

Vid kvantitativ riskvärdering är skalorna givna eftersom värderingarna uttrycks i form av kostnader, utsläppt mängd koldioxid och så vidare. En svårighet vid kvantitativ värdering är hur sådana värderingar ska vägas samman med beskrivande eller poängbaserade kriterier. En lösning kan vara att översätta de kvantitativa värderingarna till poäng eller liknande. Det kräver i så fall att en översättningsskala först definieras (kronor till poäng, kg koldioxid till poäng och så vidare).

e. Ska kriterierna viktas?

Kriterierna är normalt olika betydelsefulla ur hållbarhetssynpunkt. Därför finns det ett behov av att vikta dem sinsemellan. Vikten uttrycks ofta som ett heltal, där värdet 0 indikerar att kriteriet är helt utan betydelse (kriteriet kan då strykas). Ju högre tal, desto betydelsefullare är kriteriet. Vikterna kan antingen väljas från en bestämd viktningsskala eller helt fritt. En helt fri viktning ger störst flexibilitet. Notera att om valet är att inte göra någon viktning så innebär det ändå en slags viktning – samtliga kriterier får då vikten 1. Viktningen av kriterierna är en del av Steg 4 i arbetsgången, se Avsnitt 3.5.3.

Även grupper av kriterier kan behöva viktas. Det kan gälla hållbarhetsdimensionerna men även tidshorisonerna (Avsnitt 3.3.1). Detta diskuteras i Avsnitt 3.5.4.

3.3.3 Kompletterande analys

I vissa fall är det önskvärt att komplettera hållbarhetsanalysen med andra typer av bedömningar. Syftet är att fånga upp frågor som inte passar under hållbarhetsbegreppet. Exempel på sådana analyser är:

- Tekniska analyser
- Juridiska analyser
- SWOT-analys

Tekniska analyser ska normalt göras i åtgärdsutredningen, men det kan finnas olösta tekniska frågor som behöver beaktas i riskvärderingen. I vissa fall kan dessa inkluderas i hållbarhetsanalysens ekonomiska dimension, i andra fall är det lämpligare att hantera frågorna separat. En bristfällig teknik kan inte kompenseras av andra positiva egenskaper och därför kan det vara lämpligt att hantera sådana frågor utanför hållbarhetsanalysen.

Vissa åtgärdsalternativ kan leda till juridiska frågor som måste hanteras. Ett exempel är om ett åtgärdsalternativ behöver genomgå en resurskrävande tillståndsprövning. Även sådana frågor kan vara lämpliga att hantera separat.

I stora projekt kan det även finnas behov av att analysera åtgärdsalternativen ur andra synvinklar än hållbarhet. Ett sådant exempel är SWOT-analyser som syftar till att granska styrkor, svagheter, möjligheter och hot. En SWOT-analys kan utföras på samtliga åtgärdsalternativ, ett urval alternativ eller på det alternativ som framstår som det lämpligaste efter hållbarhetsanalysen.

Steg 2 Metodval – Hjälp för beställare

- Som beställare är det viktigt att vara delaktig i valet av metod för riskvärdering. Du som beställare måste förvissa dig om att den valda metoden förmår ge ett tillräckligt bra underlag för kommande beslut om efterbehandlingsåtgärd.
- Om du känner dig osäker på den föreslagna metoden, diskutera detta med utföraren och ta vid behov hjälp av tillsynsmyndigheten.
- Fundera över om det finns någon fråga som är extra intressant för dig, till exempel ut-fästelser om koldioxidneutralitet eller samordningsvinster med andra saneringar. Förelslå i så fall att dessa frågor också ska tas med i riskvärderingen.

Steg 2 Metodval – Hjälp för granskare

- Är den valda riskvärderingsmetoden lämplig ur hållbarhetssynpunkt?
- Har ett specifikt verktyg för riskvärdering valts och i så fall varför?
- Finns det inbyggda värderingar i det verktyg som valts, exempelvis värderingsnormer som verktyget bygger, förbestämda kriterier med mera? Detta är en komplicerad fråga som kan kräva expertkunskap.
- Är valet av kriterier rimligt? Saknas något viktigt? Är uppsättningen kriterier onödigt omfattande?
- Är riskvärderingens avgränsning rimlig?
- Vilka tidshorisonter beaktas? Hur hanteras långtidsperspektivet i de olika hållbarhetsdimensionerna?
- Planeras för någon osäkerhets- eller känslighetsanalys med rimlig omfattning?
- Krävs någon form av second opinion för att bättre bedöma metoden och dess utformning?

Steg 2 Metodval – Minimikrav

- Val av angreppssätt ska motiveras.
- Valda kriterier måste beskrivas och motiveras.
- Det måste framgå om relativ eller absolut värdering har valts.
- Både kort- och långtidsperspektiven måste beaktas.

3.4 Steg 3 – Komplettering av underlag

Innan värderingen kan göras måste kvarstående kunskapsluckor identifieras och täppas till, så att underlagsmaterialet för värderingarna blir tillräckligt heltäckande. Mycket information finns normalt i det utredningsmaterial som sammanställts i Steg 1, men det är vanligt att det saknas detaljinformation som behövs för att göra en bra värdering för

samtliga kriterier. Erfarenheter från genomförda hållbarhetsanalyser (Back et al., 2019) visar att det ofta finns tillgänglig information om de positiva effekterna av en efterbehandlingsåtgärd, åtminstone i den ekologiska dimensionen. Däremot saknas ofta information om effekter i den sociala dimensionen, förutom hälsoeffekter. I den ekonomiska dimensionen saknas ofta information utöver själva åtgärdskostnaden.

Informationsinhämtningen kan göras på många olika sätt beroende på frågeställning. Här kan nämnas litteraturstudier, kontakt med experter, workshops, telefonintervjuer med mera. I vissa fall kan även kompletterande undersökningar behöva utföras. Ofta krävs en kombination av insatser för att få ett tillräckligt informationsunderlag. Det är för det mesta inte möjligt att med rimlig arbetsinsats ta fram all önskvärd information för en hållbarhetsanalys. Därför bör informationsinhämtningen fokusera på den information som bedöms vara viktigast ur hållbarhetssynpunkt.

I de fall kunskapsluckorna inte kan fyllas helt och hållet måste osäkerheterna beskrivas. Om det finns så stora oklarheter i underlaget att kompletterande informationsinhämtning inte är möjlig inom ramen för riskvärderingen krävs att projektet backar till ett tidigare steg i efterbehandlingsprocessen.

Steg 3 Komplettering – Hjälpt för beställare

- Beställaren ska förse utföraren med relevant material som behövs för riskvärderingen.
- Beställaren behöver vara införstådd med att ytterligare insatser kan behövas utöver vad som förutsattes då riskvärderingen initierades. Det måste alltså finnas både finansiering och en projektorganisation som är beredd att svara upp mot ytterligare behov.
- Beställaren sätter ramarna för riskvärderingen. Detta gäller såväl tidsmässiga som ekonomiska ramar. Beställaren behöver säkerställa att tidplanen är flexibel och tillräcklig, så att kompletteringar vid behov hinner göras.

Steg 3 Komplettering – Hjälpt för granskare

- Saknas relevant information? Finns det godtagbara motiveringar till varför viss information inte har kunnat tas fram?
- Finns det ytterligare information som inte utnyttjas, exempelvis material som enbart granskaren känner till?
- Är osäkerheterna i underlaget tillräckligt tydligt redovisade?

Steg 3 Komplettering – Minimikrav

- Identifiera luckor i informationsunderlaget.
- Redovisa den kompletterande informationen.
- Kvarstående osäkerheter i underlaget måste redovisas.

3.5 Steg 4 – Värdering

I Steg 4 genomförs själva värderingarna, enligt den metod som valts och utformats i Steg 2. Steg 4 omfattar följande moment:

- Arbetsformer
- Värdering av kriterier
- Viktning av kriterier
- Övriga värderingar
- Sammanvägning, tolkning och kontroll av resultat

Tillsammans gör momenten att åtgärdsalternativens hållbarhet kan bedöms (hållbarhetsanalys). Värderingsarbetet kan även leda till idéer och förslag på hållbara åtgärdslösningar som inte utretts. Det är naturligtvis positivt och kan göra att åtgärdsutredningen behöver kompletteras.

Om det visar sig omöjligt eller alltför komplicerat att genomföra värderingarna med den valda metoden bör Steg 4 avbrytas och riskvärderingen backa till Steg 2.

3.5.1 Arbetsformer

Värderingsarbetet måste anpassas till projektets storlek och komplexitet. Arbetet bör utföras av en värderingsgrupp, se Avsnitt 3.2.4. Det är inte lämpligt att värderingarna utförs av en enskild person, annat än i undantagsfall (mycket enkla och små projekt). I sådana fall är det viktigt att gjorda värderingar kontrolleras av andra personer, bland annat för att undvika kognitiv bias (se ordlista).

I mindre komplicerade projekt är det lämpligt att värderingarna utförs genom gruppdiskussioner. Mer komplicerade projekt kan kräva större workshops eller liknande. Det finns en hel del erfarenheter från värderingsarbete i form av workshops, se bland annat Söderqvist (2019). Några erfarenheter är:

Värderingsgrupp

- Gruppen måste täcka in de olika kompetenser som behövs i projektet. Det är lämpligt att ta in andra yrkeskategorier än enbart ingenjörer och naturvetare.
- I gruppen bör helst ingå personer med lokalkännedom om det förorenade området och dess omgivningar.
- Värderingsgruppens sammansättning kan variera beroende på vilket ämnesområde eller vilken hållbarhetsdimension som workshopen omfattar.

- Personer som inte är insatta i efterbehandlingsarbete kan ha svårt att se vitsen med riskvärderingen. De kan behöva övertalas för att delta.
- Det finns praktiska svårigheter att samla en stor grupp. Många med specialistkompetens eller i beslutsfattande positioner är hårt uppbokade.
- Det kan vara nödvändigt att ge deltagarna ekonomisk ersättning, vilket kräver en budget som är anpassad för det.

Värderingsarbete

- I stora projekt är det viktigt med ett väl förberett startmöte.
- För att en workshop ska bli lyckad krävs noggranna förberedelser.
- Deltagarna måste på förhand ha läst in sig för att workshopen ska bli effektiv.
- Arbetet bör ledas av en sakkunnig person (ledare) som förbereder mötena noggrant och handleder under mötena.
- Det är viktigt med ett systematiskt arbetssätt och det måste finnas en tydlig metod att följa vid värderingarna.
- Värderingsarbetet kan behöva delas upp på flera tillfällen, till exempel en workshop per hållbarhetsdimension.
- Värderingsarbetet är tidskrävande och det är lätt att hamna i tidsnöd om agendan är för ambitiös.
- Många pauser bör läggas in under arbetet. Trötta deltagare tappar intresset och bli ofokuserade.
- Det finns en risk att talföra och drivande personer blir alltför dominerande i diskussionerna. Ledaren måste ha en plan för att motverka detta. Effekten kan mildras genom att varje deltagare även får möjlighet att lämna skriftliga synpunkter.
- Värderingar som görs ska motiveras och dokumenteras.
- Värderingsarbetet kräver ekonomiskt utrymme. Det kan vara kostsamt att samla en stor grupp deltagare.

Mer information om riskvärderingsgruppen finns i Avsnitt 3.2.4.

3.5.2 Värdering av kriterier

Varje kriterium som ingår i riskvärderingen ska värderas för samtliga åtgärdsalternativ, oavsett om riskvärderingen är beskrivande, poängbaserad eller kvantitativ. Det görs lämpligen genom att ett kriterium åt gången studeras och värderas för samtliga åtgärdsalternativ. Genom att arbeta stegvis, kriterium för kriterium, minskar risken att värderingarna görs på olika sätt för olika åtgärdsalternativ. Vid värderingarna måste även tidshorisonten beaktas (Avsnitt 3.3.1), både det korta och det långa tidsperspektivet.

Vid beskrivande riskvärdering uttrycks värderingarna i text, värdeord, färger med mera, se Avsnitt 0. Om riskvärderingen är poängbaserad görs värderingarna med poäng. I vissa projekt används delkriterier och i sådana fall värderas först delkriterierna, därefter vägs dessa värderingar samman till en bedömning för kriteriet som helhet.

Kvantitativ värdering är relevant för kriterier som är kalkylerbara. Grundprincipen är att kvantifieringen bör göras i den enhet som är mest naturlig för det aktuella kriteriet. I Tabell 3.6 ges några exempel från respektive hållbarhetsdimension.

Tabell 3.6 Exempel på kvantifierbara kriterier och lämpliga enheter.

Kriterium	Enhet	Hållbarhetsdimension
Utsläpp av koldioxid	kg koldioxid	Ekologisk
Generering av avfall	ton avfall	Ekologisk
Hälsa	antal extra cancerfall	Social
Ljudstörningar	antal drabbade individer, varaktighet i timmar, ljudnivå i dB	Social
Åtgärdskostnad	kronor	Ekonomisk
Indirekta kostnader ⁶	kronor	Ekonomisk

Vägledningen avråder från att monetarisera effekter på miljö och hälsa, såvida det inte är nödvändigt för det beslut som ska fattas. Huvudskälet är principen om enkelhet (Avsnitt 1.3). Ett exempel på en situation där monetarisering av miljöeffekter kan vara betydelsefull för beslutet är då en viktig naturresurs skadats av förorening, till exempel en akvifer, och det finns åtgärdslösningar som kan reparera skadan så att resursen kan nyttjas igen. De värden som då återskapas kan motivera höga åtgärdskostnader, vilket bör beaktas i riskvärderingen. Monetarisering av miljö- och hälsoeffekter vid riskvärdering diskuteras även i Bilaga 2 under kostnads-nyttoanalys.

3.5.3 Viktning av kriterier

De kriterier som används vid värderingarna är normalt olika betydelsefulla ur hållbarhetssynpunkt. Det kan därför vara befogat att vikta dem sinsemellan (Avsnitt 0), åtminstone vid poängbaserad riskvärdering. Viktningen av kriterierna bör göras som en separat del av värderingsarbetet och inte blandas samman med värderingen av kriterierna. Genom att systematiskt jämföra och justera vikterna för kriterierna är det möjligt att hitta en lämplig balans mellan dem. Detta arbete är inte enkelt och det förekommer att värderingsgruppens deltagare har olika uppfattningar. I de fall enighet inte kan uppnås kan alternativa uppsättningar av vikter vara en väg framåt. De alternativa uppsättningarna kan sedan användas för att studera om de påverkar valet av åtgärd eller inte, se Avsnitt 3.5.5.

Vid beskrivande riskvärdering görs ingen matematisk viktning, i stället beskrivs med ord hur betydelsefulla de olika kriterierna är. Om samtliga kriterier antas vara lika betydelsefulla utgår detta moment.

3.5.4 Övriga värderingar

Värdering av kriterier är den mest uppenbara värderingen som görs i en riskvärdering. Notera att även själva valet av kriterier också innebär en värdering, vilket görs i Steg 2

⁶ Se Bilaga 1.

(Avsnitt 0). Men även andra värderingar görs vid riskvärdering, ibland medvetet, ibland omedvetet. Syftet med detta avsnitt är att tydliggöra sådana värderingar så de kan hanteras på ett medvetet sätt.

I flera metoder och verktyg kan hållbarhetsdimensionerna viktas sinsemellan. Det innebär att det är möjligt att ange hur betydelsefull exempelvis den ekologiska dimensionen ska vara jämfört med den sociala och ekonomiska dimensionen. Exakt hur viktningen görs beror på modellen eller verktyget som används. I vissa verktyg viktas dimensionerna direkt mot varandra på ett tydligt sätt (se SCORE i Bilaga 3). Andra verktyg har ett uppbygg där hållbarhetsdimensionerna viktas indirekt, genom antalet kriterier och deras vikter i respektive dimension (se SAMLA i Bilaga 3). Viktningen av hållbarhetsdimensionerna kan påverka slutresultatet och är därför betydelsefull. Hur stor tyngd bör respektive hållbarhetsdimension ha? Bör alla tre dimensionerna ha samma vikt? Det kan variera mellan olika projekt. Generellt gäller att det bör vara en rimlig balans mellan den ekologiska och den sociala dimensionen, även om de inte nödvändigtvis behöver väga exakt lika tungt. Den ekonomiska dimensionens vikt kan också variera mellan projekt men den har normalt mindre tyngd än de övriga, se de juridiska utgångspunkterna i Avsnitt 4.1.

Det är inte bara hållbarhetsdimensionerna som viktas vid poängbaserad riskvärdering, även andra grupper av kriterier viktas indirekt. Om fler än en tidshorisont (Avsnitt 3.3.1) värderas blir det nödvändigt att bedöma hur betydelsefull respektive tidshorisont ska vara. Detta kan göras genom viktning eller genom bedömning. Om poängen adderas för två olika tidshorisonter innebär det att dessa ges samma vikt, vilket inte alltid är lämpligt.

Ett annat exempel är hur stor tyngd miljöeffekterna får jämfört med hälsoeffekter. I många fall används fler miljökriterier än hälsokriterier. Om ingen medveten viktning görs leder det till att miljöeffekterna får betydligt större tyngd än hälsoeffekterna. För att få en bättre balans kan det vara nödvändigt att vikta upp hälsa.

I vissa riskvärderingsverktyg är kriterierna bestämda på förhand. Här bör noteras att om ett sådant verktyg används innebär det en värdering som projektet inte kan påverka (utöver att välja bort kriterier som inte är relevanta). Verktyg med förvalda kriterier har både för- och nackdelar. En fördel är att mindre tid behöver läggas på att välja kriterier men å andra sidan finns en risk att viktiga effekter missas eller att mindre betydelsefulla effekter överbetonas.

En annan typ av värdering kan finnas inbyggd i själva beräkningsmetoden. Vid poängbaserad riskvärdering används nästan alltid en beräkningsmetod som kallas linjär additiv multikriterieanalys (DCLG, 2009), se exempelberäkning i Tabell 3.3. Metoden utgår från att samtliga kriterier är kompenserbara, det vill säga att en låg poäng för ett visst kriterium kan kompenseras med en hög poäng för ett annat kriterium. Vid riskvärdering stämmer detta inte om det finns åtgärdsalternativ som befinner sig i gränslandet till vad som är oacceptabelt. Då blir vissa kriterier inte längre kompenserbara fullt ut. En alltför låg riskreduktion kan exempelvis inte kompenseras av en låg kostnad. På motsvarande sätt kan juridiska eller tekniska problem inte alltid kompenseras av att andra kriterier får höga poäng. Därför är det viktigt att oacceptabla åtgärdsalternativ sorteras bort före riskvärderingen, se Avsnitt 3.2.6.

Det finns även riskvärderingsmetoder som har andra filosofiska och etiska utgångspunkter än aktuell lagstiftning. Ett sådant exempel är kostnads-nyttoanalys som bygger på ett renodlat konsekvensetiskt synsätt (utilitarism). Denna filosofi innebär att det är konsekvenserna och inget annat som avgör om en viss handling är lämplig eller inte, ansvarsfrågan är irrelevant. Lagstiftningen för förorenade områden har däremot andra utgångspunkter, se Avsnitt 4.1. När två olika värderingsnormer möts på detta sätt kan märkliga effekter uppstå. Det gör att man måste vara ytterst försiktig när resultaten från sådana metoder tolkas i efterbehandlingssammanhang, se Bilaga 2.

I detta sammanhang är det viktigt att skilja på det problem som ska lösas och den metod som används. Metoden måste alltid anpassas till problemställningen, aldrig tvärtom. Väljer man en viss metod eller ett visst verktyg, utan justeringar, innebär det att man indirekt accepterar de antaganden och värderingsnormer som metoden eller verktyget bygger på. Svårigheten är att veta vilka antaganden som ligger bakom en viss metod, särskilt om metoden är komplex. Det är en anledning att följa principerna om enkelhet och tydlighet genom att välja en metod med rätt komplexitet för projektet.

3.5.5 Sammanvägning, tolkning och kontroll av resultat

Alla riskvärderingar bör omfatta en enkel känslighetsanalys, med undantag för mycket enkla beskrivande riskvärderingar. En känslighetsanalys utförs för att studera hur enskilda värderingar påverkar slutresultatet. Det kan ge en fingervisning om hur robust riskvärderingen är.

En känslighetsanalys kan utföras på olika sätt. I en enkel känslighetsanalys väljs de kriterier som bedöms vara osäkra och därefter testas hur alternativa värderingar påverkar slutresultatet. En sådan känslighetsanalys är minimikrav vid poängbaserad riskvärdering. Vid beskrivande riskvärdering bör osäkerheterna förklaras i text.

Om det visar sig att osäkerheterna är så stora att slutsatserna påverkas innebär det att resultatet inte är tillräckligt säkert för ett robust beslut. Det är då lämpligt att backa i processen och samla in mer information som kan minska osäkerheterna. I större projekt kan en mer fullständig osäkerhetsanalys övervägas. I en sådan analys kvantifieras osäkerheterna och vägs in vid beräkningarna, till exempel genom Monte Carlo-simuleringar.

Om riskvärderingen visar att åtgärdsalternativen är ungefär lika hållbara bör orsaken undersökas. Det kan bero på åtgärdsalternativens utformning eller på riskvärderingsmetoden. En lösning kan vara att se över riskvärderingsmetoden och förfina värderingarna, eventuellt genom kvantitativa metoder. I andra fall kan åtgärdsalternativen behöva justeras.

Steg 4 Värdering – Hjälp för beställare

- Kontrollera att du förstår och är bekväm med de värderingar som gjorts.
- Kontrollera att sammanvägningen av värderingar och slutresultat är begripliga.

Steg 4 Värdering – Hjälp för granskare

- Är utförda värderingar tillräckligt redovisade så att de går att förstå?
- Är värderingarna rimliga (poäng, vikter, värderingar i text, med mera)?
- Har metoden för värdering tillämpats konsekvent för samtliga kriterier och åtgärdsalternativ?
- Har återställning av området efter saneringen beaktats i värderingarna, till exempel återfyllnadsmassornas lämplighet och ekosystemtjänsterna som området levererar?
- Har allmänna och enskilda intressen beaktats i tillräcklig omfattning?
- Har alla berörda intressenter involverats i behövlig omfattning?
- Vilka osäkerheter finns och hur hanteras dessa?
- Är det en rimlig balans mellan olika grupper av kriterier, exempelvis mellan miljöeffekter och hälsoeffekter?
- Finns det en rimlig och önskvärd balans mellan de tre hållbarhetsdimensionerna?
- Finns det inbyggda värderingar eller antaganden i de metoder och verktyg som använts? Detta kan vara en knepig fråga att besvara för en granskare – experthjälp kan behövas.
- Finns det kriterier, eller grupper av kriterier, som behöver balanseras mot varandra? Är det till exempel en rimlig balans mellan miljö och hälsa eller mellan kort och lång tidshorisont?

Steg 4 Värdering – Minimikrav

- Samtliga kriterier ska värderas för samtliga åtgärdsalternativ.
- Gjorda värderingar ska sammanställas i en riskvärderingsmatris.
- En samlad bedömning ska göras, med förslag på bästa (mest hållbara) åtgärdsalternativ.
- En enkel känslighetsanalys ska alltid göras, utom i mycket enkla beskrivande riskvärderingar.

3.6 Beslutsunderlag

I detta avslutande steg analyseras riskvärderingens resultat och det totalt sett lämpligaste och mest hållbara åtgärdsalternativet identifieras. Utfört arbete sammanställs till ett beslutsunderlag som granskas och kommuniceras med berörda parter.

Beslutsunderlaget är det underlag som ligger till grund för beslut om åtgärd. Syftet med att upprätta ett beslutsunderlag är att tydliggöra vilka avvägningar som lett fram till förslaget. Beslutsunderlaget ska vara transparent så att alla som tar del av beslutet är medvetna om vilka avvägningar som gjorts. Beslutsfattaren har sedan alltid möjlighet att väga in ytterligare aspekter i beslutet än de som beaktats i själva riskvärderingen. Det är viktigt att underlaget är komplett, så att beslutsfattaren kan känna sig trygg med att all nödvändig information finns för att fatta ett väl underbyggt, välavvägt och robust beslut.

Beslut om val av åtgärd fattas ofta i flera steg. Vem som tar det slutgiltiga beslutet beror på projektets art. Om beslutsfattaren är verksamhetsutövare kan beslutet utgöra första steget mot att gå vidare med en saneringsanmälan eller en tillståndsansökan och därefter en upphandling. I de fall beslutsfattaren är huvudman i ett bidrags- eller statsstödsprojekt tar denne beslut om att gå vidare med en bidragsansökan. Om beslutsfattaren är Naturvårdsverket är beslutet ett godkännande av ansökan och beslut om bidrag och så vidare. Tillsyns- eller tillståndsgivande myndighet är den som slutligen prövar och fastställer åtgärdsförslaget. I vissa fall kan tillsynsmyndigheten eller bidragsförmedlaren ha deltagit i riskvärderingsprocessen och i de fallen är det föreslagna åtgärdsalternativet redan till viss del förankrat.

Innan en åtgärd påbörjas behöver en anmälan om efterbehandling upprättas enligt 28 § förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. En sådan 28§-anmälan ska bland annat beskriva vilka skyddsåtgärder som ska vidtas vid en efterbehandlingsåtgärd, men tillsynsmyndigheten kan, utöver att bevaka att tillräckliga skyddsåtgärder vidtas, även ha synpunkter på åtgärdens omfattning. På så sätt blir även anmälan en form av beslutsunderlag där val av åtgärd motiveras med en redogörelse av riskvärderingen och dess resultat samt vilka bedömningar som lett fram till förslaget.

Beslutsunderlaget bör struktureras och formuleras på ett sätt som ger beslutsfattaren tydliga svar på de frågor som ska besvaras. Exempel på frågor som beslutsfattaren vanligen vill ha svar på är:

- Vad är problemet?
- Vilka lösningar finns?
- Vad kostar åtgärden?
- Vilka konsekvenser får mitt beslut?

Uppgifter som bör ingå i beslutsunderlaget är:

- Ramar för beslutet såsom åtgärds mål, finansieringsförutsättningar, lagkrav, markanvändning, tidsaspekter med mera.
- Sammanfattning av förutsättningarna: bakgrund, förorenings situation, behov av riskreduktion samt övriga slutsatser från riskbedömningen.
- Sammanfattning av slutsatser från åtgärdsutredningen.
- Sammanfattning av de åtgärdsalternativ som ingått i riskvärderingen.
- Kortfattad beskrivning av hur de olika åtgärdsalternativen möter upp mot åtgärds målen (åtgärds målen uppfyllas för samtliga åtgärdsalternativ förutom referensalternativ/nollalternativ).
- Valt alternativ, inklusive dess för- och nackdelar, samt motiveringar till de bedömningar som gjorts.
- Osäkerheter och risker.

Utöver dessa uppgifter kan det vara lämpligt att göra en jämförelse av åtgärds kostnaden mot ett "standardobjekt", det vill säga ett (eller flera) liknande objekt där kostnaden är känd. Jämförelsen görs enklast genom att ta fram jämförelsetal, exempelvis kostnad per ton åtgärdade jordmassor eller kostnad per kg avlägsnad primär⁷ förorening.

⁷ Dimensionerande förorening.

Jämförelsetalet ger en fingervisning om hur åtgärdskostnaden förhåller sig till liknande projekt, vilket kan vara betydelsefull information för beslutsfattaren.

Liknande jämförelser bör däremot inte göras av åtgärdsalternativens hållbarhet mellan olika objekt. Orsaken är att i riskvärderingen är det den relativa hållbarheten mellan de olika åtgärdsalternativen vid det aktuella objektet som bedömts. Det innebär att resultaten inte kan jämföras mellan olika förorenade områden.

Steg 5 Beslutsunderlag – Hjälps för beställare

- Beställaren ska kontrollera om beslutsunderlaget är tillräckligt omfattande och tydligt för att fungera som underlag för beslut om åtgärd.
- Om underlaget är otillräckligt bör beställaren efterfråga mer information eller se till att eventuella osäkerheter beskrivs.

Steg 5 Beslutsunderlag – Hjälps för granskare

- Är underlaget tillräckligt för beslut om åtgärd?
- Är förordat åtgärdsalternativ det mest hållbara alternativet? Om inte, varför då?
- Vilka osäkerheter finns och hur hanteras dessa?

Steg 5 Beslutsunderlag – Minimikrav

- Det måste finnas en sammanfattning av de åtgärdsalternativ som ingått i riskvärderingen.
- Motiven för att den föreslagna åtgärden anses vara lämpligast måste beskrivas tydligt.
- Osäkerheter måste beskrivas.

3.7 Dokumentation

Arbetsgångens fem steg ska dokumenteras. Dokumentationen ska vara så utförlig att gjorda värderingar, resultat och slutsatser blir spårbara och transparenta, allt i enlighet med principen om tydlighet:

Principen om tydlighet

Riskvärderingen ska utföras och dokumenteras på ett tydligt sätt som stöder granskning, revidering och kommunikation.

Tydlighet är viktigt för att det ska vara möjligt att gå tillbaka och revidera värderingarna samt att granskaren ska ha möjlighet att bedöma om värderingarna är rimliga. Det måste även vara möjligt att i framtiden förstå det åtgärdsval som gjorts. Dokumentationen ska omfatta beskrivningar av de överväganden som gjorts samt hänvisningar till informationskällor. Kravet på tydlig dokumentation gäller samtliga projekt, oavsett storlek.

Dokumentation – Hjälp för beställare

- Beställaren ska kontrollera att dokumentationen är tillräckligt omfattande och tydlig.
- Om underlaget är otillräckligt bör beställaren begära att bristerna åtgärdas.

Dokumentation – Hjälp för granskare

- Är dokumentationen tillräcklig för att riskvärderingen ska kunna granskas?
- Om dokumentationen är otillräcklig, var finns bristerna och hur kan de åtgärdas?

Dokumentation – Minimikrav

- Utförda värderingar av kriterier ska sammanfattas i en riskvärderingsmatris.
- Dokumentationen ska vara så tydlig att det går att följa den metod som använts och de värderingar som gjorts.
- Utförda värderingar ska vara tydligt motiverade. Detta gäller generellt, oavsett riskvärderingens angreppssätt.
- Resultat och slutsatser ska vara tydligt beskrivna.

4 Fördjupning

I detta kapitel ges fördjupad information om flera viktiga frågor vid riskvärdering. Det gäller juridikens roll vid riskvärdering, hur riskvärdering kan användas för att främja alternativa efterbehandlingsåtgärder, hur effekterna av ett förändrat klimat kan hanteras vid riskvärdering samt hur begreppet ekosystemtjänster kan användas i detta sammanhang.

4.1 Hur påverkar juridiken riskvärderingen?

4.1.1 Riskvärderingen ska vila på lagar och miljömål

I Sverige ska det allmänna⁸ särskilt verka för goda förutsättningar för hälsa och främja en hållbar utveckling som leder till en god miljö för nuvarande och kommande generationer⁹, något som också behöver genomsyra arbetet med förorenade områden och riskvärderingar. Det är beställarens och utförarens ansvar att resultatet av riskvärderingen möter kraven på goda förutsättningar för hälsa och främjande av en hållbar utveckling. I slutändan är det tillsynsmyndighetens uppgift att kontrollera att så faktiskt är fallet och om inte, ställa krav på kompletteringar.

En riskvärdering måste mot bakgrund av ovanstående ta avstamp i gällande lagar och miljömål. De som beställer, utför eller granskar en riskvärdering behöver därmed ha kännedom om lagar och rättspraxis samt kunskap om miljömål på olika nivåer (lokalt, regionalt, nationellt och globalt). I denna fördjupningsdel beskrivs hur juridiken påverkar genomförandet av riskvärderingar.

4.1.2 Miljöbalken är central

Miljöbalken är det stora miljörättsliga regelverket i Sverige och dess portalparagraf sätter ramen för hur balken ska tillämpas och hur en riskvärdering ska göras. Portalparagrafen återspeglar den svenska miljöpolitiken och anger att syftet med balken är att främja en hållbar utveckling. Exempelvis ska människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter, oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan. Vi som lever nu får inte ägna oss åt en livsföring som skadar miljön eller utarmar naturresurserna.¹⁰

Miljöbalkens portalparagraf

Bestämmelserna i miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. En sådan utveckling bygger på insikten att naturen har ett skyddsvärde och att människans rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar för att förvalta naturen väl.

Miljöbalkens portalparagraf innebär att riskvärderingen behöver ha ett tidsperspektiv som sträcker sig över såväl nuvarande som kommande generationer.

⁸ Med det allmänna menas den samhälleliga verksamheten, oftast skattefinansierad.

⁹ 1 kap. 2 § kungörelse (1974:152) om beslutad ny regeringsform.

¹⁰ Regeringens proposition 1997/98:45, del 2, s. 7.

En efterbehandlingsåtgärd behöver alltså vara långsiktigt hållbar, men även att positiva och negativa effekter av åtgärden behöver bedömas i ett långt tidsperspektiv och inte bara här och nu.

För att förstå vad miljöbalken innebär än mer i detalj kan ledning hämtas från de av Riksdagen beslutade miljömålen. Mest relevant i efterbehandlings-sammanhang är miljömålet Giftfri miljö, men även andra nationella, regionala och lokala miljömål är relevanta vid riskvärdering.

Miljömålet Giftfri miljö

Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystem är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna.

Slutligen är miljöbalken också viktig genom att den slår fast principen om att förorenaren betalar.¹¹ Principen innebär att den som orsakat en skada på miljön, till exempel en förorening, ansvarar till dess skadan har upphört, både för genomförandet av avhjälpandet och kostnaderna för detta. Ansvaret gäller i skälighetsomfattning¹² och omfattar den efterbehandling som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att skada eller olägenhet uppstår för människors hälsa eller miljön. Detta brukar kallas för det ”miljömässigt motiverade”, vilket är den första delen av skälighetsbedömningen och det som riskvärderingen resulterar i. Normalt är det skäligt att den som ansvarar för ett förorenat område till fullo utför och bekostar en riskvärdering, vilket avgörs i andra delen av skälighetsbedömningen.

Miljöbalken speglar framför allt den ekologiska dimensionen av hållbar utveckling, men i viss mån även den sociala och den ekonomiska dimensionen. I det följande exemplifieras hur juridiken påverkar de olika dimensionerna vid riskvärdering.

4.1.3 Den ekologiska dimensionen

Eftersom riskvärderingen i arbetet med förorenade områden görs av två skäl – att ta reda på vilken åtgärd som är miljömässigt motiverad och för att säkerställa att den miljömässigt motiverade åtgärden genomförs på ett så hållbart sätt som möjligt – är den ekologiska dimensionen dominerande vid hållbarhetsanalyser i dessa sammanhang. Av de allmänna hänsynsreglerna¹³ framgår att efterbehandlingsåtgärden ska planeras, genomföras och följas upp utifrån kravet på bästa möjliga teknik (BMT). Ett åtgärdsalternativ som inte uppfyller kravet på BMT ska därmed inte ingå i en riskvärdering. Av de allmänna hänsynsreglerna följer dessutom att de försiktighetsmått och skyddsåtgärder som behövs för att skydda människors hälsa eller miljön från olägenhet och skada ska vidtas.

¹¹ 2 kap. 8 § miljöbalken.

¹² 10 kap. 4 § miljöbalken.

¹³ 2 kap. 3 § miljöbalken.

Dessa försiktighetsmått och skyddsåtgärder ska anpassas efter den aktuella åtgärden och kan till exempel innebära krav på åtgärder för att förhindra grumling vid sanering av förorenade sediment eller minimering av transporter för att begränsa utsläpp som är negativa för klimatet.

Skyddade områden och skyddad biologisk mångfald

Många områden är skyddade enligt miljöbalken¹⁴ som exempelvis natur- eller kulturresevat samt Natura 2000-områden. Ett förorenat område ligger där det ligger, men i samband med åtgärd av föroreningen måste hänsyn tas till om området är skyddat. I riskvärderingen behöver också beaktas om föroreningen påverkar det skyddade området eller den biologiska mångfalden, eftersom det kan motivera mer omfattande eller långtgående saneringar än vad som annars vore fallet.

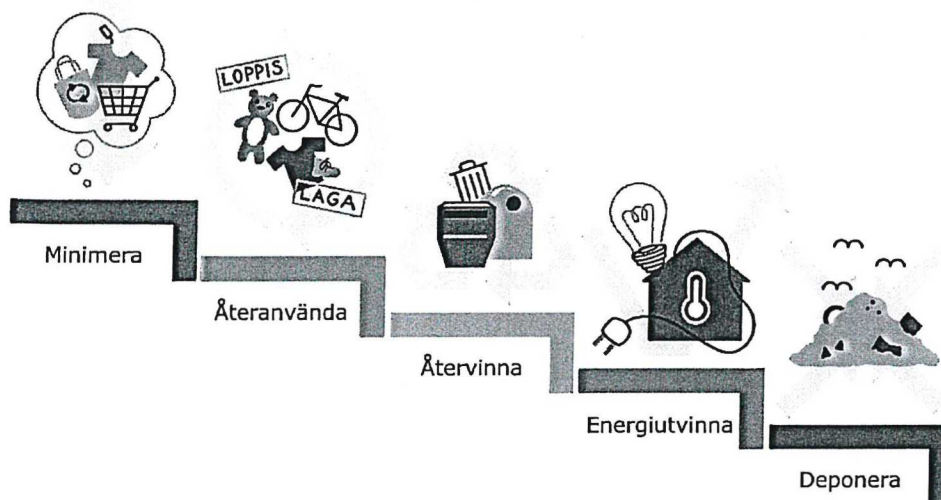
I samband med ingrepp i exempelvis ett naturreservat måste föreskrifterna för naturreservatet respekteras och om en avhjälpandeåtgärd ska vidas inom strandskyddat område krävs att strandskyddsdispens först erhålls. I en riskvärdering bör därför åtgärder som innebär minst negativ påverkan på det skyddade området rankas högst och endast sådana åtgärdsalternativ tas upp till bedömning som är förenliga med de krav som ställs inom det skyddade området.

Även den biologiska mångfalden är skyddad enligt miljöbalken. Det innebär att det vid val av avhjälpandeåtgärd behöver undersökas om skyddade djur- eller växtarter finns inom det förorenade området och hur dessa i så fall kan bevaras och otillåten påverkan undvikas. Insatser för bevarande av skyddade arter kan kosta både pengar och tid och påverkar alltså valet av åtgärdsalternativ.

Avfallshantering

EU:s avfallshierarki, införd i svensk rätt genom 15 kap. 10 § miljöbalken, är väsentlig vid riskvärdering och bedömning av det mest hållbara åtgärdsalternativet. Avfallshierarkin innebär nämligen att uppkomsten av avfall först och främst ska förebyggas och om det ändå uppstår avfall ska det hanteras på det sätt som bäst skyddar människors hälsa och miljön, se Figur 4.1. Detta behöver beaktas både i åtgärdsutredningen och i den efterföljande riskvärderingen. En åtgärd som inte genererar något avfall betraktas generellt sett alltså som mer hållbar än en åtgärd som genererar avfall som måste deponeras. En avvägning måste dock göras i varje riskvärdering, där avfallet åtgärden genererar vägs mot annat.

¹⁴ 7 och 8 kap. miljöbalken.



Figur 4.1 Avfallshierarkin i form av en avfallstrappa (efter SYSAV, 2021).

Överlag är avfalls- och masshanteringsfrågor viktiga i samband med saneringsarbeten, eftersom många saneringar resulterar i stora mängder massor. Om massorna klassas som avfall kommer de att behöva hanteras i enlighet därmed, vilket inverkar på om, hur och när massorna kan återvinnas.¹⁵

Reglerna för deponering¹⁶ påverkar vilka massor som får transporteras till vilken deponi. Detta kan ha en stor påverkan på hållbarhetsanalysen, eftersom ju längre transporter desto större utsläpp och olycksrisker. Deponilagstiftningen kan också påverka möjligheterna till omhändertagande i närheten av det förorenade området i så mån att det är lättare att anlägga en deponi för inert avfall än en deponi för farligt avfall. I riskvärderingen behöver dessa aspekter vägas mot miljönyttan och andra aspekter kopplade till åtgärdsalternativen.

Även förekomsten av invasiva främmande arter påverkar hur en avhjälpandeåtgärd får genomföras.¹⁷ Till exempel är det förbjudet att transportera sådana arter och tillåta dem att reproducera sig. Transportförbudet gäller dock inte om transporten sker till en anläggning i samband med utrotning av växten. Det finns alltså ett förbud mot att exempelvis flytta jordmassor som innehåller frön, rötter eller andra delar från invasiva främmande arter, vilket påverkar vilka avhjälpandeåtgärder som kan vidtas inom ett område där sådana förekommer.

4.1.4 Den sociala dimensionen

Miljöbalken behandlar även den sociala dimensionen av hållbar utveckling, främst då människors hälsa, såväl fysisk som psykisk, som är en viktig faktor i flera av miljöbalkens bestämmelser. Bedömningen av inverkan på människors hälsa ska utgå från vad

¹⁵ Till exempel 15 kap. miljöbalken och avfallsförordningen (2020:614).

¹⁶ Förordning (2001:512) om deponering av avfall.

¹⁷ Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1143/2014 av den 22 oktober 2014 om förebyggande och hantering av introduktion och spridning av invasiva främmande arter.

människor i allmänhet anser vara en olägenhet.¹⁸ Hänsyn ska då tas även till personer som är något mer känsliga än normalt, till exempel allergiker.¹⁹ Den sociala dimensionen omfattar dock även andra aspekter utöver hälsopåverkan, som exempelvis markanvändning och kulturmiljö.

Liksom för den ekologiska dimensionen kommer de allmänna hänsynsreglerna och särskilt försiktighetsprincipen²⁰ att ha betydelse även för den sociala dimensionen. Med stöd av försiktighetsprincipen krävs att den som vidtar en efterbehandlingsåtgärd utför de skyddsåtgärder, iakttar de begränsningar och vidtar de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka skada eller olägenhet för människors hälsa. Detta i sin tur innebär att ju mindre buller, luktolägenhet, damning och liknande en åtgärd orsakar, desto mindre negativa effekter i den sociala dimensionen.

Ovanstående innebär också att hänsyn behöver tas till bland annat det buller olika åtgärdsalternativ genererar. Till grund för en sådan bedömning kan det behövas bullerberäkningar och bullermätningar. Det buller som oundvikligen uppstår behöver minimeras genom till exempel tidsbegränsningar, anläggande av ljuddämpande skärmar eller vallar och planering av arbeten inom arbetsområdet samt trafik till och från området.

I riskvärderingen kan också de hälsorisker som eventuellt uppkommer vid efterbehandlingsåtgärdens genomförande att behöva vägas mot hälsoriskerna med att föroreningen lämnas kvar.

Markanvändning

När det gäller markanvändning behöver hänsyn tas till bland annat plan- och bygglagen (2009:100) som i 2 kap. 2 § anger att planläggning och lovprövningar ska syfta till att mark- och vattenområden används för det eller de ändamål som områdena är mest lämpade för med hänsyn till beskaffenhet, läge och behov. Vid planläggning ska enligt plan- och bygglagen hänsyn även tas till såväl natur- och kulturvärden som miljö- och klimataspekter, vilket innebär att en förorening måste hanteras vid planläggningen.²¹ Det innebär att den markanvändning som planläggningen avser kan påverka utfallet av riskvärderingen och vilken efterbehandlingsåtgärd som slutligen väljs, åtminstone i vissa fall (se även skede markplanering i Avsnitt 3.2.2). Generellt sett gäller att mark som planeras för bostäder, skolor och liknande kräver mer omfattande saneringsåtgärder än mark som planeras för industrier.

I portalparagrafen till miljöbalken finns krav på att värdefulla natur- och kulturmiljöer skyddas och vårdas samt att mark, vatten och fysisk miljö i övrigt används så att en från ekologisk, social, kulturell och samhällsekonomisk synpunkt långsiktigt god hushållning tryggas. Allt detta har stor betydelse för hur olika åtgärdsalternativ ska värderas och bedömas i riskvärderingen. Till exempel får en åtgärd som möjliggör social interaktion och rekreation, exempelvis i form av en park med rik biologisk mångfald, anses mer långsiktigt hållbar än en åtgärd som resulterar i en "död" yta med bergkross.

¹⁸ Med olägenhet för människors hälsa avses störning som enligt medicinsk eller hygienisk bedömning kan påverka hälsan menligt och som inte är ringa eller helt tillfällig, se 9 kap. 3 § miljöbalken.

¹⁹ Regeringens proposition 1997/98:45, del 1, s. 351 och del 2, s. 15.

²⁰ 2 kap. 3 § miljöbalken.

²¹ 2 kap. 3 § plan- och bygglagen.

Betydelse har även miljöbalkens hushållningsbestämmelser och utpekandet av så kallade riksintressen och det skydd enligt 3 kap. miljöbalken som ett sådant utpekande innebär. Tanken med 3 kap. miljöbalken är att mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt ska utnyttjas så genomtänkt och väl avvägt som möjligt vid planläggning och prövning.²²

Kulturmiljölagen

Enligt 1 kap. 1 § kulturmiljölagen (1988:950) är det en nationell angelägenhet att skydda och vårda kulturmiljön.²³ Såväl enskilda personer som myndigheter ska visa hänsyn och aktsamhet mot kulturmiljön. Den som planerar eller utför en avhjälpandeåtgärd ska se till att skador på kulturmiljön undviks eller begränsas.

Det är enligt kulturmiljölagen förbjudet att utan tillstånd rubba, ta bort, gräva ut, täcka över eller på annat sätt ändra eller skada en fornlämning. Ett förorenat område ligger där det ligger, men alla avhjälpandeåtgärder som utvärderas måste bedömas utifrån åtgärdens inverkan på kulturmiljön. Likaså måste uppgifter om fornlämningsförekomst och andra kulturmiljöaspekter finnas med i underlaget till riskvärderingen.

4.1.5 Den ekonomiska dimensionen

Här bör uppmärksammas att den ekonomiska dimensionen spelar en begränsad roll i miljöbalkens regler om förorenade områden. Sådana områden utgör enligt miljöbalken en skuld som ska betalas tillbaka av den som orsakat föroreningen. Skulden kvarstår till dess den är slutbetald. Riskvärderingen visar hur skulden ska betalas tillbaka, det vill säga vilken åtgärd som ska utföras för att det förorenade området ska anses åtgärdat i tillräcklig utsträckning – det som är miljömässigt motiverat. I riskvärderingen tas inte hänsyn till vem det är som är ansvarig för att genomföra åtgärderna, inte heller till dennes förmåga att bekosta dem (MÖD 2010:31).

Lagstiftningen ställer inte några krav på att saneringen ska vara samhällsekonomisk lönsam och ger inte heller någon möjlighet att ta hänsyn till den ansvariges ekonomiska förutsättningar att bekosta saneringsåtgärden. Miljöbalken tar i riskvärderingsskedet inte heller hänsyn till eventuell ökning av fastighetsvärdena till följd av saneringen. Sådana ökningarna blir endast intressanta om det blir frågan om så kallad obehörig vinst när annan än fastighetsägaren bekostar saneringen. Då kan fastighetsägaren åläggas att svara för denna värdeökning, men det har ingen inverkan på riskvärderingen.

I riskvärderingen ska dock en avvägning mellan åtgärdskostnaden och miljö- och hälsonyttan göras, vilket innebär att åtgärder till vilket pris som helst inte kan bli aktuella. I dessa delar hänvisar förarbetena från 10 kap. 4 § miljöbalken till rimlighetsbedömningen i 2 kap. 7 § miljöbalken. Där sägs att vid bedömningen ska särskild hänsyn tas till nyttan av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått jämfört med kostnaderna för sådana åtgärder. En riskvärdering behöver därför väga åtgärdskostnaden mot den miljö- och hälsonytta som kan uppnås. En allt för stor marginalkostnad kommer att innebära att en mindre omfattande åtgärd får väljas, men enbart kostnaden i sig är inte avgörande för valet av åtgärd.²⁴

²² Se Svenning, Miljöbalk (1998:808) 3 kap. 1 §, Lexino 2017-01-19 (JUNO).

²³ 1 kap. 1 § kulturmiljö.

²⁴ Miljööverdomstolens dom den 22 december 2010 i mål nr M 8489-09.

Exakt hur avvägningen mellan åtgärdskostnad och miljö- och hälso nytta ska göras i riskvärderingen framgår inte av lag eller vägledningsmaterial. Någon typ av kvantifiering eller värdering av marginalnyttan behövs dock sannolikt där saneringsresultaten i form av exempelvis avlägsnad mängd förorening eller uppnådd riskreduktion jämförs med kostnaderna för att uppnå dessa resultat.

Exempel: Om 50 % av föroreningarna avlägsnas till en kostnad om 10 miljoner kronor, 95 % av föroreningarna avlägsnas till en kostnad om 20 miljoner kronor och 100 % av föroreningarna avlägsnas till en kostnad om 100 miljoner kronor får mittenalternativet anses som det mest miljömässigt motiverade.²⁵ Den ökade kostnaden om 10 miljoner kronor mellan första och andra alternativet medför en stor ökning även i mängd avlägsnad förorening mellan dessa alternativ. Däremot kostar det omotiverat mycket extra, 80 miljoner kronor, att avlägsna de sista 5 % av föroreningsmängden med det sista alternativet, vilket sannolikt kommer anses vara en omotiverat hög marginalkostnad för att kunna accepteras som miljömässigt motiverad.

Generellt sett är det givetvis bra med ekonomiskt fördelaktiga åtgärdsalternativ. Om två åtgärdsalternativ är lika bra ur ekologisk och social synvinkel, men det ena är mer lönsamt (eller mindre kostsamt) än det andra, är den mest ekonomiskt fördelaktiga lösningen givetvis bättre.

4.2 Hur kan alternativa åtgärdsmetoder främjas?

Den vanligaste efterbehandlingsmetoden i Sverige är schaktsanering följt av deponering av de förorenade massorna. Metoden innebär att föroreningen flyttas till en deponi där den lagras under kontrollerade former. Några viktiga fördelar med schaktsanering är att metoden ger en tydlig riskreduktion som kan kontrolleras, att den är väl beprövad, förhållandevis snabb samt att kostnaderna kan uppskattas relativt väl. Metoden har dock flera nackdelar ur ett hållbarhetsperspektiv. Under schaktningsarbeten och transporter förbrukas resurser (bränsle med mera) som resulterar i utsläpp av växthusgaser. Andra negativa effekter är störningar i form av buller, olycksrisker vid transporter, slitage på vägar samt relativt höga kostnader. Dessutom tas deponeringsutrymme i anspråk som skulle kunna användas för annat avfall. Schaktsaneringar kräver dessutom återfyllnadsmassor, som i sin tur ger upphov till negativa effekter. Historiskt har schaktsanering varit det givna valet av åtgärd och först när en sådan åtgärd inte varit möjlig att genomföra, till exempel på grund av tekniska svårigheter, har andra lösningar övervägts.

En återkommande fråga är hur hållbara schaktsaneringar egentligen är, givet alla negativa effekter. Det finns idag en utbredd vilja, både från myndigheter, ansvariga, konsulter och andra, att välja alternativa åtgärdsmetoder med lägre negativ påverkan på omgivning och miljö än schaktsaneringar. Många efterfrågar en mer cirkulär ekonomi med mer hållbara åtgärdslösningar (Vestin et al., 2021).

Med alternativa åtgärdsmetoder avses i detta sammanhang alla typer av efterbehandlingsåtgärder, utöver schaktning och deponering, som leder till att de övergripande åtgärds målen kan uppnås.

²⁵ I exemplet antas att risken är direkt kopplad till mängden förorening. Så är inte alltid fallet och då blir det mer komplicerat än i detta enkla exempel.

Exempel på alternativa metoder är jordtvätt, stabilisering/solidifiering, termisk behandling, förstärkt naturlig självrening, fytosanering, biologisk behandling, inneslutning eller barriär, kemisk oxidation eller reduktion, med flera.

För att främja användandet av alternativa åtgärdslösningar bör följande övergripande råd följas, före själva riskvärderingsfasen:

- Hållbarhetsfrågorna måste komma in tidigt i efterbehandlingsprocessen, helst redan då de övergripande åtgärdsmålen formuleras. De övergripande åtgärdsmålen måste formuleras så att de främjar hållbara åtgärder, gärna som hållbarhetsmål i projektet.
- Det måste finnas ett intresse för alternativa åtgärdsmetoder under hela processen, bland annat för att rätt information ska samlas in.
- Åtgärdsutredningen måste utföras med hållbarhetsmålen (de övergripande åtgärds-målen) som grund och aktivt inkludera alternativa åtgärdsmetoder.
- I de fall mål eller utredningar inte beaktar hållbarhet i tillräcklig utsträckning kan det vara nödvändigt att backa i projektet.

För att alternativa åtgärdsmetoder ska komma till sin fulla rätt är det viktigt att riskvärderingsmetodikerna i Steg 2 utformas på ett sätt som tar hänsyn till dessa metoders fördelar samt att värderingarna i Steg 4 görs på ett lämpligt sätt. Anvisningarna i Avsnitt 3.3 och 3.5 ger ledning om hur metodiken bör utformas och tillämpas. Några moment är särskilt viktiga för att främja alternativa åtgärder: Valet av kriterier, viktningen av kriterierna samt själva värderingarna.

Det gäller att välja kriterier som fångar upp både för- och nackdelar med respektive åtgärdsmetod. Nackdelarna med schaktning och deponering kan fångas upp med kriterier som exempelvis "utsläpp till luft", "energiförbrukning" samt kriterier i den sociala dimensionen (störningar, olycksrisker med mera) och den ekonomiska dimensionen (kostnader). På motsvarande sätt måste det finnas kriterier som täcker in de alternativa åtgärdsmetodernas fördelar i respektive hållbarhetsdimension. I vissa projekt, där projektet har som delmål att främja ny teknik, finns möjligheten att definiera ett särskilt kriterium för detta, exempelvis "främjande av ny teknik". I Vestin et al. (2021) diskuteras förutsättningarna för att kunna tillämpa alternativa åtgärdsmetoder samt vilka framgångsfaktorer som funnits i projekt där sådana metoder har använts. Denna rapport kan vara till hjälp för att identifiera lämpliga kriterier för att fånga upp aspekter som är viktiga för alternativa åtgärdsmetoder.

Det har även betydelse hur själva värderingarna görs. Kriteriernas vikter talar om hur stor tyngd en viss typ av effekt har relativt övriga effekter. Hur stor vikt ett kriterium bör ha är en värderingsfråga. Det finns alltså ingen objektivt korrekt viktning utan här kan projektets värderingar styra så att alternativa åtgärdslösningar främjas. Om exempelvis utsläpp av koldioxid anses vara särskilt viktigt i projektet kan ett sådant utsläppskriterium ges en hög vikt.

Storleken på de negativa effekterna av schaktsaneringar ska naturligtvis inte överdrivas men de får heller inte underskattas. Desamma gäller de positiva effekterna av alternativa åtgärder. Balansen mellan dels positiva och negativa effekter, dels olika typer av effekter,

kan vara svår att hitta men det är nödvändigt att väga dessa effekter mot varandra. Resonemang, diskussioner och workshops kan vara till hjälp i detta värderingsarbete.

4.3 Hur kan ett förändrat klimat beaktas?

4.3.1 Klimatförändringens effekter

Vårt klimat förändras till följd av mänsklig påverkan och klimatförändringen innebär många utmaningar, även vid efterbehandling av förorenade områden. Bebyggelse och industrier har historiskt lokaliserats vid vattendrag, sjöar eller nära kusten och många industriella aktiviteter har orsakat förorening av mark och vatten (SGI, 2016b). Förorenade områden nära vatten och förorenade sediment är särskilt utsatta vid klimatförändring. En mängd effekter kan förväntas, bland annat kan riskbilden vid ett förorenat område komma att förändras men även de tekniska åtgärdslösningar som vidtas vid en sanering kan komma att påverkas.

Klimatförändringen måste beaktas vid både riskbedömning, åtgärdsutredning och riskvärdering. I riskvärderingen måste klimatförändringens effekter på åtgärdsalternativen vägas in, så att hållbarheten kan bedömas och beslutsunderlaget bli komplett.

I den ekologiska hållbarhetsdimensionen finns flera skyddsobjekt som kan påverkas av klimatförändringen, på olika sätt. Ett exempel är ökad föroreningsutbredning, bland annat genom erosion i samband med skyfall och översvämning, vilket kan leda till större belastning på ytvatten. Även spridningsrisken från förorenade sediment kan förändras när vattennivåer ändras. Ekosystemen i sig kan också påverkas av klimatförändringen genom att artsammansättningen förändras, liksom de processer som verkar i ekosystemen.

I den sociala hållbarhetsdimensionen kan riskerna som människor utsätts för vid ett förorenat område förändras. Detta kan ske genom att klimatförändringen påverkar utlakning, geokemiska processer, gasavgång, nedbrytning, damning med mera. Hur stora dessa effekter kommer att bli, samt vilken praktisk betydelse de har, är oklart och kan dessutom variera från plats till plats. En annan effekt av klimatförändringen är att människors exponering för föroreningar kan förändras genom ändrade beteenden. Det kan gälla tiden vi vistas inomhus, hur huden exponeras, hur vi vädrar våra bostäder, vad vi äter och så vidare. Det är svårt att idag förutsäga hur exponeringen kommer att förändras på sikt som en följd av klimatförändringen.

Klimatförändringen berör även den ekonomiska hållbarhetsdimensionen genom dess påverkan på efterbehandlingsåtgärder. Det gäller särskilt tekniska lösningar där föroreningar lämnas kvar i marken, exempelvis olika typer av inneslutning. Sådana lösningar kan komma att kräva ökat underhåll, med ekonomiska effekter som följd.

Åtgärdernas långsiktiga funktion kan påverkas på flera sätt, exempelvis genom förändrade grundvattennivåer, erosion, temperaturhöjning eller vegetationsförändringar. För vissa åtgärdslösningar kan osäkerheterna öka medan andra metoder kan gynnas av en högre temperatur. Hur åtgärdernas långsiktiga funktion kommer att påverkas av klimatförändringen måste beaktas i riskvärderingen (se exempelvis kriterium nr 15 i Bilaga 1).

Vissa av effekterna ovan kan vara små eller försumbara medan andra kan få stor påverkan på efterbehandlingsåtgärder. I riskvärderingen ingår att bedöma de klimatrelaterade

effekter som skiljer sig åt mellan olika åtgärdsalternativ. Det sistnämnda är viktigt att notera, det är skillnaden mellan åtgärdsalternativen som ska värderas. Det är också viktigt att behovet av riskreduktion, från riskbedömningen, har baserats på en korrekt bedömning av klimatförändringens effekter, annars kan både åtgärdsutredningen och riskvärderingen vila på felaktig grund (se Avsnitt 3.2.5).

Det finns flera sätt att ta hänsyn till klimatförändringens effekter vid riskvärdering. I det följande beskrivs tre angreppssätt, benämnda *långtidsperspektiv*, *delkriterium* respektive *enskilt kriterium*. Rekommendationen är att i första hand värdera klimateffekterna som en del av långtidsperspektivet, se Tabell 4.1.

Tabell 4.1 Angreppssätt för att beakta klimatförändringens effekter vid riskvärdering vid förorenade områden.

Klimateffekter som...	Tillämpning
...en del av långtidsperspektivet	Rekommenderas. Värdering görs ur ett långtidsperspektiv för varje kriterium.
...delkriterium	Endast då klimateffekter tydligt kan särskiljas från övriga effekter.
...enskilt kriterium	Endast i mycket översiktliga riskvärderingar där få klimateffekter är aktuella.

De tre angreppssätten beskrivs nedan.

4.3.2 Klimateffekter som en del av långtidsperspektivet

Enligt Avsnitt 3.3.1 ska en riskvärdering alltid omfatta långtidsperspektivet. Långtidseffekterna av en åtgärd ska därför värderas för varje kriterium som ingår i riskvärderingen. En praktisk lösning är att samtidigt bedöma hur klimatförändringen kommer att påverka det aktuella kriteriet. Detta angreppssätt innebär alltså att inga ytterligare kriterier definieras utan klimateffekterna vägs alltid in då kriterier värderas i riskvärderingens värderingssteg (Steg 4).

Angreppssättets fördel är att det är enkelt, det gäller bara att komma ihåg att klimateffekterna ska vägas in för samtliga kriterier. Möjligheten finns att formalisera detta, till exempel genom att upprätta en enkel checklista med sådant som ska beaktas för varje kriterium. Klimatförändringens effekter kan vara en punkt på en sådan checklista. En nackdel med angreppssättet är risken att värderingarna inte dokumenteras tillräckligt.

4.3.3 Klimateffekter som delkriterium

En annan möjlighet är att beakta klimatförändringens effekter med hjälp av ett delkriterium, lämpligen kallat *Klimateffekt*. Ett delkriterium är ett underkriterium som tillsammans med andra delkriterier används för att värdera ett visst kriterium, se Avsnitt 0. Vid värderingen vägs klimateffekten samman med övriga delkriterier till en värdering för kriteriet som helhet.

Exempel: I ett projekt består kriteriet *Markförhållanden* av de tre delkriterierna *Markeko-system*, *Stabilitet* samt *Klimat effekt*. Först värderas efterbehandlingsåtgärdernas effekter på delkriterierna, i detta fall effekterna på markekosystemet, effekter på markens stabilitet samt hur klimatförändringen påverkar markförhållandena för de olika åtgärdsalternativen (klimat effekten kan exempelvis vara jorderosion i branta sluttningar). Därefter vägs de tre delkriterierna samman till en gemensam värdering för kriteriet *Markförhållanden*.

Fördelarna med detta angreppssätt är att värderingarna blir tydliga och att dokumentationen underlättas. Nackdelen är att gränsdragningen mellan delkriterierna kan bli otydlig. Det kan till exempel hända att klimatförändringen leder till effekter även på markens stabilitet, det vill säga klimat effekten är inte en separat effekt utan överlappar andra delkriterier. För att angreppssättet ska fungera bra bör klimat effekterna kunna separeras från andra effekter så att delkriterierna inte överlappar, i annat fall kan dubbelräkning av effekter uppstå.

4.3.4 Klimat effekter som enskilt kriterium

I detta tredje angreppssätt beaktas klimatförändringens effekter genom att *Klimat effekter* definieras som ett enskilt kriterium. Vid värderingen vägs samtliga klimat effekter samman i detta enda kriterium.

Fördelen med angreppssättet är att det blir tydligt var i riskvärderingen klimat effekterna beaktas. Klimat effekter omfattar dock både ekologiska, sociala och ekonomiska effekter, det vill säga kriteriet skär rakt över hållbarhetsdimensionerna. Enligt Avsnitt 0 bör sådana kriterier undvikas eftersom de riskerar att leda till dubbelräkning av effekter. Ytterligare en nackdel är att det är svårt att väga ihop helt olika typer av effekter i ett enda kriterium. Sammantaget gör detta att angreppssättet endast är lämpligt i mycket översiktliga riskvärderingar där ett fåtal klimat effekter identifierats som aktuella.

4.4 Hur kan riskvärderingen ta hänsyn till ekosystemtjänster?

Begreppet ekosystemtjänster används allt oftare i samhället för att beskriva naturens värde för oss människor. I detta avsnitt beskrivs hur begreppet kan användas som hjälp vid riskvärdering vid förorenade områden, men även vilka problem som kan uppkomma och hur dessa undviks.

Ekosystemtjänster definieras som ekosystemens direkta och indirekta bidrag till människors välbefinnande (TEEB, 2010). Annorlunda uttryckt, ekosystemtjänsterna är alla produkter och tjänster som naturens ekosystem ger oss människor och som bidrar till vår välfärd och livskvalitet (SLU, 2021). Ekosystemtjänster är alltså ett antropocentriskt begrepp, det vill säga fokus ligger på människans nytta av ekosystemen. I detta sammanhang är det därför på sin plats att påminna om att naturen också har ett eget skyddsvärde enligt miljöbalken (Avsnitt 4.1.2).

Millennium Ecosystem Assessment (MA, 2005) delar in ekosystemtjänsterna i fyra kategorier:

- **Försörjningstjänster** (eng. *provisioning services*): Produkter och tjänster som erhålls direkt från ekosystemen, exempelvis virke, grödor, vatten och mineraler.

- Reglerande tjänster (eng. *regulating services*): Nyttor som erhålls genom ekosystemens reglerande förmåga, såsom upptag av kol, klimatreglering, nedbrytning av avfall, rening av vatten och luft med mera.
- Kulturella tjänster (eng. *cultural services*): Omfattar sådant som ekosystemen ger i form av möjligheter till friluftsliv, rekreation och estetiska upplevelser.
- Stödjande tjänster (eng. *supporting services*): Sådant som är nödvändigt för produktion av andra ekosystemtjänster. Här ingår exempelvis näringscykler, vattencykler, fotosyntes och jordmånsbildning.

Konceptet ekosystemtjänster togs fram med syftet att synliggöra naturens värde för människor, inte minst dess ekonomiska värde eftersom många beslut tas på ekonomiska grunder. Det är viktigt att förstå detta syfte eftersom det påverkar hur begreppet kan användas vid förorenade områden. Många förorenade områden är relativt små och genererar ekosystemtjänster som kan vara otydliga. Det kan därför vara frestande att tillämpa begreppet med syftet att visa hur låga ekosystemtjänsternas värden är på den aktuella platsen. Sådana tillämpningar är dock mycket tveksamma och kan inte rekommenderas. Dels omfattar inte ekosystemtjänsterna alla de värden som ska beaktas i en riskvärdering²⁶, dels finns det alltid en potential för fler och förbättrade ekosystemtjänster i framtiden.

Kan då ekosystemtjänster användas för att uppnå hållbara åtgärder? Svaret är att ekosystemtjänsterna kan vara till stor hjälp. Redan i de övergripande åtgärdsmålen kan mål för ekosystemtjänsterna formuleras. Dessa mål kan sedan styra utformningen av efterbehandlingsåtgärderna. Därför bör ekosystemtjänsterna beaktas även i åtgärdsutredningen. Åtgärdslösningarna måste utformas så att ekosystemtjänsterna inte försämras genom åtgärderna, de bör återskapas och helst förbättras. Detta gäller inte minst vid återställning av området efter genomförd åtgärd. Ekosystemtjänsterna samt återfyllnadsmassornas lämplighet för ekosystemet kan då vara viktiga aspekter som bör tas upp i riskvärderingen. Vidare kan ekosystemtjänsterna användas för att identifiera effekter som efterbehandlingsåtgärden ger upphov till, både positiva och negativa. En negativ effekt kan vara att habitat för pollinerande insekter skadas av åtgärden. Positiva effekter inkluderar bland annat ekosystemtjänster som vegetation ger upphov till (kan gynnas av vissa åtgärdsalternativ).

En befogad fråga är om ekosystemtjänsterna kan användas som kriterier i riskvärderingen. Det är tveksamt. Ekosystemtjänsterna täcker inte in alla miljöeffekter som bör beaktas i en riskvärdering. Dessutom skär ekosystemtjänsterna rakt igenom de tre hållbarhetsdimensionerna (se Avsnitt 0), vilket innebär att det är oklart om en viss tjänst tillhör den ekologiska, den sociala eller den ekonomiska hållbarhetsdimensionen. Allt detta leder till avgränsningsproblem mellan olika kriterier och risk för dubbelräkning. Det kan dock inte uteslutas att vissa ekosystemtjänster kan användas som kriterier i ett specifikt projekt.

²⁶ Ett ekosystems icke-antropocentriska värde (ekosystemets värde i sig) inkluderas inte i ekosystemtjänsternas värde.

5 Exempel på tillämpningar

I detta kapitel presenteras några exempel på hur vägledningen kan tillämpas. Exempelen omfattar en enkel beskrivande riskvärdering samt en poängbaserad riskvärdering. Värderingarna i respektive exempel ska inte ses som rekommendationer.

5.1 Exempel 1: Beskrivande riskvärdering

5.1.1 Objekt

Vid ett mindre f.d. glasbruk är marken förorenad av metaller, framför allt arsenik, bly och kadmium. I en åtgärdsutredning har tre åtgärdsalternativ utretts:

1. En kombination av schaktning och övertäckning av delytor.
2. Schaktning och deponering.
3. Schaktning med sortering av massor.

I alternativ 3 återanvänds vissa massor och resterande massor deponeras. En enkel beskrivande riskvärdering ska utföras enligt arbetsgången i Kapitel 3. Som stöd används Figur 1.2.

5.1.2 Steg 1 – Förberedelser

Förutsättningar: Syftet med riskvärderingen är att identifiera det lämpligaste åtgärdsalternativet som utretts i åtgärdsutredningen. Markanvändningen är densamma för samtliga åtgärdsalternativ och arbetet utförs därmed i ”skede B – åtgärdsval” (Avsnitt 3.2.2).

Åtgärds mål: De övergripande åtgärds målen kontrolleras och bedöms vara lämpliga.

Organisation: Riskvärderingsgruppen utgörs av konsult (två personer) och beställare (en person). En granskare utses även.

Underlag: Underlaget från undersökning, riskbedömning och åtgärdsutredningen kontrolleras och bedöms vara tillräckligt.

Åtgärdsalternativ: Åtgärdsalternativen från åtgärdsutredningen kontrolleras mot frågorna i Avsnitt 3.2.6. Det beslutas att riskvärderingen ska omfatta alternativ 1-3 samt ett nollalternativ.

Dokumentation och rapportering: Det bestäms att riskvärderingsarbetet ska dokumenteras och rapporteras i en kort, fristående rapport.

5.1.3 Steg 2 – Metodval

Avgränsning av riskvärderingen: Det beslutas att kort och lång tidshorisont ska beaktas i värderingarna men beskrivas tillsammans.

Val av angreppssätt: Angreppssättet ska vara beskrivande riskvärdering.

Val av kriterier: Riskvärderingsgruppen diskuterar frågan och med inspiration från Bilaga 1 väljer man att definiera sex kriterier för att bedöma åtgärdernas hållbarhet:

- Miljörisker (ej luft)
- Luftutsläpp och masshantering

- Hälsorisker
- Omgivningspåverkan
- Åtgärds-kostnad
- Åtgärdens beständighet

De två första avser den ekologiska hållbarhetsdimensionen, de två nästföljande den sociala dimensionen och de två sista den ekonomiska dimensionen. Kriterierna innebär förklarar i den rapport som skrivs.

I detta exempel finns inget behov av att komplettera underlaget (Steg 3) och därför går arbetet vidare till Steg 4.

5.1.4 Steg 4 – Värdering

Arbetsformer: Riskvärderingsgruppen bedöms ha tillräcklig kompetens för de värderingar som ska göras. Förslag till värderingar tas fram av konsulterna och diskuteras med beställaren.

Värdering av kriterier: Värderingarna formuleras i text. En sammanfattning av värderingarna redovisas i en riskvärderingsmatris (Tabell 5.1).

Tabell 5.1 Beskrivande riskvärderingsmatris för Exempel 1. Matrisen sammanfattar gjorda värderingar. Bästa prestanda för varje kriterium markeras med grön färg.

Alternativ	Miljörisk	Luftutsläpp och masshantering	Hälsorisk	Omgivningspåverkan	Åtgärds-kostnad	Åtgärdens beständighet
Alt. 0	Hög	Låg	Hög	Hög	Mkt låg	-
Alt. 1	Låg	Måttlig	Låg	Måttlig	Måttlig	God
Alt. 2	Mkt låg	Mkt hög	Mkt låg	Hög	Mkt hög	Mkt god
Alt. 3	Mkt låg	Hög	Låg	Måttlig	Hög	Mkt god

Sammanvägning, tolkning och kontroll: Värderingarna vägs samman för att identifiera det lämpligaste och mest hållbara åtgärdsalternativet. I detta fall framstår alternativ 3 som det lämpligaste av de utvärderade alternativen, även om detta alternativ har vissa bister (stora utsläpp till luft och hög kostnad). En mycket enkel känslighetsanalys görs genom att alternativa värderingar görs för det mest osäkra kriteriet, i detta fall *Omgivningspåverkan*. Det påverkar inte slutsatserna och resultatet bedöms därför vara robust.

5.1.5 Steg 5 – Beslutsunderlag

Arbetet dokumenteras i riskvärderingsrapporten som utgör beslutsunderlag. Rapporten granskas i samråd med beställaren.