrivning av den planerade verksamheten
4. Officiella bedömningsgrunder
5. Miljösituation
6. Slaggens tekniska egenskaper
7. Slaggens miljömässiga egenskaper
8. Föroreningars spridningsförutsättningar i mark
9. Omgivningens/markens känslighet och skyddsvärde
10. Riskbedömning enligt MIFO avseende förorening i mark
11. Föroreningsspridning till luft
12. Bulleremissioner
13. Transportarbete och bränsleförbrukning
14. Störningsbegränsande åtgärder
15. Sammanfattning av bedömda miljökonsekvenser och miljövinster

Rubrikerna är utarbetade utifrån Länsstyrelsen i Stockholms checklista vilken anpassats för användning av slagg i mark (referens: ”Att söka tillstånd för miljöfarlig verksamhet”, [www.ab.lst.se](http://www.ab.lst.se)).

## ***Innehåll***

### **Icketeknisk sammanfattning**

Här ges en övergripande beskrivning av planerad verksamhet och användning av slagen. Av beskrivningen bör syftet med verksamheten och slaggmaterialets funktion m.m. framgå. Aspekter på nyttiggörande av slagg kontra användning av konventionella material, t.ex. naturmaterial samt aspekter på alternativ kvittblivning av slagen ges. Bedömda miljökonsekvenser samt planerade miljöskyddsåtgärder bör också beskrivas. I den icketekniska sammanfattningen kan även aspekter på transportarbete och bränsleförbrukning ingå, se nedan. Hänvisning sker till referenser avseende liknande återanvändning av restprodukter i Sverige och utomlands samt till nationella miljömål m.m., se nedan angående officiella bedömningsgrunder.

### Administrativa uppgifter

En förteckning över administrativa uppgifter rörande verksamheten upprättas och ska innehålla åtminstone följande uppgifter:

- Sökande och verksamhetsutövare  
(företag eller organisation, organisationsnummer, adress och telefonnummer)
- Juridiskt ansvarig rörande miljöbalken
- Kontaktperson i miljöfrågor
- Lokalisering  
(län, kommun(er), koordinater, fastighetsbeteckningar, fastighetsägare m.m.)
- Tillsynsmyndighet
- Leverantör av slaggmaterial  
(företag, kontaktperson, stålverk, framställningsprocess m.m.)

### Allmän beskrivning av den planerade verksamheten

Den allmänna beskrivningen bör innehålla uppgifter om objektet, om verksamhetens lokalisering och funktion, slagganvändning, slaggens funktion, utbredning, fyllningsdjup, slaggmängder m.m. Slaggens tekniska och miljömässiga egenskaper som hållfasthet, packningsegenskaper, stabilitet, beständighet m.m. bör lyftas fram. Eventuellt något om transportarbete. För- och nackdelar med slagganvändning kontra konventionella (natur-)material och ändliga naturresurser bör ingå.

Den allmänna beskrivningen kan även inkludera principskisser visande objektet inklusive slaggens användning.



"HYDROGEOLOGISKT <u>UT</u> STRÖMNINGSOMRÅDE" REL. <u>STOR</u> VATTENOMSÄTTNING I VÄGKROPPEN	"HYDROGEOLOGISKT <u>IN</u> STRÖMNINGSOMRÅDE" REL. <u>LITEN</u> VATTENOMSÄTTNING I VÄGKROPPEN
--	---

GRUNDVATTENSTRÖMNING  
HASTIGHETEN BEROR AV JORDART:

LERA: NÅGRA MILLIMETER PER ÅR  
SILT: NÅGRA DECIMETER PER ÅR  
SAND: NÅGRA HUNDRA METER PER ÅR

ANGIVNA VÄRDEN UTGÖR EXEMPEL

*Figur 1. Sektion visande principexempel på slaggfyllningens lokalisering i topografin. Vägkroppen till vänster ligger inom ett hydrogeologiskt utströmningsområde och delvis under grundvattenytan vilken, relativt vägkroppen till höger, utsätts för en relativt stor vattenomsättning.*

#### Officiella bedömningsgrunder, hänsynsregler m.m.

Den planerade verksamheten bör relateras till officiella bedömningsgrunder som miljömål, kommunala planer, allmänna hänsynsregler m.m. Även om den planerade slagganvändningen ej berör någon officiell bedömningsgrund bör det ändå framgå av MKB:n vilka bedömningsgrunder som beaktats. Nedan följer exempel på officiella bedömningsgrunder:

- Planförhållanden. Kommunala översikts- och detaljplaner. Kontakta kommunens plankontor.
- Miljömål. Nationella miljö kvalitetsmål finns för bland annat "Grundvatten av god kvalitet", se [www.environ.se](http://www.environ.se). Om regionala och lokala miljömål finns bör även dessa beaktas.
- Lokala miljöföreskrifter kan, med stöd av miljöbalken, upprättas av kommuner (SFS 1998:808 kap 9). Det bör kontrolleras att den planerade verksamheten inte går emot eventuella lokala föreskrifter, vilka kan reglera t.ex. verksamhet i närheten av vattentäcker m.m. Kontakta kommunens miljökontor.

- Miljökvalitetsnormer (SFS 1998:897). I dagsläget finns miljökvalitetsnormer för luft avseende svavel, kvävedioxid och bly. Naturvårdsverket arbetar med att ta fram miljökvalitetsnormer även för andra föroreningar i luft samt för föroreningar i grundvatten, se [www.environ.se](http://www.environ.se).
- Naturvårdsplaner som nationalparker, naturreservat eller andra naturskyddade områden med t.ex. biotopskydd. Information kan fås genom länsstyrelsen.
- Angående Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljökvalitet avseende mark, vatten m.m., se avsnitt 4.2.7 ff och Naturvårdsverket rapport 4918.

Utöver ovan nämnda officiella bedömningsgrunder bör det allmänna kravet på återanvändning av material nämnas. I miljöbalkens *allmänna hänsynsregler* (kapitel 2) finns följande lagtext:

*Alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd skall  
hushålla med råvaror och energi samt  
utnyttja möjligheterna till återanvändning och återvinning.*

### Miljösituationen

Miljösituationen beskrivs för:

- Yt- och grundvattenrecipient: Hydrologiska och geohydrologiska förhållanden beskrivs liksom kända eller misstänkta föroreningar.
- Mark: Markförhållanden, geologi m.m. beskrivs liksom eventuellt kända eller misstänkta föroreningar.
- Vegetation: Om det bedöms som relevant ges en allmän beskrivning av förekommande vegetation, eventuellt dokumenterat skyddsvärd vegetation, ekosystem m.m.
- Luftrecipient: Om luftrecipient förväntas påverkas beskrivs situationen i dagsläget samt bedömd partikelspridning/damning m.m. (SFS 1998:897)
- Buller: Vid bullrande verksamhet refereras till gällande villkor inom området eller till Naturvårdsverkets riktlinjer (NV Råd & riktlinjer 1978:5).

### Slaggens tekniska egenskaper

Vid en miljökonsekvensbedömning är det i första hand verksamhetens och materialens *miljöaspekter* som bör beskrivas. För att prövande myndigheter ska få en uppfattning om slaggmaterialets karaktär, bör dock i relevant omfattning även uppgifter om slaggens tekniska egenskaper ingå.

Om val av slaggprodukt är fastställd vid tidpunkten för miljökonsekvensbedömningen kan resultat från materialspecifika tester redovisas. Om val av slaggprodukt ej är fast-

ställd kan relevanta materialparametrar anges. I anslutning till nämnda materialparametrar bör då förslag till villkor eller riktvärden specificeras för material som kan komma att nyttjas.

*Exempel på tekniska materialparametrar är:*

Kornstorleksfördelning, siktkurva  
 Kompaktdensitet  
 Skrymdensitet  
 Max torrdensitet  
 Naturlig vattenkvot  
 Optimal vattenkvot vid packning

Friktionsvinkel  
 Skjuvhållfasthet

Hydraulisk konduktivitet  
 Tjälfarlighet  
 Kapillaritet  
 Värmeledningsförmåga

Hårdhet  
 Svällning  
 Kemisk stabilitet  
 Adsorption  
 m.m.

För laboratoriebestämningar anlitas om möjligt oberoende ackrediterade laboratorier för standardiserade tester.

Materialparametrarna är oberoende av användning av slaggen och kan bestämmas för enskilda slaggprodukter. Laboratorieresultaten kan presenteras på ett produktblad eller liknande och biläggas MKB:n. Produktspecifikationen kan, utöver tekniska egenskaper inkludera även miljömässiga egenskaper, se nedan.

### Slaggens miljömässiga egenskaper

Uppgifter rörande relevanta miljömässiga materialegenskaper, d.v.s. i första hand vilka föroreningsämnen och i vilka halter som slaggen lakar, ska ingå i en MKB. Angående eventuella emissioner till luft samt buller och transportarbete, se avsnitt 4.2.11 - 4.2.13 nedan.

I de fall val av slaggprodukt är fastställt vid tidpunkt för miljökonsekvensbedömning kan materialspecifik information redovisas i form av laboratorieprotokoll, resultat-sammanställning eller produktblad, se ovan angående tekniska egenskaper. Om val av slaggprodukt ej är fastställd vid tidpunkt för miljökonsekvensbedömningen kan ändå relevanta materialparametrar anges. I anslutning till nämnda materialparametrar specificeras då förslag till villkor för material som kan komma att nyttjas, maxgränser t.ex.

maximalt tillåten föroreningsutlakning utifrån t.ex. laboratorietester m.m. Om officiella riktvärden kopplade till t.ex. standardiserade lakteter publiceras bör dessa beaktas när förslag till villkor anges.

***Naturvårdsverkets ”MIFO-modell” (NV rapport 4918)***

Naturvårdsverket har publicerat en riskbedömningsmodell, den s.k. ”MIFO-modellen” för förorenade markområden. MIFO-modellen beaktar:

- Föroreningars farlighet
- Föroreningars koncentration (i materialet och i lakvatten efter lakteter)
- Områdets spridningsförutsättningar
- Områdets känslighet för människor och skyddsvärde för naturen

Riskbedömning enligt MIFO utmynnar i ett diagram visande i vilken riskklass som objektet hamnar:

Riskklass 1	”Mycket stor risk”
Riskklass 2	”Stor risk”
Riskklass 3	”Måttlig risk”
Riskklass 4	”Liten risk”

Fördelen med bedömningar enligt MIFO-modellen är att olika föroreningar och olika platser, kan användas vid en objektiv jämförelse. MIFO-modellen tillämpas för närvarande av alla länsstyrelser i en riksomfattande klassificering av landets alla förorenade områden. Myndigheterna känner således väl till riskklassificering enligt MIFO-modellen. Även för beskrivning av miljökonsekvenser av slagganvändning i mark kan MIFO-modellen tillämpas. Som jämförelse kan även användning av konventionella material och verksamheter, som väghållning, vägdagvatten, anläggningsmaterial m.m., riskklassas enligt MIFO.

***”Föroreningars farlighet”***

MIFO-modellen inkluderar en förteckning över enskilda föroreningar klassificerade efter hälso- och miljöfarlighet. Med farlighet avses ett ämnes inneboende möjlighet att skada människa och miljö. Farligheten är således en ämnesspecifik egenskap, s.k. toxicitet. Klassificeringen är indelad i fyra farlighetsklasser, ”låg”, ”måttlig”, ”hög” respektive ”mycket hög”, se tabell 1.

Tabell 1. Föroreningars farlighet utifrån Naturvårdsverkets klassificering (NV rapport 4918).

<b>Låg</b> <i>-Måttligt hälsoskadlig</i>	<b>Måttlig</b> <i>-Hälsoskadlig -Irriterande</i>	<b>Hög</b> <i>-Giftig -Frätande -Miljöfarlig</i>	<b>Mycket hög</b> <i>-Mycket giftig</i>
Järn Kalcium Magnesium Mangan	Aluminium Alifatiska kolväten Zink* Metallskrot	Kobolt* Koppar* Krom* (ej krom VI) Nickel* Vanadin* Ammoniak Aromatiska kolväten Fenol* Formaldehyd Glykol Koncentrerade syror Koncentrerade baser Petroleumprodukter Styren Väteperoxid	Arsenik* Bly* Kadmium* Kvicksilver* Krom (VI)* Natrium (metall) Bensen* Cyanid* Kreosot* Stenkolstjära PAH* Dioxiner* Klorbensenser* Klorfenoler* Klorerade lösningsmedel Organiska klorföreningar PCB* Tetrakloretylen* Trikloretan* Triklöretylen*

\*Förekommer på listan över generella riktvärden för förorenad mark (NV rapport 4638).

Slaggens fastfasinnehåll bestäms genom standardiserade laboratorieanalyser vilka bör genomföras av oberoende ackrediterade laboratorium.

Begreppen ”låg”, ”måttlig”, ”hög” respektive ”mycket hög” farlighet kan, med hänvisning till Naturvårdsverkets klassificering, användas för att beskriva en förorening i löpande text i en MKB. Klassificeringen kan även användas tillsammans med övriga påverkansfaktorer; föroreningshalter, spridningsförutsättningar, platsens känslighet m.m., i en s.k. samlad riskbedömning för användning av slagg i mark, se nedan angående den s.k. MIFO-modellen.

### ”Föroreningsnivåer”

Vid klassificering enligt MIFO-modellen kan föroreningsnivåer i slaggens fasta fas och/eller i yt- och grundvatten bedömas. Det mest relevanta miljöpåverkan bedöms vara föroreningsnivåer i yt- och grundvatten. Angående riskbedömning utifrån slaggens fasta fas är denna ofta mindre relevant eftersom förorenings-spridning i huvudsak sker genom utlakning. Om risk för förorenings-spridning i mark via fasta fasen ändå bedöms föreligga, kan Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för

förorenings-spridning ”från anläggningar” tillämpas, se avsnitt 4.2.8 nedan och NV rapport 4918. (Angående eventuell förorenings-spridning till luft, se avsnitt 4.2.11 nedan.)

Naturvårdsverket bedömningsgrunder avseende föroreningsnivåer för grundvatten indelas i följande tillståndsklasser: ”Mindre allvarligt”, ”måttligt allvarligt”, ”allvarligt” och ”mycket allvarligt”, se tabell 2.

Tabell 2. Tillståndindelning för grundvatten utifrån Naturvårdsverkets klassificering (NV rapport 4918). (µg/l)

Analysparameter	Mindre allvarligt <sup>*)</sup>	Måttligt allvarligt	Allvarligt	Mycket allvarligt
Arsenik	<50	50-100	150 - 500	>500
Kvicksilver	<1	1-3	3 - 10	>10
Kadmium	<5	5 - 15	15 - 50	>50
Krom	<50	50 - 150	150 - 500	>500
Koppar	<2 000	2 000 - 6 000	6 000 - 20 000	>20 000
Nickel	<50	50 - 150	150 - 500	>500
Bly	<10	10 - 30	30 - 100	>100
Antimon	<10	10 - 30	30 - 100	>100
Cyanid lättillgängl	<50	50 - 150	150 - 500	>500
Silver	<10	10 - 30	30 - 100	>100
Selen	<10	10 - 30	30 - 100	>100
Opolära alifater	<100	100 - 300	300 - 1 000	>1 000
Tot extr aromater	<100	100 - 300	300 - 1 000	>1 000
Bensen	<10	10 - 30	30 - 100	>100
Toluen	<60	60 - 180	180 - 600	>600
Etylbensen	<20	20 - 60	60 - 200	>200
Xylen	<20	20 - 60	60 - 200	200
PAH cancerogena	<0,2	0,2 - 0,6	0,6 - 2	>2
PAH övriga	<10	10 - 30	30 - 100	>100

<sup>\*)</sup> Gräns för mindre allvarligt tillstånd motsvarar generella riktvärden vid sanering av förorenad mark tillika hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten. Föroreningshalter under denna gräns bedöms av Naturvårdsverket inte kunna ge negativa effekter på människa eller på miljö, varken på kort eller på lång sikt (ur NV rapport 4918).

För föroreningsparametrar som inte finns med i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder kan jämförelser göras med andra publicerade föroreningsdata, t.ex. utländska gränsvärdeslistor (NV rapport 4311, 1994), förorenings-spridning via regnvatten (NV, 1987), förorenings-spridning via dagvatten (Motala kommun, 1994), riktvärden för utsläpp av renat vatten från kommunala reningsverk (NV AR 97:5) m.m.

Angivna föroreningshalter i tabell 2 avser halter i grundvatten. Grundvattenhalter kan undersökas genom provtagning i särskilda grundvattenrör som installeras i eller ned-

ströms en befintlig slaggfyllning. Föroreningshalter i grundvattnet kan även bestämmas indirekt genom lakförsök i laboratorium, se nedan. Eftersom tabell 2 avser grundvattenhalter, och inte koncentrerat lakvatten, kan omräkning avseende utspädning utföras för att jämförelser ska kunna göras. Val av utspädningsfaktor beror av en mängd parametrar och bör väljas för varje specifikt objekt. Bland annat beror utspädningen på hur mycket lakvatten som förväntas bildas i förhållande till rådande grundvattenomsättning. Utspädningsfaktorn varierar även med avståndet från slaggfyllningen. Olika utspädningsfaktorer bör väljas för olika avstånd från slaggen, särskilt gäller detta vid bedömningar avseende stora avstånd från slaggfyllningen. Utspädningsfaktorn bör väljas i samråd med hydrogeologisk expertis.

Slaggens lakningsegenskaper kan bestämmas genom laborieförsök. Svenska laboratorier är ackrediterade för ett antal olika lakförsök; skakförsök, genomströmningsförsök och ytutlakningsförsök. För simulering av tidsberoende utlakning kan t.ex. den s.k. tvåstegslakningen enligt CEN tillämpas. Metoden är inte standardiserad men har föreslagits av CEN som standard. CEN är en europeisk standardiseringsorganisation som tar fram europanormer.

CEN-lakningen är ett skakförsök, d.v.s. ett relativt omilt försök, vilket ger höga lakvattenhalter. Skakförsöket genomförs i vändapparat med en mindre mängd, 100 g, fast material och rent vatten. Försöket körs normalt i två steg med olika mängder vatten. Tillsatt vattenmängd motsvarar olika vattenomsättningar och simulerar olika tidpunkter för lakning i full skala. Normalt tillsätts vatten motsvarande L/S 2 och L/S 10 för de två lakstegen (L/S = mängdförhållande mellan vätska och fast fas). Hur lång laktid de respektive vattenmängderna eller vattenomsättningarna motsvarar beror på den kommande lakvattenomsättningen i full skala. Om slaggen ligger exponerad för regn i t.ex. ett 0,5 meter mäktigt skikt motsvarar L/S 2 ca två år och L/S 10 ca 10 års laktid. Är däremot slaggen avskärmd från regn motsvarar L/S 2 längre tid, kanske 10 år och L/S 10 50 år.

Den s.k. tvåstegslakningen enligt CEN är ett skakförsök som ger relativt höga lakvattenhalter. Andra tester, t.ex. genomströmningsutlakning i kolonn ger lägre lakvattenhalter och är egentligen mer likt utlakning i full skala. En tredje metod, s.k. tillgänglighetstest, kan användas för att undersöka hur stor föroreningsmängd som totalt är tillgänglig för utlakning. Även andra lakförsök tillämpas, se förteckning i bilaga 2. EU håller på att utarbeta gemensamma standardlakmetoder som väntas fastställas under 2001. Tillsvidare rekommenderas tvåstegslakning enligt CEN, eventuellt i kombination med tillgänglighetstest. Tillgänglighetstest simulerar hur stor föroreningsmängd som kan lakas ur ett material på lång sikt och under extrema förhållanden.

Begreppen ”mindre allvarligt”, ”måttlig allvarligt”, ”allvarligt” och ”mycket allvarligt” tillstånd, se tabell 2, kan, med hänvisning till Naturvårdsverket, användas för att beskriva en föroreningsutlakning i löpande text. Klassificeringen kan även användas tillsammans med övriga påverkansfaktorer; föroreningarnas farlighet, spridningsförutsättningar, platsens känslighet m.m. i en samlad riskbedömning för nyttiggörande av slagg i mark, se nedan angående den s.k. MIFO-modellen.

Om slaggen används som en komponent vid tillverkning av anläggningsmaterial, t.ex. asfalt, bör den färdiga produkten testas.

Det bör lyftas fram att även konventionella anläggningsmaterial som asfalt, betong, naturmaterial m.m. ger upphov till utlakning av miljöstörande ämnen, varför även dessa bör lakttestas och jämföras med stålslagg. Jämförelser kan även göras med vägdagvatten som infiltrerar i marken och bildar grundvatten eller ytvatten. Många material, däribland asfalt, har tidigare testats avseende lakningsegenskaper och vissa jämförelsedata har publicerats (t.ex. Vägverket 1999, Håkansson & Lundberg, 1996 och Kälvesten, 1996). Utlakning från anläggningsmaterialen bör i möjligaste mån testas med samma, helst standardiserade, lakförsök m.m. som stålslaggen.

### Spridningsförutsättningar i mark

I MKB:n bör spridningsförutsättningar för utlakade föroreningar beskrivas. Parametrar som påverkar spridningsförutsättningarna är geologiska, hydrogeologiska och geo-kemiska förhållanden men även eventuella installationer som dräneringar, ledningsgravar, materialets/föroreningarnas egenskaper m.m.

Spridningsförutsättningarna kan beskrivas utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Bedömningsgrunder finns för bland annat ”spridning från anläggningar” och för ”spridning i mark och grundvatten”. Om slaggen används som markfyllning och är anlagd under markytan bör spridningsförutsättningar för ”mark och grundvatten” i första hand användas, se tabell 3.

Tabell 3. Indelning av spridningsförutsättningar utifrån Naturvårdsverkets vägledning (NV rapport 4918)

	Små	Måttliga	Stora	Mycket stora
<b>I mark och grundvatten:</b>	<sup>1)</sup> ”ingen spridning”	<0,1 m per år	0,1 – 10 m per år	>10 m per år
<b>Från byggnader och anläggningar</b>	<sup>1)</sup> ”ingen spridning”	<5 % per år	5 – 50 % per år	>50 % per år

1) Antag <0,01 meter per år

Spridningsförutsättningarna i ”mark och grundvatten”, se tabell 3 bedöms utifrån flera parametrar: Markens genomsläpplighet eller permeabilitet, eventuella förekomst av skikt (t.ex. kan leror innehålla siltskikt, vilket kan påverka transporthastigheten en faktor 100 – 1 000), grundvattenytans lutning (transporthastigheten är direkt proportionell mot grundvattenytans lutning), föroreningens kemiska form och vattenlöslighet m.m. Bedömningen bör göras i samarbete med någon med geohydrologiska kunskaper. Överslagsmässigt kan dock sägas att gränsen 0,1 meter per år, se tabell 3, motsvaras exempelvis av jordarten grovsilt med en grundvattengradient på 1 %. Gränsen 10



meter per år, se tabell 3, kan exempelvis motsvara grundvattentransport i sand då grundvattenytan lutar 1 %. Ovanstående överslagsberäkning gäller i den mättade zonen. I den omättade zonen, är spridningen mindre. Om slaggen täcks med t.ex. asfalt blir regnvattnet avskärmat och någon infiltration genom asfalten sker praktiskt taget inte, vilket minimerar lakvattenbildningen, se även Naturvårdsverkets rapport 4918. Ovanstående överslagsmässiga beräkningsexempel gäller om föroreningen transporteras med samma hastighet som grundvattnet, d.v.s. föreligger i löst form. Föroreningar bundna till partiklar transporteras i allmänhet inte i mark utan fastläggs i jordstrukturen.

Ovanstående avser spridning i ”mark och grundvatten”, vilket i första hand rekommenderas som bedömningsgrund. Om i stället spridningsförutsättningar ”från byggnader och anläggningar” tillämpas används värdena i andra raden i tabell 3. För bestämning av spridningsförutsättningar bedöms hur stor föroreningsandel i procent som årligen sprids från anläggningen. För slagganvändning som fyllningsmaterial i mark torde spridningsförutsättningarna vara små. Om tveksamhet råder kan detta bestämmas genom beräkningar utifrån lakförsök, se även NV rapport 4918.

Begreppen ”små”, ”måttliga”, ”stora” och ”mycket stora” kan, med hänvisning till Naturvårdsverkets klassificering, användas för att beskriva spridningsförutsättningar i löpande text. Klassificering kan även användas tillsammans med övriga påverkansfaktorer; föroreningarnas farlighet, föroreningsnivåer, platsens känslighet m.m. i en samlad riskbedömning för nyttiggörande av slagg i mark, se nedan angående samlad riskbedömningenligt MIFO-modellen.

#### Omgivningens/markens känslighet och skyddsvärde

I en MKB avseende slagganvändning (i t.ex. en väg) bör omgivningens miljösituation beskrivas. Miljösituationen bör avse mark, vegetation, vattenrecipient m.m. Miljösituationen kan uttryckas som *känslighet* för människa respektive *skyddsvärde* för naturmiljön. Vid bedömning av miljösituationen bör både befintlig och framtida markanvändning beaktas. Som bedömningsgrund kan Naturvårdsverkets vägledning tillämpas (NV rapport 4918).

Bedömningen avseende *känslighet för människa* delas in i ”liten”, ”måttlig”, ”stor” och ”mycket stor”, se tabell 4.

Tabell 4. Indelning av känslighet för människa utifrån Naturvårdsverkets vägledning (NV rapport 4918)

<b>Liten</b>	<b>Måttlig</b>	<b>Stor</b>	<b>Mycket stor</b>
<p>Område där:</p> <p>-Människor <i>inte</i> exponeras.</p> <p><u>T.ex:</u> Litet inhägnat område utan pågående verksamhet.</p>	<p>Områden där:</p> <p>-Yrkesverksamma exponeras i liten utsträckning.</p> <p>-Grundvatten <i>inte</i> används som dricksvatten.</p> <p><u>T.ex:</u> Inhägnat industriområde.</p>	<p>Områden där:</p> <p>-Yrkesverksamma exponeras under arbetstid.</p> <p>-Barn exponeras i liten utsträckning</p> <p>-Yt- eller grundvatten används som dricksvatten.</p> <p>-Åkerbruk eller djurhållning.</p> <p>-Stor betydelse för friluftsliv.</p> <p><u>T.ex:</u> Kontorsområde, grönområde, åker.</p>	<p>Områden där:</p> <p>-Människor bor permanent.</p> <p>-Barn exponeras i stor utsträckning.</p> <p>-Yt- eller grundvatten används som dricksvatten.</p> <p><u>T.ex:</u> Bostäder, daghem.</p>

Ovanstående tabell utgör indelning avseende *känslighet för människa*. Motsvarande indelning finns för *skyddsvärde för miljön*. Skyddsvärdet bedöms utifrån de arter eller ekosystem som exponeras för eventuella föroreningar. Vid bedömning av skyddsvärdet bör uppgifter i eventuella naturvårdsplaner och naturinventeringar beaktas. Av tabell 5 framgår Naturvårdsverkets indelning av naturmiljöers skyddsvärde.

Tabell 5. Indelning av naturmiljöers skyddsvärde utifrån Naturvårdsverkets vägledning (NV rapport 4918)

<b>Litet</b>	<b>Måttligt</b>	<b>Stort</b>	<b>Mycket stort</b>
<p>-Av föroreningar starkt påverkade områden</p> <p>-Av annan verksamhet förstörda naturliga ekosystem.</p> <p><u>T.ex:</u> Deponi, förorenat industriområde.</p>	<p>-Områden med något störda ekosystem-</p> <p>-Områden med ekosystem som är mycket vanliga i regionen.</p> <p><u>T.ex:</u> Normala skogs- och jordbruksområden.</p>	<p>-Områden med ekosystem som är mindre vanliga i regionen.</p> <p>-Områden där exponering sker av enskilda arter eller ekosystem som enligt lokal och regional naturvårdsplanering har stort skyddsvärde.</p> <p><u>T.ex:</u> Strandområden, känsliga vattendrag, rekreationsområden, parker i stads miljö.</p>	<p>-Områden med enskilda arter eller ekosystem som enligt lokal, regional eller nationell naturinventering har mycket stort skyddsvärde.</p> <p><u>T.ex:</u> Naturskyddade områden: Nationalparker, naturreservat, naturvårdsområden, marina reservat, djurskyddsområden och områden med andra biotopskydd, övriga områden där hotade arter finns samt de områden som utpekats som riksintressanta för naturvården.</p>

I en MKB bör även platsspecifika förhållanden; känsliga objekt och områden som t.ex. enskilda dricksvattentäkter i yt- eller grundvatten, bostadsområden m.m. nämnas.

Begreppen ”litet”, ”måttligt”, ”stort” och ”mycket stort” kan, med hänvisning till Naturvårdsverket, användas för att beskriva känsligheten och skyddsvärdet i löpande text. Indelningen kan även användas tillsammans med övriga påverkansfaktorer; föroreningarnas farlighet, föroreningsnivåer, platsens spridningsförutsättningar i en samlad riskbedömning för nyttiggörande av slagg i mark, se nedan angående den s.k. MIFO-modellen.

#### Riskbedömning enligt MIFO avseende föroreningar i mark

Utöver beskrivning av *enskilda* faktorer som påverkar föroreningsituationen,

- föroreningarnas farlighet
- föroreningsnivåer
- spridningsförutsättningar

- omgivningens känslighet & skyddsvärde,

kan en *samlad* riskbedömning göras utifrån Naturvårdsverkets vägledning. Den samlade riskbedömningen resulterar i klassificering av verksamheten/slagganvändningen i någon av de fyra riskklasserna:

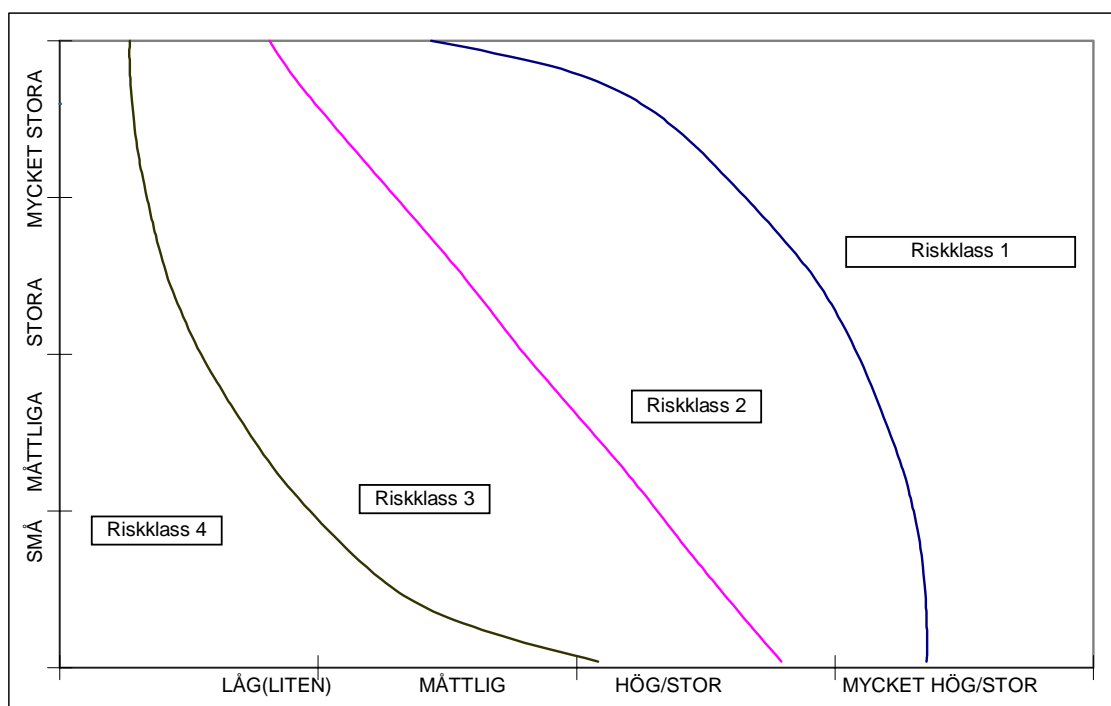
Riskklass 1	”Mycket stor risk”
Riskklass 2	”Stor risk”
Riskklass 3	”Måttlig risk”
Riskklass 4	”Liten risk”

Som hjälp vid en samlad riskbedömning kan diagrammet nedan användas, se även exempel i bilaga 1. Diagrammet behöver dock inte redovisas utan kan användas endast som ett internt hjälpmedel. På diagrammets y-axel markeras omgivningens spridningsförutsättningar. Om objektet sträcker sig genom områden med olika spridningsförutsättningar bör en riskbedömning för varje delområde genomföras. De övriga parametrarna; föroreningarnas farlighet m.m., markeras som tre punkter på x-axeln. Linjer dras från markeringarna på axlarna och i skärningspunkterna markeras F för farlighet, N för nivå samt K&S för känslighet och skyddsvärde. Om skärningspunkterna hamnar inom olika riskklasser görs en bedömning avseende den slutliga riskklassen. Följande bör beaktas vid bedömningar avseende slutlig riskklass:

- En grundläggande princip angående riskbedömningar är att det måste finnas minst en källa, minst en kommunikationsväg samt minst en mottagare, annars föreligger ingen risk.
- För att en risk ska vara påtaglig bör både föroreningens farlighet *och* föroreningsnivån vara påtaglig. En mycket farlig förorening orsakar ingen påtaglig risk om inte föroreningsnivån är påtaglig. Som exempel kan nämnas arsenik som, enligt Naturvårdsverket, anses vara en förorening med mycket hög farlighet, se avsnitt 4.2.7 ovan. Är arsenikkoncentrationen låg, föreligger dock ingen påtaglig risk.
- Omgivningens *känslighet & skyddsvärde* bör i sig inte föranleda påtaglig risk om inte föroreningens farlighet och -nivå är påtaglig. Exempel: Om förorenings farlighet *och* -koncentration/nivå hamnat inom t.ex. ”liten risk” bör den slutliga riskbedömningen vara ”liten risk” oberoende av om *känslighet & skyddsvärde* hamnat inom en större risk.

Angående resonemanget i ovanstående punkter bör det noteras att förorenings-situationen måste vara väl känd, som t.ex. vid användning av restprodukter som fyllning. (Vid riskklassning av redan förorenade områden, t.ex. industritomter, är det svårare att fullt ut tillämpa ovanstående resonemang, p.g.a. ofta föreliggande osäkerhet angående föroreningssituation.)

Parallellt med riskbedömningen avseende slagganvändning bör, som jämförelse, en riskbedömning avseende användning av konventionella material samt kvittbildning av slaggen ingå. I en sådan jämförelse bör även miljökonsekvenser av transportarbete, bränsleförbrukning m.m. ingå.



Objektet förs till något av alternativen:

- Riskklass 1 "Mycket stor risk"
- Riskklass 2 "Stor risk"
- Riskklass 3 "Måttlig risk"
- Riskklass 4 "Liten risk"

I bilaga 1 ges exempel på samlad riskbedömning. Exempelen avser ett par olika föroreningar och spridningsförutsättningar. Som jämförelse visas även riskklassning av konventionella anläggningsmaterial som asfalt och bergkrossmaterial.

#### ***Kommentarer till riskklassificeringen***

Objekt i Riskklass 3 och Riskklass 4 föranleder i föroreningssammanhang i allmänhet inga efterbehandlingsåtgärder. Detta innebär inte att miljöfarlig verksamhet eller slagganvändning i Riskklass 3 och Riskklass 4 tillåts utan prövning eller anmälan. Det är dock möjligt att slagganvändning i Riskklass 4 (liten risk) eventuellt kan jämföras

med ”ringa risk” och därmed hänförs till SNI-kod 90.007-2, d.v.s. innebär bara anmälningsplikt. Slagganvändning med större risk blir tillståndspliktig verksamhet enligt SNI-kod 90.007-1 och prövas av länsstyrelsen. ”Prejudicerande” prövningar får visa var gränsen mellan anmälningspliktig och tillståndspliktig verksamhet går, och om denna gräns kan relateras till Naturvårdsverkets riskklasser.

### Föroreningsspridning till luft

Om föroreningsspridning till luft inte kan uteslutas beskrivs förväntade luftemissioner/partikelspridning. Jämförelser kan göras med användning av konventionella anläggningsmaterial. Även luftmiljöns känslighet och skyddsvärde bör beskrivas. Angående störningsbegränsande åtgärder, se nedan.

### Bulleremissioner

Förväntade bulleremissioner till följd av slagganvändning ska beskrivas. Om möjligt kvantifieras bulleremissionerna och relateras till eventuellt gällande villkor i området eller till Naturvårdsverkets riktlinjer (NV Råd och riktlinjer 1978:5). Jämförelser bör ske med användning av konventionella material, vilka ofta kräver krossning. Även omgivningens känslighet och skyddsvärde avseende buller av ska beskrivas. Angående störningsbegränsande åtgärder, se nedan.

### Transportarbete och bränsleförbrukning

Miljökonsekvenser av transporter bör kvantifieras och beskrivas. Kvantifiering kan ske med hjälp av olika beräkningsmodeller. Som exempel kan nämnas NTM:s beräkningsmodell/”lathund”, se [www.ntm.a.se](http://www.ntm.a.se). (NTM är en ideell förening, med bland annat Vägverket som medlem, vilken verkar för frågor som rör långsiktigt hållbara transportsystem.)

Miljökonsekvenser av transportarbete och bränsleförbrukning till följd av användning av slagg kan relateras till användning av konventionella anläggningsmaterial samt till kvittblivning av slaggen.

### Miljöskyddsåtgärder

*I en MKB bör planerade skyddsåtgärder för att minska slaggens omgivningspåverkan beskrivas. Exempel på miljöskyddsåtgärder är:*

- Bearbetning av slaggprodukten innan användning. Nämn att slaggen har genomgått högttemperaturprocesser m.m., varför den är förglasad och svårlakad.
- Sortering av restprodukten. Om kornfraktioner sorteras bort kan det vara fördelaktigt ur damnings- eller utlakningssynpunkt, vilket i så fall bör nämnas i MKB:n samt styrkas med referenser från t.ex. standardiserade lakteter.
- Ange om lokalisering av slaggfyllning endast kommer att ske i den omrättade zonen. Eftersom det inte förekommer någon grundvattentransport i den omrättade zonen minimeras lakvattenbildningen där.

- Eventuell täckning av slaggen med tätt material, t.ex. vägbeläggning eller annat som hindrar att regnvatten når slaggen, vilket motverkar föroreningsutlakning.
- Eventuell kalkning för att öka utfällningen och minska spridning av tungmetaller från objektet.
- Ange om användning av slagg undviks inom känsliga eller skyddsvärda områden.

Även till synes självklara åtgärder bör beskrivas, t.ex. om slaggmaterialet kommer att överlagras av asfalt, vilket minimerar lakvattenbildningen. Planerade miljöskyddsåtgärder bör ingå i beskrivning av miljökonsekvenser, miljövinster och beaktas vid riskbedömningar.

### Sammanfattning av bedömda miljökonsekvenser och miljövinster

Här sammanfattas eventuella miljökonsekvenser för mark, vatten, luft och buller av planerad verksamhet. Emissioner bör vara kvantifierade och bör jämföras med dito från användning av konventionella material, t.ex. asfalt, betong och vägdragvatten, riktvärden för utsläpp av vatten från kommunala reningsverk m.m. Om en samlad riskbedömning enligt Naturvårdsverkets s.k. MIFO-modell har genomförts kan resultatet redovisas här.

Även miljövinster beskrivs. Relatera till minskade miljökonsekvenser rörande nyttjande av naturmaterial, transportarbete, alternativ kvittblivning av slaggen genom t.ex. deponering (minskade deponivolym, minskad utlakning från deponier), återvinning av resurser m.m. Miljövinster bör vara kvantifierade.

## Referenser

- EFO Energiaskor AB. 1998. "Energiaskor för väg- och anläggningsändamål. Miljöaspekter." Naturvårdsverket, SGI, Vägverket m fl.
- Gustafsson, M., Öberg-Högsta, A-L. 2000. "Användning av rest-, destruktions- och återvinningsmaterial inom mark- och anläggningsbyggande." Litteraturstudie. Chalmers tekniska Högskola. Rapport B 2000:2. Göteborg.
- Håkansson, K., & Lundberg, K. 1996 "Referensnivå vägmaterial, kunskapssammanställning." Naturvårdsverket och Avfallsforskningsrådet. AFR-report 122.
- Johansson, HG., Nilsson, U. 1999. "Alternativa material i vägar." VTI särtryck 328/1999 ur Recycling nr 5/99, sid 58 – 62.
- Kälvesten, E. 1996. "Miljömässig kartering av vägbyggnadsmaterial." SGI Varia 452.
- Lind, L. 2000. "Tester på slagg." SSAB Merox, Forskning & Utveckling, 2000-06-15. Oxelösund.

- Motala kommun. 1994. "Dagvatten med avrinningsområde till Vättern." 1994-02-03. Motala.
- Naturvårdsverket. "Miljöbalken och andra miljölagar." Naturvårdsverket. Stockholm.
- Naturvårdsverket. 1999. "Förorenade områden." NV rapport 4918. Stockholm.
- Naturvårdsverket. 1997. "Oorganisk ytbehandling." NV Allmänna råd 97:5. Stockholm.
- Naturvårdsverket. 1994. "Vägledning för miljötekniska markundersökningar." Statens naturvårdsverk rapport 4311. Solna.
- Naturvårdsverket. 1987. "Monitor 1987." Naturvårdsverket informerar. Solna.
- Naturvårdsverket. 1978. "Externt industribuller -allmänna råd." Råd och riktlinjer 1978:5. Statens naturvårdsverk. Solna.
- Naturvårdsverkets hemsida: [www.viron.se](http://www.viron.se)
- Naturvårdsverkets kundtjänst, telefon 08 – 698 10 00.
- Rogbeck, J., Elander, P. 1994. "Väg E4 Nyköpingsbro – Jönåker. Miljökonsekvenser vid användning av hyttsten.", SGI 29412-640. 1995-01-17. Linköping.
- RVF. 2000. "Handbok för lakvattenbedömning." RVF rapport 00:7. ISSN 1103-4092. Malmö.
- RVF. 2000. "Användning av slaggrus vid avfallsanläggningar." RVF Utveckling Rapport 00-10. ISSN 1404-4471. Malmö.
- SGI & Tekniska Verken i Linköping AB. 1999. "Slaggrus ett material i kretsloppet." Bygg & Teknik 4/95.
- Svensk författningssamling SFS 1998:808. 1998-06-11. Miljöbalk. Miljödepartementet Stockholm.
- Tossavainen, M.1997. "Regulations and research regarding use of by-products as construction material in Nordrhein-Westfalen, Germany." Avd för materialteknik, Luleå Tekniska Universitet.
- VTI. 1999. "Increased usage of alternative materials in roads –international research project." Nordic Road & Transport research Article No 3. VTI Linköping.
- Vägverket. 1999. "Användning av restprodukter i vägbyggnad." Vägverket publikation 1999:161. Borlänge.



Postadress/Postaladdress  
Box 1721  
S-111 87 Stockholm  
Sweden

Kontorsadress/Office  
  
Kungsträdgårdsgatan 10

Telefon/Telephone  
Nat 08-679 17 00  
Int +46 8 679 17 00

Telefax  
Nat 08-611 20 89  
Int +46 8 611 20 89