



PRODUKTION ENETJÄRN NATUR 2016



# EKOLOGISK EFTERBEHANDLING

-HANDBOK OM POTENTIAL OCH METODER FÖR BIOLOGISK MÅNGFALD  
OCH EKOSYSTEMTJÄNSTER UNDER DRIFT OCH EFTERBEHANDLING



## Om dokumentet

Ekologisk efterbehandling -  
Handbok om potential och metoder för biologisk mångfald  
och ekosystemtjänster under drift och efterbehandling

SveMin, Jernkontoret och Enetjärn Natur i samarbete,  
finansierat av Vinnova, 2016.

Följande personer har medverkat i projektet:

**Åsa Granberg**, Enetjärn Natur - projektledare, utredning, analys och rapport

**Tove Hägglund**, Enetjärn Natur - utredning, analys och rapport

**Marie Rönnqvist**, Enetjärn Natur - utredning, analys och rapport

**Josefin Blanck**, Enetjärn Natur - rapport och granskning

**Fredrik Gisselman**, Enetjärn Natur - utredning och analys

**Cajsa Björkén**, Enetjärn Natur - kvalitetsgranskning

**Susan Enetjärn**, Enetjärn Natur - layout och illustrationer

**Klas Lundberg**, Jernkontoret - analys och kunskapsinsamling

**Sophie Carler**, Jernkontoret - analys och kunskapsinsamling

**Anders Lundkvist**, SveMin - analys och kunskapsinsamling

**Kerstin Brinnen**, SveMin - analys och kunskapsinsamling

*Bild framsida:* Försök med vegetationsetablering genom utplacering av tuvor med naturlig vegetation.  
Tuvorna utgörs av det sparade, avbanade ytskiktet från en nyss upptagen moräntäkt i närheten.  
Åtgärden har genomförts i Bolidens nedlagda gruva i Stekenjokk, 2014. Boliden Mineral AB.

*Samtliga fotografier och illustrationer:* Enetjärn Natur AB om inte annat anges.

**SveMin**

**JERNKONTORET**

DEN SVENSKA STÅLINDUSTRINS  
BRANSCHORGANISATION

**enetjärn**  
natur ab





## Förord

Under 2015 och 2016 har SveMin och Jernkontoret, i samarbete med ekologikonsultföretaget Enetjärn Natur, arbetat med ett projekt kring potentialen för ekologisk efterbehandling inom gruv- och stålföretagen i Sverige. Projektet är en förstudie och har finansierats av VINNOVA.

Denna handbok är skriven för gruv- och stålindustrin. Den riktar sig till dig som är verksamhetsutövare och som arbetar med eller är intresserad av att skapa mervärden för natur och samhälle vid efterbehandlingen av ditt företags gruv- och industriområden. Stora delar av handbokens innehåll är dock tillämpligt inom många andra branscher och kan därför med fördel användas av en bredare publik verksamhetsutövare.

Ekologisk efterbehandling är ett relativt nytt fenomen i Sverige som inte så många företag arbetar med ännu. Samtidigt finns det kunskap och intresse för dessa frågor inom gruv- och stålbranschen som gör att det finns potential att utveckla arbetet framöver. Syftet är därför att ge en introduktion till begreppet ekologisk efterbehandling och belysa fördelar och möjligheter med att integrera detta som en del i efterbehandlingsarbetet. Handboken är även till för att inspirera och hjälpa företag inom, i första hand, gruv- och stålverksindustrin att komma igång med detta arbete. Tanken är att handboken och dess bilagor ska fungera som en kunskaps- och idébank till vad som går att göra för att gynna biologisk mångfald och ekosystemtjänster under drift och efterbehandling.

*När kunskap får möjlighet att spridas och utvecklas kan vi tillsammans skapa additionella värden, inte bara för djur och natur utan också för människan och samhället.*

## Projektet

En stor del av projektets resultat finns sammanställt i bilagorna till denna handbok. Den information som finns sammanställd i tabellform finns även tillgängliga på SveMins och Jernkontorets hemsidor ([www.sveamin.se](http://www.sveamin.se) respektive [www.jernkontoret.se](http://www.jernkontoret.se)). Det är möjligt att sortera i tabellerna för att enkelt söka efter specifika åtgärder för olika typer av naturmiljöer eller djurgrupper. För mer ingående information om projektet se **bilaga 1**.

## Tack till

Tack till VINNOVA vars finansiering har möjliggjort detta projekt. Vi vill också tacka den referensgrupp som varit kopplad till projektet för deras engagemang och bidrag. Referensgruppen har bestått av Marie Berglund (NCC Roads), Katarina Eckerberg (Umeå universitet), Mats Rosenberg (Örebro kommun), Nils Eriksson (Zitroworks/Boliden), Klas Köhler (Länsstyrelsen Västerbotten), Ulf Larsson (Naturvårdsverket) och Dagmar Hagen (Norskt institut för naturforskning). Ett ytterligare tack vill vi rikta till alla de företag som tagit sig tid att besvara enkätfrågorna.







# Innehåll

Om dokumentet .....	2
Förord .....	3
Projektet .....	3
Tack till .....	3
Ekologisk efterbehandling - vad är det? .....	6

## DEL 1 Varför ekologisk efterbehandling?

Möjlighet att stärka företagets hållbarhetsprofil .....	10
Praktiska åtgärder som syns i naturen .....	10
Åtgärder för att stärka hotade arter .....	12
Skapa ekosystemtjänster .....	14
Möjlighet att vara en god granne .....	15
Potential .....	16
Möjlighet att bidra till miljömålen .....	18
Potential inom gruv- och anrikningsverksamhet .....	18
Potential inom stål- och smältverk .....	20
Möjlighet att ligga steget före .....	22
Det behöver inte kosta mycket .....	24
Kostnadseffektivisering .....	24

## DEL 2 Hur går vi vidare?

Kommande steg .....	27
Arbetsmetoden i grova drag .....	27
Vägen fram genom fullskaleprojekt .....	29
Informationsspridning .....	30
Nätverk kring ekologisk efterbehandling .....	30

Källor .....	32
--------------	----



## Ekologisk efterbehandling - vad är det?

Tänk dig byggandet av ett hus, kanske ditt drömhushus? För att du ska kunna sitta där i din fåtölj framför brasan och njuta, känna dig hemma och trivas krävs naturligtvis att huset har en bra funktion. Grunden måste vara stabil och ha lagts med kunnskap och omsorg och väggar och tak ska hålla värme inne och nederbörd ute. El, vatten och avlopp ska vara dragna på ett sådant sätt att de går att lita på till 100 % under lång tid framöver, även vid påfrestningar så som extrema köldknäppar eller häftiga vårregn. Men, för att du ska trivas och känna dig hemma räcker det inte med ett gediget byggt hus. För trivsel krävs även det där lilla extra; tapeterna som du valt med omsorg, bänkskivan i sten som du beställt från en stenhuggare i närheten, soffan som passar just i hörnet med de stora fönstren, alla de där småsakerna som kanske inte betyder så mycket för andra, men som är kära för just dig - och så naturligtvis din favoritfåtölj.



På samma sätt skulle man kunna beskriva ekologisk efterbehandling. Efter att en verksamhet avslutas ställs hårda krav på efterbehandling för att undvika skada för miljö och människor. Det kan handla om sanering av förorenad mark, utjämning av markytan och andra mer tekniskt inriktade åtgärder. Det som ofta sedan händer är att det där lilla extra, så som tapeter, bänkskiva och andra detaljer glöms eller prioriteras bort, d.v.s. att man missar att göra det där extra som skapar värden för djur, natur och människan. Ofta sås gräs eller planteras tallskog vilket inte bidrar speciellt mycket till att skapa vare sig naturvärden eller värden för människan, d.v.s. ekosystemtjänster.

Det finns en del företag inom gruv- och stålindustrin som börjat arbeta med en tydlig ekologisk inriktning i efterbehandlingsarbetet. Vi vill med denna handbok inspirera fler företag till att testa metoder för ekologisk efterbehandling. Det behöver inte alltid handla om stora åtgärder utan det är möjligt att med små insatser åstadkomma stor skillnad.

### Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster definieras enligt The Economics of Ecosystem and Biodiversity (TEEB 2010) som ekosystemens direkta eller indirekt bidrag till människors välfärd

### Naturvärde

Naturvärde är något som har betydelse för biologisk mångfald. Det kan vara arter, artgrupper, habitat, strukturer eller funktioner i ekosystemet.



*Ekologisk efterbehandling* är ett nytt begrepp och har därför ingen vedertagen definition. Anledningen till att vi har valt att mynta och använda begreppet i detta projekt är för att poängtera att det främst handlar om att gynna ekologiska värden även om sociala värden, så som åtgärder för friluftslivet och ekosystemtjänster, också har stor plats i projektet. Begreppet används även för att poängtera att det rör områden där naturmiljön helt saknas eller nyligt helt har saknats till följd av mänskliga aktiviteter, till skillnad från det mer vedertagna och vidare begreppet *Ekologisk restaurering* vilket även, och framförallt, rör restaurering av befintliga naturmiljöer med degraderat naturvärde (jämför Society of Ecological Restorations (SER) definition). I internationella termer kan begreppet ekologisk efterbehandling jämföras med *Ecological reclamation* (Lammerant et al. 2013).

#### **Det vi menar med Ekologisk efterbehandling i detta projekt är:**

*Nyskapande och efterliknande av naturtyper/ekosystem på mark där detta helt saknas, nyligen har saknats eller kommer att avlägsnas eller förstöras på grund av mänskliga aktiviteter. Syftet med ekologisk efterbehandling är att i första hand öka den regionala och lokala biologiska mångfalden, men även att gynna ekosystemtjänster och värden för rekreation/friluftsliv. Målet med ekologisk efterbehandling är att skapa förutsättningar för en hållbar markanvändning och långsiktigt hållbara ekosystem som bidrar till ökad biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Inom ekologisk efterbehandling är målet oftast inte att naturmiljön ska återgå till det som varit innan naturmiljön på platsen stördes utan det kan vara helt andra typer av ekosystem.*

Begreppet inkluderar alltså både gynnande av naturvärden och biologisk mångfald men även av ekosystemtjänster och andra mer människocentrerade värden. Biologisk mångfald är en grundläggande förutsättning för upprätthållandet av ekosystemtjänster och kan även i sig räknas som en ekosystemtjänst. Inom detta projekt har vi dock valt att betrakta biologisk mångfald ur ett mer ekocentriskt perspektiv där den biologiska mångfalden har ett värde i sig, oberoende av människor och samhälle. Inom begreppet ryms både åtgärder som genomförs efter en verksamhet avslutats och åtgärder som genomförs under drift.





## Läsanvisning

Syftet med denna handbok är att sammanfatta idéer och potential kopplat till ekologisk efterbehandling inom gruv- och stålindustrin.

Handbokens första del handlar om vilka drivkrafter det finns för företag att arbeta med ekologisk efterbehandling. Här kan man bland annat läsa om både den ekologiska och sociala dimensionen i efterbehandlingsarbetet och hur företag kan inkludera ekologisk efterbehandling som en del i miljö- och kommunikationsarbetet.

Handbokens andra del handlar om vad som behövs i framtiden för att ekologisk efterbehandling ska växa i Sverige. Här presenteras bland annat en stomme till en generell arbetsmetod för ekologisk efterbehandling av industriell mark och behov av utveckla ett nätverk för aktörer som arbetar eller har som avsikt att arbeta med ekologisk efterbehandling.

För mer praktiska rekommendationer och tips på hur bra förutsättningar för biologisk mångfald kan skapas finns exempelvis handboken: Inspiration till att skapa bra natur i täkter - åtgärder under drift och i samband med efterbehandling (Enetjärn Natur AB och SBUF 2015). Handboken riktar sig till täktindustrin men är applicerbar inom andra verksamhetsområden.







## DEL 1 Varför ekologisk efterbehandling?





## Möjlighet att stärka företagets hållbarhetsprofil

Samhället och samhällsutvecklingen kräver metaller. Gruvbrytning, metallförädling och stålframställning innebär dock oundvikligen att mark tas i anspråk vilket ofta leder till en förlust av både biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Förlusten av biologisk mångfald är en av de största globala samhällsutmaningarna. Att minska det ekologiska och miljömässiga fotavtrycket är därför en av gruv- och metallnäringens viktigaste utmaningar.

Samtidigt som biologisk mångfald förloras när mark tas i anspråk för nya eller utökade gruvor och industriområden sker avveckling av andra gruvor och industriella områden, vilka då blir aktuella för efterbehandling. Om efterbehandling av dessa områden sker med ekologisk inriktning kan detta delvis uppväga förlusten av naturmark genom att skapa goda förutsättningar för biologisk mångfald och potentiellt återskapa vissa ekosystemtjänster. Att som företag vara med och frivilligt ta ansvar för att minska det ekologiska avtrycket kan stärka företagets hållbarhetsprofil vilket i sin tur kan leda till positiva varumärkeskopplingar.

Under 2015 antog FN:s medlemsländer 17 globala mål för hållbar utveckling, Agenda 2030, vars syfte är att arbeta för en mer hållbar värld ekonomiskt, ekologiskt och socialt (Regeringskansliet 2016). Dessa nya mål är en möjlighet att förstå omvärldens förväntan på den egna verksamheten men också att visa vilket värde verksamheten bidrar med. Ekologisk efterbehandling kan vara en del i arbetet att integrera och konkretisera miljömässiga, ekonomiska och sociala frågor och på så sätt utveckla företagets hållbarhetsstrategi.

För företag inom gruv- och stålbranschen finns en stor potential att skapa naturmiljöer och naturvärden, både under drift och efter det att verksamheten lagts ner. Det kan vara svårt att efterbehandla ett område tillbaka till som det var innan men det finns däremot potential att skapa nya värden som med lite eftertanke och planering kan gynna både djur, natur och samhället positivt. Nedan följer några tips på åtgärder som du som verksamhetsutövare kan göra inom ekologisk efterbehandling.

### Praktiska åtgärder som syns i naturen

I samband med den mer tekniskt inriktade delen av efterbehandling finns oändliga möjligheter att skapa nya värden som syns i naturen. Här finns möjligheter att skapa konkreta resultat som företaget kan kommunicera med sin omvärld. På före detta industri- och gruvmark finns stor potential att genom ekologisk efterbehandling skapa eller efterlikna naturtyper som kanske är en bristvara i landskapet eller gynna arter som kan bidra till att säkra den biologiska mångfalden för framtiden. Vilken naturtyp som är mest lämplig att anlägga eller vilka arter som är passande att gynna styrs t. ex. av områdets geografiska placering och omgivande natur.

Ekologisk efterbehandling utgår oftast från ett område helt utan vegetation. Även utan åtgärder skulle området så småningom koloniserats av vegetation och någon typ av naturmark skulle växa fram.



Det tar dock vanligtvis mycket lång tid innan området i någon större omfattning bidrar till den biologiska mångfalden. Genom en genomtänkt ekologisk efterbehandling är det möjligt att påskynda utvecklingen och styra vilka naturtyper som utvecklas i ett område. På detta sätt skapas betydligt bättre förutsättningar för biologisk mångfald.

Inom det europeiska nätverket Natura 2000 ingår ett stort antal naturtyper som är särskilt värdefulla för den biologiska mångfalden i Europa. I **bilaga 2** finns en sammanställning över naturtyper som ingår i Natura 2000-systemet som bedöms kunna skapas eller efterliknas med ekologisk efterbehandling på nedlagd industrimark. Denna lista kan användas som inspiration för att ta fram en målbild för vad man vill åstadkomma med efterbehandlingen. Det är viktigt att ha en tydlig målbild med sig och bestämma vilken typ av natur som ska eftersträvas vid efterbehandlingen. För att kunna skapa största möjliga nytta med den ekologiska efterbehandlingen är det viktigt med ett noggrant förarbete för att samla den kunskap som behövs. Det är givetvis inget måste att vid den ekologiska efterbehandlingen efterlikna någon av de naturtyper som ingår i Natura 2000-systemet; det finns andra typer av naturmark som också kan eftersträvas. Bra att vara medveten om är att det kan ta långt tid att etablera naturvärden. Det är viktigt att definiera om målet är att efterlikna eller skapa naturtypen samt hur lång tid det beräknas ta innan naturtypen kommer att införlivas.



*Ett före detta dagbrott för lera som använts som deponi för slagg av Höganäs. Området utformades i samråd med myndigheterna och mycket fokus lades på att vegetationen i största möjliga omfattning skulle få etablera sig själv.  
Foto: Johan Peyron, Höganäs AB*



## Åtgärder för att stärka hotade arter

Att som företag vara med och arbeta för att förbättra för hotade arter kan både kännas meningsfullt men också skapa värdefull good-will. Att ha en eller flera hotade arter som målbild för arbetet är inte bara bra sett ur en biologisk synvinkel utan det kan också underlätta för hur man som företag kommunicerar arbetet utåt. Proaktivt arbete för att främja arter och ekosystem kan knytas till företagets varumärke, t. ex. genom att ta sig an en eller några ansvarsarter. Bra exempel på detta är t. ex. Cementa som tagit sig an den hotade arten Nipsippa på Gotland och Bergvik skog som genomför konkreta åtgärder för att gynna Vitryggig hackspett på sin mark.

Ett verktyg som används i arbetet med att rädda hotade arter i Sverige är *Åtgärdsprogram för hotade arter (ÅGP)*. Det är Naturvårdsverket tillsammans med länsstyrelserna som tar fram åtgärdsprogrammen. I dagsläget finns närmare 200 program som beskriver kunskapsläget om de olika hotade arterna, deras ekologi, hotbild och möjliga åtgärder. Det finns ett stort behov av åtgärder i hela Sverige och åtgärdsprogrammet beskriver var angelägna åtgärder bör genomföras för att ha störst naturvårdsnytta. Genom ekologisk efterbehandling finns goda möjligheter att främja flera av ÅGP-arterna och på så vis bidra till att dessa återhämtar sig. Det finns alltså stor potential för verksamheter att påverka naturen positivt istället för negativt. Att skapa livsmiljöer för ÅGP-arter kräver god kunskap om artens livsvillkor och med rätt åtgärder, som i flera fall inte behöver vara speciellt resurskrävande, kan gynnsamma miljöer anläggas.

I **bilaga 3** redovisas de ÅGP-arter som genom ekologisk efterbehandling bedöms kunna främjas. I vissa fall kan det krävas inplantering av arter medan det i andra fall kan ske en naturlig invandring om rätt förutsättningar finns tillgängliga i närområdet.





### Exempel: Att återskapa värdefulla naturmiljöer

Cementa ansöker om tillstånd för en utökning av kalkbrottet vid Våmb nära Skövde. Cementa, som är en del av Heidelberg Cement Group, har utarbetade riktlinjer för hur företaget ska arbeta med ekologisk efterbehandling av sina täkter. I samband med tillståndsansökan beslutade Cementa att ta fram en helt ny efterbehandlingsplan med tydligt fokus på att skapa biologisk mångfald. Målbilderna för efterbehandlingen är tagna från det omgivande landskapet. Naturen kring Skövde är variationsrik och hyser flera ovanliga och värdefulla naturtyper. Till exempel finns här platåbergen med sina rasbranter, varma ädellövskogar och kulturmarker med småbiotoper. I det omgivande landskapet finns även Sveriges enda förekomster av alvarmark utanför Öland och Gotland. Alla de naturmiljöer som valts ut har en eller flera Natura 2000-naturtyper knutna till sig. Cementa har velat se efterbehandlingen i ett större perspektiv och skapa naturmiljöer som är ovanliga och/eller hotade i Europa.

#### De målbilder som har valts ut för efterbehandling av kalkbrottet är:

- 1) *Klippor med rasbranter och ädellövskog.* Klipporna är viktiga livsmiljöer för växter och fåglar. I rasbranterna får störningsgynnade kärlväxter och ädellövskog möjlighet att få utvecklas fritt.
- 2) *Halvöppen kulturmark med småbiotoper.* Västgötaslätten är ett av de områden i Sverige som först befolkades efter senaste istiden. Småskaligt jordbruk har pågått under mycket lång tid och de småbiotoper som tillhör en sådan miljö. Hit hör åkerholmar, stenrösen och stenmurar, som alla är biotoper som är mycket viktiga för kräddjur, små däggdjur och insekter.
- 3) *Småvatten på kalkmark.* Näringsfattiga vattensamlingar är ett värdefullt habitat i landskapet. De utgör livsmiljö för alger, kärlväxter, vadarfåglar och vattenlevande insekter och groddjur.
- 4) *Kalkhällmarker.* På Kinnekulle finns ett mindre område med alvarmark som utgör en mycket ovanlig och speciell naturmiljö som det är eftersträvansvärt att efterlikna. Alvarmarkerna är värdefulla för många kärlväxter och lavar.
- 5) *Ädellövskog och hassellundar.* Varm ädellövskog med stort hasselinslag finns strax utanför brytområdet. Sådana miljöer är värdefulla för olika ädellövträd som minskar i Sverige samt vårbloommande kärlväxter, buskar och storsvampar.



## Skapa ekosystemtjänster

Ett begrepp som tidigare nämnts i denna publikation är ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster är ett begrepp som utgår från vad naturens ekosystem ger oss människor och hur de bidrar till vårt välbefinnande. Ekosystemtjänster kan delas in i olika kategorier där en viktig del är de reglerande och stödjande ekosystemtjänsterna. Dessa är de tjänster som bygger upp våra ekosystem och gör att vi exempelvis kan andas ren luft, att växterna kan fixera kväve och lagra koldioxid, att träd och grödor kan växa så att vi kan odla skog och producera livsmedel. Ekosystemtjänster är ett begrepp som har fått allt större genomslagskraft de senaste åren och som idag diskuteras av beslutsfattare för att bättre integreras i samhällsplaneringen och vid ekonomiska beslut. Många företag har även börjat undersöka sitt beroende av ekosystemtjänster för att minimera risker.

Vad som än så länge har diskuterats i mindre omfattning är att det också finns stora möjligheter att som företag gynna olika stödjande och reglerande ekosystemtjänster i samband med efterbehandlingsarbetet.

I **bilaga 4** redovisas en tabell som sammanställer vilka ekosystemtjänster som kan gynnas respektive nyttjas i arbetet med ekologisk efterbehandling. Klassificeringen bygger på Naturvårdsverkets rapport "Sammanställd information om Ekosystemtjänster (2012)". Som företag kan man dra nytta av vissa reglerande och upprätthållande ekosystemtjänster som kan skapas på platsen som efterbehandlas. Det kan handla om att använda växtetablering för att åstadkomma bullerreducering, minska damning samt skydda mot skred och ras.



Som en del i att synliggöra sitt arbete med ekosystemtjänster har Jernkontoret satt en bikupa på taket på sitt kontor på Kungsträdgårdsgatan i Stockholm.  
Foto: Bee Urban / Jernkontoret



## Möjlighet att vara en god granne

I efterbehandlings sista skede finns även potential att skapa sociala värden som kan gynna närliggande samhällena och andra näringar som den egna verksamheten sam-existerar med. Att vara i naturen är viktigt för många människor och flera studier visar att vi mår bra av att vistas i naturen (Naturvårdsverket 2006). Naturvistelser, promenader i parker och grönområden ger mental avkoppling och är stressreducerande. Hur långt eller kort avstånd människor har till grönområden har visat sig ha en tydlig inverkan på människors psykiska välmående. Ju närmare ett grönområde man bor desto lägre är stressnivån.



Störst potential att gynna sociala värden vid ekologisk efterbehandling finns i de fall där området som ska efterbehandlas ligger nära ett samhälle. Här är det också troligt att dessa aspekter är som viktigast men det är även möjligt att skapa besöksmål på längre avstånd från samhällena, vilket gör att de sociala värdena bör beaktas även i mer "avlägsna" områden. Exempel på sociala värden som kan gynnas är rekreativvärden, både i form av organiserade idrottsaktiviteter och i form av oorganiserade aktiviteter för motion och återhämtning, utbildning, kultur (t. ex. museum och konstutställningar) och andra typer av upplevelser (t. ex. teaterscener). Här finns även stor potential för samverkan mellan företag och kommuner.

Eftersom mark inom gruvområden samt stål- och smältverk i drift vanligen inte är tillgänglig för allmänheten är potentialen att gynna sociala värden, liksom värden för biologisk mångfald, störst inom områden där verksamheten redan avslutats. Områden i utkanten av gruvområden och stål- och smältverk kan dock bli tillgängliga för allmänheten vid t. ex. nedläggning av deponier. Detta har varit fallet för SSAB i Borlänge och för Zinkgruvan i Åmmeberg där fotbollsplaner respektive golfbana anlagts på tidigare efterbehandlad mark. Ytterligare en aspekt vid ekologisk efterbehandling av gruvor och stål- och smältverk i drift är att det efterbehandlade området kan komma att nyttjas av personal vid respektive gruva och industriområde, exempelvis för en lunchpromenad i en grön miljö inom industriområdet. Området kan då fylla en viktig funktion även om det inte är tillgängligt för allmänheten.



## Potential

I Sverige finns stor potential att arbeta med den sociala dimensionen vid efterbehandling. Flera nedlagda gruvor ligger nära samhällen, särskilt i Bergslagen och i viss mån i Malmfälten. I Skelleftefältet ligger de nedlagda gruvorna mer spridda i skogslandet. Fem av de i Sverige 16 aktiva gruvorna ligger i direkt anslutning till ett samhälle/tätort och ytterligare två ligger på ca 1 km avstånd. Övriga aktiva gruvor ligger på ca 5-15 km avstånd till närmsta samhälle (med undantag för Svartlidengruvan som ligger på ca 40 km avstånd från samhälle). Det bör alltså finnas stor potential att gynna sociala värden vid löpande efterbehandling av mark som inte längre nyttjas för gruvverksamheten och vid slutlig efterbehandling när gruvan läggs ner. Alla stål- och smältverk ligger inom eller nära samhällen, merparten inom några hundra meters avstånd från bostadsbebyggelse.



Höganäs industriområde med närliggande bostadsområden.  
Foto: Johan Peyron, Höganäs AB





### **Exempel: Oset och Rynningeviken, Örebro kommun**

Örebros vackraste punkt. Så beskriver Mats Rosenberg Oset och Rynningeviken i en intervju för SVT. Oset och Rynningeviken är ett stort efterbehandlat f.d. industriområde inte långt från Örebros stadskärna. Området var tidigare gamla soptippar och industrier men är idag ett fantastiskt rekreationsområde. Mats Rosenberg är kommunekolog och den som varit drivande för det femton år långa arbetet med att omvandla Örebros baksida till en tillflyktsort för människorna i staden. Målbilden för efterbehandlingen av området har varit att både skapa värdefulla naturmiljöer och habitat för arter men också att skapa värden för människan. Visionen har varit att tillgängliggöra området och åter koppla samman Örebro stad med vattnet och Hjälmarens. Mats Rosenberg har inte sett Oset och Rynningeviken som enbart ett naturvårdsprojekt även om han är ekolog. Det har hela tiden varit viktigt att också tänka i termer av friskvårdprojekt, skapa "en oas för folkhälsa", och området är idag perfekt för promenader, cykel- och joggingturer och fågelskådning. Örebro kommun har också byggt Naturens hus, en vacker byggnad i områdets hjärta, där besökare kan gå in i värmen för att njuta av den fina utsikten över Hjälmarens.

Totalt har 600 hektar med strandängar, beteshagar och stigar skapats. Genom att flytta ängshö från Garphyttans nationalpark och levande markskikt från ett motorvägsbygge i närheten skapades ny natur i den gamla oljehamnen. Pengar har kommit inte bara från Örebro kommun utan också från EU-fonder och sponsorer.



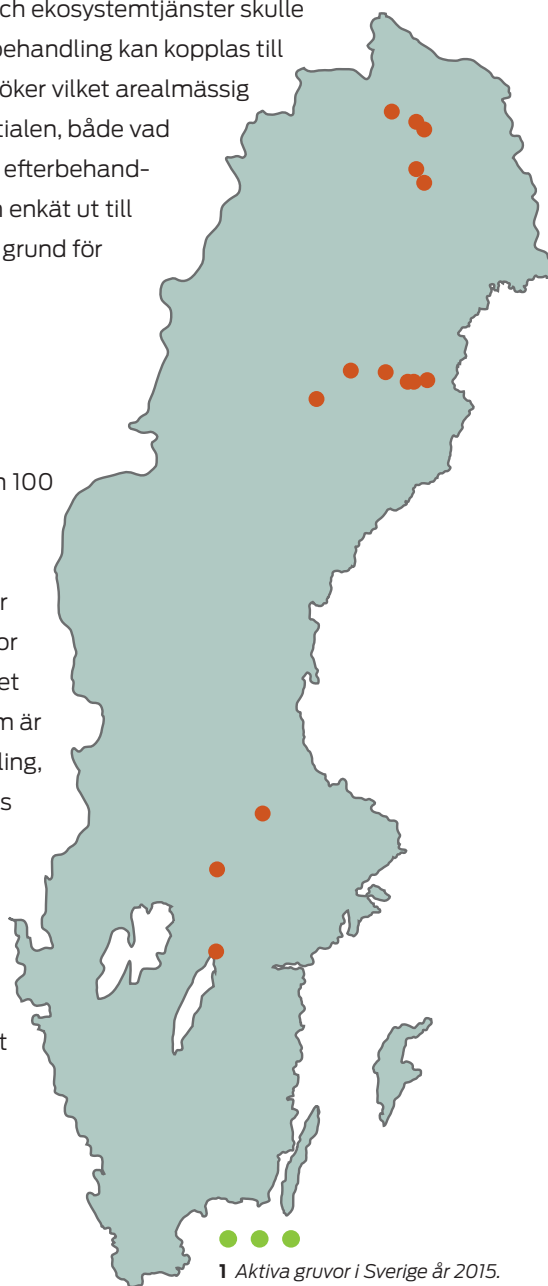
## Möjlighet att bidra till miljömålen

Sveriges miljömål fungerar som riktmärken för det svenska miljöarbetet och de är viktiga för vår välfärd. Det krävs insatser i hela samhället för att vi ska kunna nå målen, inte minst av företag. Att nå miljömålen innebär utmaningar men ekologisk efterbehandling kan vara en del i det engagemang och ansvarstagande som behövs. Genom ekologisk efterbehandling kan områden som tidigare kopplats till en negativ påverkan på omgivande miljö, förändras och gradvis etablera värdefulla värden som bidrar till miljömålsarbetet. **Bilaga 5** visar vilka miljömål som potentiellt kan kopplas samman med ekologisk efterbehandling.

I Sverige finns stora arealer av påverkad mark där naturvärden och ekosystemtjänster skulle kunna skapas och främjas. För att belysa hur arbetet med efterbehandling kan kopplas till ett gemensamt nationellt perspektiv lyfter vi blicken och undersöker vilket arealmässig potential som finns för efterbehandling. För att kartlägga potentialen, både vad gäller hur stora arealer som är eller kan bli aktuella för ekologisk efterbehandling och vilka arter och naturtyper som kan gynnas, skickades en enkät ut till företag inom gruv- och stålbranschen. Enkätsvaren har legat till grund för sammanställningen nedan.

### Potential inom gruv- och anrikningsverksamhet

Idag finns 14 aktiva, en beviljad, tre konkursdrabbade och mer än 100 nedlagda gruvor i Sverige. Gruvdriften i Sverige har pågått sedan medeltiden och har på vissa håll, som i Bergslagen, även historiskt stått för en betydande omvandling av landskapet. Gruvor är mer eller mindre tillfälliga till sin karaktär (även om många gruvor består under flera tiotals, ibland hundratals år) eftersom området ofta lämnas när den brytvärda malmen brutits ut. Vid gruvor som är nedlagda sedan länge genomfördes ingen egentlig efterbehandling, men genom miljöskyddslagen som trädde i kraft år 1969 infördes en skyldighet att avhjälpa olägenheter av verksamheten, även efter att verksamheten avslutats. Fokus har varit att hindra spridning av skadliga ämnen. Reglerna utvecklades när miljöbalken ersatte miljöskyddslagen, bland annat med krav på ekonomisk säkerhet för verksamheter som omfattar deponering av avfall och med möjlighet att kräva ekonomisk säkerhet även för andra återställningsåtgärder som verksamheten kan föranleda. Områdets ekologiska funktion har dock inte getts någon stor tyngd i efterbehandlingsskedet förrän alldeles



nyligen då några gruvbolag börjat intressera sig för att gynna ekologiska värden i sina efterbehandlingsprojekt. Geografiskt sett är gruvorna (både aktiva och nedlagda) lokaliserade till tre kluster, vilka motsvarar de områden där mineraliseringarna i Sverige finns. Klustren utgörs av Malmfälten i Norrbottens län, Skelleftefältet i Västerbottens län och Bergslagen främst beläget i Västmanlands och Örebro län (se figur 1 och 2).

De aktiva gruvorna har en total areal om ca 15 300 ha. Gruvområdena består generellt av sandmagasin, gråbergssupplag, klarningsdamm, industriområde och dagbrott/brythål. Vid aktiva gruvor blir mark endast i liten utsträckning föremål för löpande efterbehandling. Enligt enkätsvaren är det endast små områden vid ett fåtal aktiva gruvor som är aktuella för någon typ av efterbehandling i dagsläget. I dessa fall utgörs områdena som ska efterbehandlas ofta av sandmagasin och gråbergssupplag. Den största potentialen för ekologisk efterbehandling uppstår därför när en gruva ska läggas ner.

Vid de redan nedlagda gruvorna är markförhållandena mycket varierande och beror till stor del på om, hur och när gruvan efterbehandlats. Vid vissa f.d. gruvor som lagts ner för flera decennier sedan har naturvärden utvecklats spontant medan andra nedlagda gruvor ännu inte har någon stor funktion för ekosystemen. De gruvor som lagts ner efter 1960 (i norra Sverige) respektive 1970 (i södra Sverige) bedöms utifrån ortofoton i hög utsträckning sakna naturvärden. Därför fokuserar denna analys på dessa



**Tabell 1.** Sammanställning av den arealmässiga potentialen för ekologisk efterbehandling av gruvor i Sverige.

Gruvor	Areal (ha)	Kommentar
Aktiva och beviljade	15 300	Merparten av dessa gruvor bedöms fortleva under många år. Inom aktiva gruvanläggningar finns endast mycket små områden som enligt gruvbolagen kan efterbehandlas löpande. Detta innebär att denna potential ligger längre fram i tiden.
Ur drift sedan 2008	2 800	Av dessa bedöms ca 900 ha vara aktuella för efterbehandling i dagsläget medan ca 1 900 ha är föremål för försäljning. Gruvdriften kan därmed komma att återstartas vid dessa områden.
Nedlagda	3 300	All denna mark bedöms vara tillgänglig för ekologisk efterbehandlingsåtgärder.
	Totalt: 21 400	



förhållandevis nyligen nedlagda gruvor. De nedlagda gruvor som analyserats har en total areal om ca 3300 ha. Till detta kan läggas ca 2800 ha som utgörs av gruvor som på grund av konkurs tagits ur drift efter 2008. Det bedöms dock vara möjligt att verksamheten återupptas vid några av gruvorna i konkurs då dessa är föremål för försäljning. I tabell 1 på föregående sida finns en sammanställning av den arealmässiga potentialen för efterbehandling av gruvområden i Sverige.

## Potential inom stål- och smältverk

Totalt finns 40 stål- och smältverk med potentiella områden för ekologisk efterbehandling, se figur 3. Vid 13 av dessa anläggningar framställs järn och stål (Jernkontoret 2015). Vid övriga anläggningar bearbetas stål, återvinns metaller, tillverkas järn- och stålpulver samt några andra typer av verksamheter. Stål- och smältverken är främst lokaliserade till bergslagsregionen. Det finns även anläggningar utmed kusten och spritt i södra Sverige.

I svaren på den enkät som skickades ut inom projektet, och som besvarats av 12 stål- och smältverksanläggningar, framgår att det hos dessa finns ca 300 ha industrimark som är aktuell för efterbehandling nu eller inom en snar framtid, se tabell 2. Den totala industrimarken uppgår för dessa 12 anläggningar till ca 2000 ha, med stor variation mellan de olika anläggningarna. Omräknat i procent är andelen mark aktuell för efterbehandling i dagsläget ca 16 % av den totala industrimarken för dessa 12 anläggningar. Enkätsvaren har tolkas som ett stickprov som bör ge en god och representativ bild av branschen då enkäten besvarats av en stor variation av företag, både vad gäller storlek och typ av verksamhet. Den verkliga arealen som är aktuell för efterbehandling inom de 40 stål- och smältverksanläggningar bör därmed vara betydligt större än 300 ha, men kan inte uppskattas i utifrån befintligt underlag.

Stål- och smältverk skiljer sig från gruvor på så sätt att de är stationära och att de inte förbrukar någon resurs som finns på platsen. Det innebär att stål- och smältverk ofta är mycket långvariga när de väl etablerats på en plats. Här kan det finnas utrymme för löpande efterbehandling.





**Tabell 2.** Sammanställning av den arealmässiga potentialen för ekologisk efterbehandling inom de 12 stål- och smältverksanläggningar som svarat på enkätundersökningen.

	Areal (ha)	Kommentar
12 stål- och smältverksanläggningar	2 000	Arealen varierar stort mellan olika anläggningar, ca 3 - 470 ha. Den totala arealen för alla stål- och smältverken som visas i figur 2 kan inte kvantifieras, men bedöms vara betydligt större än 2 000 ha.
Yta aktuell för efterbehandling (2015)	300	Den totala arealen för alla stål- och smältverken i Sverige som är aktuell för efterbehandling kan inte kvantifieras, men bedöms vara betydligt större än 300 ha.

Eftersom stål- och smältverken ligger nära samhällen är markområdena ofta attraktiva för olika typer av industrietableringar, vilket gör att mark som kan bli aktuell för efterbehandling ofta består av olika typer av deponiområden. Förutsättningarna vid efterbehandlingen varierar baserat på vad som deponerats och ofta finns föroreningar (metallföroreningar och/eller organiska föroreningar) att ta hänsyn till. Liksom vid efterbehandling av gruvområden är det primära syftet att hindra t. ex. läckage av föroreningar. Ekologisk efterbehandling måste därför utformas på så sätt att detta syfte inte motverkas och kanske i bästa fall till och med gynnas.

Ekologisk efterbehandling kan även utföras inom själva industriområdena och i buffertzonerna mot bostadsområden. Exempelvis kan gröna områden som gynnar biologisk mångfald även fungera som bullervall, vindskydd och luftrening samt innebära rekreativsmöjligheter för anställda och närboende.



Över 100, både vilda och planterade, arter växer inne på SSAB:s fabriksområde i Oxelösund.  
Foto: K-G Z Fougstedt/Södermanlands Nyheter



## Möjlighet att ligga steget före

I Sverige finns idag inga lagkrav på ekologiskt inriktad efterbehandling. Däremot ställs det vanligen krav på efterbehandling för att förhindra miljöskador till följd av läckage eller spridning av föroreningar. Att göra de extra åtgärderna för att främja biologisk mångfald och ekosystemtjänster är således ett frivilligt åtagande för företaget. Det är dock möjligt att det i framtiden kan komma att ställas högre krav på att kunna visa att planerade åtgärder även skapar ekologiska och sociala värden vid efterbehandlingen. Det kan då vara en fördel att ligga steget före.

Ekologisk efterbehandling kan direkt kopplas till implementering av EU:s strategi för biologisk mångfald. År 2011 presenterade EU kommissionen en ny strategi för hur man ska arbeta med att stoppa förlusten av biologisk mångfald i Europa. På många håll är ekosystem så pass förstörda så att de inte längre kan tillhandahålla alla de funktioner som vi är beroende av som exempelvis frisk luft, rent vatten, pollinering av grödor och skydd mot översvämningar. De ekonomiska följderna av detta är kännbara i Europa vilket driver på beslutsfattarna. När kommissionen exempelvis har räknat på vad minskningen av insektspollineringen kostar har man kommit fram till en uppskattning på 15 miljarder euro per år. Den strategi som kommissionen presenterade går ut på att till 2020 i möjligaste mån förbättra och återställa ekosystem och ekosystemtjänster. Detta ska göras genom ökad användning av grön infrastruktur och genom restaurering. Minst 15 % av de degraderade ekosystemen ska vara återställda till 2020. Det så kallade 15 %-målet är tufft och det är viktigt att alla på olika sätt implementerar åtgärder som gör att vi rör oss mot målet.

Medvetenheten ökar i samhället och hos myndigheterna om att exploaterande verksamheter bör kompensera för de förluster verksamheten medför för biologisk mångfald. Det har blivit vanligare att tillståndsmyndigheterna ställer krav på ekologisk kompensation i samband med tillståndsärenden och det är troligt att åtgärder som innebär ekologisk kompensation kommer att öka i framtiden. Huvuddelen av den ekologiska kompensation som genomförs innefattar i större eller mindre utsträckning åtgärder för att restaurera ett områdes värde för biologisk mångfald. Arbetsmetoder och åtgärder som används vid denna typ av restaurering är i mångt och mycket detsamma som vid ekologisk efterbehandling vilket gör att kopplingen mellan ekologisk kompensation och ekologisk efterbehandling är stark. I detta perspektiv kan det vara en stor fördel att genom ekologisk efterbehandling bygga upp kunskapen och erfarenheten inom företaget kring att arbeta med denna typ av frågor.

Att ligga steget före och gå i framkant kan ha fördelar i kommande tillståndsprocesser men det kan också innebära en rad konkurrensfördelar. I Sverige är det inte särskilt vanligt att projekt har ett integrerat och uttalat ansvarstagande för biologisk mångfald. Många tycker fortfarande att detta är komplicerade frågor och det finns en bristande kunskap om hur biologisk mångfald kopplas till den egna verksamheten eller projektet. Här finns alltså möjligheter att gå före och visa upp praktiska åtgärder inom ramarna för det egna hållbarhetsarbetet. Genom att proaktivt arbeta för att främja arter och ekosystem kan knytas till företagets varumärke går det att skapa en egen unik berättelse om hur företaget arbetar med att ta ansvar för exempelvis hotade arter.



### Exempel: Bee-Urban

Ett helt annat typ av företag som har profilerat sig genom ansvarstagande för arter är företaget Bee Urban. Pollinerande insekter är avgörande för människans överlevnad men i Sverige idag är närmare 40 % av vårt vilda bestånd av bin rödlistade. Detta oroad biologerna Karolina Lisslö och Joseфина Oddsberg och de startade Bee Urban för att synliggöra denna viktiga ekosystemtjänst. Bin och pollinering är inte bara företagets hjärtefråga och också grunden för affärsidén. Bee Urban erbjuder levande miljö-tjänster i stadsmiljö i form av bikupor, trädgårdar för biologisk mångfald och boplatser för pollinerande insekter och fåglar. Man riktar sig till företag, kommuner och andra organisationer som vill utveckla sitt miljöarbete och sin miljöprofilering på ett konkret sätt genom att ta ansvar för bin och pollinering. Bee Urban är ett företag som lyckats väl med att förmedla och kommunicera sin berättelse och företaget har uppmärksamats väl i media under åren från att det att företaget startades.

På sitt kontor i centrala Stockholm har Jernkontoret placerat en av Bee-Urbans bikupor som en del i att synliggöra arbetet med ekosystemtjänster. Kupan är även en påminnelse om vikten av ekosystemtjänsters betydelse för vår överlevnad.





## Det behöver inte kosta mycket

Möjligheterna inom ekologisk efterbehandling är i princip oändliga men åtgärderna behöver inte innebära stora kostnader. Det behövs inte alltid stora komplicerade åtgärder utan ofta kan små åtgärder göra stora skillnader. Ibland kan den ekologiska efterbehandlingen ske successivt och löpande, i form av mindre åtgärder medan verksamheten fortfarande är igång. På så sätt kan man exempelvis underlätta viktiga spridningsvägar och habitat för känsliga arter under driftsfasen.

Det kan vara svårt att rent ekonomiskt värdera vinster av ekologisk efterbehandling medan det är lättare att utvärdera kostnaderna. Största vinsten av frivilliga insatser, utöver ekologiska mervärden, kopplas till stärkt varumärke och good-will. Det finns även interna fördelar såsom bättre riskhantering, ökad motivation hos personalen och förbättrad friskvård samt indirekta vinster av att ha en gemensam målbild.

Kostnader kan generellt delas upp på (1) förberedande arbete (t. ex. att ta fram en plan, inventeringar och liknande), (2) anläggningsarbete (t. ex. entreprenörkostnader), (3) materialkostnader, (4) uppföljning och (5) skötsel. Eftersom efterbehandling av industriell mark med tydligt fokus på ekologiska och sociala värden hittills är relativt ovanligt i Sverige finns det inte många ekonomiska redovisningar att tillgå för en jämförelse. Det som kommit fram i denna förstudie är att den extra kostnad som det innebär att genomföra en efterbehandling med ekologisk och social inriktning är jämförelsevis liten. Resultat från detta projekt visar att kostnaden generellt utgörs ca 10 % av den totala kostnaden för efterbehandlingen. Kostnaden för den ekologiska delen ökar dock inte proportionellt med kostnaden för den tekniska efterbehandlingen. Kostnader kan även variera beroende på förutsättningar i området som ska behandlas, storleken på området, omfattningen av åtgärderna som föreslås, vilka mål och syften som efterbehandlingen strävar efter att uppfylla samt behoven av en framtida skötsel.

### Kostnadseffektivisering

En av de viktigaste faktorerna för att minimera kostnaderna är att börja arbeta med den ekologiska och sociala efterbehandlingen tidigt, gärna redan i tillståndsfasen och under driften. Det är också viktigt att inkludera de ekologiska och/eller socialt inriktade delarna i utformandet av den tekniska efterbehandlingen. Genom god planering kan utgifterna minimeras och åtgärder samplaneras.

För områden som redan har efterbehandlats och/eller sanerats utan att större vikt lagts vid de ekologiska och/eller sociala aspekterna skulle en ekologisk efterbehandling troligtvis innebära större kostnader eftersom arbetet görs i efterhand. Om man planerar den ekologiska efterbehandlingen tidigt kan man tjäna på att låta befintliga strukturer vara kvar istället för att utjämna och fylla ut dem. Ett annat sätt att kostnadseffektivisera är att låta efterbehandlingen ske successivt när gruvor eller stålindustrier fortfarande är i drift. Då kan de totala kostnaderna minska eftersom det finns möjligheter att successivt bygga upp landskapet och det är möjligt att undgå onödiga utgifter genom att hantera massor på ett taktiskt och rationellt sätt.





Genom att hålla en hög kunskapsnivå och ha genomarbetade planer kan problem och extra utgifter förebyggas. Vid själva genomförandet av efterbehandlingen är det viktigt att beställare, arbetsledare och entreprenörer känner till målbilden.

En ytterligare aspekt som kan kostnadseffektivisera arbetet är att dra nytta av andra närliggande exploateringsprojekt. Det finns exempel på när verksamheter under lång tid har tagit emot material gratis från andra exploatörer som sedan använts för att bygga upp kullar och andra landskapsobjekt. Här finns stor potential, speciellt om ekologisk efterbehandling tillämpas oftare och det visar även att väl fungerande kunskapsöverföring inom företag och mellan branscher är kostnadseffektivt. Att engagera ett stort antal intressenter och därmed få fler involverade i den ekologiska efterbehandlingen är en framgångsfaktor.

### **Exempel: Kostnader för ekologisk efterbehandling**

BT Kemi, en dansk tillverkare av bekämpningsmedel, flyttade på 60-talet in i ett gammalt sockerbruk i Svalövs kommun. Det upptäcktes senare att fabriksområdet förgiftats och efter beslut om produktionsstopp sattes företaget i konkurs. Ansvaret för saneringen av området föll därmed på staten och år 2002 inleddes huvudstudien inför en sanering av området. Den norra delen av området var sanerat år 2009 och då påbörjades anläggningen av en naturpark för rekreation på området. Planen för denna ekologiska efterbehandling tog man fram redan under förberedelseskedet. Planen innebar t. ex. att ren jord transporterades dit och fyllde igen de gropar som bildats efter den förorenade jorden grävts bort, kullar och ramper byggdes upp, träd och växter planterades samt två broar anlades för att göra det lätt för allmänheten att ta sig dit. I slutet av 2009 invigdes naturparken och fick namnet Vallarna. Av sanerings- och efterbehandlingsprojektets totala kostnad (huvudstudie, förberedelser, genomförande samt värde av massor) stod den ekologiska efterbehandlingen för ca 7 %. I denna kostnad ingår endast själva åtgärderna för den ekologiska efterbehandlingen. Uppskattningsvis kan konsultkostnaden för framtagande av planen för området stått för ca 0,05 % av den totala kostnaden att sanera och efterbehandla området (uppskattat utifrån konsultkostnaden för att ta fram en ekologisk efterbehandlingsplan hos Enejärn Natur AB).

Ett av de största projekten med ekologisk efterbehandling som genomförts i Sverige är efterbehandlingen av Oset och Rynningeviken i Örebro. Av den totala kostnaden för hela projektet bestod cirka 90 % av den traditionella efterbehandlingen (sanering, täckning etc.) och cirka 10 % för den ekologiska efterbehandlingen. Erfarenheter från detta projekt är att de maskinella arbetena (schakta av, lasta, transportera och lägga ut material) står för merparten av kostnaderna.



## DEL 2 Hur går vi vidare?





## Kommande steg

Baserat på resultaten från denna förstudie, både vad gäller framgångsfaktorer och effektiviseringsmöjligheter, har en stomme till en generell arbetsmetod för ekologisk efterbehandling tagits fram. Målsättningen är att arbetsmetoden ska testas i praktiken och finslipas i potentiella pilotfall.

### Arbetsmetoden i grova drag

Utifrån erfarenheter från tidigare genomförda efterbehandlingsprojekt och andra källor har det visat sig att en av de viktigaste framgångsfaktorerna vid ekologisk efterbehandling är god kommunikation mellan alla inblandade parter, d.v.s. mellan verksamhetsutövare, ekologiexperter och maskinförare. Det är viktigt att tidigt i processen träffas, diskutera och skapa en gemensam målbild för vad som ska åstadkommas.

#### Process med flera moment:

Dessa är de delar, eller moment som vi har sett bör finnas med i projektet för att nå ett lyckat resultat. Många av aktiviteterna löper parallellt och pågår ofta genom hela projektets gång medan andra innebär distinkta händelser.

#### ● Uppstart

Det första som bör göras i projektet är att verksamhetsutövaren, ansvarig för den tekniska efterbehandlingen, ekolog-expertis och eventuellt ekonomiskt ansvarig tillsammans går igenom ramarna och de övergripande förutsättningarna för projektet, t. ex. begränsningar och möjligheter som är kopplade till den tekniska efterbehandlingen, vilka begränsningar och möjligheter den geografiska placeringen innebär och vilka ekonomiska ramar projektet bör hålla sig inom. Inom detta moment bör även de övergripande målen med den ekologiska efterbehandlingen diskuteras, t. ex. om området ligger i anslutning till ett samhälle vilket kan göra att friluftsliv bör prioriteras i planerna eller om det finns utomstående intressenter, som fiskeföreningar, samebyar eller den berörda kommunen, med specifika önskemål.

#### ● Flödesschema för viktiga aktiviteter

Syftet är att beskriva när och i vilken ordning i projektet som olika moment bör göras och vilka aktörer som bör vara inblandade i de olika aktiviteterna för att nå ett lyckat resultat.

#### ● Mötes-, dialog- och kommunikationsplan

Denna del fokuserar på vikten av god kommunikation och ska fungera som ett stöd genom projektet. De inblandade huvudaktörerna bör gemensamt utforma en detaljerad plan i ett tidigt skede i projektet.



### ● Kartläggning av förutsättningar

I denna del listas vilka förutsättningar som bör undersökas och tas hänsyn till vid ekologisk efterbehandling, liksom vilka aktörer som kan bidra med information om dessa. Kartläggningen av förutsättningar bör även inkludera ett fältbesök inom det aktuella området. En viktig aspekt i efterbehandlingsarbetet är att kartlägga eventuella föroreningar som kan riskera att förorena omgivningen. Den viktigaste naturmiljöaspekten är därmed att förhindra läckage av skadliga halter av metaller till omgivande natur. En ekologisk efterbehandling av en gruva kan därför enbart utformas på så sätt att målet om förhindrat läckage inte motverkas.

### ● Utforma mål och plan för ekologisk efterbehandling

Denna del fokuserar på utformandet av mål, både övergripande och mer detaljerade, och hur de bör kopplas till planen för den ekologiska efterbehandlingen. Utformandet av efterbehandlingsplanen bör styras av de övergripande målen medan platsens förutsättningar är med och sätter de detaljerade målen.

### ● Ta fram en plan för uppföljning och system för dokumentation

Arbetsprocessen bör dokumenteras löpande och resultatet ska följas upp. En plan för hur uppföljningen ska ske bör finnas med tidigt i projektet och denna plan ska fungera som stöd för vad som bör dokumenteras och hur uppföljningen bör kopplas till projektets mål.

### ● Upstartskurs

Innan den ekologiska efterbehandlingsplanen fastställts fullständigt och genomförandet startar bör man hålla en uppstartsträff med alla som kommer att arbeta i projektet. Syftet med en sådan träff är att skapa en gemensam målbild. Det finns även möjlighet att finslipa åtgärderna utifrån de inblandades olika synvinklar (ekologisk, maskinteknisk och ekonomisk).

### ● Genomförandeplan och genomförande

För att nå ett lyckat resultat är det viktigt att innan och under det praktiska genomförandet av projektet ha en fortsatt bra och tät dialog mellan utförarna (t. ex. maskinförarna), verksamhetsutövaren och de som tagit fram den ekologiska efterbehandlingsplanen. Därför bör utformandet av genomförandeplanen ske i samarbete mellan alla inblandade.



## Lärdomar från NCC Finland

### Råd inför genomförande:

- Tillför jordmassor som blir över i närliggande verksamheter och låt den fröbank som finns gro.
- Forma landskapet för att skapa förutsättningar för små, vattenfyllda dammar där fridlysta groddjur kan leva.
- Håll områden öppna genom bränning för att främja brandgynnade arter.
- Återetablera sällsynta arter som tidigare funnits på platsen.
- Skapa död ved i områden för att främja hotade arter knutna till död ved.

## Vägen fram genom fullskaleprojekt

Steg 2 efter denna förstudie är att söka samarbetsparter och finansiering för att testa och finslipa denna arbetsmetod inom ramen för ett större projekt där ekologisk efterbehandling genomförs av ett flertal olika företag och på ett flertal olika platser utifrån denna arbetsmetod. Enkätsvaren har visat att flera företag är intresserade av att genomföra ekologisk efterbehandling på något av sina områden. Nästa steg är att formalisera detta intresse och knyta aktörer till det tänkta fullskaleprojektet. En del i arbetet inför framtida fullskaleprojekt har varit att ta fram ett förslag till avtal/bindande intresseanmälan. Det som även återstår är att undersöka möjliga finansieringskällor.





## Informationsspridning

Ett av målen med detta pilotprojekt har varit att, som ett första steg, samla och presentera tidigare erfarenheter från ekologisk efterbehandling. Syftet har varit att tillgängliggöra denna information till en bredare målgrupp i Sverige. Denna handbok, tillsammans med flertalet av dess bilagor, kommer därför att göras tillgängliga och uppmärksammas på SveMins respektive Jernkontorets hemsidor.



### Nätverk kring ekologisk efterbehandling

Under arbetet med detta projekt om ekologisk efterbehandling identifierades tidigt ett behov av ett nätverk för olika organisationer och aktörer som idag arbetar eller har för avsikt att arbeta med ekologisk efterbehandling. Dessa kan vara företrädare för gruv- och metallindustrin men nätverket syftar också till att inkludera aktörer från andra markexploaterande branscher, forskare, konsulter, entreprenörer och myndigheter. Genom att skapa en gemensam plattform för diskussion och kunskapsutbyte mellan aktörer som arbetar med ekologisk efterbehandling kan en effektiv kunskapsuppbyggnad inom området möjliggöras. Det Strategiska Innovationsprogrammet "Gruv och Metallutvinning", vilket är en gemensam satsning av VINNOVA, Formas och Energimyndigheten, har beviljat medel för ett pilotprojekt med syfte att påbörja uppbyggandet av ett sådant nätverk. Projektet drog igång i slutet av 2015 och nätverket har fått namnet EkoNätet.

Arbetet med EkoNätet inleddes med en workshop i januari 2016. Ett antal utvalda representanter från olika branscher bjöds in för att diskutera framtida samarbete och sätta ramarna för hur ett nätverk byggs upp. Under workshopen diskuterades hur ett nätverk bör se ut och vilka funktioner som det bör innehålla.

I maj 2016 hålls ett seminarium och fältbesök i Örebro. Dagen kommer handla om vinster med efterbehandling ur ett ekologiskt och socialt hållbart perspektiv. Tillsammans med Nätverket Renare Mark



bjuder EkoNätet in till en dag med fokus på vinster som efterbehandling eller återställning av tidigare industrimark kan medföra för huvudmannen och samhället, samt praktiska exempel på hur det kan gå till.

Syftet med EkoNätet är att öka medvetenheten om att metoder och åtgärder för ekologisk efterbehandling av industriell mark sällan är branschspecifika, utan att alla branscher som berörs gynnas av ett ökat erfarenhets- och kunskapsutbyte. Dessa frågor kan kopplas till ett bredare perspektiv och det kan vara ett sätt för företag att konkret arbeta med biologisk mångfald och ekosystemtjänster som en del av miljö- och hållbarhetsarbetet. Under seminariet i Örebro kommer vi sprida idén och intresset för nätverket till olika berörda branscher och sektorer och grunda för ett fortsatt utvecklande av nätverket.

Flera företag har redan anmält intresse för att vara med och driva initiativet framåt. Om du och ditt företag vill vara med som ett av de utvalda pilotföretagen under uppstartsfasen så är det läge att anmäla intresse till oss. Läs mer om nätverket, syftet och initiativet på [www.ekonatet.se](http://www.ekonatet.se).





# Källor

## Personliga kontakter (utöver referensgruppen)

Eva Sköld. Svalövs kommun. Projektledare BT Kemi Efterbehandling.

Johan Morin. Bergsstaten.

Marie Sjöstrand, Cementa.

## Underlagsdata för analys i ArcGIS

Aktiva och nedlagda gruvor: Sveriges geologiska undersökning (2015) och Bergsstaten (2015).

Stålverk: Jernkontoret (2015) och enkätundersökning genomförd av Enetjärn Natur AB.

## Litteratur

Enetjärn Natur AB och Svenska Byggbranschens utvecklingsfond, SBUF (2015) Handbok - Inspiration till att skapa bra natur i täkter. Åtgärder under drift och i samband med efterbehandling.

Lammerant, J; Peters, R; Snethlage, M; Delbaere, B; Dickie, I; Whiteley, G. (2013) Implementation of 2020 EU Biodiversity Strategy: Priorities for the restoration of ecosystems and their services in the EU.

Naturvårdsverket (2006) Naturen som kraftkälla. Om hur och varför naturen påverkar hälsan.

Naturvårdsverket (1997) Svenska Naturtyper i det europeiska nätverket Natura 2000.

Naturvårdsverket (2012) Sammanställd information om Ekosystemtjänster.

Society for Ecological Restoration International (2014) The SER International Primer on Ecological Restoration. Science & Policy Working Group (Version 2).

## Webbsidor

*Naturvårdsverket (2016)*

Åtgärdsprogram för hotade arter och naturtyper:

<http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Artbevarande/Atgardsprogram-for-hotade-arter/>

Miljömålsportalen:

<http://www.miljomal.se>

Förerenad mark:

<http://www.naturvardsverket.se/Amnen/Forerenade-omraden/>

*Regeringskansliet (2016)*

Globala målen och Agenda 2030:

<http://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/>

*Svt (2012)*

Intervju med Mats Rosenberg:

<http://www.svt.se/nyheter/lokalt/orebro/han-har-byggt-orebros-vackraste-omrade>

*Örebro kommun (2016)*

Oset och Rynningeviken:

<http://www.orebro.se/1956.html>

**Övriga använda källor finns redovisade i litteratursammanställningen (bilaga 6a och 6b).**





## Bilagor

Nr	Innehåll
1	Metodik och arbetssätt inom projektet
2	Naturtyper som kan gynnas
3	ÅGP-arter som kan gynnas
4	Ekosystemtjänster som kan gynnas eller beröras
5	Miljömål som potentiellt kan gynnas
6a	Litteratursammanställning
6b	Litteratursammanställning med filterfunktion (excelfil)
7a	Inspirerande exempel
7b	Inspirerande exempel som kan laddas in i Google Earth (kmz-fil)
8	Kostnadsexempel



# BILAGA 1. Metodik och arbetssätt inom projektet

## *Ekologisk efterbehandling -företagsdrivna efterbehandlingsmetoder för biologisk mångfald och ekosystemtjänster*

### **Bakgrund till projektet**

Inom EU omvandlas årligen runt 100 000 ha naturmark till hårdgjord yta på grund av olika markexploaterade verksamheter. Även i Sverige sker det en markant förlust av biologisk mångfald och ekosystemtjänster (BES) till följd av exploatering. Störst är denna i och omkring våra växande städer. Men, det finns en stor potential att uppväga delar av den förlusten genom att utveckla och tillämpa nya metoder för efterbehandling av exploaterade områden som inte längre används.

Vid sidan av klimatförändringarna hör förlusten av biologisk mångfald till vår tids största miljö- och samhällsutmaningar. Detta orsakas bl.a. av att produktion och olika verksamheter leder till markexploatering. Biologisk mångfald är en livsnödvändig komponent för att upprätthålla ekosystem och för att bibehålla ekosystemens förmåga att leverera ekosystemtjänster, d.v.s. skapa förutsättningarna för framtida produktion. Betydelsen av BES och riskerna med fortsatta förluster börjar uppmärksammas inom näringslivet och bland konsumenter.

Det är således angeläget att näringslivet är med och tar fram innovativa lösningar för att inkludera BES i sina affärsmodeller. Detta projekt ska visa hur detta kan ske på tidigare exploaterad mark som är aktuell för efterbehandling. Här kan exploaterande företag skapa nya förutsättningar för BES med hjälp av innovativa och kostnadseffektiva metoder inom ekologiskt inriktad efterbehandling. Detta kommer att stärka företagets anseende och därmed konkurrenskraft. Dessutom kommer en bred tillämpning av ekologisk efterbehandling skapa nya gröna jobb inom både konsult- och entreprenadbranschen.

Potentialen för biologisk mångfaldinriktad efterbehandling av f.d. industrimark och annan exploaterad mark är stor men idag relativt outnyttjad i Sverige. Vid planerade efterbehandlingar av industrimark i städer, täckter, gruvor, infrastruktur liksom vid sanering av förorenade områden uppmärksammas sällan eller aldrig potentialen för biologisk mångfald. Erfarenheten visar i stället att efterbehandlingsplanerna vanligen är inriktade på att dels eliminera riskerna för urlakning av skadliga ämnen, dels efterlämna säkra miljöer för människor. Kompetens inom ekologisk efterbehandling finns sällan med i arbetet.

Det pågår en internationell och nationell kunskapsuppbyggnad specifikt inom ekologisk efterbehandling och på ett mer generellt plan inom s.k. restaureringsekologi. Det finns redan en del tillämpbara lösningar, men för att implementeringen ska ta fart behöver kunskapen tillgängliggöras och bli än mer tillämpbar och industrin behöver kopplas samman med detta nya kunskapsområde.



## Syfte och mål med projektet

Ekologisk efterbehandling är en relativt ny företeelse i Sverige, vilket avspeglas på de syften och mål som sattes upp för projektet till en början. Under arbetets gång har därför både syftet och målen med projektet konkretiserats.

Det övergripande, konkreta syftet med förstudien var att den skulle vara en *grundläggande metodmässig kunskapsstudie och analys av potential för ekologisk efterbehandling inom gruv- och stålföretagen i Sverige*.

De konkreta målen med projektet har varit:

- Att sammanställa och tillgängliggöra nationell och internationell information om metoder och erfarenheter av ekologisk efterbehandling som kan vara relevanta för gruv- och stålföretagen i Sverige.
- Att ta fram en stomme till en generell arbetsmetod för ekologisk efterbehandling av industriell mark.
- Att knyta relevanta aktörer till projektet
- Att undersöka både den arealmässiga, den ekologiska och den sociala potentialen för ekologisk efterbehandling av gruvor och stålverk i Sverige
- Att kartlägga drivkrafterna, uppskatta kostnaderna och undersöka arbetsmarknadspotentialen för ekologisk efterbehandling inom gruv- och stålbranscherna i Sverige.
- Att i slutet av projektet ha identifierat ett antal gruv- eller stålföretag som är uttalat intresserade att ekologiskt efterbehandla någon eller några av företagens områden samt att ha ett utkast till projektavtal för ett sådant samarbete.

## Genomförande

Under 2015 har SveMin och Jernkontoret, i samarbete med ekologikonsultföretaget Enetjärn Natur, arbetat med projektet kring potentialen för ekologisk efterbehandling inom gruv- och stålföretagen i Sverige. Projektgruppen, vars syfte har varit att driva projektet framåt samt bistå med erfarenhet och kunskap, har bestått av: Kerstin Brinnen och Anders Lundkvist från SveMin, Klas Lundberg och Sophie Carler från Jernkontoret samt Tove Hägglund, Åsa Granberg, Marie Rönnqvist och Josefin Blanck från Enetjärn Natur AB.

Projektet har drivits i samverkan med offentliga aktörer, näringsliv och forskning genom en referensgrupp vars syfte varit att bredda och förankra frågorna inom olika branscher och för olika typer av verksamheter. Referensgruppen har bidragit med olika typer av input till projektet, beroende på respektive bakgrund, och har fungerat som bollplank i de fall projektgruppen behövt rådfråga någon med speciell erfarenhet eller kunskap. Referensgruppen har bestått av: Marie Berglund (NCC Roads), Katarina Eckberg (Umeå universitet), Mats Rosenberg (Örebro kommun), Nils Eriksson (Zitroworks), Klas Köhler (Länsstyrelsen Västerbotten), Ulf Larsson (Naturvårdsverket) och Dagmar Hagen (Norskt institut för naturforskning).



Själva utredningsarbetet har i huvudsak genomförts av Enetjärn Natur AB med stöd av både projektgruppen och referensgruppen.

Projektet har inkluderat sammanställande av litteratur och exempel, analys av olika typer av underlagsmaterial från offentliga källor så som Naturvårdsverket och SGU, enkäter till gruvbolag och stålverksföretag samt ovärderliga diskussioner och input från referensgruppen.

## Arbetsätt och metoder

### Analys av potential att gynna naturvärden och sociala värden

För att analysera potentialen att gynna naturvärden genom ekologisk efterbehandling har en bedömning utifrån de arter och naturtyper som dels är listade i nätverket Natura 2000 och dels ingår i Åtgärdsprogram för hotade arter (ÅGP) genomförts, med fokus på möjligheten att skapa dessa habitat och eller gynna de hotade arterna inom f.d. industri- och gruvmark. Vidare har en översiktlig analys av vilka möjligheter det finns att genom ekologisk efterbehandling främja arbetet med att nå de svenska miljömålen genomförts.

Potentialen att gynna ekosystemtjänster har analyserats utifrån Naturvårdsverkets lista över ekosystemtjänster (Naturvårdsverket 2012). Analysen är översiktlig och grundar sig i på utredarens erfarenheter av vad som är möjligt att åstadkomma vid ekologisk efterbehandling samt kännedom om förutsättningar som baseras på tidigare erfarenheter och enkätsvar.

En översiktlig analys av sociala värden som kan gynnas genomfördes utifrån en analys av avstånd till närmsta samhälle, tillgänglighet och information om vad som tidigare gjorts för att gynna sociala värden vid efterbehandling baserat på enkätsvar och referensgruppsmedverkan.





### **Analys av potentiell areal**

Den arealmässiga analysen har genomförts som en GIS-analys och en analys av enkätsvar från företag inom gruv- och stålindustrin.

För GIS-analysen har Bergsstatens register över aktiva gruvor och tillståndsgivna gruvor samt information om beviljad markanvisning för dessa nyttjats (GIS-fil erhållen av SGU, uppdaterad 2015-03-19). Markanvisningsområdet omfattar enligt Bergsstaten (Morin) allt ifrån dagbrott till sandmagasin, klaringsdamm, bensinstationer, vägar, ledningar mm. Markanvisningsområdena har även verifierats mot ortofoton. Om det visat sig att det finns störd mark utanför markanvisningsområdet har arealen som är tillgänglig för efterbehandling utökats i analysen.

För nedlagda gruvor har information om lokalisering, storlek och år för nedläggning inhämtats via Malmdatabasen. I Malmdatabasen finns gruvor som lagts ner t.o.m. 2008. Utifrån information om år för nedläggning inkluderades alla gruvor i Jämtland och Västernorrland och norr om dessa som lagts ner senare än 1960 samt alla gruvor söder om Jämtland och Västernorrland som lagts ner senare än 1970. För att uppskatta den tillgängliga arealen ordnades de nedlagda gruvorna i storlekskategorier och en areauppskattning utifrån ortofoto genomfördes på ett urval av gruvorna i vardera storlekskategori. Sedan multiplicerades medelvärdet av storleken på urvalet med det totala antalet inom varje storleksklass. Gruvor i den minsta storlekskategorin uteslöts då de knappt kunde identifieras via ortofoto. För gruvor som lagts ner/ gått i konkurs efter 2008 gjordes en analys utifrån markanvisningsområde (samma GIS-skikt som för aktiva gruvor) och ortofoto. En svårighet i analysen av tillgänglig area utifrån ortofoto är att det ibland varit svårt att skilja f.d. gruvområden från kalhyggen/planteringar. I vissa fall ligger två gruvor nära varandra och det har varit svårt att bedöma vilken del som hör till vilken gruva.

Vid analysen av tillgänglig area vid stål- och smältverk har analysen avgränsats till att omfatta de 40 anläggningar inom metallindustrin som är anknutna till Jernkontoret. Information om stål- och smältverkens lokalisering erhöles via Jernkontorets förteckning över delägare och intressentföretag (senast uppdaterad 2015-04).

Genom en enkät till gruvbolag samt stål- och smältverk erhöles information om arealer som i dagsläget är eller planeras bli tillgängliga för efterbehandling samt vilken typ av mark det rör sig om vid de olika verksamheterna. Enkäten besvarades av tre bolag, som sammanlagt äger tolv aktiva gruvor, och tio företag, som sammanlagt äger tolv stål- och smältverksanläggningar.

### **Litteratursammanställning**

Litteratursammanställningen, som redovisas i **bilaga 6a och 6b**, baseras på Enetjärn Naturs samlade litteratur om ekologisk efterbehandling eller ekologisk restaurering. Denna litteratur har samlats in under flera år i samband med olika projekt som på något sätt berör ekologisk efterbehandling eller ekologisk restaurering. Källor som uppenbart inte är relevanta för gruv- och stålindustrin har sorterats bort och viss riktad sökning efter litteratur har även gjorts, dock inte systematiskt. Litteratursammanställningen är således inte någon total litteratursammanställning, dock bedöms den vara relativt heltäckande för just ekologisk efterbehandling av gruv- och stålindustrier.



### **Exempelsammanställning**

Sammanställningen av exempel utgår till största delen från litteratursammanställningen. Vissa av exemplen har även inhämtats från annat håll. Exempelen redovisas löpande i handboken samt i **bilaga 7a och 7b**.

### **Analys av drivkrafter**

Löpande under projektet har motiv till ekologisk efterbehandling samlats in från aktörer som på olika vis kontaktats och integrerat med utredarna. Vidare har motiv eftersökts i litteratur inom relevanta ämnesområden.

### **Analys av kostnader**

För att analysera kostnader för ekologisk efterbehandling har information inhämtats från olika projekt där ekologisk efterbehandling, eller liknande, har genomförts. Värdefulla kontakter har förmedlats via referensgruppen och information har även inhämtats från litteratursammanställningen. En sammanställning av kostnader för utförda efterbehandlingar med ekologisk koppling redovisas i **bilaga 8**.

### **Finansiering**

Projektet har finansierats av Vinnova (bidrag), Swemin AB, Jernkontoret och Enetjärn Natur AB.



## BILAGA 2. Naturtyper som potentiellt kan gynnas vid ekologisk efterbehandling

### *Natura 2000 naturtyper*

Habitat-kod	Habitat	Områden där naturtypen kan gynnas	Kommentar
1640	Boreala sandstränder med perenn vegetation i Östersjön	Vid Östersjökusten, Falsterbo utgör gränsen för naturtypens förekomst.	Naturtypen är i regel inte påverkad av slätter eller betesdrift.
2320	Torra sanddyner med ljung- och kråkbärshedar	I inlandet, minst 5 km från havet.	Förekommer i inlandet.
2330	Gräsmarkssanddyner med bortståtäl och rödven	Främst i Skåne och på Öland.	Naturtypen är betingad av störning som tramp eller bete.
3110	Oligotrofa mineralfattiga vatten på atlantiska sandslätter med amfibisk vegetation bestående av notblomster, strandpryl och braxengräs	Områden med möjlighet att skapa en sjö.	Mineralfattiga klarvattensjöar.
3130	Oligo-mesotrofa stillastående vatten med vegetation av strandpryl och braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder	Områden med möjlighet att skapa en sjö, inte i fjällmiljö,	-
3140	Kalkrika oligo-mesotrofa vatten med bentiska kransalger	Områden med möjlighet att skapa en sjö.	Relativt basrika sjöar, bottnarna täckta av kransalger.
3150	Naturligt eutrofa sjöar med nate- eller dybladsväxter	Områden med möjlighet att skapa en sjö.	Vattnet är grumligt och stillastående med hög biologisk produktion.
3160	Naturligt dystrofa sjöar och småvatten	Områden med möjlighet att skapa en sjö, ej kalfjäll.	Omges i regel av gunfly.
4030	Torra hedar (alla typer)	Vanligast i sydvästra Sverige.	På silikatrika podsoljordar, betingade av bete, bränning m.m.
4060	Fjällhedar och boreala hedar	Främst sydvästra Sverige.	Kan utvecklas på såväl kalkfattiga som på mer basiska marker.
5130	Enbuskmarker på hedar och kalkgräsmarker	Södra Sverige i områden med hävd.	På hedar eller näringsfattiga, kalkrika gräsmarker som betas eller nyligen hävdats.



Habitat-kod	Habitat	Områden där naturtypen kan gynnas	Kommentar
6120	Sandstäpp	Sommartorra områden i östra Skåne och på Öland.	Torra, trädlösa marker med markblottor.
6210	Kalkgräsmarker (viktiga orkidélokaler)	Kalkrika områden främst i södra Sverige men även i Jämtland.	Torra till friska, betespräglade kalkrika gräsmarker ofta med stort inslag av örter.
6270	Artrika torra-friska låglandsgräsmarker av fennoskandisk typ	I hela Sverige förutom fjällområden.	Den vanligaste betesmarkstypen i Sverige och har vanligen en örtrik markvegetation.
6280	Nordiskt alvar och prekambriala kalkhällmarker	I huvudsak Öland och Gotland.	Naturtypen utgörs av flera olika växtsamhällen.
6410	Fuktängar med blåttåtel och starr	Hela Sverige, naturtypen är beroende av hävd.	På jordar med stort inslag av kalt, lera eller torv. Hävdade och ohävdade marker.
6430	Högörtängar	Främst fjällområden eller längs med sjöar.	Näringsrika högortsamhällen i såväl höglänt som låglänt terräng.
6510	Slätterängar i låglandet	Götaland och under högsta kustlinjen i Svealand och Norrland.	Artrika och torra ängar som inte gödslats där ängsbruk bedrivs.
6520	Höglänta slätterängar	I fjällnära och höglänta områden.	Hävdpräglade områden.
6530	Lövängar av fennoskandisk typ	Främst i södra Sverige i områden med hävd.	Vegetationsmosaik av små dungar med lövträd och buskar omväxlande med öppna ängsytter.
7140	Öppna svagt välvda mossar, fattigkärr intermediala kärr och gungflyn	Hela Sverige förutom alpina områden.	Öppna eller mycket glest skogbevuxna myrar.
7230	Rikkärr	Hela Sverige.	Rikkärr som inte betas växer igen till sumpskog.
8110	Silikat-rasbranter	Fjällområden.	Kan vara stenbrott eller har bildats på naturlig väg.
8120	Basiska rasbranter	I alpina områden.	Basiska, ofta kalkrika rastyper i bergsområden med kallt klimat.
8220	Klippvegetation på silikatrika bergytter	Hela Sverige.	Förekommer ofta i anslutning till typerna 8110 och 8230.
8230	Pionjärvegetation av Sedo-Scleranthion eller Sedio albi-Veronicion dellenii-typer på silikatbergytter	Områden med någon typ av störning, södra Sverige.	Typen är i regel beroende av bete.





Habitat-kod	Habitat	Områden där naturtypen kan gynnas	Kommentar
8240	Uppspruckna kalkstenshällmarker	I huvudsak Öland och Gotland.	Riklig förekomst av öppna sprickor. Prioriterad naturtyp.
9010	Västlig taiga	Hela Sverige förutom högalpina områden.	Naturliga, gamla, boreala och hemiboreala skogar samt yngre successioner som utvecklats naturligt efter brand.
9020	Boreonemorala äldre naturliga ädellövskogar av fennoskandisk typ med rik epifytflora	Södra Sverige.	Äldre naturliga ädellövskogar med stort inslag av trädsalgen alm, ask, lind eller lönn.
9040	Nordisk fjällbjörkskog	Subalpina zonen i fjällområden.	Skog med dominerade fjällbjörk i den subalpina zonen i fjällområden.
9050	Örtrika, näringsrika skogar med gran av fennoskandisk typ	I hela Sverige förutom alpina regioner.	Barrskogar eller blandskogar med gran på näringsrika jordar.
9070	Trädklädda betesmarker av fennoskandisk typ	Stora delar av Sverige, inte övre norrlands inland.	Betesmarker beväxna med träd och buskar.
9080	Lövsumpskogar av fennoskandisk typ	Främst i södra Sverige.	Ofta med inslag av gran, på huvudsakligen översilad eller genomsilad mark.
9110	Bokskog av fryle-typ	Inom bokens naturliga utbredningsområde (södra Sverige).	På sura podsolerade jordar.
9130	Bokskog av Asperulo-Fagentum-typ	Södra Sverige.	På neutrala, mullrika jordar.
9160	Ek-avenbokskog av buskstjärnblomma-typ	Södra Sverige.	På friska, fuktiga jordar. Inslag av andra lövträd och hassel kan förekomma.
9190	Äldre ekskogar på sura, sandiga slättmarker	Inom ekens utbredningsområde (södra Sverige).	På näringsfattiga, ofta sura, sandiga och podsolerade jordar.

## BILAGA 3. Arter som potentiellt kan gynnas vid ekologisk efterbehandling

### *Åtgärdsprogram för hotade arter (ÅGP-arter)*

Art	Områden där arten trivs	Naturtyp där arten trivs	Kommentar
Alvarlarv-mördare	Öland	Karga och kustnära grusalvar.	Arten vill ha strandängar nära, t. ex. kalktäkter på Öland.
Bastav-, fält- och flodsandbi	Skåne (Revingehedsövningsfält)	Öppna sandheddar.	Områden aktuella för ekologisk efterbehandling bör ligga i nära anslutning till befintliga populationer.
Brandgynnad flora	Hela landet	Brandpåverkad mark/skog.	Naturtyper där arterna trivs kräver viss framtida skötsel.
Flodkräfta	Över hela landet	Alla typer av sjöar och vattendrag.	Arten lever bl. a. i sjöar och vattenområden som bildas i gamla dagbrott och täkter.
Grönfläckig padda	Främst Skåne	Marker med relativt hög salthalt och många soltimmar.	Arten lever bl. a. i grunda vattensamlingar på botten av kalkbrott och i sandtag.
Gölgroda	Nordupplandskusten	Permanent gölar eller mindre sjöar.	Naturtyper där arten trivs kräver viss framtida skötsel.
Havsmurarbi	Skåne och Halland	Kustnära öppna sandmarker med dyner närmast stranden.	Områden aktuella för ekologisk efterbehandling bör ligga i nära anslutning till befintliga populationer.
Hotade arter på asp i norrland	Norrland	Aspskogar.	
Långbensgroda	Främst Skåne, Blekinge och Öland	Skog med öppna ängar, lövskog, sumpskog och kärr.	
Lökgroda	Skåne	Sandiga marker med lekvatten utan rovfisk.	Arten lever bl. a. i sjöar och vattenområden som bildas i gamla dagbrott och täkter.
Murgrönsmöja	Halland	Grunt näringsrikt vatten eller på dyniga, leriga ställen.	Arten kan trivas om man skapar lämpliga vattenytor där igenväxning förhindras och man i början flyttar plantor dit.
Nipsippa och gotlandssippa	Gotland och Ångermanland	Torr, öppen tall, eller blandskog, torrängar, lavheddar och tallmoar.	Naturtyper där arterna trivs kräver viss framtida skötsel. Arten kan etablera sig själv på blottad mark.



Art	Landsdel	Naturtyp	Kommentar
Nålginst, tysk ginst och ginstlevande fjärilar	Södra Halland och angränsande delar av Skåne och Småland	Näringsfattiga hedar med hårginst.	Naturtypen där artena trivs kräver att man har betande djur i området eller bränner restaurerade marker.
Sandödla	Södra Sverige	Sydslänter i sand- och grustag.	Naturtyper där arten trivs kräver viss framtida skötsel.
Skalbaggar på nyligen död tall	Hela landet	Tallskog.	Skötsel som kontrollerad naturvårdsbrand eller skapande av död ved kommer behövas.
Stinkmålla	Spridd i landet men främst i Skåne	Kulturmark.	Frömaterial kan sås på t. ex. kullerstensbelagda gårdsplaner.
Stortapetserarbi, storkägelbi och thomsonkägelbi	Skåne, Öland och Gotland	Beroende av väddkrint.	Man kan så in väddkrint i vägkanter eller på andra ytor och skapa boplatser vid efterbehandling.
Strandpadda	Västkusten	Vegetationsrika småvatten omgiven av sandiga torrängar eller sanddynområden.	Naturtyper där arten trivs kan skapas om man undviker att fylla igen dammar i grus- och sandtag och vid behov skapar faunapassager.
Svartpälsbi	Södra Sverige	Torra och varma blomrika antropogena marker, sand-grusiga ställen.	Kan sprida frön från näringsväxter och skapa markblottor.
Vildbin och småfjärilar på torräng	Södra Sverige upp till mellersta Dalarna	Torrängar med lättgrävd och vegetationsfattig mineraljord.	För att uppnå naturtypen bör man spara eller skapa sydväst–sydostvända sluttningar och inte plantera skog för nära dessa. Kräver aktiv skötsel för att skapa blottor.
Vildbin på ängsmark	Södra Sverige upp till mellersta Dalarna	Torrängar med lättgrävd och vegetationsfattig mineraljord.	För att uppnå naturtypen bör man spara eller skapa sydväst–sydostvända sluttningar och inte plantera skog för nära dessa. Kräver aktiv skötsel för att skapa blottor.
Vityxne	Södra Sverige och norra Sverige	Slätter- och naturbetesmarker.	Naturtypen där arten trivs kan realiseras om man skapa slätterängar med kontinuerlig hävd.



## BILAGA 4. Ekosystemtjänster som potentiellt kan gynnas eller beröras vid ekologisk efterbehandling

Avdelning	Underklass	Kommentar
Försörjande tjänster		
Livsmedel	Livsmedel från tama landdjur	Kan vara t. ex. rennäring eller fårskötsel på f.d. industrimark.
Livsmedel	Livsmedel från vilda landdjur och -växter	Under förutsättning att området inte är förorenat så att förtäring av vilda landdjur och växter kan medföra fara för människors hälsa.
Livsmedel	Livsmedel från vilda sötvattensdjur	Vid t. ex. efterbehandling där vattendrag återigen kan hysa vildlevande fiskpopulationer.
Livsmedel	Livsmedel från odlade sötvattensdjur	Vid t. ex. efterbehandling med odlad fisk i dagbrottsjöar.
Reglerande och upprätthållande tjänster		
Reglering av avfall och föroreningar	Efterbehandling med hjälp av växter	Syftar i detta sammanhang på sanering av förorenade områden (inte löpande rening av utsläpp). Kan mycket väl gynnas om växter/djur med dessa egenskaper finns för aktuell förorening.
Reglering av avfall och föroreningar	Efterbehandling med hjälp av mikroorganismer	Syftar i detta sammanhang på sanering av förorenade områden (inte t. ex. kompostering/ löpande rening av utsläpp). Kan mycket väl gynnas om växter/djur med dessa egenskaper finns för aktuell förorening.
Reglering av avfall och föroreningar	Filtrering	Vid ekologisk restaurering kan man t. ex. ta till vara på växters förmåga att filtera och rena vatten.
Reglering av avfall och föroreningar	Infångning, absorption	Växters förmåga att fånga in och absorbera t. ex. damm kan nyttjas vid ekologisk efterbehandling av områden som medför risk för damning.
Reglering av fysiska miljön	Lokal och regional klimatreglering	Denna aspekt gäller både växters intag av koldioxid och den utjämnande effekt ett vegetations-täcke har på t. ex. marktemperatur.
Reglering av fysiska miljön	Bullerreducering	Denna ekosystemtjänst kan aktualiseras i samband med ekologisk efterbehandling i närheten av boendemiljöer och för att sänka ljudnivån inom t. ex. delar av ett industriområde.



Avdelning	Underklass	Kommentar
Reglering av fysiska miljön	Dämpning av avrinning och flöden	Växters egenskap att hålla och lagra vatten kan vid ekologisk efterbehandling nyttjas för att minska risken för oönskade översvämningar vid höga nederbörds mängder och snösmältning.
Reglering av fysiska miljön	Erosionsskydd	Täckande markvegetation minskar risken för oönskad erosion till följd av t. ex. vind och vattenavrinning. Detta kan vara en viktig aspekt vid efterbehandling genom övertäckning av föroreningar.
Reglering av fysiska miljön	Skydd mot skred och ras	Vegetation stabiliserar marken och minskar risken för oönskade ras och skred. Kan t. ex. bli aktuellt vid efterbehandling av branta områden.
Reglering av biotisk miljö	Pollinering	Kan gynnas genom att man vid ekologisk efterbehandling skapar livsmiljöer för pollinerande insekter.
Reglering av biotisk miljö	Fröspridning	Kan gynnas genom att man vid ekologisk efterbehandling skapar livsmiljöer för sällsynta arter för vilka fröer saknas och för insekter som agerar fröspridare.
Reglering av biotisk miljö	Livsmiljö för ungstadier	Kan gynnas om man skapar miljöer som är lämpliga livsmiljöer för t. ex. grod- och kräldjur.
Reglering av biotisk miljö	Livsmiljö för andra stadier än ungstadier	Kan gynnas om man t. ex. skapar livsmiljöer för hotade arter eller livsmiljöer som är sällsynta i det omgivande landskapet.
Kulturella tjänster		
Symboliska	Landskapskaraktär - kulturarv	Kan gynnas om man lyfter fram de verksamheter som bedrivits historiskt, t. ex. slätter- och beteshävd.
Intellektuella/upplevelse-baserade	Organiserat friluftsliv	Ekologiskt efterbehandlade områden kan bli utmärkta områden för organiserat friluftsliv. Man kan t. ex. tillrättalägga områden för vandring.
Intellektuella/upplevelse-baserade	Oorganiserat friluftsliv	Det finns en stor potential vid ekologisk efterbehandling att gynna oorganiserat friluftsliv. Man kan t. ex. skapa utkikspunkter och rastplatser.
Intellektuella/upplevelse-baserade	Idrottsaktiviteter	Kan gynnas genom att man t. ex. anlägger stigar för löpning/ridning/terrängcykling.
Intellektuella/upplevelse-baserade	Resurs för forskning	Effekterna av ekologisk efterbehandling är ännu ett relativt nytt forskningsfält och endast få vetenskapliga studier har genomförts. Det finns därför stor potential att bidra till den vetenskapliga kunskapsupbyggnaden genom att arbeta med och följa upp ekologiska efterbehandling.



Avdelning	Underklass	Kommentar
Intellektuella/upplevelse-baserade	Resurs för utbildning, museer, m.m.	Ekologiskt efterbehandlade områden kan bli utmärkta områden för utbildning om natur och ekologisk efterbehandling. T. ex. är Oset och Rynningeviken i Örebro, ett f.d. industriområde som efterbehandlats ekologiskt och som bl.a. hyser "naturens hus", ett välbesökt område för naturskolor och det planeras även ett nytt Naturum.
Intellektuella/upplevelse-baserade	Estetiska värden	Ekologisk efterbehandling kan gynna upplevelsen av landskapets estetiska värden. Upplevelser av rika biologiska miljöer skapar en anknytning mellan en människa och den levande världen som på sikt kan skapa incitament för bevarandet av till exempel biologisk mångfald (enligt studier från Kristianstads vattenrike).
Intellektuella/upplevelse-baserade	Hälsa	Grönska har visat sig ha positiva hälsoeffekter såsom blodtryckssänkande och avslappnande. Genom att arbeta med ekologisk efterbehandling kan dessa värden stärkas. Potentialen är särskilt stor inom områden som regelbundet besöks, t. ex. inom industriområden i drift och nära samhällen.
Stödjande tjänster		
Biologisk mångfald	Bevarande av genpool och arter	Kan gynnas genom att skapa livsmiljöer för hotade arter.
Biologisk mångfald	Mångfald på genetisk, art- eller habitatnivå	Kan gynnas genom att skapa områden med hög biologisk mångfald.
Livsmiljöer	Barnkammare	Kan gynnas om man skapar miljöer som är lämpliga livsmiljöer för t. ex. grod- och kräldjur.
Livsmiljöer	Livscyklar hos migrerande arter	Kan gynnas om man t. ex. skapar rast-/livsmiljöer som är sällsynta i det omgivande landskapet och som därmed gynnar hotade migrerande arter.
Stabilitet och resiliens hos ekosystem		Resiliens är ett mått på ekosystemens förmåga att tåla störningar. Hur störningståligt ett ekosystem är beror bl.a. på dess biologiska mångfald. En ökad mångfald ger ökad resiliens eftersom det ger fler möjligheter för funktioner och processer att upprätthållas efter en störning. Den biologiska mångfalden i ekosystemet kan ökas vid ekologisk efterbehandling.



## BILAGA 5. Miljömål som potentiellt kan gynnas av ekologisk efterbehandling

Miljömål	Kommentar
<b>Myllrande våtmarker</b>	Våtmarker har en viktig ekologisk och vattenhushållande funktion i landskapet, de erbjuder därmed värdefulla ekosystemtjänster. För att nå miljömålet behöver våtmarksmiljöer skötas och skyddas, nya skador på våtmarker måste också stoppas. Vidare måste våtmarker återställas och nyskapas, här finns det potential för ekologisk efterbehandling att bidra genom att på nedlagd industrimark anlägga våtmarker.
<b>Levande skogar</b>	Skogen och skogsmarker har ett stort värde för den biologiska mångfalden och är en viktig källa till förnybara råvaror. Den är också värdefull för friluftsliv och rekreation. En ekologisk efterbehandling som på sikt medför att viktiga skogsmiljöer utvecklas bidrar till att miljömålet kan nås.
<b>Ett rikt odlingslandskap</b>	Miljömålet innebär förutom att livsmedelsproduktionen ska skyddas även att den biologiska mångfalden och kulturvärdena ska bevaras och stärkas. För att främja detta miljömål kan man med ekologisk efterbehandling exempelvis skapa artrika betesmarker eller landskap där traditionell slätter bedrivs.
<b>Storslagen fjällmiljö</b>	De svenska fjällen används av många intressen för olika ändamål, samtidigt är dess natur känslig och i behov av skydd och en hållbar utveckling. Nedlagda gruvor i fjällnära miljö kan genom ekologisk efterbehandling främja den biologiska mångfalden samt upplevelse-, natur- och kulturvärden genom att återskapa den särpräglade naturen med hög miljö kvalitet.
<b>God bebyggd miljö</b>	Miljömålet innebär att vår bebyggda miljö ska bidra till en hållbar utveckling samtidigt som den ska fylla människors och samhällets behov. Här kan befintlig industri som ligger nära samhällen bidra genom att exempelvis arbeta med buffertzoner och därmed minska exempelvis buller men även främja grönområden nära samhällen. Nedlagda industriområden nära samhällen har en ännu större potential då de kan använda ytorna till att skapa grönområden för rekreation och friluftsliv.
<b>Ett rikt växt- och djurliv</b>	Sveriges mångfald av växter och djur ska bevaras, det är avgörande för att ekosystem ska fungera och göra nytta såsom att pollinera våra grödor och rena vatten- och luft. Genom att skapa livsmiljöer och ekosystem där sällsynta och hotade arter trivs och fortlever i livskraftiga bestånd främjar man den biologiska mångfalden. Ekologisk efterbehandling har stor potential att bidra till att nå detta miljömål.



## BILAGA 6a. Litteratursammanställning

I denna bilaga finns en sammanställning av litteratur som Enefjärn Natur bedömer vara relevant för just ekologisk efterbehandling inom gruv- och stålindustrin. I tabellen redovisas titel, år, producent och en kort beskrivning av varje publikation.

Denna tabell finns även att tillgå som en separat excel-fil (Bilaga 6b). Tabellen har då fler kolumner som ytterligare beskriver respektive publikation. Med denna ytterligare information går det enkelt att filtrera litteraturlistan utefter olika kategorier som lokalisering, metod, naturtyp och artgrupper genom att använda den inbyggda filterfunktionen i Excel. I tabellen finns även en hänvisning till var litteraturen finns tillgänglig.

Nr	Titel	År	Producerat av	Beskrivning
1	Aktiv etablering av rödlistade arter i anlagda våtmarker och dammar, etapp II	2010	Ekologgruppen, Jordbruksverket	Behandlar både nya och restaurerade våtmarker.
2	Artinriktad naturvård	2013	Artdatabanken, SLU	Bra exempel på hur åtgärder kan ge positiva resultat för hotade arter av olika sort. Flera av åtgärderna kan vara aktuella vid ekologisk återställning av industrimark.
3	Biologisk mångfald på myrar och dikad torvmark - underlag för ett miljömässigt torvbruk	2008	Centrum för biologisk mångfald, Henrik von Stedingk	Beskriver ekologin i en naturlig myr inklusive dess typiska arter. Berör återställning för att gynna biologisk mångfald.
4	Biologisk mångfald på spåren	2009	Banverket, Faunistica	Redovisar arter som trivs i järnvägs-miljöer, varav flera är rödlistade, samt ger förslag på skötsel för att ytterligare gynna arterna. Denna typ av miljö är inte specifik för järnvägar utan är en typ av ruderatmark som bl. a. karakteriseras av att den aktivt hålls öppen och ofta är torr och solig.
5	Natur - Bon i brinkar och branter	2014	Trafikverket	Praktisk beskrivning av hur man anlägger boplatser för backsvalor och kungsfiskare. Riktat sig till entreprenörer och miljösamordnare vid byggprojekt.
6	Naturvårdsbränning - Vägledning för brand och bränning i skyddad skog	2004	Naturvårdsverket	Beskriver de ekologiska funktionerna av skogsbränder samt hur en bränning bör planeras. Tar även upp lagstiftning som berörs samt uppföljning av resultat.





Nr	Titel	År	Producerat av	Beskrivning
7	Återskapa våtmarker genom att lägga igen diken	2011	WWF-handledning, Lennart Henrikson och Per Petersson	Beskriver olika metoder för att restaurera degraderade våtmarker genom att lägga igen diken. Behandlar även aktuell lagstiftning.
8	Ecological restoration and management in boreal forests - best practices from Finland	2012	Metsähallitus, Maarit Similä och Kaisa Junninen	Utförlig genomgång av metoder för att restaurera olika typer av skogshabitat i Finland. På engelska.
9	Ecological restoration in drained peatlands - best practices from Finland	2014	Metsähallitus, SYKE, Maarit Similä, Kaisu Aapala och Jouni Penttinen	Utförlig genomgång av "best practices", metoder och effekter av att restaurera dikade våtmarker i Finland. På engelska.
10	Efterbehandling av täkter - En förtäkt vägledning	2006	Miljösamverkan Sverige, Länsstyrelserna	Behandlar olika aspekter kring efterbehandling av täkter (utom torvtäkter), t. ex. risk och säkerhet, olika typer av värden och olika typer av täkter. Ger flera exempel på täkter som gynnar arter och biologisk mångfald. Ger kostnadsberäkning av SBMI.
11	Ekologisk restaurering av vattendrag	2008	Naturvårdsverket och Fiskeriverket	Utförlig, både teoretisk och praktisk genomgång av ekologisk restaurering av vattendrag, både i skogs- och jordbrukslandskap. Tar upp metoder, lagstiftning, andra motstående intressen och samråd.
12	Urban wasteland areas can be re-developed as rich ecological sites	2013	European commission -Science for Environment Policy	Kort populärvetenskapligt faktablad om forskning som visar att industriområde kan ställas om till artrik gräsmark på ett billigt och effektivt sätt. På engelska
13	Håndbok i Økologisk restaurering	2010	Forsvarsbygg, Dagmar Hagen och Astrid Brekke Skrindo	Beskriver grundläggande om hur ekologisk restaurering av störd mark bör gå till. Allt från modellering av området, jordmånsbyggande åtgärder, tillförsel av näring, plantering och sådd till vad som är viktigt att tänka på. På norska.
14	Natur - Holkar för fåglar och fladdermöss	2014	Trafikverket	Faktablad som beskriver hur man anlägger holkar för fåglar och fladdermöss. Riktat till entreprenörer och miljösamordnare vid byggprojekt.
15	Infrastrukturens biotoper	2009	CBM	Allmänt om infrastrukturens betydelse för biologisk mångfald. Pekar på att dessa är värdefulla miljöer som måste skötas. Ger även en bra genomgång av vilka arter som gynnas av olika miljöer.



Nr	Titel	År	Producerat av	Beskrivning
16	Natur - Miljöanpassning av trumma/bro	2014	Trafikverket	Faktablad med praktisk beskrivning av hur man miljöanpassar trummor och broar. Riktat till entreprenörer och miljösamordnare vid byggprojekt.
17	Natur - Utter	2014	Trafikverket	Faktablad med praktisk beskrivning av hur man kan anlägga passager för uttrar under broar och väg/järnvägsbanor. Riktat till entreprenörer och miljösamordnare vid byggprojekt.
18	Ecological restoration in the Czech republic	2012	Nature Conservation Agency of the Czech Republic	Sammanställning av restaureringsåtgärder och resultatet av dessa inom en mängd områden i Tjeckien. Ett avsnitt handlar om ekologisk restaurering av gruvområden och f.d. Industriområden. Flera artgrupper nämns, men rapporten är inte inriktad på någon specifik artgrupp utan snarare på habitat. På engelska.
19	Good practice guidance for mining and biodiversity	2006	International Council of Mining and Metals. London.	Branschtidsskrift, beskriver hur gruvindustrin kan arbeta strategiskt med biodiversitetsfrågor. Ekologisk efterbehandling behandlas i kapitel 4. Metod för att arbeta fram arbetssätt, inte praktiskt genomförande. På engelska.
20	Handbook near-natural re-vegetation of raw soil	2006	Interreg IIIB CASES project "SURE", finansierat av EU och Hochschule Anhalt (FH)	Handbok i att återetablera vegetation på mark där jordmånen förstörts. Här finns även ett avsnitt om kostnader för olika åtgärder. På engelska.
21	Integrating Mining and Biodiversity Conservation. Case studies from around the world	2004	IUCN (The World Conservation Union) och ICMM (International Council of Mining and Metals)	Fallstudier som visar hur ledningsverktyg och restaurering, tillsammans med förbättrad vetenskaplig kunskap, kan hjälpa till bevara den biologiska mångfalden. De visar också att ömsesidiga fördelar kan bli följden av en starkare samverkan mellan gruv- och bevarandesektorn. Metod inte speciellt ingående, även metoder för strategiarbete. På engelska.



Nr	Titel	År	Producerat av	Beskrivning
22	Managing Aggregates Sites for Invertebrates - a best practice guide	2008	Whitehouse, A.T., Buglife - The Invertebrate Conservation Trust, Peterborough.	Beskriver aspekter som är viktigt att tänka på för att gynna insekter vid efterbehandling. På engelska.
23	Managing Reindeer Lichen during Forest Regeneration Procedures: Linking Sámi Herders' Knowledge and Forestry	2009	Samuel Roturier, Faculty of Forest Sciences Department of Forest Ecology and Management Umeå	Forskningsprojekt som bl. a. beskriver erfarenheter av olika metoder för lavetablering.
24	Near-natural restoration vs. technical reclamation of mining sites in the Czech Republic	2011	Klára Řehounková, Jiří Řehounek och Karel Prach. Faculty of Science, University of South Bohemia in České Budějovice	Rapport som sammanfattar dagens kunskap om och erfarenhet av ekologisk restaurering av gruv- och täktområden i Tjeckien med betoning på "near-natural" restaurering. Lyfter fram 13 generella principer för near-natural restaurering. Flera artgrupper nämns, men rapporten är inte inriktad på någon specifik artgrupp utan snarare på habitat.
25	Restoration of damaged ecosystems in the Nordic countries	2012	The Nordic network ReNo – Restoration of Damaged Ecosystems in the Nordic Countries, finansierat av Nordiska ministerrådet	Slutrapporten från ReNo -projektet. Rapporten ger en översikt över ReNo-projektet och innehåller bl. a. en vägledning till hur man på bästa sätt genomför restaureringsprojekt. Refererar till flera olika handböcker.
26	Restaurering av natur i Norge – et innblikk i fagfeltet, fagmiljøer og pågående aktivitet	2010	Norsk institutt for naturforskning (NINA)	Sammanställning av exempel på restaureringsprojekt i Norge och forskning som genomförts i anknytning till dessa. På norska.
27	SER Guidelines for Ecological Restoration Society for Ecological Restoration International: Guidelines for Developing and Managing Ecological Restoration Projects	2005	SER (Society for Ecological Restoration)	Vägledning för att planera och genomföra projekt inom ekologisk restaurering. Metod för att arbeta fram arbetsätt, inte praktiskt genomförande.
28	Promotion of biodiversity at the mineral extraction sites of HeidelbergCement	2010	Heidelberg-Cement	Handbok för efterbehandling inom Heidelberg Cement-koncernen. Handboken tar upp de mest grundläggande aspekterna för att främja biodiversitet inom koncernens täkter. Ekologisk efterbehandling behandlas i kapitel 4. På engelska.



Nr	Titel	År	Producerat av	Beskrivning
29	NATURE AFTER MINERALS: how mineral site restoration can benefit people and wildlife	2006	RSPB (Royal society of protection of birds)	Beskriver vilken naturvårdsnytta som kan uppnås genom att efterbehandla täkter. Målbilden är kopplad till The UK Biodiversity Action Plan. Ger exempel på täkter som efterbehandlats ekologiskt. På engelska.
30	NCC Green, KIELO Living nature of stone, Manual to promote biodiversity in stone material areas	2015	NCC	Beskriver potentialen med ekologisk efterbehandling av täkter, kostnader och vad man bör tänka på. Ger även kort information om exempel på täkter där efterbehandling pågår. På engelska.
31	Rödlistade arter och naturvård i sand- och grustäkter	2012	ArtDatabanken SLU, Uppsala	Rapporten beskriver vilka arter som gynnas av sandtäkter, vilka biotoper de kan ersätta, var i landet täkterna med störst betydelse för biologisk mångfald finns och vilka naturvårdsåtgärder som är viktiga för rödlistade arter i pågående och avslutade täkter. Till rapporten finns även en sökbar excel-tabell.
32	Natur - Sandmiljöer	2014	Trafikverket	Faktablad med praktisk beskrivning av hur man kan arbeta i anslutning till vägar för att gynna arter knutna till sandmiljöer. Riktat till entreprenörer och miljösamordnare vid byggprojekt.
33	Toward an Era of Restoration in Ecology: Successes, Failures and Opportunities Ahead	2011	Katharine N. Sunding in Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.	Diskuterar i vilka situationer ekologisk restaurering används idag, t. ex. för kompensation, "bara" för att återställa degraderad natur, för att leverera ekosystemtjänster eller för att stärka ekosystemens motståndskraft mot förändringar (resilience). På engelska.
34	Remediation of Heavy Metal–Contaminated Forest Soil Using Recycled Organic Matter	2007	Helmisaari, Sailemaa, Derome m.fl. Publi i Journal of Environmental Quality	Har testat hur en blandning av trädgårdskompost och träflis fungerar för att täcka ett område förorenat område med höga tungmetallhalter. Använde olika typer av växter (tall, björk, kråkbär och mjölon) och kollade hur de reagerade. På engelska.
35	TRIEKOL Ansvarsarter och ansvarsbiotoper för Transportinfrastruktur –en analys av väg- och järnvägsmiljöernas betydelse för hotade arter	2010	Trafikverket och CBM (Centrum för Biologisk mångfald)	Går igenom framförallt vilka (rödlistade) arter som gynnas av infrastrukturmiljöer och hur man kan arbeta för att prioritera vilka arter man ska satsa på att gynna.



Nr	Titel	År	Producerat av	Beskrivning
36	TRIEKOL Samverkansprojekt för biologisk mångfald i vatten	2014	CBM (Centrum för Biologisk mångfald)	Beskriver hur en aktör ( i detta fall Trafikverket) kan agera, prioritera, verka och samverka med andra aktörer för att förbättra förutsättningarna för biologisk mångfald i vattendrag som de på något sätt berör. Samarbeten som tas upp är framförallt med andra myndigheter och kommuner. Beskriver utförligt flera goda exempel då man nått ett gott resultat när flera olika aktörer samverkar.
37	TRIEKOL Värdefulla träd längs vägar och järnvägar	2012	CBM (Centrum för Biologisk mångfald)	Utredde hur viktiga vägar och järnvägar är för förekomsten av naturvärdesmässigt viktiga träd. Beskriver inte hur man praktiskt kan arbeta med naturvårds-träd, utan mer på ett övergripande plan.
38	TRIEKOL Nya vägar till artrikedom	2012	CBM (Centrum för Biologisk mångfald)	Beskriver på ett enkelt sätt varför och på vilket sätt infrastrukturens miljöer är betydelsefulla för biologisk mångfald. Beskriver även kortfattat om olika sätt att skapa bra förutsättningar för biologisk mångfald längs infrastruktur och tar i slutet upp flera konkreta exempel på var man gjort olika typer av åtgärder.
39	TRIEKOL Omgivningens potential för biologisk mångfald vid nyanläggning av vägar	2012	CBM (Centrum för Biologisk mångfald)	Denna rapport diskuterar hur kvaliteter i det omgivande landskapet kan identifieras och tas som utgångspunkt för att skapa biologiskt värdefulla infrastruktur-biotoper vid nyanläggning och ombyggnation. Arbetet bygger på en fallstudie av ett vägavsnitt längs den nya väg 73 mellan Stockholm och Nynäshamn.
40	TRIEKOL Från väggkant till ängsväggkant -är det möjligt	2013	CBM (Centrum för Biologisk mångfald)	Vetenskaplig litteraturgenomgång kring skötsel av öppna gräsmarker i förhållande till biologisk mångfald samt rekommendationer om hur vägkanter kan skötas för att gynna biologisk mångfald.
41	TRIEKOL Samarbete -vägen till lyckade naturvårdsprojekt i infrastrukturmiljön	2014	CBM (Centrum för Biologisk mångfald)	En samling av olika projekt där naturvård och infrastrukturaktörer (Trafikverket, flygplats, kommun och kraftbolag) har samarbetat, vilket varit en starkt bidragande orsak till att projekten blev lyckade.



Nr	Titel	År	Producerat av	Beskrivning
42	TRIEKOL Vägar och järnvägar -barriärer i landskapet	2010	CBM (Centrum för Biologisk mångfald)	Beskriver på vilket sätt vägar och järnvägar utgör barriärer för olika typer av arter samt hur det kan påverka t. ex. populationsdynamik och genetiskt utbyte. Tar även kort upp åtgärder för att minska barriäreffekten
43	Effekt av kreatoper på biologisk mångfald - uppföljning av kreatoper vid östra Herrestad	2013	Ecocom	Uppföljning av vilken effekt anläggande av småbiotoper -kreatoper- har haft på den lokala biologiska mångfalden vid en vindkraftsanläggning i Östra Herrestad utanför Simrishamn.
44	Utvärdering av Svenska våtmarksrestaureringar och anläggningar - översikt med idéer och slutsatser	2009	WWF, Leif Andersson	Utförlig beskrivning av våtmarker och deras betydelse för biologisk mångfald samt en utvärdering av kostnads/ nytto-aspekten för biologisk mångfald av olika typer av anläggningar och restaureringar av våtmarker. Tittar även på vilka faktorer som har betydelse för att vissa stödformer och restaureringar/ anläggningsprojekt blir lyckosamma för hotad biologisk mångfald.
45	Vilda djur och infrastruktur - en handbok för åtgärder	2005	Vägverket och Banverket	Beskriver på ett lättförståeligt sätt på vilket sätt olika typer av djur påverkas av infrastruktur och fragmentering och tar upp olika typer av åtgärder som kan göras för att motverka infrastrukturens påverkan på faunan. Beskriver åtgärder från planeringsstadiet till redan befintlig infrastruktur och faunapassager men även många andra förebyggande åtgärder. Åtgärderna är utförligt och illustrativt beskrivna.
46	Vindkraft - en möjlighet för biologisk mångfald på slätten?	2011	Jordbruksverket	Rapporten presenterar en analys av hur utbyggnaden av vindkraft kan användas för att skapa nya småbiotoper till gagn för biologisk mångfald i homogena slättlandskap. Studien knyter samman ekologiska överväganden med praktiska lösningar och visar på samverkansmöjligheter mellan olika aktörer.

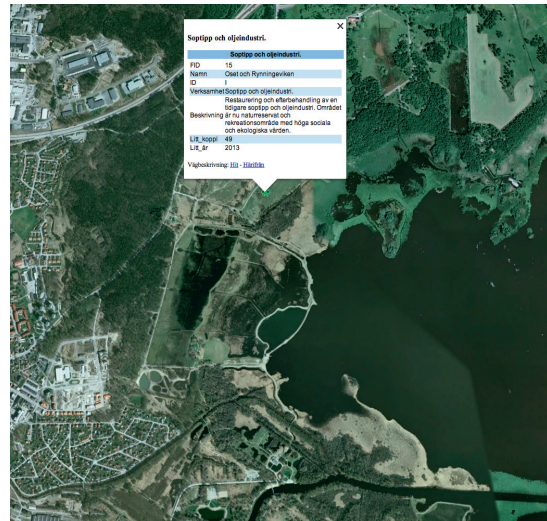


Nr	Titel	År	Producerat av	Beskrivning
47	Täckhandboken	2015	Enetjärn Natur AB	Inspiration till att skapa bra natur i täkter. Handbok som beskriver åtgärder under drift och i samband med efterbehandling.
48	Biodiversity management in the cement and aggregates sector: Integrated Biodiversity Management System (IBMS).	2014	IUCN (International Union for Conservation of Nature)	Guide till hur man kan arbeta fram ett integrerat ledningssystem för biodiversitet på företagsnivå med möjlighet till platsspecifik implementering av åtgärder. Ekologisk efterbehandling är en viktig del av företagets arbete med att ta ansvar för biologisk mångfald. På engelska.
49	Oset och Rynningeviken	2013	Mats Rosenberg	Successiv restaurering och efterbehandling av en tidigare soptipp och oljeindustri. Området är nu naturreservat och rekreationsområde med höga sociala och ekologiska värden i nära anslutning till Örebro stad.
50	Habitat creation handbook for the minerals industry	2003	RSPB (Royal society of protection of birds)	En praktisk handledning till hur man skapar livsmiljöer som främjar biologisk mångfald.
51	Dragonflies in quarries and gravel pits - the life of the quick and beautiful	2011	Heidelberg-Cement	Beskriver livsmiljöer för trollsländor i stenbrott och grustag. Beskriver hur man kan skydda livsmiljöerna som kan uppstå i stenbrott och grustag samt hur man kan skapa lämpliga miljöer.
52	Birds in quarries and gravel pits - flying gemstones and swift hunters	2013	BirdLife och Heidelberg-Cement	Beskriver livsmiljöer för fåglar i stenbrott och grustag. Ger praktiska exempel på naturvård för olika fågelarter.
53	Amphibians and reptiles in quarries and gravel pits - wanderers between the elements	2014	Heidelberg-Cement	Beskriver livsmiljöer för amfibier och reptiler i stenbrott och grustag. Det är en allmän beskrivning av djurgrupperna och hur de lever samt vilka miljöer vi måste värna för att skydda dessa arter.
54	Orchids in quarries and gravel pits - colourful queens of the plant kingdom	2012	Heidelberg-Cement	Beskriver livsmiljöer för orkidéer i stenbrott och grustag. Den förklarar hur man kan arbeta för att främja dessa arter på platser som stenbrott och grustag.



## BILAGA 7a. Inspirerande exempel: *Sökbar karta i Google Earth*

Inom projektet har ett förslag till en sökbar karta arbetas fram där det enkelt ska gå att få en överblick över områden där ekologisk efterbehandling har utförts. Nedan visas två exempel från hur det kan se ut i Google Earth. Den kmz-fil som här har laddats in i programmet finns att tillgå separat (Bilaga 7b).







## BILAGA 8. Kostnadsexempel: Exempel på utförda efterbehandlings- med ekologisk koppling

Typ av projekt	Verksamhet	Kommun	År	Beskrivning och motiv	Kostnad
Bergtäkt med mjuka slänter	Bergtäkt	Örnsköldsviks kommun	2006	Bergtäkten avslutades 2002, då fanns en ca 20 m hög brytningsfront och brytningsområdet var ca 50x35 m stort. Länsstyrelsen och verksamhetsutövaren kom tillsammans fram till att spärning var den lämpligaste efterbehandlingen för att få en långsiktigt hållbar lösning och minska olycksrisken. Täkten ligger i ett ganska exponerat läge vilket bidrog till val av efterbehandlingsmetod.	361 700 kr
Grustäkt med fåglar	Grustäkt	Enköpings kommun	2006 (pågående)	Nedlagd grustäkt där tillståndshavaren har gått i konkurs. Upplandsstiftelsen har köpt konkursboet delvis med hjälp av Naturvårdsverket. Efterbehandlingen syftar till att pröva efterbehandlingsmetoder för att möjliggöra etablering av hotade arter. Förhoppningen är att området ska avsättas som naturreservat.	<200 000 kr (säkerheten)
Grustäkt som blev badsjö	Grustäkt	Kumla kommun	2003	Område med äldre täkter. På 1980-talet påbörjades en ny täkt. I den nya täktplanen stod det att området skulle bli en badsjö efter avslut vilket senare införlivades.	20 000 - 30 000 kr
Torvtäkt som blev våtmark	Torvtäkt	Lekeberg kommun	2006 (pågående)	Området var ett småkuperat moränlandskap som användes som jordbruksmark. Täkten används för upptagning av energitorv. Området är uppdelat i tre deletapper där etapp 1 är efterbehandlad, i etapp 2 ska efterbehandlingen påbörjas och i etapp 3 pågår brytning (2006). Skapandet av våtmark ansågs lämpligt som efterbehandling ur naturvårdssynpunkt.	300 000 kr (per etapp)



Typ av projekt	Verksamhet	Kommun	År	Beskrivning och motiv	Kostnad
Bergtäkt som blev badsjö	Bergtäkt	Melleruds kommun	1997	Täkten etablerades för utbyggnaden av järnvägen mellan Erikstad och Dals-Rostock. Täktens slutiga medeldjup blev 13-14 m och innebar öven brytning uner grundvattenytan. Området avsågs från början att efter avslutad täktverksamhet iordningställas till sjöområde för bad och rekreation	500 000 - 600 000 kr
Bergtäkt som blev sjö och pulkabacke	Bergtäkt	Lunds kommun	1995	Äldre täkt som avslutades utan behandling. Bolag fick tillstånd att bryta igen mot att finansiera efterbehandling. Närliggande natur- och friluftsområde (Skryllegården) engagerade sig och föreslog en efterbehandling som skulle komma Skryllegårdsbesökarna till nytta.	2,5 miljoner kr





FINANSIERAT AV

