

Effektivitet i statliga saneringar slutförda år 2008 till 2013



Utredning av användningen av
statens bidragsmedel för sanering
av förorenade områden

Redaktör: Nicklas Skår

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	4
Historiken och dagens system	4
Statligt bidragsfinansierade saneringar	5
Privatfinansierade saneringar i jämförelse	7
Samhällsekonomisk diskussion och analys	7
1 Inledning	9
1.1 Uppdraget	9
1.2 Metodik	9
1.3 Underlag	10
1.3.1 Objektspecifikt underlag	11
1.3.2 Övrigt nationellt underlag	11
1.3.3 Internationellt underlag	12
2 Det statliga systemet för sanering av förorenade områden	14
2.1 Historik	14
2.1.1 Föroreningsproblematikens uppkomst	14
2.1.2 Uppbyggnad av det statliga saneringsarbetet	14
2.1.3 Utveckling under 2000-talet	15
2.2 Efterbehandlingsansvar	16
2.3 Den statliga organisationen	17
2.4 Det statliga bidraget	18
2.4.1 Efterbehandlingsprocessen	18
2.4.2 Projektskeden och bidragsformer	19
2.4.3 Styrande för utrednings- och åtgärdsbidrag	21
2.4.4 Utfört arbete och förmedlade bidrag	22
3 Del 1 – Statligt bidragsfinansierade saneringar	24
3.1 Allmän information om objekten	24
3.1.1 Föroreningssituation och typ av saneringsåtgärd	25
3.1.2 Ytor och mängder	26
3.1.3 Sammanfattande tabeller	28
3.2 Tider	30
3.2.1 Totala projekttider	31
3.2.2 Utredningstider	32
3.2.3 Åtgärdstider	33
3.3 Kostnader	35
3.3.1 Totala projektkostnader	36
3.3.2 Utredningskostnader	38
3.3.3 Åtgärdskostnader	39
3.3.4 Kostnadsfördelning mellan olika moment i åtgärdsskedet	40
3.3.5 Åtgärds kostnad i förhållande till mängder och ytor	41

3.3.6	Åtgärdskostnad i förhållande till borttagen förorening	43
3.3.7	Åtgärdskostnad i förhållande till risk för primär förorening	46
3.3.8	Åtgärdskostnad i förhållande till befolkning i närområdet	50
3.4	Styrande för åtgärderna	52
3.4.1	Risker	52
3.4.2	Åtgärds mål och åtgärdsval	53
3.5	Belastning och jämförande utsläppsdata	55
3.6	Arseniksaneringar	56
3.6.1	Kostnader	57
3.6.2	Cancerrisker	58
3.6.3	Akuttoxiska risker	60
4	Del 2 – privatfinansierade saneringar	61
4.1	Allmän information om objekten	61
4.1.1	Föroreningssituation och typ av saneringsåtgärd	61
4.1.2	Ytor och mängder	63
4.1.3	Sammanfattande tabell	64
4.2	Tider	64
4.3	Kostnader	65
4.3.1	Åtgärds kostnader	65
4.3.2	Åtgärds kostnad i förhållande till mängder och ytor	66
4.3.3	Åtgärds kostnad i förhållande till befolkning i närområdet	68
4.4	Styrande för åtgärderna	69
5	Del 3 – jämförelse mellan statliga och privatfinansierade saneringar	70
5.1	Allmän information om objekten	70
5.2	Tider	71
5.3	Kostnader	71
5.4	Styrande för åtgärderna	73
5.5	Slutsatser	73
6	Del 4 – Samhällsekonomisk diskussion och analys	75
6.1	Metodik	75
6.2	Identifiering av och diskussion om nyttor och kostnader	76
6.3	Tidsperspektiv	78
6.4	Markvärde	79
6.4.1	Underlag	80
6.4.2	Kalkyl markvärdesförändring	80
6.4.3	Effekter på närliggande fastigheter	84
6.5	Skydd av hälsa	85
6.5.1	Hälsorisker arsenik	86
6.6	Rekreativt värde	89
7	Slutsatser	91
7.1	Tid	91
7.2	Kostnader	92
7.3	Styrande för åtgärderna	92
7.4	Andra effekter av saneringarna och samhällsekonomisk nytta	93
7.5	Samlad bedömning	94

Förord

I Sverige finns nästan 80 000 områden som anses vara i behov av sanering. Det kan dock ta mycket lång tid att åtgärda dem, även om man begränsar sig till de mest prioriterade fallen, och kostnaderna för insatserna kan bli oöverskådliga. Hur arbetet bedrivs är därför av största vikt.

De flesta saneringar, enligt uppgift cirka 90 procent, genomförs med privata medel, medan övriga, där det saknas en ansvarig, sker med statliga medel. Endast beträffande den senare typen är alla uppgifter allmänna handlingar, som gör det möjligt att fullständigt studera hur arbete bedrivits.

På uppdrag av Svenskt Näringsliv har konsultföretaget WSP därför genomfört en studie av samtliga statligt bidragsfinansierade saneringar av förorenade områden, slutförda och slutredovisade under perioden 2008 till 2013. Även ett mindre antal privatfinansierade saneringar har också studerats för att kunna få en uppfattning om likheter och skillnader.

Syftet med studien har varit att undersöka effektiviteten i arbetet, dels genom olika sammanställningar, dels genom nyckeltal med avseende på tider, kostnader, risker och samhällsnytta.

WSP konstaterar i denna rapport att det tar lång tid att genomföra saneringar, i snitt nio år, och att efterbehandlingsprojekt är förknippade med stora kostnader. Någon anledning att tro att det skulle föreligga stora skillnader mot de fall där privata medel använts finns inte.

Att uttala sig om effektiviteten i arbetet enbart mot bakgrund av långa tider och höga kostnader är emellertid vanskligt. För att bättre kunna göra jämförelser mellan olika saneringsobjekt har WSP bland annat tagit fram en modell som väger in såväl risker som kostnader. Med hjälp av denna har man observerat ärenden där kostnaden i förhållande till risken varit mycket hög. Dessa fall har också stått för mer än hälften av de samlade kostnaderna medan det stora antalet ärenden delat på en fjärdedel av de tillgängliga resurserna.

Utredningen visar tydligt på vikten av att saneringsobjekt väljs med omsorg och att effektiviteten i arbetet är av största vikt med hänsyn till de stora kostnaderna, oavsett vem som ska betala.

Förhoppningsvis kan denna rapport bidra till en konstruktiv diskussion om hur vi i framtiden ska kunna bedriva arbetet med efterbehandlingar så effektivt som möjligt.

Stockholm i oktober 2014

Nicklas Skår

Sammanfattning

På uppdrag av Svenskt Näringsliv har WSP Sverige AB sammanställt ett faktaunderlag avseende de statligt bidragsfinansierade saneringarna av förorenade områden, slutförda och slutredovisade under perioden 2008 till 2013. Syftet har varit att visa på effektiviteten i saneringarna, genom olika sammanställningar och nyckeltal. Nyckeltalen fokuserar på tider, kostnader, risker och samhällsnytta.

Arbetet har delats in i följande delar:

- Del 1 – Statligt bidragsfinansierade saneringar
- Del 2 – Privatfinansierade saneringar
- Del 3 – Jämförelse mellan statliga och privata saneringar
- Del 4 – Samhällsekonomisk diskussion och analys

Sammanlagt har 30 statligt bidragsfinansierade saneringar och tolv saneringar finansierade med andra medel (tio privatfinansierade och två sanerade av Trafikverket) ingått i utredningen. I arbetet har också ingått att göra en översiktlig internationell utblick, en historisk tillbakablick samt beskriva hur systemet ser ut idag.

Syftet med den internationella utblicken var att söka erfarenheter från liknande utredningar och samhällsekonomiska analyser. Bland annat publicerade amerikanska naturvårdsverket (EPA) år 2011 en utvärdering av sitt nationella saneringsprogram. Även uppgifter om fastighetspriser före och efter saneringar har hämtats från USA.

Historiken och dagens system

I mitten av 1970-talet kom det fram att företaget BT Kemi hade låtit gräva ner hundratals tunnor med giftigt avfall. 1979 engagerade sig Naturvårdsverket med bidrag till Sveriges första stora saneringsprojekt vid den då nedlagda fabriken i Teckomatorp. Med ökat antal konkurser under lågkonjunkturen i början av 1990-talet, ökade statens utgifter för saneringsåtgärder. 1992 gavs ett anslag till Naturvårdsverket för arbetet med förorenade områden över flera år. Bland annat påbörjades den första branschkartläggningen, för att identifiera branscher med störst föroreningsrisk.

Arbetet med att åtgärda förorenade områden i Sverige styrs främst av miljöbalkens regler och det statliga anslaget. Enligt 2 kap. 8§ och 10 kap. miljöbalken är det verksamhetsutövaren som i första hand har ansvaret för att utreda och vid behov åtgärda förorenade områden. I andra hand kan fastighetsägaren få ett ansvar. Om det saknas ansvarig helt eller delvis för de utredningar eller saneringsåtgärder som behövs kan det statliga bidraget användas för den del där ansvar saknas.

Från slutet av 1990-talet anslag staten pengar till saneringsåtgärder. Första året med ett stort statligt anslag var 2002, med 400 miljoner kronor. Sammanlagt sedan 1999 har 4,8 miljarder kronor betalats ut för inventering, utredningar och åtgärder av förorenade områden. Naturvårdsverket hanterar det statliga bidraget. Länsstyrelsen ansöker om bidrag, och får sedan besluta om att lämna bidraget vidare till en kommun eller annan myndighet som huvudman.

Arbetet med att hitta de förorenade områdena har utförts av länsstyrelserna. Enligt deras rapportering misstänks 78 000 områden i Sverige vara förorenade. Av dessa kan 1 200 innebära en mycket stor risk (riskklass 1) och 14 000 en stor risk (riskklass 2), för människors hälsa och miljö. Områdena som kan innebära störst risk prioriteras vidare för fortsatta utredningar. Utredningarna fram till att ett åtgärdsalternativ har valts (huvudstudie) bekostas med utredningsmedel. Åtgärdsförberedande undersökningar, saneringen och uppföljningen omfattas av åtgärdsmedel. En förordning om det statliga bidraget styr hur Naturvårdsverket ska pröva en bidragsansökan. Hänsyn ska tas till föroreningsens farlighet, föroreningsnivån, spridningsriskerna, omgivningens känslighet och skyddsvärde samt den samlade risk som föroreningarna innebär för människors hälsa eller miljön.

Statligt bidragsfinansierade saneringar

Bland de 30 bidragsfinansierade saneringarna dominerar träimpregnering och ytbehandling, liksom tungmetaller som den viktigaste föroreningen. I elva projekt var arsenik styrande för att det blev en sanering, medan kvicksilver var en viktig förorening i fem fall. Tungmetallerna kan förklara dominansen av schaktsanering, som förekommer i alla objekt och som ensam metod i 21 av 30 saneringar. I resterande fall har schaktsaneringen kombinerats med åtgärder för minskad spridning, exempelvis genom stabilisering för skred.

I ett fall har en spridningsminskande åtgärd varit huvudsaklig metod (F.d. Surte glasbruk) och i ett annat fall har en *in situ*-behandling ingått som en del av saneringen (Köpmanholmen). Merparten av åtgärderna har avsett föroreningar i mark, men i några objekt har åtgärden också omfattat grundvatten, sediment eller byggnader. Två objekt (Svartsjöarna och Steneborgskanalen) var sedimentsaneringar.

De åtgärdade ytorna skiljer sig stort mellan de bidragsfinansierade objekten. Många är bara några hundra kvadratmeter stora, medan de största är över 200 000 kvadratmeter. Generellt gäller att ju större området är, desto större mängder massor hanteras.

De totala tiderna för de statliga saneringsobjekten låg i snitt på nio år, från första bidragsbeslutet till slutrapporten. Såväl utredningsskedet som åtgärdsskedet tog vardera omkring tre till fyra år att genomföra. Variationerna är stora mellan objekten. En vanlig förklaring till långa utredningstider är att ansvarsfrågan måste vara klarlagd innan bidrag kan beviljas.

Kostnaderna varierar också stort, från strax under miljonen för efterbehandlingen av bostadstomten Hovsro i Växjö till 300 miljoner kronor för industriområde EKA Bengtsfors. Totalt har 1,6 miljarder kronor bekostat de bidragsfinansierade saneringsåtgärderna som har ingått i utvärderingen. Kostnaden per objekt är i medeltal 51 miljoner kronor, men ett större antal mindre kostsamma projekt ger en mediankostnad på 13 miljoner kronor. Största delen har bekostats av bidrag. En mindre del har bekostats av i första hand aktuell kommun eller den som haft ett efterbehandlingsansvar.

Projekten har blivit både dyrare och billigare än budgeterat. Orsaken till fördyringar är framför allt att mer föroreningar har hittats än beräknat. Kostnader under budget kan förklaras med lägre omhändertagandekostnader och mindre mängder förorenad jord. Det är entreprenadarbetena och hanteringen av förorenade jord- eller muddermassor som står för den största andelen av kostnaderna. Faktorer som påverkar kostnaderna är bland annat projektets komplexitet, rivning av byggnader, närhet till känsliga miljöer och därmed extra skyddsåtgärder, upphandling och projektledning.

Åtgärds kostnaderna, som utgör den största delen av totalkostnaderna, har uttryckts på flera sätt per objekt för att belysa kostnadseffektivitet. De har ställts mot mängd uppschaktad jord, åtgärdsytor och mängd föroreningar. Medelkostnaden per ton jord för alla statliga objekt är cirka 1 400 kronor per ton och mediankostnaden 1 100 kronor per ton. Medelkostnaden per åtgärdsyta är cirka 2 600 kronor per kvadratmeter och mediankostnaden cirka 2 200 kronor per kvadratmeter.

Åtgärds kostnaderna per kilo förorening varierar stort. För de flesta objekt har fler än en förorening tagits bort, varför kostnaderna sjunker mycket om hänsyn även tas till den sekundära föroreningen. Vilket nyckeltal som är mest relevant varierar, beroende på om saneringen har utförts på grund av risken med flera föroreningar eller om den har kommit till stånd på grund av den primära föroreningen.

När objekten jämförs avseende kostnad per kilo förorening tas ingen hänsyn till föroreningarnas olika farlighet. Med syftet att ställa nedlagd åtgärds kostnad mot risk och också kunna jämföra de olika objekten bättre trots föroreningar med olika farlighet, har åtgärds kostnaden per riskkvot beräknats. Riskkvoten är medelhalten av den primära föroreningen i de urschaktade massorna delad med det riskbaserade riktvärdet. Kvoten är alltså lika med det antal gånger halterna i de borttransporterade massorna ligger över i första hand det platsspecifika riktvärdet. Använt riktvärde speglar den accepterade risknivån i området. På detta sätt kan till exempel kostnaden för att ta bort kvicksilver jämföras med den för koppar, trots att kvicksilver innebär en oacceptabel risk vid betydligt lägre halt än vad koppar gör. Det finns osäkerheter med nyckeltalet, men på samma sätt som de övriga nyckeltalen ger det en bild av relationen mellan de olika objekten. Beräkningarna av riskkvot har också visat tendenser till överambitiösa saneringar i vissa fall, då den beräknade medelhalten i urschaktade massor har varit lägre än uppsatta åtgärds mål för platsen.

När det gäller efterbehandling av förorenade områden är generellt inte målet att alla risker ska försvinna utan att de ska hållas på en rimlig nivå. Bland de statliga objekt som har utvärderats sammanfattar kanske nedlagda åtgärds kostnader i förhållande till risken, uttryckt i nyckeltalet kostnad per riskkvot, den ekonomiska rimligheten i detta bäst. Kanske går det att säga att de objekt som har ett värde mindre än en viss kostnad per riskkvot är rimligast. Nyckeltalet ger också en nyanserad bild tillsammans med andra nyckeltal. Det dyraste objektet totalt sett (EKA Bengtsfors) ser till exempel i relation till risk ut att ha varit mer motiverat.

Åtgärds kostnaderna har också ställts mot människor som bor och arbetar i objektens närområde. För två av objekten, Svartsjöarna och Gladhammars gruvor, finns det ingen registrerad befolkning inom en radie på 700 meter från objektet. Flest människor, drygt 9 000, finns på och i närheten av objektet Hovsro. Av dessa är mer än 800 barn i åldern noll till sex år. Mediankostnaden för alla objekten är knappt 26 000 kronor per person. För fem objekt understiger kostnaden 1 000 kronor per person.

En genomgång av objektens riskbedömningar visar att det nästan uteslutande varit risken för negativa hälsoeffekter som har varit styrande för saneringarna. Risken för att små barn stoppar jord i munnen har varit den viktigaste exponeringsvägen för föroreningarna. Det kan förklaras med att det är tungmetaller i många av objekten, som främst kommer in i kroppen via jordpartiklar. Endast i objekt Kniven och sedimentprojektet Svartsjöarna var den främsta risken negativa effekter på miljön. Skydd av någon dricksvattentäkt (enskild eller kommunal) har varit viktigt i nästan en tredjedel av objekten.

Det har inte alltid funnits tillräckligt transparent underlag för att avgöra vad som har styrt den slutliga ambitionsnivån. Utifrån tillgängligt material har ambitionsnivån på åtgärderna visat sig variera från en låg till den högsta ambitionen. När det mest ambitiösa åtgärdsalternativet har valts, har generellt åtgärder av engångskaraktär förespråkats, utan restriktioner i markanvändningen. För de riktigt stora objekten skulle åtgärder helt utan efterföljande restriktioner innebära orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan. I alla objekt har åtgärdsmålen uppnåtts. Ibland har måluppfyllnaden inte varit möjlig inom den ursprungliga budgeten, utan projektet har blivit dyrare än uppskattat och ytterligare bidrag har sökts och beviljats.

Privatfinansierade saneringar i jämförelse

En mycket stor del av efterbehandlingsarbetet sker på annat sätt än inom det statliga bidragssystemet. Till exempel arbetar Trafikverket, Försvarmakten och drivmedelsbolagens saneringsföretag SPIMFAB aktivt med förorenade områden. I samband med exploatering åtgärdas också förorenad mark av markägare och exploatörer. De privata saneringarna som har ingått i jämförelsen är ett urval, medan de statliga som är med i princip är samtliga som har slutförts under perioden.

Generellt skiljer sig inte de statliga och privata objekten åt avseende bransch eller föroreningstyp, då det i båda grupperna är tungmetaller, petroleumkolväten, PAH och dioxin som har varit styrande. Likaså är det schaktsanering som dominerar oavsett finansiär. På samma sätt som för de bidragsfinansierade saneringarna är variationen i ytor och mängder stor även i de privatfinansierade.

De statligt finansierade saneringarna verkar ta längre tid att genomföra än de privatfinansierade, och medelkostnaden är betydligt högre för de statliga åtgärderna. Samtidigt är mediankostnaden lägre, vilket tyder på att urvalet av de privatfinansierade saneringarna påverkar resultatet. Detta eftersom större privata saneringar från tidsperioden 2008 till 2013 medvetet söktes, medan så långt som möjligt samtliga statliga saneringar från samma tidsperiod var med. Det vill säga även de mindre kostsamma. Kostnaderna per ton jord ligger i samma storleksordning oavsett finansiär, cirka 1 000 kronor per ton.

Kostnaderna i relation till antalet människor som finns i närområdet, antingen som boende eller yrkesverksamma, har också kunnat beräknas för båda datauppsättningarna. Det minsta totala antalet personer i närområdet var noll, medan maxantalet låg i storleksordningen tiotusen oavsett finansiär. Medel- och maxtalet tyder på något färre personer generellt i närheten av de statliga objekten. I nästan samtliga projekt, oavsett finansiär, har risken för människors hälsa motiverat saneringsåtgärderna.

Samhällsekonomisk diskussion och analys

Eftersom det är relativt få parametrar som kan värderas kvantitativt för förorenade områden har en samhällsekonomisk diskussion omfattat helheten, medan ett fåtal relevanta parametrar har analyserats närmare för att synliggöra skillnaderna mellan olika saneringar. Vid sanering av förorenade områden uppstår nyttor genom att marken kan användas på ett bättre sätt tack vare att riskerna för hälsa och miljö minskar. I en samhällsekonomisk analys ställs dessa mot kostnaderna för att genomföra åtgärden. Nyttorna som analyserats närmare för de statligt bidragsfinansierade objekten är ökat markvärde, skydd av hälsa kopplat till arsenik och ökat rekreationsvärde.

En förenklad metod baserad på taxeringsvärdet har använts för att bestämma nyttan med ökat markvärde. Taxeringsvärdet som noterades för objektets markanvändning när saneringen var slutförd har använts och räknats om till ett fastighetsvärde.

I några fall har ansvarsutredningen innehållit en bedömning av värdeökningen med anledning av saneringen. En vanlig bedömning är att fastigheten saknar markvärde innan sanering eller att den till och med har ett negativt värde. För att ta hänsyn till eventuell övervärdering genom att anta markvärdet till noll före saneringen har en känslighetsanalys gjorts. Den tredje analysen av markvärdesökningen i jämförelse mot åtgärdskostnaden tar hänsyn till åtgärdsområdets yta istället för till fastighetsarean. De tre olika beräkningarna av om markvärdesökningen överstiger åtgärds-kostnaden, visar på en potentiell samhällsekonomisk lönsamhet i mellan 10 och 30 procent av de objekt som har sanerats.

Eftersom antalet saneringar med hälsorisker på grund av arsenik utgör en stor andel av objekten, och arsenik också är den förorening som tidigare har analyserats ur ett kostnadseffektivitetsperspektiv, beskrivs dessa saneringar mer ingående i rapporten. Arsenik är förknippat både med akuta hälsorisker och långsiktiga risker för cancer. Utförda beräkningar indikerar att arseniksaneringarna tillsammans teoretiskt har minskat antalet cancerfall med 230 till 250 stycken per 100 000 individer. I den samhällsekonomiska analysen har dessa siffror satts i relation till antalet personer som troligen skulle kunna ha exponerats innan sanering. Med vissa antaganden visar resultatet att nyttan av saneringen kopplat till minskad cancerrisk för arsenik hamnar i ett spann på mellan några tiotusentals kronor och upp till drygt tre miljoner kronor per objekt.

Ett exempel på en icke-marknadsprissatt nytta som kan uppkomma när marken väl är sanerad, är att den kan användas för rekreation. För fem objekt ändrades markanvändningen till rekreation efter saneringen. De rekreatiomsområden som tillkommer ger upphov till nytta för de närboende. Det finns undersökningar om hur människor värderar rekreation. Av de cirka 4 770 personer som bor i närområdet till de nya rekreatiomsområdena som skapades i och med saneringarna, kommer inte alla att använda den nya möjligheten. Om hälften av de närboende skulle besöka området en gång i veckan, handlar det om en stor nyttopost. Detta utöver den nytta som den minskade hälsorisken innebär.

1 Inledning

1.1 Uppdraget

WSP Sverige AB har på uppdrag av Svenskt Näringsliv sammanställt ett faktaunderlag med syftet att kunna utvärdera effektiviteten i statligt bidragsfinansierade saneringar av förorenade områden, slutförda och slutredovisade under perioden 2008 till 2013. Om genomförandetider och kostnader är rimliga i förhållande till nyttan och samhällseffekterna har varit en central frågeställning.

De statliga medel som avses är de som ges i bidrag till länsstyrelser och sedan vidare till kommuner eller annan huvudman för utredningar och åtgärder av förorenade områden, enligt bidragsförordningen¹, och tillhör Naturvårdsverkets ramanslag 1:4 (anslagspost 1); Efterbehandling och sanering av förorenade områden².

1.2 Metodik

Effektivitet i saneringar har inte en given definition. För att visa på effektiviteten har istället ett större dataunderlag sammanställts och bearbetats på olika sätt, för att få fram flera möjliga effektivitetsparametrar. Dessa kan vara mått på effektivitet var och en eller tillsammans, och utgöra underlag för fortsatta utvärderingar.

Varje sanering har plats- och projektspecifika förutsättningar, och skillnader mellan olika projekt har ofta en förklaring. Här har ett större antal saneringar ställts mot varandra med syftet att tydliggöra de orimliga avvikelserna. Detta även om det inte ur alla aspekter är helt korrekt att jämföra åtgärder på olika platser med varandra. Ett antal nyckeltal har också på olika sätt normaliserats, för att bli mer jämförbara, och stora avvikelser har förklarats om det har varit möjligt.

Arbetet har delats in i följande delar:

- Del 1 – Statligt bidragsfinansierade saneringar
- Del 2 – Privatfinansierade saneringar
- Del 3 – Jämförelse mellan statliga och privata saneringar
- Del 4 – Samhällsekonomisk diskussion och analys

I del 1 och 2 har den största arbetsinsatsen omfattat insamling av dataunderlag från saneringar slutförda mellan åren 2008 och 2013 (t.o.m. juni). Underlaget har sammanställts och nyckeltal och annan information har jämförts mellan saneringarna.

För att på bästa sätt kunna resonera kring skillnader mellan statligt och privat finansierade saneringar har underlag från privatfinansierade saneringar gått igenom på samma sätt som för de statligt finansierade objekten. De privatfinansierade objekten har valts ut så att de i någon mån liknar de statligt finansierade saneringarna, framför allt avseende storlek och rapportering.

¹ SFS 2004:100. Förordning om avhjälpande av föroreningsskador och statsbidrag för sådant avhjälpande.

² Miljödepartementet, 2012. Regleringsbrev för budgetåret 2013 avseende Naturvårdsverket, daterat 2012-12-20 (och motsvarande regleringsbrev för aktuell utredningsperiod).

I del 3 jämförs de statliga saneringarna mot de privata. Detta för att se om det finns effektivitetsskillnader kopplade till finansieringsform. Då tillgången på dataunderlag är mer begränsad för de privatfinansierade är även jämförelsen relativt begränsad.

Den samhällsekonomiska diskussionen och analysen i del 4 är ett komplement till övrigt underlag, med syftet att så långt som det är möjligt belysa effektiviteten ur ett samhällsperspektiv. Då det är relativt få parametrar i detta sammanhang som kan värderas kvantitativt har ett arbetssätt valts där en samhällsekonomisk diskussion omfattar helheten, medan ett fåtal parametrar relevanta för ämnesområdet och möjliga att beräkna jämförs mellan olika saneringar. Den samhällsekonomiska analysen har endast omfattat de statligt finansierade saneringarna. De parametrar som initialt identifierades var markvärde, rekreation, hälsorisker avseende arsenik och dricksvatten. Inom projektets ramar har beräkningar utförts för de tre förstnämnda. För dricksvatten krävs mer fördjupad datainhämtning.

I arbetet har också ingått att göra en översiktlig internationell utblick, en historisk tillbakablick samt beskriva hur systemet ser ut idag. Den historiska beskrivningen har granskats och kompletterats av Kjell Färnkvist och Andrew Petsonk, båda med kunskap om ämnesområdet långt tillbaka genom bland annat anställningar på länsstyrelse och Naturvårdsverket.

Mer detaljerade beskrivningar av tillvägagångssätt ges under respektive del av rapporten.

1.3 Underlag

Datainsamlingen resulterade i 30 statligt bidragsfinansierade saneringar och tolv saneringar finansierade med andra medel (tio privatfinansierade och två finansierade av Trafikverket). I fortsättningen benämns dessa samlat för privatfinansierade. Objekten har valts ut så att de i största möjligaste mån ska likna de statliga objekten, det vill säga att de ska ha slutförts under samma period, vara av liknande storlek och ha utretts och åtgärdats på ett jämförbart sätt.

Den ursprungliga ambitionen var att inhämta data från lika många privata saneringar som statliga. Det finns många fler privatfinansierade saneringar utförda än statligt finansierade, enligt rapporterade nyckeltal till Naturvårdsverket³. Ändå har det varit svårt att få fram jämförbara exempel. Förklaringen ligger bland annat i att de privatfinansierade saneringarna som rapporteras till Naturvårdsverket generellt är relativt små till omfattningen. Det kan till exempel vara mindre oljespill eller ärenden drivna av exploatering, vilket de statligt finansierade inte är. I rapporterade siffror ingår från en del länsstyrelser även SPIMFAB:s bensinstationssaneringar, vilka normalt är för små för att vara jämförbara med de statligt finansierade objekten. Även omfattning av rapporterade nyckeltal och annan data från saneringarna skiljer sig åt med ett betydligt större dataunderlag från de statliga saneringarna, då kraven på slutredovisning generellt är högre för de bidragsfinansierade än för de privatfinansierade objekten.

Bland de bidragsfinansierade saneringarna har ytterligare några slutförts under perioden, men inte varit jämförbara med övriga och därför sorterats bort. Två avsåg enbart sanering av byggnader och ett objekt var ett ärende kopplat till verkställighet enligt 26 kap. miljöbalken, där miljöfarligt avfall togs bort i förebyggande syfte.

³ Naturvårdsverket, 2014. Lägesbeskrivning av arbetet med efterbehandling av förorenade områden (2013). Skrivelse daterad 2014-04-10, ärendenr. NV-06370-13.

I listor över avslutade objekt från Naturvårdsverket har även Ingvarvsmagasinet nämnts. Det är dock en del av det mycket stora Faluprojektet, som inte har bedömts vara jämförbart med övriga.

Underlaget för de bidragsfinansierade saneringarna har i första hand begärts ut från Naturvårdsverket. När hela eller delar av ärenden har saknats har underlaget sökts hos länsstyrelser och kommuner. De privatfinansierade saneringarna har dels sökts via tillsynsmyndigheterna, dels genom direktkontakt med privata aktörer.

Stora delar av framtaget material redovisas i rapporten, avidentifierat för de privatfinansierade objekten. Allt framtaget underlag finns hos Svenskt Näringsliv, liksom sammanställningar i Excelmatriser.

1.3.1 Objektspecifikt underlag

Följande typ av dokument har generellt hämtats in för respektive statligt finansierat saneringsobjekt:

- ansvarsutredning
- bidragsansökan
- bidragsbeslut för utredningar och åtgärder
- huvudstudie inklusive redovisning av undersökningar, riskbedömning, åtgärdsutredning och riskvärdering
- saneringsrapport
- slutrapport inklusive ekonomi, erfarenheter, uppföljning (om färdig) och nyckeltal

För de privatfinansierade saneringarna har generellt följande typ av dokumentation samlats in:

- myndighetsbeslut
- rapport från undersökningar, riskbedömning, åtgärdsutredning och eventuell riskvärdering
- saneringsrapport

Underlaget har i vissa fall kompletterats med information via e-post och muntlig information från länsstyrelserna, kommunerna eller verksamhetsutövarna. Generellt varierar kvalitet och tydlighet stort i underlaget och också tillgången på data varierar stort mellan de olika objekten. Ett så fullständigt dataunderlag som möjligt har eftersträvat, för att minst kunna jämföra storleksordningar. För att uppnå detta har i några fall antaganden gjorts, vilka redovisas tillsammans med redovisad data.

1.3.2 Övrigt nationellt underlag

Utöver objektspecifik information har annat underlag använts i arbetet. Det viktigaste listas nedan:

- Statistik
 - lägesbeskrivningar över arbetet med efterbehandling från Naturvårdsverket från åren 2001 till och med 2013
 - befolkningsdata från Statistiska Centralbyrån kring de statligt finansierade objekten
 - taxeringsvärden

- Andra utvärderingar
 - Naturvårdsverket, 2014. Utvärdering av efterbehandling av förorenade områden. Pdf-rapport daterad 140131.
 - SGI, 2013. Erfarenheter från efterbehandling av förorenad mark. Ett urval av projekt som genomförts med statliga medel 1999–2007.
 - Konjunkturinstitutet, 2009. Does remediation save lives? On the cost of cleaning up arsenic-contaminated sites in Sweden. Working paper no. 108.
- Underlag till historisk tillbakablick och systembeskrivning
 - Regeringens proposition 2008/09:217. Miljöbalkens försäkringar och avhjälpande av förorenade områden med mera.
 - Naturvårdsverkets regleringsbrev från 2003 till 2013.
 - Flera sammanställningar av förmedlat bidrag tillbaka till 1999.
- Diverse underlag som framkom i en internationell utblick.

Övrigt underlag som har använts refereras som fotnot på respektive ställe i rapporten.

1.3.3 Internationellt underlag

Som underlag till rapporten gjordes initialt en översiktlig internationell utblick. Syftet var att söka internationella erfarenheter från liknande utredningar och samhällsekonomiska analyser. Utblicken gjordes under hösten 2013 genom internetsökningar och genom mejlkorrespondens med kontaktpersoner på Naturvårdsverkets motsvarighet i USA, Finland och Österrike. Även insatta personer i Belgien, Tyskland och Holland tillfrågades, men utan svar.

I USA kallas det nationella saneringsprogrammet av förorenade områden för Superfund. I slutet av 2012 hade knappt 1 700 nationellt prioriterade områden åtgärdats sedan programmet infördes 1980. Superfund har under åren fått kritik för att arbetet går långsamt och att saneringarna är ineffektiva. Förändringar har gjorts i systemet för att effektivisera arbetet. På den positiva sidan redovisas att programmet har skapat många jobb. 2011 gav USEPA (amerikanska Naturvårdsverket) ut rapporten ”Beneficial effects of the superfund program”, för att visa på de positiva effekter som saneringarna medför. Rapporten innehåller en del kvantitativa beskrivningar för vissa typfall, men till största delen är det fokus på kvalitativt beskrivna effekter.

Kopplat till den samhällsekonomiska diskussionen och analysen (del 4) identifierades flera artiklar med koppling till saneringsåtgärders påverkan på huspriser. En av de senaste, som USEPA har varit med och bekostat, visar att huspriserna i närområdet stiger med cirka 15 procent om ett förorenat område saneras⁴. Studien visar även att hus som från början är billigare ökar mer i pris än dyrare hus, vilket kan bero på att de hus som är billiga ligger närmare det sanerade området. Nyttorna av ökande huspriser är alltså mycket lokala.

Österrike har ett system för sanering av förorenade områden som delvis liknar det svenska, med en stor andel statligt finansierade saneringar. I Österrike finansieras dessa via en avfallsskatt, som till en del är öronmärkt för saneringar. Även privata aktörer kan få del av finansieringen under vissa förutsättningar. Systemet och status finns beskrivet i ett kapitel av deras nationella avfallsplan⁵. En mer omfattande utvärdering gjordes 2007⁶. Här finns data redovisade om genomfört arbete, tider och

⁴ Gamper-Rabindran, S. & Timmins, C., 2013. Journal of Environmental Economics and Management 65.

⁵ Federal waste management plan 2011. Chapter 9 Remediation of confirmed contaminated sites.

⁶ Lebensministerium, 2007. Altlastensanierung in Österreich Effekte und Ausblick.

kostnader, men också sammantagna miljöeffekter (t.ex. volymer förorenad jord som har åtgärdats och storlek på grundvattenresurser som har skyddats). Även ekonomiska effekter har berörts, men verkar framför allt handla om den sysselsättning arbetet har bidragit till.

I Finland har inte någon större sammanställning eller analys utförts av de saneringsprogram som har genomförts, enligt mejluppgift från Miljöministeriet.

Kontakt togs också med sekreteraren för Common Forum, de europeiska miljömyndigheternas samarbetsorgan. Svaret innehöll bland annat tips på länkar till utförda enkäter inom Common Forum och ICCL (International Committee on Contaminated Land). Även andra svar innehöll tips till mer information. Inom ramen för projektet har det inte varit möjligt eller relevant att fördjupa sig ytterligare i den internationella informationen.

2 Det statliga systemet för sanering av förorenade områden

2.1 Historik

2.1.1 Föroreningsproblematikens uppkomst

Omfattande debatt om kvicksilver och andra bekämpningsmedel på 1960-talet i Sverige ledde till ett genombrott för den allmänna miljömedvetenheten. Fram till nu hade fördelarna med kemikalierna övervägt nackdelarna, och industrins intressen prioriterats före miljöskyddet. Redan 1915 presenterades ett lagförslag angående vatten- och luftföroreningar till regeringen, som inte antogs, och vattenlagen från 1918 blev utan ett kapitel om föroreningar. På 1960-talet ökade också medvetenheten om att luft, mark och vatten hänger ihop och att miljöproblemen inte var isolerade. För att hantera miljöarbetet mer samordnat bildades Statens naturvårdsverk 1967, vars första uppgift blev att ta fram underlag till en samlad lagstiftning, till skydd mot bland annat luft- och vattenföroreningar. Miljöskyddslagen trädde i kraft den 1 juli 1969.

Flera miljöskandaler under 1970-talet höll miljödebatten vid liv. I staden Seveso i Italien spreds stora mängder dioxin till omgivningarna efter en olycka. I Sverige uppmärksammades kemikaliehanteringen hos företaget BT Kemi, tillverkare av fenoxisyror. Kringboende hade klagat över luktproblem och läckage till den närliggande ån ända sedan starten 1965, men först i mitten av 1970-talet exploderade skandalen med uppgiften om att företaget hade låtit gräva ner hundratals tunnor med giftigt avfall på tomten⁷. 1979 engagerade sig Naturvårdsverket i Sveriges första stora saneringsprojekt vid den då nedlagda fabriken i Teckomatorp. BT Kemi hade gått i konkurs och staten bekostade efterbehandlingen, på cirka 30 miljoner kronor. Saneeringsåtgärder vid F.d. BT Kemi har skett i flera omgångar, och är än idag inte avslutade.

De äldsta förorenade områdena som behöver hanteras idag härrör från gruvnäringen. Bergsbruken från medeltiden blev senare också inkörsportarna för 1800- och 1900-talets industrialisering, och tillhörande föroreningsproblematik. Ett annat tidigt saneringsprojekt som finansierades av staten är efterbehandlingen av gruvavfall i Bersbo i Östergötland, i mitten av 1980-talet.

2.1.2 Uppbyggnad av det statliga saneringsarbetet

Miljöskyddslagen från 1969 var främst konstruerad för verksamheter som var i drift och tog inte hänsyn till de miljöskulder som kan finnas kvar efter en verksamhet. Redan i slutet av 1980-talet diskuterades en miljöskadefond. Fonden beslutades, men exkluderade saneringsåtgärder. Istället förtydligades den dåvarande miljölagstiftningen med att ansvaret för miljöskador även kvarstår efter att en verksamhet har upphört. Samma år, 1989, fick Naturvårdsverket ett anslag på 50 miljoner kronor för att över en treårsperiod arbeta med sanering av förorenade områden.

Med ökat antal konkurser under lågkonjunkturen i början av 1990-talet i kombination med större miljömedvetenhet, ökade statens utgifter för saneringsåtgärder. 1992 gavs ett förnyat anslag till Naturvårdsverket för arbetet med förorenade områden

⁷ Naturvårdsverket, 2009. Bruk och missbruk av naturens resurser. En svensk miljöhistoria.

över flera år. Bland annat påbörjades den första branschkartläggningen, för att identifiera branscher med störst risk för att ha orsakat föroreningar. Samma år påbörjades saneringen av Järnsjön, i samfinansiering med den ansvariga verksamhetsutövaren, som modellprojekt för kommande saneringar. Arbetet med förorenade områden tog alltmer fart och tyngdpunkten under 1990-talet låg på att få igång arbetet, att genomföra kunskapsuppbyggande demonstrationsprojekt, att ta fram vägledningar och att tillvarata och utveckla tillsynsmyndigheternas kunskap och arbetssätt. 1995 påbörjade Svenska Geotekniska Föreningen (SGF) en omfattande utbildningsinsats om utredningar och åtgärder av förorenade områden och 1997 bildades drivmedelsbolagen saneringsorganisation SPIMFAB. Samma år publicerade Naturvårdsverket en vägledning om riskbedömning och generella riktvärden för förorenad mark.

De första större bidragsmedlen till efterbehandlingsprojekt var del av det lokala investeringsprogram (LIP) som regeringen initierade 1998. Året därefter, den 1 januari 1999, trädde miljöbalken i kraft med ett tydligt efterbehandlingsansvar reglerat i 10 kapitlet. Med miljöbalken infördes även saneringsförsäkringen, som hade varit på förslag flera gånger tidigare. Ersättning betalades ut för kostnader som uppstått vid akuta saneringar av förorenade områden, när den som orsakat skadan inte hade kunnat betala. Försäkringsgivare var ett privat bolag och försäkringarna finansierades genom avgifter som betalades in av utövare av miljöfarlig verksamhet. Samma försäkring avskaffades drygt tio år senare, efter att väldigt lite medel betalats ut i förhållande till inbetalda försäkringsavgifter.

1999 infördes även miljömålssystemet, där delmål om efterbehandling av förorenade områden presenterades under miljömålet Giftfri miljö. Nu påbörjades också länsstyrelsernas arbete med identifiering och inventering av förorenade områden, enligt en särskild metodik (MIFO)⁸.

2.1.3 Utveckling under 2000-talet

Ramanslaget för efterbehandling av förorenade områden regleras sedan 2004 i en förordning⁹. Enligt den kunde 90 procent av kostnaderna beviljas som bidrag, under förutsättningen att ansvarig saknades. Det innebar i sin tur att delfinansiering krävdes av huvudmannen, i de flesta fall aktuell kommun. För små kommuner med kostsamma projekt innebar det att projekt ibland inte kunde genomföras och efterbehandlingstakten hämmades. 2008 föreslog regeringen en rad ändringar i det statliga arbetet med förorenade områden. Förutom att saneringsförsäkringen avskaffades, öppnades möjligheten till 100 procent bidrag och det indirekta kravet på kommunal delfinansiering avskaffades. En annan stor del i propositionen var att ansvaret inom den statliga organisationen förtydligades¹⁰. Bland annat tydliggjordes att Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) var en möjlig huvudman, se vidare avsnitt 2.3. Förändringarna trädde i kraft 2010.

2003 sjösattes kunskapsprogrammet Hållbar Sanering, som sedan drevs till och med 2009. Ett femtiotal projekt genomfördes inom områdena undersökningsmetoder, riskbedömning, riskvärdering, riskkommunikation och åtgärdslösningar. Projekten finns redovisade i en rapportserie från Naturvårdsverket. 2008 publicerades Kvalitetsmanualen första gången, ett styrande dokument för arbetsgången för bidragsfinan-

⁸ Naturvårdsverket, 1999. Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918.

⁹ SFS 2004:100. Förordning om avhjälpande av föroreningsskador och statsbidrag för sådant avhjälpande.

¹⁰ Prop. 2008/09:217 Miljöbalkens försäkringar och avhjälpande av förorenade områden med mera.

sierade utredningar och åtgärder. Den senaste utgåvan är från 2013¹¹. Under andra halvan av 2000-talet togs också omfattande vägledning fram om att utreda förorenade områden. Vägledningen inkluderade även riskbedömning och reviderade generella riktvärden för förorenad mark. Materialet publicerades 2009¹².

I mitten av 2000-talet bedömdes arbetet med identifiering av potentiellt förorenade områden, utifrån i första hand branschklassning, vara avslutad. I och med 2013 är även inventeringsarbetet med riskklassning enligt MIFO avslutat i de flesta län i Sverige, efter närmare 15 års arbete. Cirka 78 000 områden bedöms nu vara misstänkt förorenade i landet, varav cirka 1 200 kan innebära en mycket stor risk (riskklass 1) och cirka 14 000 en stor risk (riskklass 2) för människors hälsa och miljö, enligt siffror från 2013¹³.

Exempel på större aktiviteter under det senaste året som kan bidra till den fortsatta utvecklingen inom ämnesområdet är:

- Naturvårdsverkets framtagande av en nationell plan för efterbehandling av förorenade områden, med prioriteringsgrunder för fördelning av det statliga bidraget.
- Krav på statusrapporter avseende markföroreningar enligt industriemissionsförordningen.
- Förslag till etappmål avseende förorenade områden i miljömålssystemet.
- En större forskningsutlysning från Formas för effektivare sanering.

2.2 Efterbehandlingsansvar

Arbetet med att åtgärda förorenade områden i Sverige styrs främst av miljöbalkens regler och det statliga anslaget. Enligt 2 kap. 8§ och 10 kap. miljöbalken är det den som bedriver eller har bedrivit den förorenande verksamheten som bär ansvaret för att utföra eller bekosta undersökningar och åtgärder av det förorenade området, om det kan medföra en skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Ansvaret gäller då verksamheten bedrivits efter den 30 juni 1969 och riskerna med föroreningarna fortfarande finns kvar. Om det inte längre finns någon verksamhetsutövare som kan genomföra åtgärderna kan fastighetsägaren i andra hand få ansvar. Detta gäller om fastigheten förvärvats från den 1 januari 1999, då miljöbalken trädde i kraft, och om denne då kände till eller borde ha upptäckt föroreningen. De utredningar och åtgärder som kan krävas av en ansvarig aktör ska vara i skälig omfattning.

Sedan miljöbalkens tillkomst har skäligheten prövats i domstol och genom praxis har både utrednings- och åtgärdsansvaret förtydligats. 2010 kom flera domar som tydliggjorde hur ansvaret bör jämkas utifrån hur lång tid sedan det var som föroreningarna tillkom¹⁴. Denna domstolspraxis har bedömts leda till generellt lägre ansvarsnivåer för efterbehandlingsansvariga, än de som fram till 2010 av myndigheterna ansågs vara rimliga¹⁵. I många fall kan det därför bli aktuellt med delad finansiering mellan en ansvarig verksamhetsutövare eller fastighetsägare och staten.

¹¹ Naturvårdsverket, 2013. Efterbehandling av förorenade områden. Kvalitetsmanual för användning och hantering av bidrag till efterbehandling och sanering. Utgåva 5.

¹² Naturvårdsverket, 2009. Att välja efterbehandlingsåtgärd (rapport 5978). Riskbedömning av förorenade områden (rapport 5977). Riktvärden för förorenade områden (rapport 5976).

¹³ Naturvårdsverket, 2014. Lägesbeskrivning av arbetet med efterbehandling av förorenade områden (2013). Skrivelse daterad 2014-04-10, ärendenr. NV-06370-13.

¹⁴ Naturvårdsverket, 2012. Efterbehandlingsansvar. En vägledning om miljöbalkens regler och praxis. Rapport 6501.

¹⁵ Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2012. Utkast – Utvärdering tillsynsmedel, underlagsmaterial till NV 2012-05-31.

Om det saknas ansvarig helt eller delvis för de utredningar eller saneringsåtgärder som behövs kan det statliga bidraget användas för den del där ansvar saknas. Se mer om det statliga bidraget i avsnitt 2.4.

2.3 Den statliga organisationen

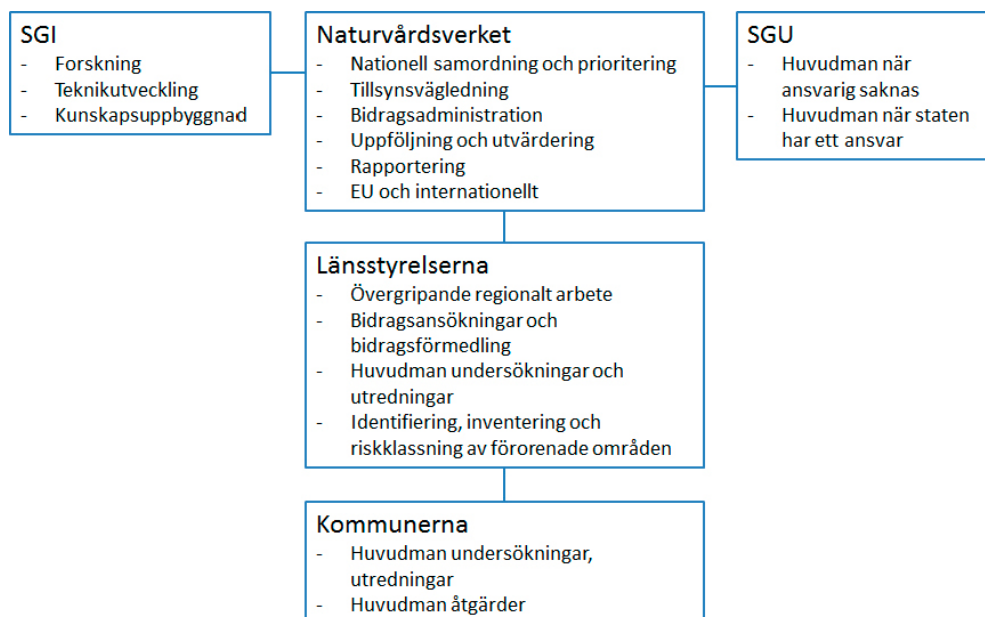
Naturvårdsverket är den myndighet som nationellt ansvarar för samordning och prioritering av efterbehandlingsarbetet. Detta innebär bland annat att de har ansvar för administration, uppföljning och utvärdering av det statliga bidraget för efterbehandling. Hur bidraget får användas regleras i förordningen (2004:100) om avhjälpande av föroreningsskador och statsbidrag för sådant avhjälpande. Enligt bestämmelserna i förordningen är det länsstyrelsen som ansöker om bidrag och bidraget betalas till länsstyrelsen. Länsstyrelsen får besluta om att överlämna bidraget till en kommun eller till en annan myndighet som är huvudman för saneringen. Bidrag medges endast till myndigheter, eftersom bidrag till företag skulle strida mot EU:s regler om statsstöd.

Länsstyrelser och kommuner har en mycket central roll i arbetet med att åtgärda förorenade områden, eftersom de är mottagare av bidraget och ser till att förorenade områden utan ansvariga utreds och vid behov åtgärdas. De är också tillsynsmyndighet över de områden som saneras av ansvarig verksamhetsutövare eller fastighetsägare. De har även en viktig roll att regionalt och lokalt sprida kunskap och vara rådgivande i frågor som rör förorenade områden.

Andra statliga myndigheter som har en viktig roll i efterbehandlingsarbetet är SGI och SGU. Sedan 2010 har SGI huvudansvaret för forskning, teknikutveckling och kunskapsuppbyggnad avseende sanering och återställning av förorenade områden. SGU ansvarar för inventering, utredningar och åtgärder av objekt som förorenats av statlig organisation som inte längre finns kvar. SGU kan också företräda en befintlig myndighet som har ansvar för en förorening men som inte själv har möjlighet att driva efterbehandlingsprojekt.

En sammanfattning av den statliga organisationen framgår av figur 2-1.

Figur 2-1. Statliga myndigheter och deras huvudsakliga roll i efterbehandlingsarbetet.



2.4 Det statliga bidraget

2.4.1 Efterbehandlingsprocessen

Arbetet med att identifiera och åtgärda förorenade områden utförs stegvis av länsstyrelserna, på uppdrag av Naturvårdsverket. Det första steget har varit att identifiera alla områden där det funnits verksamheter som skulle kunna ha orsakat föroreningar i mark och vatten. Områdena har tilldelats branschklass 1, 2, 3 eller 4 utifrån potentiell risk för föroreningar. Branschklass 1 innebär störst risk. Arbetet har fortsatt, och fortsätter delvis, med en inventering enligt metodiken för inventering av förorenade områden (MIFO)¹⁶. I första hand är det områden som har tilldelats branschklass 1 och 2 som har inventerats.

Information från arkivmaterial, intervjuer och platsbesök om området sammanställs i inventeringens första fas och resulterar i att objektet får en riskklass. I och med riskklassningen görs en översiktlig bedömning av de risker för människors hälsa och miljön som det förorenade området kan innebära idag och i framtiden. Det finns fyra olika riskklasser: mycket stor risk (riskklass 1), stor risk (riskklass 2), måttlig risk (riskklass 3) och liten risk (riskklass 4).

Ibland utförs även en fas 2 av inventeringsarbetet, MIFO fas 2. Denna fas, som i regel utförs på objekt med riskklass 1 och 2, omfattar en översiktlig markundersökning där provtagning och analyser ingår. Provtagningen ger ytterligare kunskap om hur föroreningssituationen på objektet faktiskt ser ut och ger underlag för en säkrare riskklassning.

Riskklassningen avgör hur länsstyrelsen arbetar vidare med objekten. De objekt som tillhör riskklass 1 och 2 prioriteras vidare för utredningar och vid behov efterbehandlingsåtgärder. I samband med de fortsatta utredningarna genomförs mer omfattande provtagning av de medier som misstänks vara förorenade. Resultaten används i en riskbedömning för att avgöra om riskerna med de uppmätta halterna av föroreningarna är acceptabla eller inte. Riskerna bedöms på både kort och lång sikt.

Riskbedömningen kan antingen vara förenklad, där uppmätta föroreningshalter jämförs med riskbaserade haltkriterier. Vanligen används Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. Men även andra riktvärden används, till exempel SPIMFAB:s branschspecifika riktvärden för bensinstationer. Ofta anpassas riktvärdena till platsspecifika förhållanden och platsspecifika riktvärden beräknade med Naturvårdsverkets modell kan tas fram i riskbedömningen. Dessa används ofta även som mål för vald åtgärd.

Om riskbedömningen visar att risken är oacceptabel, genomförs en åtgärdsutredning och riskvärdering. I åtgärdsutredningen går man igenom vilka möjliga metoder som finns för att minska riskerna med området. Metoderna kan ha som mål att reducera föroreningskällan, exponeringsvägarna eller spridningen. Ofta kombineras olika typer av åtgärder för att uppnå den bästa riskreduktionen. Resultaten från riskbedömningen och åtgärdsutredningen ger viktigt underlag för nästa steg, riskvärderingen. I riskvärderingen jämförs åtgärdsalternativ med varandra utifrån miljö, teknik, ekonomi och andra relevanta aspekter. Syftet är att få fram det åtgärdsalternativ som bäst förenar miljönytta med kostnadseffektivitet. För det valda åtgärdsalternativet tas mätbara åtgärds mål fram.

¹⁶ Naturvårdsverket, 1999. Metodik för inventering av förorenade områden. Naturvårdsverket rapport 4918.

Därefter tar en förberedelsefas inför åtgärd vid med planering och projektering inför genomförandet av valt åtgärdsalternativ. Efter genomförandet följer uppföljningsfasen, där uppfyllelsen av uppställda mål kontrolleras. Saneringen redovisas ofta i en saneringsrapport och för de statliga saneringarna även i en slutrapport till Naturvårdsverket i tre delar (erfarenheter, ekonomi och uppföljning).

2.4.2 Projektskeden och bidragsformer

Identifiering och inventering enligt MIFO fas 1 hör till ett initieringsskede. Stora delar av detta arbete är slutfört, men en del återstår och ett förvaltningsarbete behöver ske. Bidrag beviljas för förstärkning av länsstyrelsernas efterbehandlingsarbete i dessa delar, och bidraget är inte objektspecifikt. Till denna typ av bidrag hör även bidrag till länsstyrelsernas arbete med tillsyn och tillsynsvägledning, med mera.

För MIFO fas 2-utredningar beviljas utredningsmedel till specificerade objekt. Tidigare i bidragshistorien beviljades utredningsmedel ”klumpvis” och länsstyrelserna kunde friare omfördela medlen mellan sina utredningsobjekt. Detta förändrades i mitten av 2000-talet, bland annat eftersom det är viktigt att ansvarsfrågan för utredningarna är klargjord innan utredningsbidrag beviljas.

Samtliga utredningar beskrivna ovan omfattas av så kallade utredningsmedel. Två utredningsfaser är definierade i Naturvårdsverkets kvalitetsmanual, förstudie respektive huvudstudie. Huvudstudiens avslutade utredningsmoment är riskvärderingen och de mätbara åtgärds målen. I huvudstudien planeras också för fortsättningen med planering och projektering inför genomförandet av efterbehandlingsåtgärden.

För det fortsatta arbetet efter huvudstudien beviljas åtgärdsmedel, som omfattar åtgärdsförberedelser, själva genomförandet av åtgärden och uppföljning. Vid kostsamma och komplicerade projekt förordas indelning av projektet och bidragsansökan i etapper. På så sätt kan resultaten från åtgärdsförberedelserna utgöra underlag till bidragsbeslut om genomförandefasen.

Under första halvan av 2000-talet var det vanligt att objekt kom in i den förberedande åtgärdsfasen alltför tidigt, och många år av utredningar återstod. Detta var en konsekvens av stora anslag till Naturvårdsverket samtidigt som inventerings- och utredningsarbetet inte hade kommit så långt. Ett urvalskriterium blev att de objekt som man hade kommit längst med och som tillhörde riskklass 1 beviljades stora bidrag i förskott för åtgärderna. I detta skede var dessutom kostnadsuppskattningarna osäkra, varför många objekt beviljades åtgärdsmedel i flera omgångar allteftersom projekten fortskred. Ett tydligt exempel på en sådan situation är sedimentsaneringen i Svartsjöarna.

Svartsjöarna gavs bidrag till åtgärder redan 2002, delvis beroende på att det ännu inte fanns andra mer angelägna projekt tillräckligt utredda. I Naturvårdsverkets promemoria från 2002 inför bidragsbeslut anges att det ”Inom den bidragsfinansierade efterbehandlingsverksamheten skulle det kunna finnas projekt som skulle ge större miljönytta. Det finns dock inte några andra projekt som under de närmaste åren är färdiga för genomförande och som skulle få stå tillbaka om Svartsjöprojektet genomförs”. Naturvårdsverket trycker i samma promemoria på att den uppskattade kostnaden för Svartsjöprojektet är för hög och att ansträngningar bör göras för att få ner kostnaderna¹⁷.

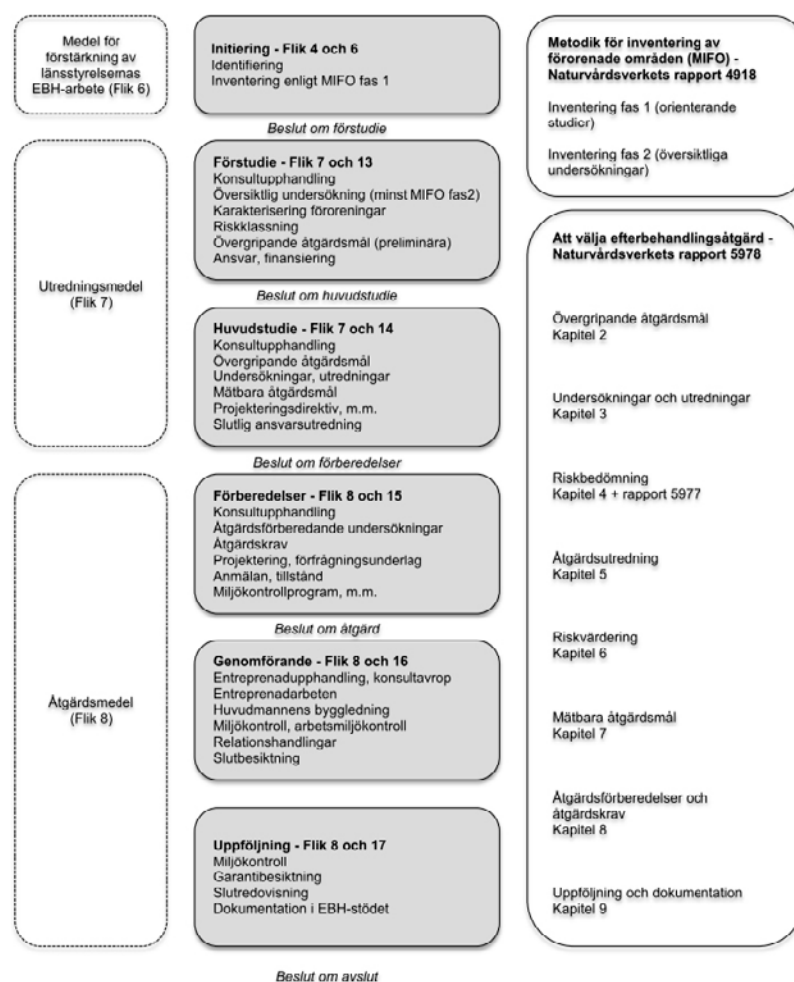
¹⁷ Naturvårdsverket, 2002. Sanering av Svartsjöarna i Hultsfreds kommun, Kalmar län. Beredningspromemoria 2002-06-11.

2008 reagerade Riksrevisionen vid en granskning av anslaget på forskottsutbetalningen till länsstyrelserna. Kritiken handlade om att eftersom pengarna inte förmedlades vidare innevarande anslagsår, lämnade de inte heller staten. Efter detta ställdes systemet om till mer löpande utbetalning.

Sedan 2010 finns ytterligare en typ av bidrag från anslag 1:4, som möjliggjordes som en ersättning för den avskaffade saneringsförsäkringen. Detta bidrag benämns medel för verkställighet eller rättelse, och kopplar till myndighetsbeslut om dessa åtgärder enligt 26 kap. 17, 18 §§ miljöbalken. Det avser framför allt akuta åtgärder, antingen i förebyggande syfte för att förhindra en akut risk för föroreningsskada eller om en olycka redan hänt och åtgärder krävs snabbt för att förhindra vidare spridning. Grundförutsättningen även för dessa medel är att ansvarig saknas.

Hur olika bidragsmedel, projektskeden och utredningsprocessen hänger ihop framgår av figur 2-2.

Figur 2-2. Arbetsgång och beslutspunkter i bidragsfinansierade objekt¹⁸.



¹⁸ Naturvårdsverket, 2013. Efterbehandling av förorenade områden. Kvalitetsmanual för användning och hantering av bidrag till efterbehandling och sanering. Utgåva 5.

2.4.3 Styrande för utrednings- och åtgärdsbidrag

Den så kallade bidragsförordningen¹⁹ styr hur statsbidraget får ges till utredningar och efterbehandlingsåtgärder som avses i 10 kap. miljöbalken. Enligt bidragsförordningen ska Naturvårdsverket, när de prövar en bidragsansökan, ta hänsyn till föroreningsens farlighet, föroreningsnivån, spridningsriskerna, omgivningens känslighet och skyddsvärde samt den samlade risk som föroreningarna innebär för människors hälsa eller miljön. Bidrag ska främst ges till utredning och åtgärd av de förorenade områden som innebär:

1. ett hot mot människors hälsa, mot naturområden med stora skyddsvärden eller mot betydande vattenförsörjningsintressen, eller
2. skadliga halter av föroreningar som på grund av bedömd hälso- eller miljöfarlighet har hög prioritet i miljöarbetet.

Grundförutsättningarna för statlig finansiering av efterbehandlingsåtgärder finns vidare beskrivna i Kvalitetsmanualen²⁰. Dessa är:

- Området ska vara angeläget ur risksynpunkt. Det bör i första hand tillhöra riskklass 1 och i andra hand riskklass 2 enligt MIFO, det vill säga vara förknippade med mycket stora eller stora risker för människors hälsa eller miljön.
- Området ska vara väl utrett. Det ska finnas en färdig huvudstudie (omfattningen definieras i Kvalitetsmanualen).
- Det ska inte finnas någon som enligt lag eller efter rättslig prövning kan avkrävas ett efterbehandlingsansvar, för den del som det statliga bidraget avser. Det ska finnas en färdig ansvarsutredning som har godtagits av Naturvårdsverket.
- Det ska finnas en huvudman för projektet.

Särskilt högt prioriteras objekt som innebär ett akut eller allvarligt hot mot människors hälsa, mot naturområden med stora skyddsvärden eller mot betydande vattenförsörjningsintressen. Akuta objekt har definierats som:

- Objekt i närheten av bebyggelse, där vistelse på det förorenade området kan förväntas, och där detta innebär akuta risker för allvarliga skador vid direktexponering.
- Objekt som, nu eller på kort sikt (inom tre år), innebär risk för allvarliga skador på värdefulla vattentäkter (sammantagen vattenförsörjning nu eller i framtiden för mer än 50 personer eller ett dygnsuttag på mer än 10 m³).
- Objekt som, nu eller på kort sikt (inom tre år), innebär risk för allvarliga skador på värdefulla naturområden (skyddade områden, riksintressen, Natura 2000-områden). Med allvarliga skador menas att de skyddsvärden som motiverar skyddet eller klassningen, helt eller i betydande omfattning, förstörs, till exempel genom att arter eller biotoper försvinner.²¹

Sedan några år tillbaka behöver Naturvårdsverket prioritera mellan de mest prioriterade områdena. Detta eftersom det handlar om tusentals förorenade områden som kan behöva åtgärdas till höga kostnader och med ett begränsat anslag till utredningar och efterbehandlingsåtgärder per år. Hur prioriteringen mellan områden som uppfyller grundförutsättningarna ska ske kommer att framgå av den nationella planen för efterbehandling, som inom kort ska vara klar (enligt uppgift 2014-04-24) från Naturvårdsverket.

¹⁹ SFS 2004:100. Förordning om avhjälpande av föroreningsskador och statsbidrag för sådant avhjälpande.

²⁰ Naturvårdsverket, 2013. Efterbehandling av förorenade områden. Kvalitetsmanual för användning och hantering av bidrag till efterbehandling och sanering. Utgåva 5.

²¹ Naturvårdsverket, 2013. Efterbehandling av förorenade områden. Kvalitetsmanual för användning och hantering av bidrag till efterbehandling och sanering. Utgåva 5.

2.4.4 Utfört arbete och förmedlade bidrag

Enligt Naturvårdsverkets senaste lägesredovisning har totalt mer än 2 300 förorenade områden tillhörande riskklass 1 eller 2 efterbehandlats. Av dessa har 150 områden till och med 2013 sanerats med hel eller delvis statlig finansiering²². Ytterligare 41 saneringar pågick vid rapporteringsdatumet. Enligt samma rapportering uppgår statligt finansierade utredningar (förstudie eller huvudstudie), som pågår eller har utförts men inte gått över i åtgärd, till 564 stycken. Antalet objekt som bara har branschklassats uppgår till cirka 59 000 stycken och antalet riskklassade efter inventering (fas 1, fas 2 eller senare utredning) är cirka 23 000 stycken.

Sedan 1999 har cirka 950 miljoner kronor betalats ut för arbete med inventeringar och utredningar av förorenade områden. Under samma tidsperiod (1999 t.o.m. 2013) har åtgärdsbidragen uppgått till 3 800 miljoner kronor. Utbetalningarna finns sammanställda per år i diagram 2-1.

Första året med ett stort statligt anslag för sanering av förorenade områden (cirka 400 Mkr) var 2002. Året efter, 2003, anslogs först medel i samma storleksordning (cirka 460 Mkr), men drogs sedan ner kraftigt i juni samma år på grund av det statsfinansiella läget. Endast drygt 170 miljoner kronor (varav 83 Mkr till utredningar och 77 Mkr till åtgärder) fick betalas ut. Det mynnade i en hård prioritering bland redan påbörjade projekt och ett större projekt i Västernorrlands län (Forsmo) fick stoppas helt²³.

Med anledning av Riksrevisionens synpunkter på förskottsutbetalning vid en granskning av anslaget 2008 ställdes systemet om till mer löpande utbetalning. Eftersom stora bidragsmedel som hade fördelats till länsstyrelserna behövde arbetas upp innan nya medel kunde beviljas, tog det flera år innan hela anslaget förbrukades igen. Det förklarar den minskade förbrukningen under åren 2008, 2009 och 2010. År 2011 fördelades i princip hela anslaget igen, och sedan dess behöver Naturvårdsverket prioritera mellan de prioriterade objekten.

Utöver fördelade bidrag till inventering, utredningar och åtgärder tilldelas länsstyrelserna sedan 2005 bidrag för förstärkning av sitt arbete med tillsyn över förorenade områden. Omfattningen är totalt mellan cirka 20 och 30 miljoner kronor per år. Under perioden 2005 till 2013 har totalt cirka 230 miljoner kronor fördelats till arbetet med tillsyn.

En mindre del av anslaget har gått till olika projekt och utredningar, till exempel underlag till miljömålsutvärderingar, kunskapsprogrammet Hållbar Sanering (2003 till 2009) och vägledningmaterialet som publicerades 2009.

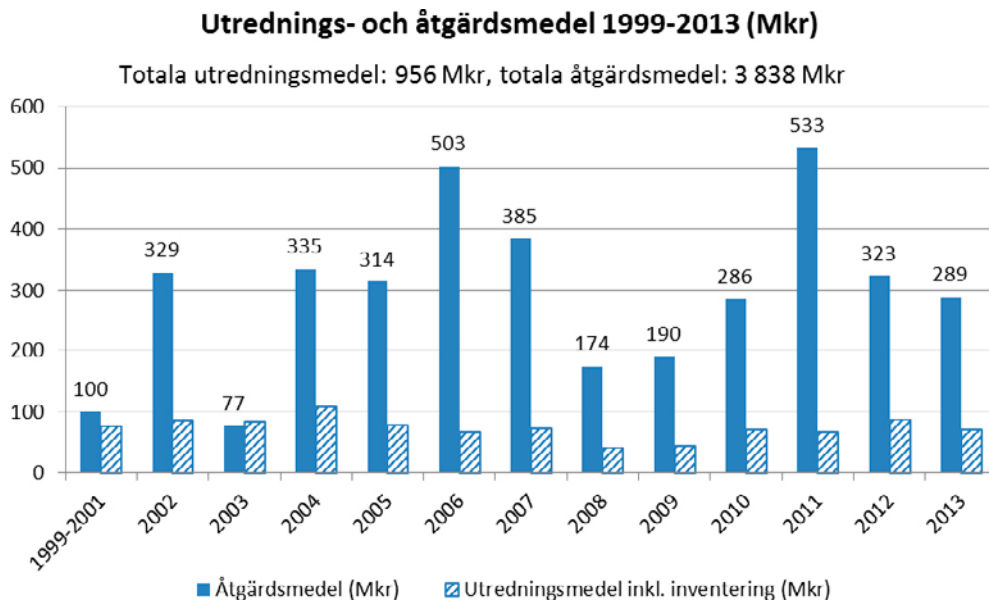
Anslaget för sanering och återställning av förorenade områden som får disponeras av Naturvårdsverket för 2014 uppgår till 376 miljoner kronor. Det var cirka 40 miljoner kronor lägre än aviserat i budgetpropositionen 2014²⁴. För kommande år har följande belopp aviserats: 433 miljoner kronor (2015), 498 miljoner kronor (2016) och 528 miljoner kronor (2017).

²² Naturvårdsverket, 2014. Lägesbeskrivning av arbetet med efterbehandling av förorenade områden (2013). Skrivelse daterad 2014-04-10, ärendenr. NV-06370-13.

²³ Naturvårdsverket, 2004. Lägesrapport för efterbehandlingsverksamheten år 2003, daterad 2004-02-05.

²⁴ Prop. 2013/14:1. Förslag till statens budget 2014. Utgiftsområde 20. Allmän miljö- och naturvård.

Diagram 2-1. Utbetalda bidragsmedel för utredningar (inklusive inventeringsarbete) respektive saneringsåtgärder, summerat för 1999 till 2001 och sedan per år för 2002 till 2013²⁵.



²⁵ Naturvårdsverket, 2003–2013. Lägesbeskrivningar av arbetet med efterbehandling av förorenade områden 2002–2012 samt uppgifter per e-post från Naturvårdsverket 2014 01 30.

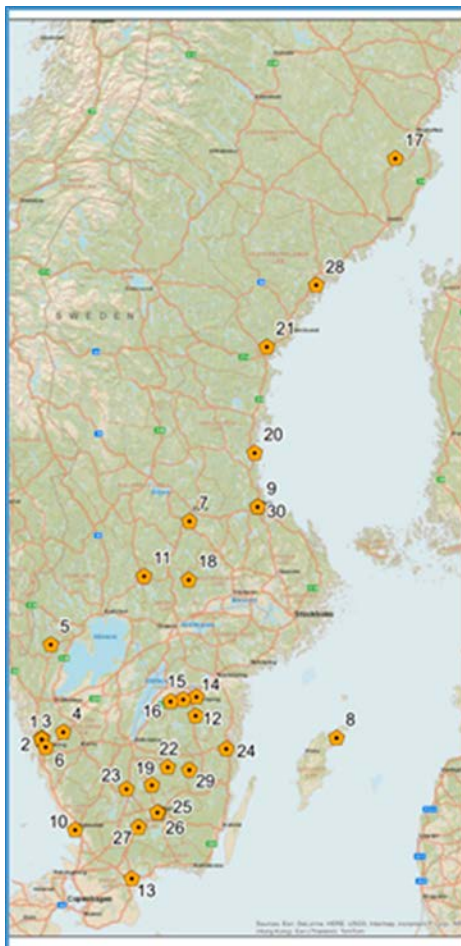
3 Del 1 – Statligt bidragsfinansierade saneringar

30 statligt finansierade saneringar har slutförts mellan 2008 och första halvåret 2013 och ingått i utredningen. Av dessa var två sedimentsaneringar. Slutdatum för projekten har satts till datumet på slutredovisningen till Naturvårdsverket. I några fall har datumet på en preliminär slutrapport använts. Ytterligare ett par bidragsfinansierade åtgärder har slutförts, men har inte bedömts vara jämförbara och relevanta för utredningens syfte (se avsnitt 1.3).

3.1 Allmän information om objekten

I kommande avsnitt beskrivs de bidragsfinansierade saneringsprojekten och jämförs mot varandra. Flertalet utförda saneringar ligger i södra Sverige. Sju av platserna ligger i Norrland. Sveriges största län, Västra Götaland, har flest utförda saneringar. Av dessa sex är tre utförda i Ale kommun, F.d. Surte glasbruk, Bohus varv och Surte 2:38, och ligger invid varandra längs Göta Älv. Samtliga objekt är markerade på kartan i figur 3-1. Numreringen och information om geografiskt läge, ytor, förorenande bransch och föroreningsituation för respektive bidragsfinansierat objekt listas i tabell 3-1. Information om valda åtgärder och åtgärdade mängder listas i tabell 3-2. Tabellerna ligger sist i avsnittet.

Figur 3-1. Geografiskt läge för de statliga objekten.



3.1.1 Föroreningssituation och typ av saneringsåtgärd

Av diagram 3-1 framgår vilka branscher som har orsakat föroreningsproblematiken i de statliga projekten. Träimpregnering och ytbehandling dominerar, liksom tungmetaller som den viktigaste (primära) föroreningen. Primära föroreningar framgår av diagram 3-2. I elva projekt var arsenik styrande för att det blev en sanering, medan kvicksilver var en viktig förorening i fem fall. Ofta är det den samlade föroreningsproblematiken som har lett till en saneringsåtgärd. Det gäller bland annat Bohus varv och Surte 2:38, två områden som ligger intill varandra och båda har ursprung i varvsverksamheten. För dessa två områden har kvicksilver redovisats som styrande nedan, även om det egentligen handlar om en blandad föroreningssituation.

Dominansen av metallförorenande platser kan vara en förklaring till dominansen av schaktsanering, som är metoden i 21 bidragsfinansierade saneringar (muddring inräknat för två objekt). I resterande fall har schaktsaneringen kombinerats med åtgärder för minskad spridning, exempelvis genom stabilisering för skred. I ett fall har en spridningsminskande åtgärd varit huvudsaklig metod och i ett annat fall har en *in situ*-behandling ingått som en del av saneringen. Merparten av åtgärderna har avsett föroreningar i mark, men i några objekt har åtgärderna också omfattat grundvatten, sediment eller byggnader. Objekten Svartsjöarna och Steneborgskanalen var sedimentsanering genom muddring.

För diagrammen har en dominerande bransch, en primär förorening och det huvudsakliga saneringsalternativet valts per objekt. Utökad information per objekt redovisas i tabellerna sist i avsnittet.

Diagram 3-1. Branscher och huvudsaklig typ av saneringsåtgärd.

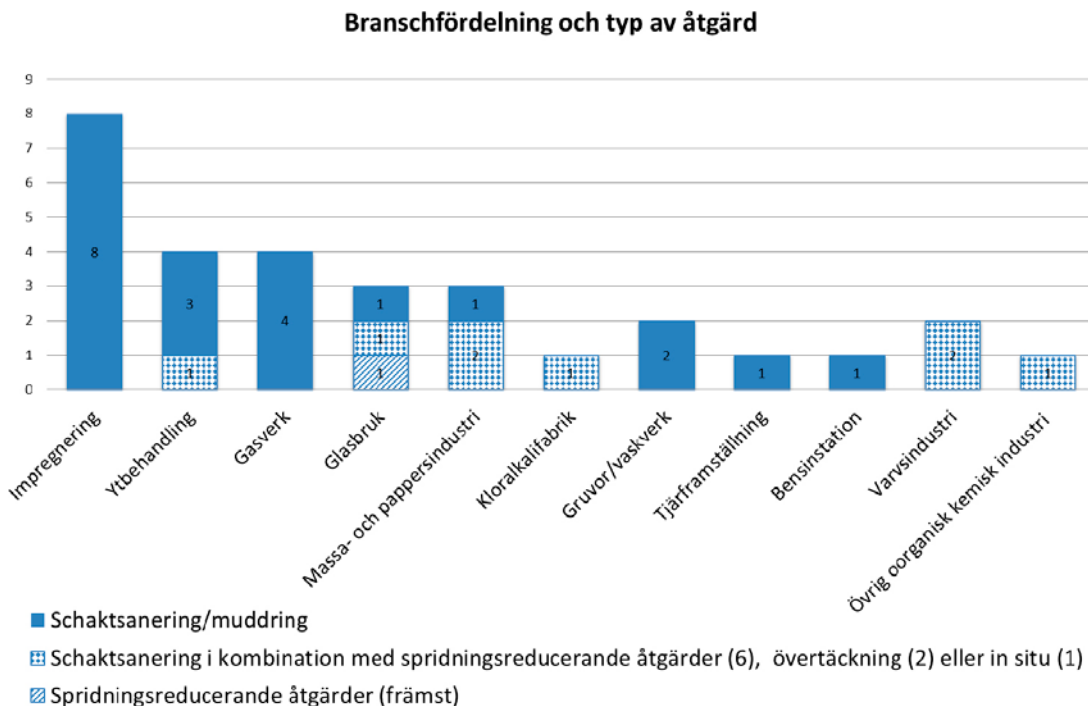
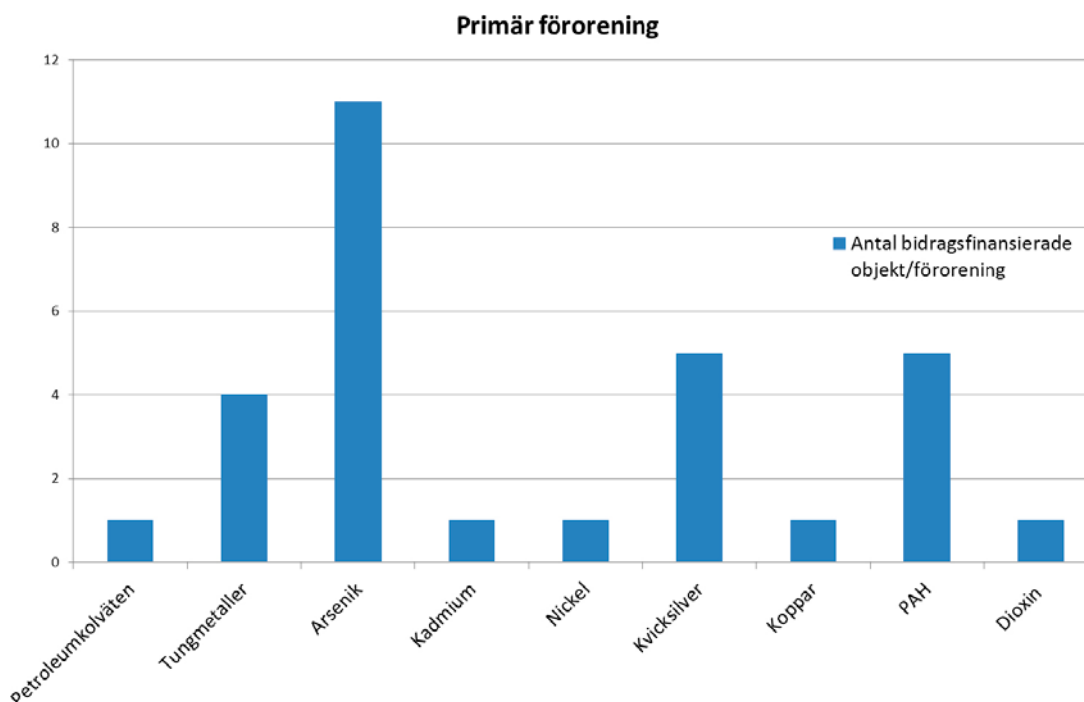


Diagram 3-2. Primär förorening fördelat per antal objekt.

3.1.2 Ytor och mängder

I tabell 3-1 listas både fastighetens area och arean över det åtgärdade förorenade området. Ofta är fastighetens area större eller betydligt större än åtgärdsområdet. Det är framför allt åtgärdsområdet som används i fortsatta redovisningar. De åtgärdade ytorna skiljer sig stort mellan de bidragsfinansierade objekten. Cirka en tredjedel av åtgärdsytorna är mindre än 10 000 kvadratmeter, varav flertalet bara några hundra kvadratmeter. Resterande ligger mellan 10 000 kvadratmeter och upp till drygt 60 000 kvadratmeter, med undantag för två objekt vars åtgärdsytor är över 200 000 kvadratmeter. De två största med hänsyn till yta är Fagervik i Västernorrland och F.d. Surte glasbruk i Västra Götaland.

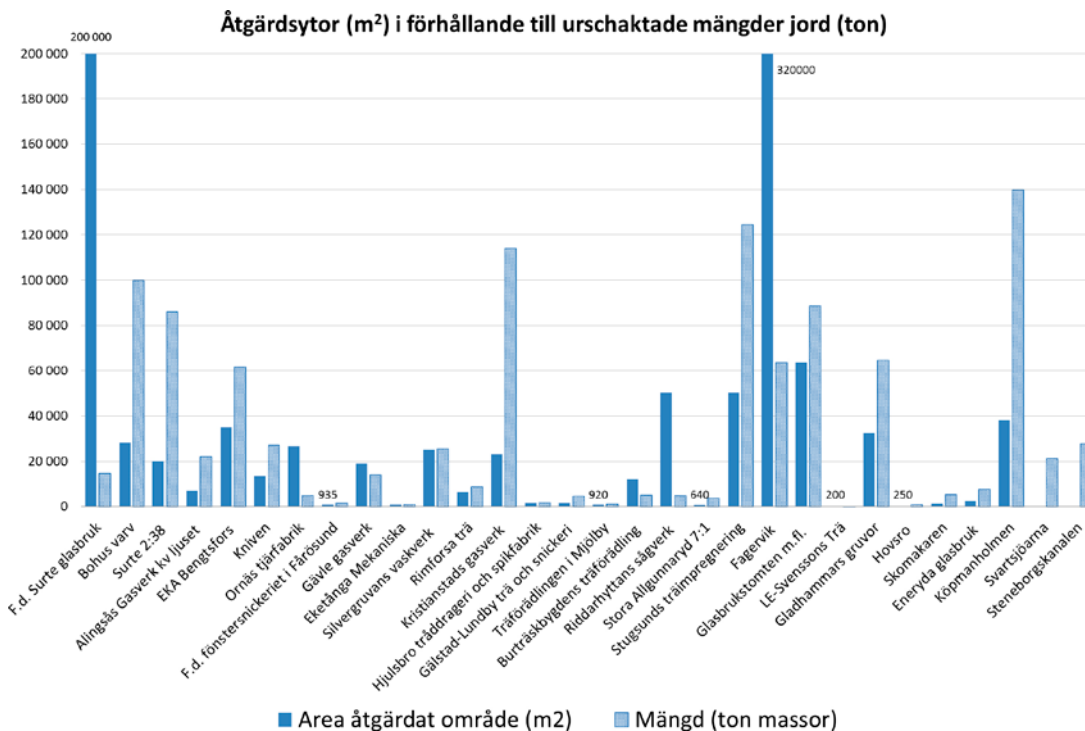
Hantrade mängder för samtliga landbaserade projekt var totalt cirka 1,2 miljoner ton med ett medeltal på cirka 40 000 ton. De båda sedimentprojekten, Svartsjöarna och Steneborgskanalen, hantrade 21 000 respektive 27 600 ton massor.

Det största objektet med hänsyn till åtgärdade mängder genom urschaktning är Fagervik med 205 000 ton, varav 136 000 ton kunde återanvändas inom området och täckas. Resterande mängd på 70 000 ton transporterades till deponi. Näst störst var Köpmanholmen med 134 000 ton uppschaktade jordmängder. I diagram 3-3 jämförs åtgärdsytorna med åtgärdsområdena.

Generellt gäller att ju större området är, desto större mängder massor hanteras. Ett tydligt undantag är F.d. Surte glasbruk där åtgärdsområdet är mycket stort, medan mängden urschaktade massor är i nivå med Gävle gasverk vars åtgärdsyta var en tiondel så stor. F.d. Surte glasbruk är ett exempel på att vald åtgärd i första hand har riktats in mot att förebygga spridning istället för att ta bort föroreningskällan, i aktuellt fall genom skredstabilisering, partikelfilter och erosionsskydd mot Göta Älv.

F.d. Surte Glasbruk ligger inom samma område längs Göta Älv som Bohus varv och Surte 2:38 (samlade längst till vänster i diagram 3-3). Alla tre områdena var metallförorenade, men med lite olika primära föroreningar. Arsenik var styrande i F.d. Surte glasbruk. I Bohus varv och Surte 3:38 behövde kvicksilver hanteras. Valet av schaktsanering i de två sistnämnda syns tydligt i den betydligt större mängden urschaktade mängder jämfört storlek på området, till skillnad från F.d. Surte glasbruk. Skredstabiliserade åtgärder mot Göteborgs dricksvattentäkt Göta Älv utfördes i alla tre objekten.

Diagram 3-3. Yta åtgärdat område jämfört med urschaktade (inte återfyllda) mängder jord, fördelat per objekt.



3.1.3 Sammanfattande tabeller

Tabell 3-1. Allmän information om 30 statligt bidragsfinansierade objekt.

	Objekt	Län	Kommun	Fastighet (m ²)	Åtgärdat omr. (m ²)	Bransch	Föroreningstyp	Föroreningens läge
1	F.d. Surte glasbruk	Västra Götaland	Ale	94 361	200 000	Glasbruk	Arsenik, bly, zink med flera metaller	Mark
2	Bohus varv	Västra Götaland	Ale	298 679	28 000	Varvsområde	Kvikksilver (arsenik, bly, koppar, zink, olja)	Mark
3	Surte 2:38	Västra Götaland	Ale	37 566	20 000	Varvsområde	Kvikksilver (arsenik, bly, koppar, zink, olja)	Mark
4	Alingsås Gasverk kv ljustet	Västra Götaland	Alingsås	6 132	7 000	Gasverk	PAH, cyanid, bly	Mark, grundvatten, sediment.
5	EKA Bengtsfors (slutrapport saknas)	Västra Götaland	Bengtsfors	i.u.*	34 780	Kloralkalifabrik, (impregnering, kemtvätt)	Kvikksilver, dioxiner, tungmetaller, PAH, perkloretylen	Mark
6	Kniven	Västra Götaland	Partille	14 363	13 500	Övrig oorganisk kemisk industri, verkstad, förorenade fyllnadsmassor,	Bly, koppar, zink, kvikksilver, olja.	Mark
7	Ornäs tjärfabrik	Dalarna	Borlänge	235 020	26 600	Tjärfäramställning	Trämjera	Mark, sediment
8	F.d. fönstersnickeriet i Fårösund	Gotland	Gotland	4 250	935	Snickeri och impregnering	Arsenik, zink, kadmium, bly	Mark
9	Gävle gasverk	Gävleborg	Gävle	16 320	19 000	Gasverk	PAH, cyanid, arsenik, tungmetaller	Mark
10	Eketånga Mekaniska	Halland	Halmstad	1 579	900	Ytbehandling	Tungmetaller (nickel, zink, bly, koppar)	Mark, byggnader
11	Silvergruvans vaskverk	Örebro	Hällefors	i.u.	25 000	Vaskverk	Arsenik, kadmium, zink, bly	Mark, grundvatten
12	Rimfors trä	Östergötland	Kinda	69 968	6 300	Snickeri, sågverk med impregnering och doppning	Arsenik, pentaklorfenol, dioxin	Mark, grundvatten, sediment
13	Kristianstads gasverk	Skåne	Kristianstad	40 000	23 000	Gasverk	PAH, bensen, cyanid	Mark
14	Hjulsbro tråddrageri och spikfabrik	Östergötland	Linköping	379 848	1 500	Ytbehandling	Koppar, arsenik, bly, zink	Mark
15	Gälstad-Lundby trä och snickeri	Östergötland	Linköping	2 610 779	1 500	Sågverk med impregnering och doppning	Arsenik	Mark, grundvatten
16	Träförädlingen i Mjölby	Östergötland	Mjölby	79 702	920	Impregnering och doppning	Arsenik, koppar, krom, zink	Mark, grundvatten
17	Burträskbygdens träförädling	Västerbotten	Skellefteå	29 300	12 000	Impregnering	Koppar, krom, arsenik	Mark, grundvatten
18	Riddarhyttans sågverk	Västmanland	Skinnskatteberg	24 459 828	50 000	Sågverk med impregnering och doppning	Dioxin, arsenik	Mark
19	Stora All-gunnaryd 7:1	Jönköping	Sävsjö	9 500	640	Bensinstation	Alifater	Mark, grundvatten
20	Stugsunds träimpregnering	Gävleborg	Söderhamn	i.u.	50 000	Impregnering, förorenade fyllnadsmassor (kisaska)	Arsenik, PAH	Mark, sediment
21	Fagervik	Västernorrland	Timrå	i.u.	320 000	Massatillverkning, plasttillverkning, mellanlagring av farligt avfall, skrotning, plåtslageri och industrimålning	Arsenik, bly, kadmium, koppar	Mark
22	Glasbrukstomten med flera	Jönköping	Vetlanda	i.u.	63 500	Glasbruk	Tungmetaller (arsenik, bly, zink, kadmium, antimon, med mera), olja	Mark

	Objekt	Län	Kommun	Fastighet (m²)	Åtgärdat omr. (m²)	Bransch	Föroreningstyp	Föroreningens läge
23	LE-Svenssons Trä	Jönköping	Värnamo	28 243	200	Sågverk med impregnering	Arsenik, krom, koppar	Mark
24	Gladhammars gruvor	Kalmar	Västervik	i.u.	32 400	Gruva	Koppar, arsenik	Mark
25	Hovsro	Kronoberg	Växjö	717	250	Ytbehandling	Kadmium, bly, koppar, krom, nickel	Mark
26	Skomakaren	Kronoberg	Växjö	3 251	1 200	Ytbehandling	Nickel, krom, koppar, zink	Mark
27	Enerйда glasbruk	Kronoberg	Älmhult	6 090	2 300	Glasbruk	Antimon, arsenik, bly, kadmium, koppar	Mark, grundvatten, sediment
28	Köpmanholmen	Västernorrland	Örnsköldsvik	480 000	38 000	Pappersindustri (sågverk, mas-safabrik, spritfabrik, kloralkalifabrik)	Kviksilver, petroleumkolväten, PAH, terpentin, tungmetaller	Mark
29	Svartsjöarna	Kalmar	Hultsfred	-	-	Pappersindustri	Kviksilver	Sediment
30	Steneborgs-kanalen	Gävleborg	Gävle	-	-	Gasverk	PAH	Sediment

* i.u. = ingen uppgift

Tabell 3-2. Åtgärder och mängder i 30 statligt bidragsfinansierade objekt.

	Objekt	Typ av åtgärd	Åtgärdad primär förorening	Mängd massor (ton)*	Mängd ämne (kg)	Åtgärdad sekundär förorening	Mängd massor (ton)	Mängd ämne (kg)
1	F.d. Surte glasbruk	Skredstabilisering, partikel-filter, erosionsskydd. Viss schaktsanering	Arsenik	14 500	350	Bly	i.u.*	1 700
2	Bohus varv	Skredstabilisering och schaktsanering	Kviksilver (arsenik, bly, koppar, zink, olja)	99 806	3 500	Bly	99 806	589 968
3	Surte 2:38	Skredstabilisering och schaktsanering	Kviksilver (arsenik, bly, koppar, zink, olja)	86 100	2 500	Bly	i.u.	260 000
4	Alingsås Gasverk kv ljuset	Schaktsanering	PAH	22 000	8 000	Tungmetaller, olja, cyanid	i.u.	i.u.
5	EKA Bengtsfors	Schaktsanering, tätskikt, filterbarriär	Kviksilver	61 630	13 491	Dioxin	i.u.	i.u.
6	Kniven	Schaktsanering och skred-stabilisering	Tungmetaller	27 000	58 000	Petroleumkol-väten	6 800	4 500
7	Ornäs tjärfabrik	Schaktsanering	Trätjära	4 748	190 000	-	-	-
8	F.d. fönstersnick-eriet i Fårösund	Schaktsanering	Arsenik	1 506	524	Koppar, bly	i.u.	12 592 200
9	Gävle gasverk	Schaktsanering	PAH	13 947	8 000	Cyanid	i.u.	12 000
10	Eketånga Mekaniska	Schaktsanering, rivning byggnader, sanering källargolv	Nickel	908	130	Bly	i.u.	100
11	Silvergruvans vaskverk	Schaktsanering	Arsenik	25 436	10 000	Kadmium, (bly, zink)	i.u.	i.u.
12	Rimfors trä	Schaktsanering	Arsenik	8 695	1 242	Dioxin	5 095	0
13	Kristianstads gasverk	Schaktsanering	PAH	114 000	150 000	Cyanid, svavel BTEX	i.u.	1 032 000
14	Hjulsbro träddrageri och spikfabrik	Schaktsanering, erosionsskydd	Zink	1 768	7 500	Koppar	i.u.	800
15	Gälstad-Lundby trä och snickeri	Schaktsanering	Arsenik	4 475	1 600	Koppar, krom petroleumkol-väten	i.u.	4 600
16	Träförädlingen i Mjölby	Schaktsanering	Arsenik	1 129	298	Koppar, krom	1 129	1 141

	Objekt	Typ av åtgärd	Åtgärdad primär förorening	Mängd massor (ton) [#]	Mängd ämne (kg)	Åtgärdad sekundär förorening	Mängd massor (ton)	Mängd ämne (kg)
17	Burträskbygdens träförädling	Schaktsanering, rivning byggnad	Arsenik	4 910	2 650	Koppar, krom	i.u.	i.u.
18	Riddarhyttans sågverk	Schaktsanering	Dioxin	4 732	Saknas	Arsenik	i.u.	i.u.
19	Stora All-gunnaryd 7:1	Schaktsanering	Petroleumkol-väten	3 700	2 710	-	-	-
20	Stugsunds trä-impregnering	Schaktsanering, viss muddring	Arsenik	128 317	8 700	PAH	i.u.	30 000
21	Fagervik	Skyddstäckning, urgrävning av de mest förorenade massorna	Arsenik	205 000	23 843	Bly	i.u.	107 690
22	Glasbrukstomten med flera	Urschaktning inneslutning och skyddstäckning av mindre förorenade massor	Arsenik	88 573	6 178	Bly	36 417	i.u.
23	LE-Svenssons Trä	Schaktsanering	Arsenik	475	144	Krom, koppar	475 475	53 62
24	Gladhammars gruvor	Schaktsanering	Koppar	64 782	346 443	Arsenik	i.u.	14 820
25	Hovsro	Schaktsanering	Kadmium	750	4	Bly, nickel, krom, koppar	i.u.	800
26	Skomakaren	Schaktsanering, rivning byggnader	Nickel	5 238	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.
27	Eneryda glasbruk	Schaktsanering	Arsenik	7 585	8 000	Bly	i.u.	19 000
28	Köpmanholmen	Schaktsanering, in situ-behandling av olje- och terpentinförorenad jord, erosionskydd, rivning byggnader	Kviksilver	139 549	470	Terpentin	i.u.	14 400
29	Svartsjöarna	Muddring, geotuber, vattenrening, flockning	Kviksilver	21 000	13	Koppar	i.u.	1 600
30	Steneborgskanalen	Muddring	PAH	27 600	22 000	-	-	-

[#] urschaktade, ej återfyllda

* i.u. = ingen uppgift

3.2 Tider

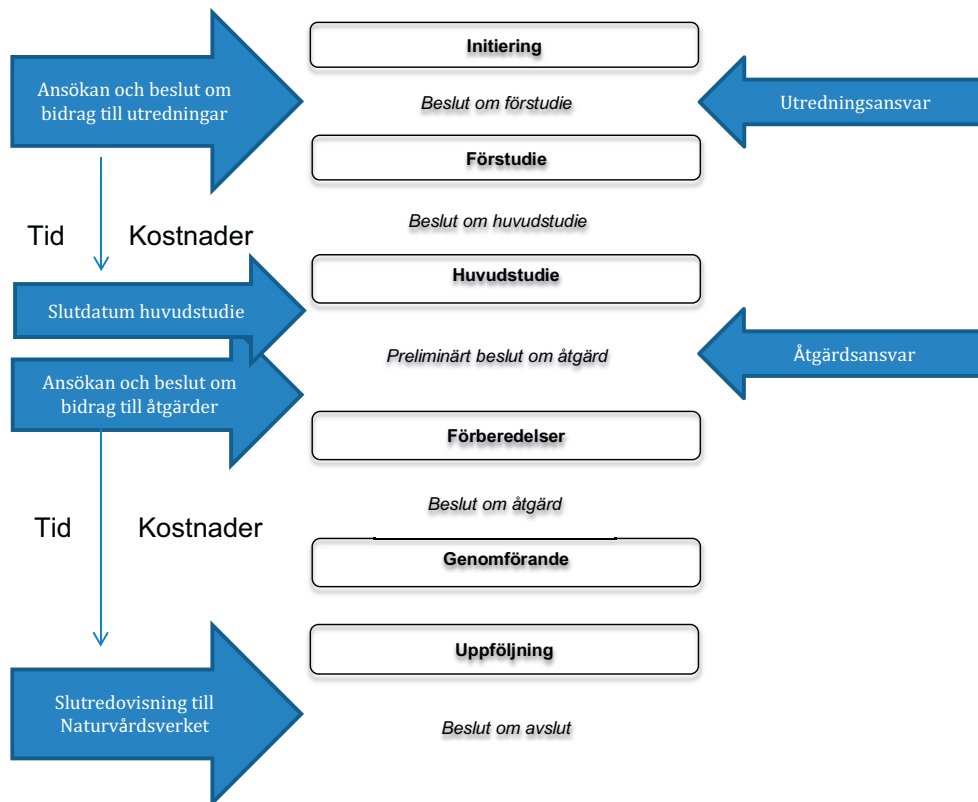
För de bidragsfinansierade objekten har utredningstider respektive åtgärdstider sammanställts. För att få jämförbara värden har respektive tidsperiod i det här sammanhanget definierats till:

- Utredningstiden är lika med tiden från första bidragsbeslutet efter MIFO fas 1 till datum på huvudstudierapporten.
- Åtgärdstiden är lika med tiden från första bidragsbeslutet efter huvudstudien till slutrapportens datum, exklusive uppföljningsdelen om åtgärden följts av ett längre kontrollprogram.

Med fokus på effektivitet av de faktiska saneringsåtgärderna är de övergripande projekttiderna och en grov indelning i utredningsskede och åtgärdsskede mest intressanta. I vissa fall går det lång tid mellan det att objektet har prioriterats för undersökningar eller åtgärder och de faktiska bidragsbesluten. Det finns många olika orsaker till det. En viktig orsak är ofta att ansvarsutredningar pågår, för att helt fastställa att ansvar saknas och att objektet därmed är bidragsberättigat. Ibland finns det ett delvis ansvar, som kräver beslut och samordning med den ansvarige parten.

Figur 3-2 illustrerar definierade tidsperioder i relation till de olika stegen i arbetsprocessen som används i bidragsfinansierade ärenden. Processen finns beskriven närmare i avsnitt 2.4. Figuren visar också var utrednings- och åtgärdsansvar måste vara klarlagda för att komma vidare i processen. Start- och slutpunkt för utredningstider och åtgärdsstider motsvarar även start- och slutpunkt för utrednings- och åtgärdskostnader, vilka beskrivs närmare i avsnitt 3.3.

Figur 3-2. Illustration av startpunkt och slutpunkt för sammanställda tider och kostnader i förhållande till arbetsprocessen för bidragsfinansierade ärenden.



3.2.1 Totala projekttider

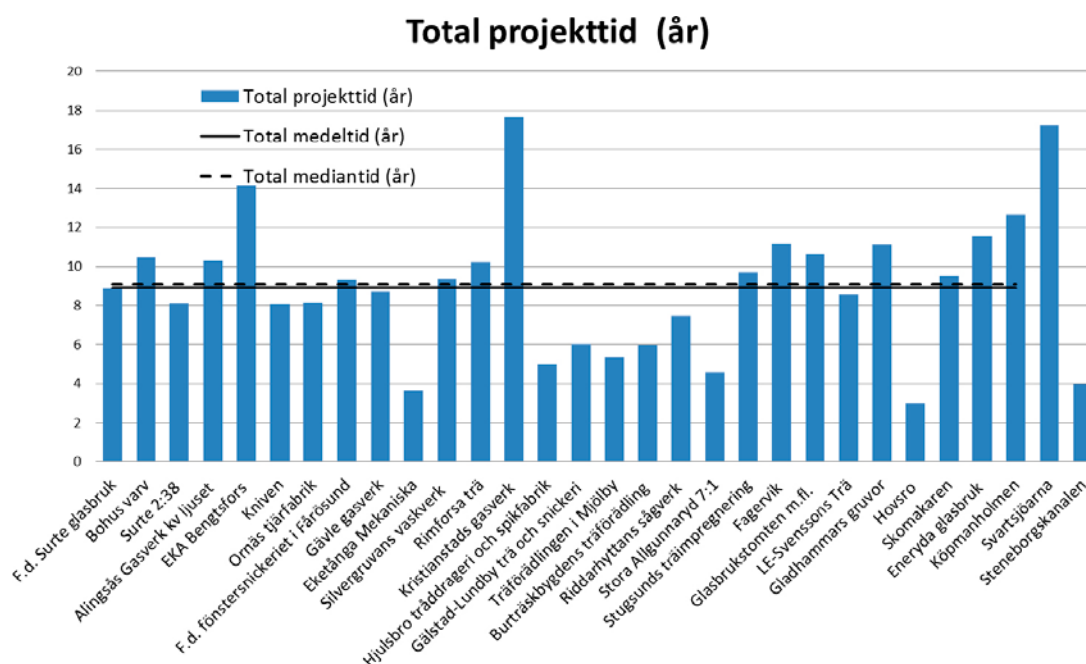
Totala projekttider, det vill säga från första bidragsbeslutet om utredningar efter inventering enligt MIFO fas 1 till och med färdigställd slutredovisning, redovisas i diagram 3-4. För vissa objekt har de inledande undersökningarna inte skett med bidrag från Naturvårdsverket och i en del fall saknas det första bidragsbeslutet, och därmed ett exakt datum. För att ändå få ett startdatum för alla objekt har i dessa fall ett datum satts utifrån andra uppgifter om årtal för de första undersökningarna. Osäkerheterna i datum för de första bidragsbesluten beror på att många projekt startade under första halvan av 2000-talet då utredningsbidragen gavs som ett rambidrag, som länsstyrelserna själva fördelade mellan sina objekt.

Av de objekt som har utförts med bidrag från början har sedimentprojektet Svart-sjöarna den längsta projekttiden. Det första bidragsbeslutet om utredningar fattades redan 1995 och slutredovisningen är daterad 2012. Av de landbaserade objekten med bidragsfinansiering från start är det EKA Bengtsfors som har längst total projekttid med 14 år. Kristianstads gasverk undersöktes i flera omgångar med start redan i mitten av 1990-talet, men utan statliga bidrag. Med slutrapport från 2013 ger det längst total projekttid. Beroende på hur man tolkar starttiden kan ytterligare några

projekt ha pågått under längre tid. I Fagervik gjordes undersökningar och delsaner-
ingar redan i början och mitten av 1990-talet. Undersökningarna som resulterade i
den sanering som slutfördes 2013 påbörjades 2002, och det är detta datum som har
använts.

Medel och median för hela projekttiden ligger nära varandra på 8,9 respektive 9,1 år
(exkl. sedimentprojekten).

Diagram 3-4. Totala projekttider fördelat per objekt.



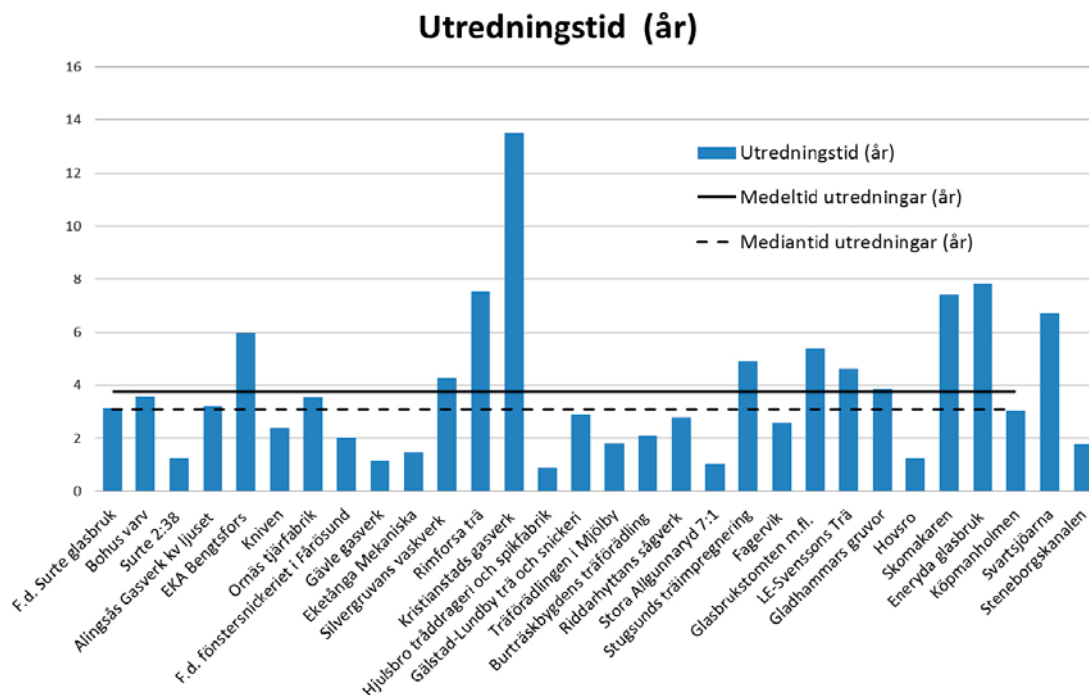
3.2.2 Utredningstider

Utredningstiderna per objekt redovisas i diagram 3-5. Tiden för utredningsskedet
ligger i medeltal på 3,8 år och på 3,1 år i median (exkl. sedimentprojekten). På samma
sätt som för de totala projekttiderna har en del antaganden gjorts om starttid för
utredningarna i vissa objekt.

Samma projekt som har långa totala projekttider, Svartsjöarna och EKA Bengtsfors
samt Kristianstads gasverk, har också långa utredningstider med sex till sju år respek-
tive drygt 13 år.

Mindre omfattande projekt med lång utredningstid är Rimforsa trä, Enerйда glas-
bruk och Skomakaren med sju till åtta år. Skomakaren är ett exempel på lång utred-
ningstid på grund av ansvarsfrågan. Fastighetsägaren tillskrevs ett ansvar på grund
av att fastigheten sannolikt skulle stiga i värde efter saneringen. Kostnaderna delfi-
nansierades slutligen av saneringsförsäkringen, fastighetsägaren och verksamhetsut-
övaren, utöver det statliga bidraget. Enligt Länsstyrelsen i Kronobergs län föregicks
kostnadsfördelningen troligen av flera förelägganden innan bolaget gick i konkurs
och saneringsförsäkringen gick in. Även i Enerйда glasbruk kan ansvarsfrågan
ha spelat in, då kommunen har finansierat cirka 40 procent som fastighetsägare.
Orsaken i Rimforsa trä är mindre uppenbar, men uppgift finns om att en undersök-
ning gjordes redan omkring 2000. För alla tre var tiden fram till färdig huvudstudie
lång, men därefter kom ett bidragsbeslut om åtgärder relativt snabbt. Det kan tyda på
diskussioner underhand, innan huvudstudien inklusive ansvarsutredningen godtogs
av Naturvårdsverket.

Diagram 3-5. Utredningstider fördelat per objekt.



3.2.3 Åtgärdstider

Åtgärdstiderna per objekt redovisas i diagram 3-6 och i diagram 3-7 redovisas tiderna i förhållande till mängd jord. Det sistnämnda är ett sätt att kunna jämföra åtgärdstiderna mot varandra på ett mer jämförbart sätt, oavsett omfattningen på saneringarna. Åtgärdstiden ligger i medeltal på 3,8 år och mediantiden är 3,1 år.

Längst tid från bidragsbeslut om åtgärder till slutredovisad åtgärd har det tagit för EKA Bengtsfors med närmare 13 år. Summan av utredningstid- och åtgärdstid (7 respektive 13 år) är dock större än den totala projektiden, som är 14 år. Felet ligger i att objektet redan 2001 beviljades åtgärdsmedel från Naturvårdsverket, samtidigt som sista versionen av huvudstudien är från 2005. För EKA Bengtsfors beviljades åtgärdsmedel långt innan åtgärdsförberedande undersökningar påbörjades, och bland annat gjordes huvudstudien om. Det första beslutet om bidrag till åtgärder togs 2001 och ett nytt stort bidragsbeslut kom 2008. Mer riktigt är åtgärdstiden cirka sju år. Fortfarande är EKA Bengtsfors ett av de objekt som har tagit längst tid att åtgärda av nu jämförda saneringar.

Några orsaker är att det är ett mycket stort industriområde, varav cirka 35 000 kvadratmeter åtgärdades. Den dominerande verksamheten var en kloralkalifabrik, men det fanns även träimpregnering och kemtvätt inom området. Verksamheterna hade gett upphov till en komplicerad föroreningsbild med kvicksilver, andra tungmetaller, dioxiner, PAH och klorerade lösningsmedel. Under pågående entreprenad påträffades 13,5 ton metalliskt kvicksilver i flytande form. Det var en betydligt större mängd än vad som hade uppskattats i förberedelsearbetet.

Näst längst åtgärdstid hade Köpmanholmen och Svartsjöarna med drygt nio år vardera. Köpmanholmen är ett stort industriområde på 48 ha. Även åtgärdsområdet är förhållandevis stort (38 000 m²). Senaste industriverksamheten var pappersbruk, men historiskt har det även funnits sågverk, spritfabrik och kloralkalifabrik. Stor variation i verksamheter och därmed föroreningar (kvicksilver, petroleumkolväten, terpentin, tungmetaller) samt ett läge invid Östersjön gav många olika åtgärdestekniker.

Åtgärderna omfattade rivning av byggnader, schaktsanering, *in situ*-sanering av olje- och terpentinförorenad jord samt erosionsskydd längs stränderna till havet.

I Svartsjöarna sanerades kvicksilverförorenade fibersediment från pappersindustri. I huvudtidplanen för projektet från 2002 beräknades genomförandet ta cirka fem år. Förseningar längs vägen berodde enligt slutrapporten bland annat på att entreprenadupphandlingen överklagades, längre projekteringstid för totalentreprenören än planerat och ogynnsamma vinterförhållanden. Efter utförda åtgärder försenades även slutbesiktningen och därmed också slutrapporten, vars datum utgör sluttiden här.

Diagram 3-6. Åtgärdstider fördelat per objekt.

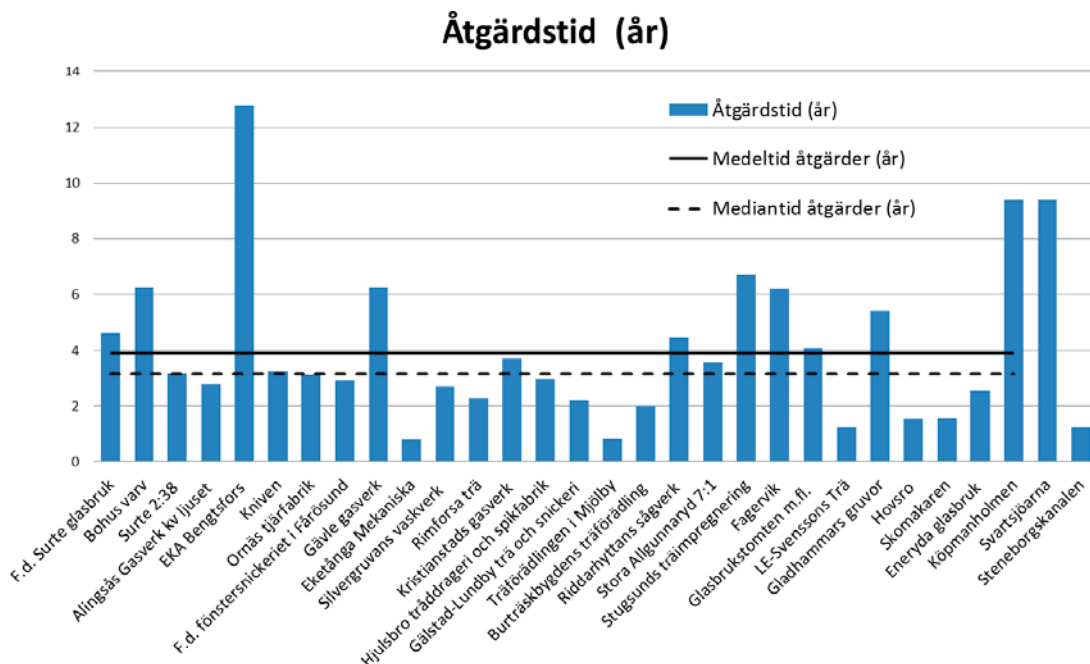
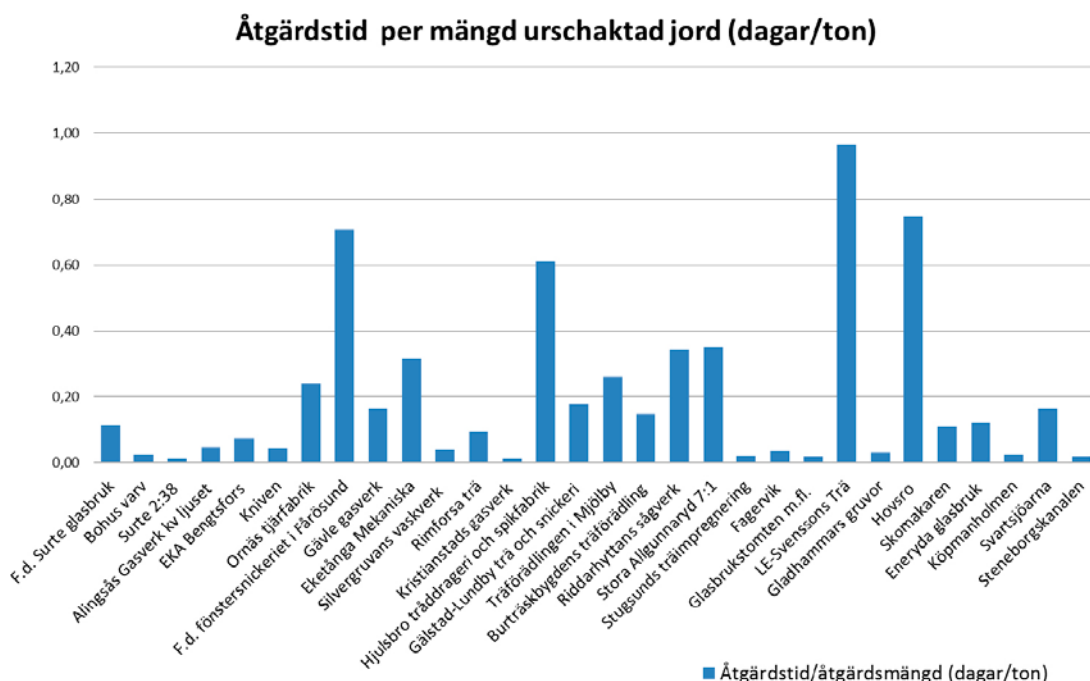


Diagram 3-7. Åtgärdstider fördelat per urschaktad mängd jord (dagar/ton).



Objekten Eketånga mekaniska och Träförädlingen i Mjölby hade kortast åtgärds-tider på mindre än ett år. Båda var små projekt till både yta och hanterade mängder. Åtgärds-tiden för Skomakaren, som hade längst utredningstid på grund av oklara ansvarsförhållanden, hade en relativt kort åtgärds-tid på 1,6 år.

Om man istället tittar på tiden det tagit i förhållande till den mängd jord som har schaktats, sticker fyra mindre objekt ut. De som faktiskt tagit längst tid att åtgärda är också mycket stora projekt.

3.3 Kostnader

För de bidragsfinansierade objekten har utredningskostnader respektive åtgärds-kostnader sammanställts. Start- och slutpunkt för utrednings- och åtgärds-kostnaderna har bestämts till samma som för tiderna och illustreras i figur 3-2.

I tabell 3-3 finns kostnaderna (totala, utrednings- och åtgärds-kostnader) sammanställda per objekt. Respektive kostnadsslag redovisas ytterligare i kommande avsnitt. Åtgärds-kostnaden är den uppgift som har använts i beräkningar av olika nyckeltal.

Tabell 3-3. Kostnadsuppgifter per objekt.

	Objekt	Utredningskostnad (kr)	Åtgärds-kostnad (kr)	Summa (kr)
1	F.d. Surte glasbruk	2 471 659	23 596 534	26 068 193
2	Bohus varv	1 646 273	129 351 538	130 997 811
3	Surte 2:38	7 100 000	101 035 549	108 135 549
4	Alingsås Gasverk kv ljuset	952 437	24 318 392	25 270 829
5	EKA Bengtsfors	4 800 649	296 100 000	300 900 649
6	Kniven	1 332 359	27 820 139	29 152 498
7	Ornäs tjärfabrik	759 000	4 175 937	4 934 937
8	F.d. fönsternickeriet i Fårösund	351 559	1 449 003	1 800 562
9	Gävle gasverk	1 777 683	11 638 518	13 416 201
10	Eketånga Mekaniska	422 000	2 472 670	2 894 670
11	Silvergruvans vaskverk	712 397	28 841 374	29 553 771
12	Rimforsa trä	1 220 099	8 553 000	9 773 099
13	Kristianstads gasverk	804 000	79 341 000	80 145 000
14	Hjulsbro tråddrageri och spikfabrik	419 711	1 944 065	2 363 776
15	GälsstadLundby trä och snickeri	787 872	4 668 860	5 456 732
16	Träförädlingen i Mjölby	703 250	2 081 466	2 784 716
17	Burträskbygdens träförädling	1 217 345	6 789 800	8 007 145
18	Riddarhyttans sågverk	1 752 055	10 101 521	11 853 576
19	Stora Allgunnaryd 7:1	495 400	4 294 784	4 790 184
20	Stugsunds träimpregnering	1 187 468	140 200 000	141 387 468
21	Fagervik	6 540 038 kr	147 728 032	154 268 070
22	Glasbrukstomten med flera	i.u.*	80 786 421	80 786 421
23	LE-Svenssons Trä	1 046 561	726 629	1 773 190
24	Gladhammars gruvor	7 000 000	58 771 800	65 771 800
25	Hovsro	36 995	860 000	896 995
26	Skomakaren	i.u.	3 475 820	3 475 820
27	Enerya glasbruk	i.u.	4 323 834	4 323 834
28	Köpmanholmen	3 852 450	168 825 698	172 678 148
29	Svartsjöarna	4 100 000	126 274 600	130 374 600
30	Steneborgskanalen	1 155 582	34 625 000	35 780 582
	SUMMA	52 885 884	1 535 171 984	1 589 816 826

* i.u. = ingen uppgift

3.3.1 Totala projektkostnader

Totalt har 1,6 miljarder kronor bekostat de bidragsfinansierade saneringsåtgärderna, avslutade mellan 2008 och 2013. Största delen har bekostats av de statliga bidragsmedlen. I flera projekt har respektive kommun stått för en egeninsats på några procent upp till tio procent. Detta då många av objekten fick bidragsmedel innan 2010, då kravet på kommunal egeninsats avskaffades.

I några fall har kommunen i egenskap av fastighetsägare eller intressent stått för en mindre eller större del av kostnaden. För saneringen av Gävle gasverk, som omvandlades till kulturellt ändamål, stod kommunen för 50 procent av kostnaden. I Eneryda glasbruk samt Hjulbro tråddrageri och spikfabrik stod kommunen för 40 respektive 43 procent. I några fall har delar av finansieringen bekostats av ansvarig verksamhetsutövare eller fastighetsägare, som mest upp till cirka 25 procent av de totala kostnaderna.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har delfinansierat F.d. Surte glasbruk och Kniven med skredstabiliserande åtgärder mot skyddsvärda vattendrag (dricksvattentäkten Göta Älv respektive Natura 2000-område med värdefulla lekplatser för lax i Sävån). Se även tabell 3-6 med kommentarer om en del ansvarsförhållanden och kostnadsfördelningar. Innehållet ska ses mer som exempel än som en fullständig redovisning för samtliga objekt.

Den totala medelkostnaden är 51 miljoner kronor, men ett större antal betydligt mindre kostsamma projekt ger en mediankostnad på 13 miljoner kronor.

Dyrast under utredd period är EKA Bengtsfors med 301 miljoner kronor. EKA Bengtsfors är relativt långt ifrån det största projektet i mängder förorenade massor räknat, men överlägset störst i kostnader. Omfattande åtgärdsförberedande undersökningar och utredningar tillsammans med kostsamma föroreningar att omhänderta (kvicksilver och dioxin) kan vara ett par förklaringar. Mängden fri fas kvicksilver var också extremt stor. Några specifika uppgifter för EKA Bengtsfors sammanfattas i tabell 3-4. Det billigaste objektet var Hovsro, en mindre fastighet i centrala Växjö där schaktsanering av metallföroreningar valdes, se tabell 3-5.

Relationerna mellan samtliga totalkostnader framgår av diagram 3-8.

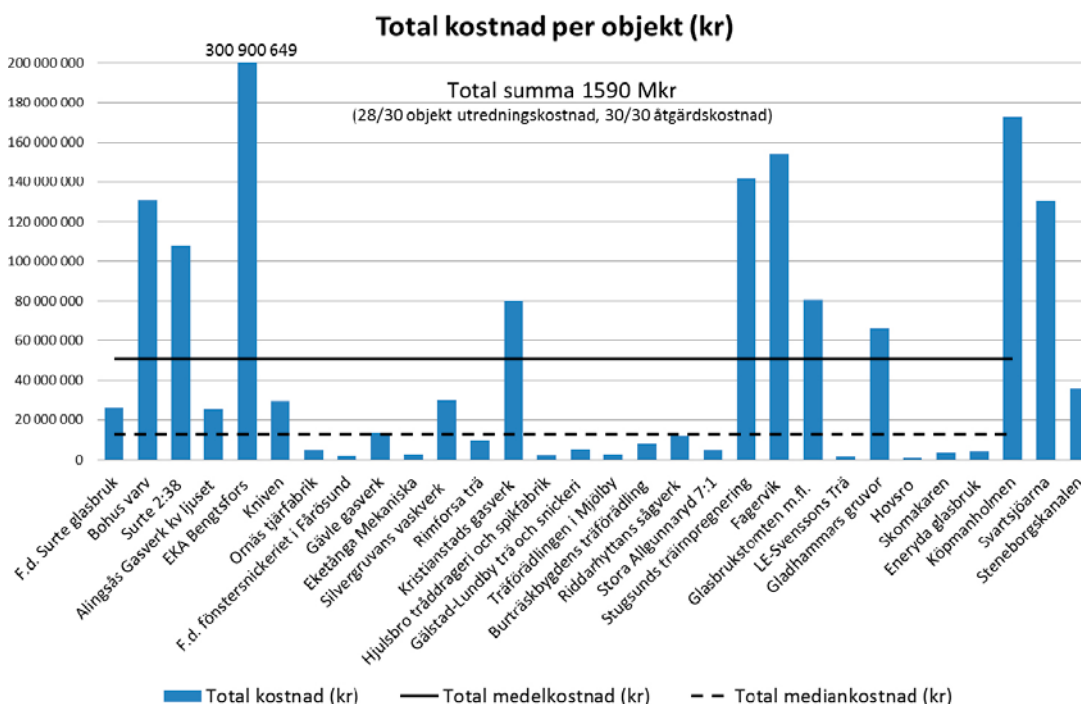
Tabell 3-4. Objektsspecifika uppgifter för EKA Bengtsfors.

	Objekt	Föroreningar	Typ av åtgärd	Åtgärdad primär förorening	Mängd massor (ton)	Mängd primär förorening (kg)	Åtgärdad sekundär förorening	Total projektid (år)	Total kostnad (Mkr)
5	EKA Bengtsfors	Kvicksilver, dioxiner, tungmetaller, PAH, perkloretylen	Schaktsanering, tätskikt, filterbarriär	Kvicksilver	61 630	13 491	Dioxin	14,12	301

Tabell 3-5. Objektsspecifika uppgifter för Hovsro.

	Objekt	Föroreningar	Typ av åtgärd	Åtgärdad primär förorening	Mängd massor (ton)	Mängd primär förorening (kg)	Åtgärdad sekundär förorening	Total projektid (år)	Total kostnad (Mkr)
8	Hovsro	Kadmium, bly, koppar, krom och nickel	Schaktsanering	Kadmium	750	4	Bly, nickel, krom och koppar	3,01	0,9

Diagram 3-8. Totala projektkostnader fördelat per objekt.



Tabell 3-6. Kommentarer om ansvarsfördelning och delfinansiering per objekt.

	Objekt	Kommentar ansvar och finansiering utöver det statliga bidraget*
1	F.d. Surte glasbruk	Delfinansierat av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) med anledning av skredkänsligt läge intill drickvattentäkten Göta Älv.
2	Bohus varv	Inte finansierat av MSB trots liknande förutsättningar som i F.d. Surte glasbruk.
3	Surte 2:38	Inte finansierat av MSB trots liknande förutsättningar som i F.d. Surte glasbruk.
4	Alingsås Gasverk kv ljuset	Kommunen har stått för 18 procent av åtgärds kostnaderna i egenskap av fastighetsägare.
5	EKA Bengtsfors	Ingen uppgift (slutrapport ännu inte klar)
6	Kniven	Fastighetsägaren har stått för 3,34 Mkr (12 procent) av kostnaderna och MSB för 2,1 Mkr (7,5 procent). Detta då föreningen var lokaliserad till ett mycket skredkänsligt område utmed Sävån, ett Natura-2000 område bl.a. på grund av sin unika laxstam.
7	Ornäs tjärfabrik	Kommunen bekostade 10 procent.
8	F.d. fönstersnickeriet i Färösund	Delfinansierat av ansvarig fastighetsägare (25 procent).
9	Gävle gasverk	Kommunen har stått för 50 procent av åtgärds kostnaderna då området förädlades till kulturändamål.
10	Eketånga Mekaniska	Efterbehandlingsansvaret hos den sista sista verksamhetsutövaren (privatperson) jämkades till 0 kronor, på grund av ekonomisk situation. Kommunen stod för 10 procent av kostnaderna.
11	Silvergruvans vaskverk	Ingen uppgift.
12	Rimfors trä	Kommunens bekostade 10 procent.
13	Kristianstads gasverk	Kommunens bekostade 10 procent.
14	Hjulsbro tråddrageri och spikfabrik	Ansvarig saknades enligt miljöbalken. Kommunen ansågs dock ha ett ansvar för den uppkomna situationen då man under senare år planlagt del av området för bostadsbebyggelse trots att föreningssituationen varit känd. Kommunen stod för 43 procent av totalkostnaden.
15	Gälstad-Lundby trä och snickeri	Kommunens bekostade 13 procent.
16	Träförädlingen i Mjölby	Kommunen bekostade 11 procent.
17	Burträskbygdens träförädling	Kommunens egeninsats var 8,5 procent och saneringsförsäkringens försäkringsbolag (AIG Europe) stod för 1 Mkr.
18	Riddarhyttans sågverk	Kommunen stod för saneringen av ett delområde i egenskap av verksamhetsutövare. Kostnaden för detta uppgick till 10 procent av de totala kostnaderna. Detta projekt fördröjdes bl.a. på grund av de förhandlingar som pågick mellan Länsstyrelsen, kommunen och Sveaskog i syfte att genomföra en gemensam åtgärd, med samordningsvinster. Efter lång tids förhandlingar beslutade Sveaskog att sanera sin del på egen hand.

	Objekt	Kommentar ansvar och finansiering utöver det statliga bidraget*
19	Stora Allgunnaryd 7:1	Kommunen finansierade cirka 10 procent. Fastighetsägaren betalade 25 000 kr.
20	Stugsunds träimpregnering	Kommunen stod för 3,3 miljoner kronor och den tidigare verksamhetsutövaren Rundvirke AB betalade 100 000 kr. Restriktioner föreligger på området efter saneringen avseende hur schaktarbeten får utföras.
21	Fagervik	Kommunen har bekostat 4,1 procent av åtgärderna. Kommunen är fastighetsägare. Därutöver har SCA som delansvarig bekostat en mindre del.
22	Glasbrukstomten med flera	Vetlanda kommun var ansvarig för föroreningarna på delområde 2 (Sågplanen) och delområde 3 (Skogsvägen). Däremot fanns det ingen att rikta ansvar mot för föroreningen på själva Glasbrukstomten. Ansvaret jämkades för kommunen, som har stått för cirka 12,5 procent kostnaderna.
23	LE-Svenssons Trä	Kommunen stod för cirka 7 procent.
24	Gladhammars gruvor	Kommunen stod för cirka 7 procent.
25	Hovsro	100 procent finansierat av Naturvårdsverket.
26	Skomakaren	Delfinansierat av saneringsförsäkringen (790 000 kr), fastighetsägaren (520 000 kr) och med 200 000 kr från verksamhetsutövaren (innan konkurs).
27	Eneryda glasbruk	Kommunen har stått för 40 procent av kostnaderna i egenskap av fastighetsägare.
28	Köpmanholmen	AssiDomän Kraft Products AB ansvarade för och bekostade återställningen efter kloralkalifabriken (27 500 000 kr), som var en delåtgärd av hela projektet.
29	Svartsjöarna	Civilrättsligt avtal upprättades mellan ansvariga skogsägare (Holmen AB och Metsä Tissue AB), där bolagen accepterade ett ekonomiskt bidrag till efterbehandlingsåtgärderna på 21 miljoner kronor, enligt beslut från Länsstyrelsen i Jönköpings län 2004-04-07.
30	Steneborgskanalen	Kommunen finansierade 10 procent av projektet

* Innehållet ska ses mer som ett exempel än som en fullständig redovisning för samtliga objekt.

3.3.2 Utredningskostnader

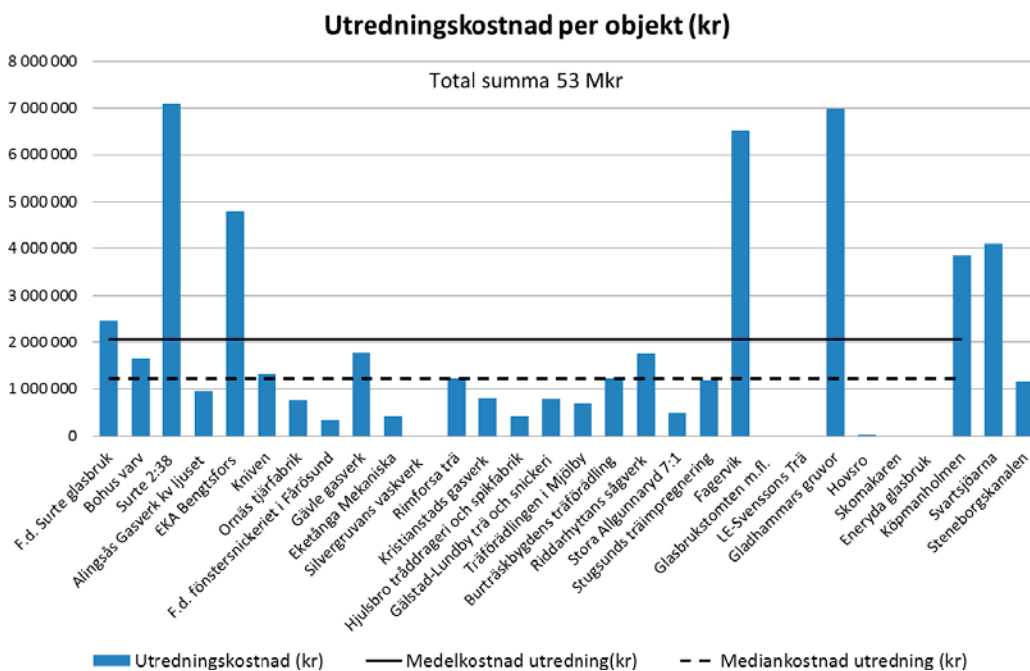
Utredningskostnaderna per objekt redovisas i diagram 3-9. Utredningskostnaderna ligger i medeltal på 2,1 miljoner kronor. Mediankostnaden är 1,2 miljoner kronor (exkl. sedimentprojekten). För de objekt som visar noll i diagram 3-9 saknas uppgifterna eller har inte gått att skilja ut från de totala kostnaderna. Samtliga objekt som ligger långt över medelkostnaden för utredningar är stora projekt med i flera fall komplicerade åtgärder.

Generellt är uppgifterna om utredningskostnaderna ofta osäkra, då bidragsmedel för åtgärdsförberedelser eller åtgärder i vissa fall har betalats ut långt innan utredningarna nått tillräckligt långt. I vissa fall ligger utredningskostnaderna med i angivna åtgärdskostnader och ibland saknas de helt.

Glasbrukstomten är ett exempel på för tidigt utbetalda åtgärdsmedel, då objektet fick bidrag för åtgärdsförberedelser och åtgärder redan i de första bidragsbesluten från början av 2000-talet. En kvartalsrapport från Länsstyrelsen i Jönköpings län säger att nedlagda kostnader till och med 2006-06-30 var 8,5 miljoner kronor. Slutdatumet på huvudstudien är från ungefär samma tidpunkt, vilket talar för att det främst handlar om utredningskostnader med den definition som har använts här, även om de i bidragsbeslut kallas åtgärdsförberedande kostnader. Det skulle i så fall vara en av de största eller den största utredningskostnaden, men den ligger nu med i åtgärdskostnaden istället.

Summan av utredningskostnaderna för de avslutade saneringsåtgärderna under perioden 2008 till 2013 har beräknats till cirka 53 miljoner kronor, men är större då uppgifterna saknas för fem objekt.

Diagram 3-9. Utredningskostnader fördelat per objekt.



3.3.3 Åtgärds kostnader

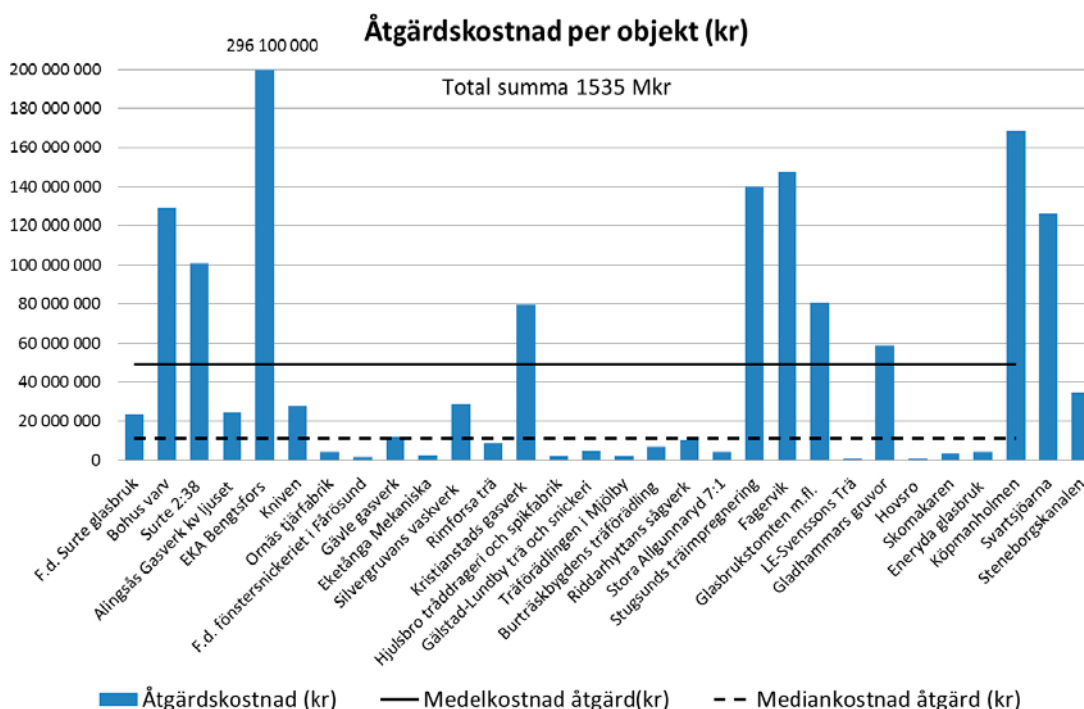
Åtgärds kostnaderna per objekt redovisas i diagram 3-10 och ligger i medeltal på 49,1 miljoner kronor. Mediankostnaden är 10,9 miljoner kronor (exkl. sediment-projekten).

Utöver EKA Bengtsfors, som redan nämnts under avsnitt 3.3.1 har Köpmansholmen, Fagervik och Stugsunds träimpregnering åtgärds kostnader långt över genomsnittet. Det gäller även Bohus varv, Surte 2:38 och Kristianstads gasverk. Samtliga sticker också ut avseende mängden urschaktade massor förorenad jord.

Bohus varv och Surte 2:38, som båda omfattade stora schakter, kan jämföras med intilliggande Surte glasbruk som har åtgärds till en betydligt lägre kostnad och mindre urschaktade mängder. I samtliga tre objekt gjordes skredstabiliserande åtgärder mot Göta Älv, men sedan skiljer sig åtgärds valet åt. I de två dyrare objekten (Bohus varv och Surte 2:38) valdes schaktsanering, medan vald åtgärd i Surte glasbruk främst syftade till att förebygga spridning från området genom partikelfilter och erosionsskydd, i kombination med mindre schaktarbeten.

De båda dyrare objekten hade en mer heterogen föroreningsbild med olika föroreningar, bland annat kvicksilver. Kviksilver kan innebära en risk vid låga halter, varför större mängder förorenad jord kan behöva grävas bort för att nå uppsatta mål. I Surte glasbruk fanns inte kvicksilver, men arsenik. Föroreningssituationen var mer homogen än de två andra objekten och arseniken dessutom relativt hårt bunden till jorden, enligt utförda lakbarhetstester.

Diagram 3-10. Åtgärds kostnader fördelat per objekt.



3.3.4 Kostnadsfördelning mellan olika moment i åtgärdsskedet

I slutredovisningen av efterbehandlingsåtgärderna redovisas för 21 av de statliga objekten en fördelning av kostnaden mellan olika moment. För vissa av objekten ligger omhändertagandekostnaden och transportkostnaden i entreprenadkostnaden och för vissa objekt redovisas dessa separat. I tabell 3-7 nedan redovisas den procentuella fördelningen mellan de olika momenten för 21 objekt.

Tabell 3-7. Procentuell fördelning redovisad statistiskt för 21 statligt finansierade objekt.

Moment	Min.	Max.	90:e perc.	Medel	Median
Entreprenadkostnad*	24	92	91	77	82
Projektleddning	0	14	11	5	5
Projektering	0	52	16	9	6
Miljökontroll	1	25	14	8	8
Huvudmannens arbete	0	7	1	1	0
Övriga kostnader	0	1	0	0	0

*I kostnaden ingår omhändertagande av förorenad jord och transportkostnad.

Den största delen av åtgärds kostnaderna utgörs av entreprenadkostnad, i medeltal cirka 75 procent. I LE Svenssons trä har projekteringen stått för 52 procent av den totala åtgärds kostnaden. En förklaring är att man i åtgärdsskedet genomförde en kompletterande grundvattenundersökning. I Hjulsbro tråddrageri och spikfabrik är kostnadsandelen för miljökontroll något högre än för övriga (25 procent). Orsaken till detta är inte känd.

För nio av objekten ovan är entreprenadkostnaderna specificerade mellan faktiska entreprenadkostnader, omhändertagandekostnad för förorenad jord och transportkostnader. I tabell 3-8 redovisas hur dessa kostnader förhåller sig mellan varandra. Av tabellen kan utläsas att entreprenadkostnad och omhändertagandekostnad är lika stora i medeltal.

Tabell 3-8. Procentuell fördelning redovisad statistiskt för nio statligt finansierade objekt, där entreprenadkostnaden är fördelad mellan faktiska entreprenadkostnader, omhändertagandekostnader och transportkostnader.

Moment	Min.	Max.	90:e perc.	Medel	Median
Entreprenadkostnad	19	55	46	35	36
Omhändertagande av massor	3	53	51	30	37
Transportkostnader	1	14	12	7	7
Projektleddning	2	14	11	6	5
Projektering	1	52	25	13	6
Miljökontroll	2	14	13	8	9
Huvudmannens arbete	0	7	4	1	0

Vid genomgång av objekten har det visat sig att projekt blivit både dyrare och billigare än budgeterat (se även avsnitt 3.4.2). Orsaken till fördyringar är framför allt att mer föroreningar än förväntat påträffats. I dessa fall har kompletterande åtgärdsansökningar gjorts för finansiering. I de fall åtgärderna blivit billigare finns förklaringar som lägre omhändertagandekostnader än vad som budgeterats och att mängden förorenad jord blev mindre än förväntat. I ett objekt utförde kommunen entreprenadarbetena i egen regi, vilket enligt deras slutredovisning anges vara en trolig orsak till lägre kostnader.

3.3.5 Åtgärds kostnad i förhållande till mängder och ytor

Åtgärds kostnaderna per objekt i förhållande till mängd uppschaktad jord redovisas i diagram 3-11 och kostnad i förhållande till åtgärdsyta i diagram 3-12. Sedimentobjekten ingår inte i kostnadsjämförelsen mot åtgärdsytor. Medelkostnaden per ton jord är cirka 1 400 kr/ton och mediankostnaden 1 100 kr/ton (exkl. sedimentobjekten). Medelkostnaden per åtgärdsyta istället är cirka 2 600 kr/m² och mediankostnaden cirka 2 200 kr/m² (exkl. sedimentobjekten).

Kostnadsjämförelsen mot åtgärdsyta blir mer säker än den mot urschaktad mängd jord, eftersom den sistnämnda påverkas av vald åtgärd. En stor schaktsanering ger lägre kostnader per ton, än en metod som kan ha åtgärdat lika stora mängder jord utan att ha avlägsnat dem från platsen. Surte glasbruk är ett tydligt exempel där uppskattad mängd arsenik inom området är cirka 5 000 kg, medan urschaktad och borttransporterad mängd endast är 350 kg. Istället åtgärdades området genom överäckning och skredstabiliserande åtgärder. Nyckeltalen för Surte glasbruk är cirka 1 600 kr/ton, men bara cirka 120 kr/m² åtgärdad yta.

EKA Bengtsfors är det mest kostsamma landbaserade objektet både i förhållande till uppschaktad mängd jord och till storleken på åtgärdsområdet. Det följer av att det också var det mest kostsamma objektet. Sedimentobjektet Svartsjöarna har högst kostnad i förhållande till åtgärdsvolym med cirka 6 000 kr/ton, av alla jämförda objekt. Om man bara tittar på åtgärds kostnaden är Svartsjöarna det sjätte dyraste objektet, men har hanterat en relativt sett liten volym massor och får därför ett högt värde i kostnad per ton. En direkt jämförelse mot landbaserade objekt är osäker eftersom sedimentet innehöll stora mängder vatten. Det är mängden efter avvattning som har använts i beräkningarna.

Fagervik får en relativt hög kostnad i förhållande till uppschaktade och borttransporterade volymer (cirka 2 300 kr/ton), men en låg kostnad i förhållande till åtgärdsyta (cirka 460 kr/m²). Det var ett stort område och omfattande mängder som schaktades.

Av uppschaktade 205 000 ton återfylldes en större andel mindre förorenade massor och täcktes. Cirka 63 000 ton transporterades till deponi, och det är den mängden som har ställts mot kostnaden i diagram 3-11. Åtgärds-kostnaden var hög (cirka 148 Mkr), men inte i proportion till ytan jämfört med andra stora objekt. I Fagervik åtgärdades den största ytan av alla objekt (cirka 320 000 m² enligt slutrapporten).

Objektet Eketånga mekaniska är istället ett exempel på en låg åtgärds-kostnad i sammanhanget (cirka 2,5 Mkr), men mycket hög kostnad per ton jord. I förhållande till kostnaden hanterades en rätt liten mängd jord (cirka 900 ton). I objektet ingick även sanering av ett källargolv samt rivning och återuppbyggnad av en byggnad för att komma åt föroreningen. Även Träförädlingen i Mjölby är exempel på ett litet objekt (cirka 1 800 ton urschaktad jord) som åtgärdats till en i sammanhanget låg kostnad (2,1 Mkr för åtgärdsdelen), men till hög åtgärds-kostnad per ton. Även för detta objekt omfattade saneringen byggnader. Impregneringsbyggnaden och ett betongfundament revs, medan en lagerbyggnad sanerades genom tvättning, bilning och gjutning av nya ytskikt, bland annat.

Eneryda glasbruk är det mest kostnadseffektiva objektet i kronor per ton räknat, med ett värde på 570 kr/ton. Från glastillverkningen var marken här förorenad av bly och arsenik, relativt koncentrerat och ytligt. Föroreningarna förekom från markytan till cirka 1,5 meters djup, med glasrester i jordens översta halvmeter.

Diagram 3-11. Åtgärds-kostnader fördelat per objekt och urschaktad (inte återfylld) mängd jord.

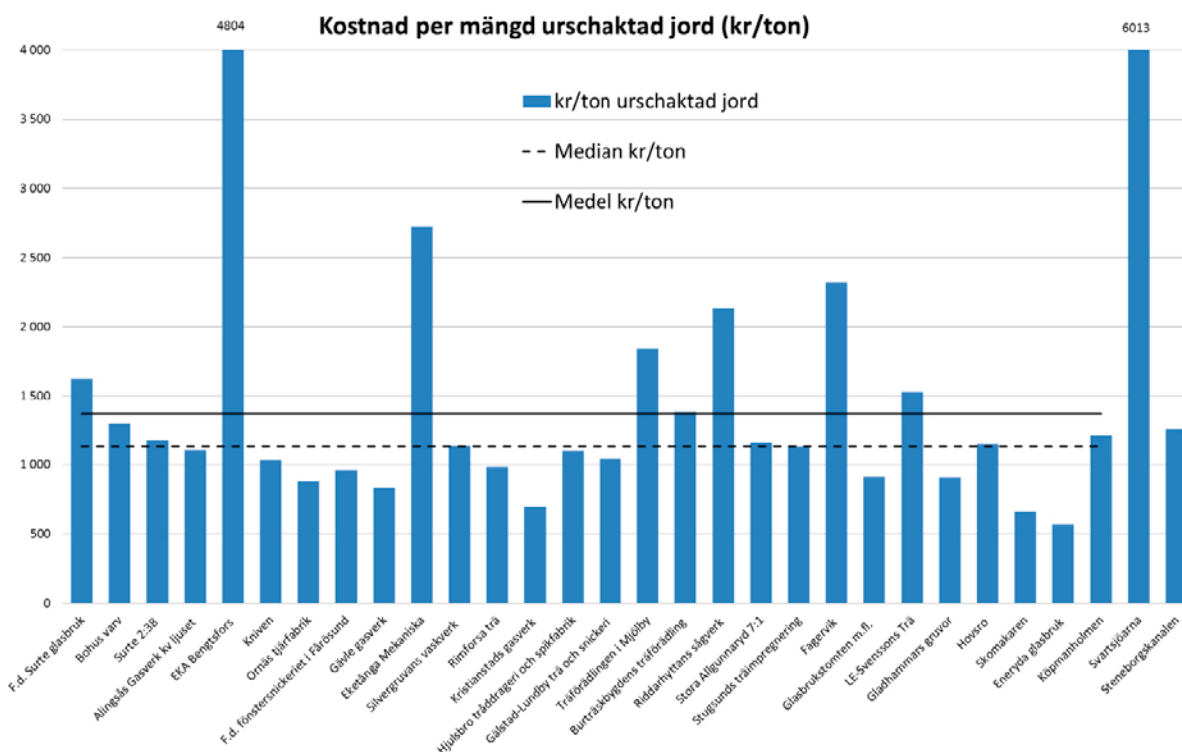
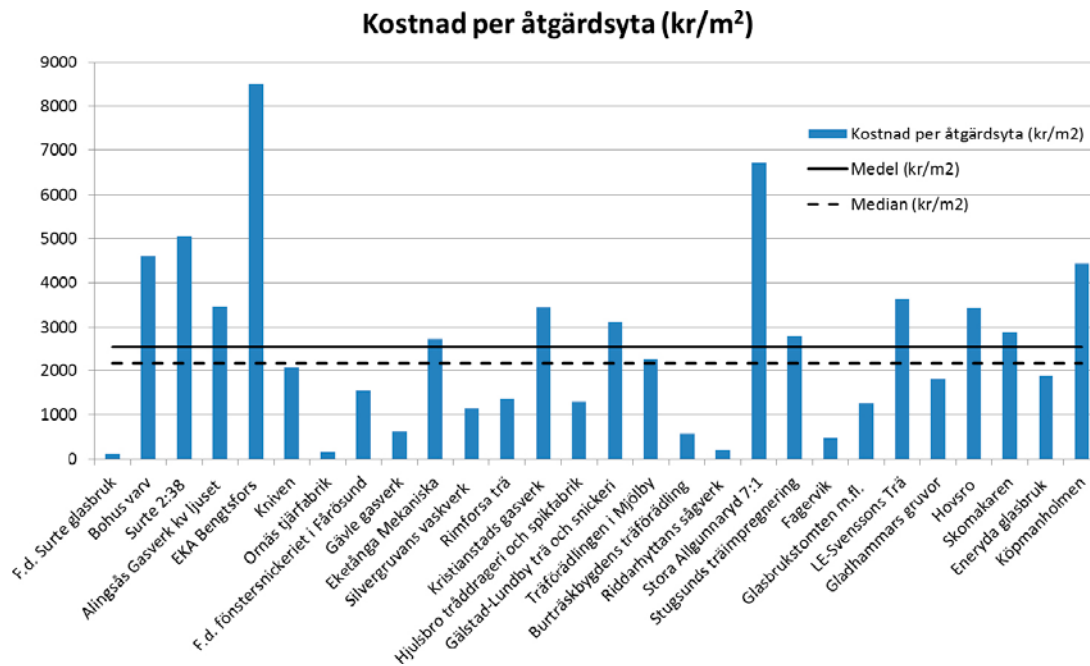


Diagram 3-12. Åtgärdskostnader fördelat per objekt och åtgärdsyta.



3.3.6 Åtgärdskostnad i förhållande till borttagen förorening

För flertalet objekt finns uppgift om antal kilo primär förorening som har tagits bort. I diagram 3-13 redovisas nedlagda åtgärdskostnader per objekt fördelat per kilo primär förorening. För de allra flesta objekt har även andra föroreningar tagits bort och i flertalet fall finns det uppgifter om sekundär mängd förorening. I diagram 3-14 redovisas åtgärdskostnaden per objekt fördelat per summa primär och sekundär förorening i kilo, med syftet att få med att saneringarna vanligtvis inte bara avlägsnar ett förorenande ämne. Åtgärdskostnaderna används då säkerheten är större i dessa uppgifter än för den totala kostnaden.

Den mest kostsamma saneringen per kilo primär förorening är Svartsjöarna med 9,7 miljoner kronor. Det är en sedimentsanering som pågått under mycket lång tid och med kostsam muddring som en del av åtgärden. Svartsjöarna är det tredje dyraste objektet som har avslutats under de senaste fem åren. Detta samtidigt som saneringen i första hand har avsett en kvicksilverförorening, där relativt små mängder bedömdes utgöra en risk på grund av metylering, som ökar kvicksilvrets tillgänglighet i miljön. Totalt togs 13 kilo kvicksilver bort till en åtgärdskostnad av 126 miljoner kronor. Om man tar hänsyn till att även 1 600 kilo koppar avlägsnades sjunker kostnaden per kilo förorening (primär och sekundär) till 78 000 kronor per kilo. Det är fortfarande den största kostnaden jämfört med övriga beräknade objekt.

Vidare visar Köpmanholmen, Hovsro, Surte glasbruk, Bohus varv och Surte 2:38 på höga åtgärdskostnader per kilo förorening. Kostnaderna för samtliga sjönk tydligt när hänsyn även togs till sekundär förorening. Alla fem objekten var förorenade av flera föroreningar, samtidigt som ämnena med hög farlighet och därmed lägre koncentrationer i åtgärdade massor var styrande och angivna som primära föroreningar (kvicksilver i Köpmanholmen, Bohus varv och Surte 2:38²⁶, kadmium i Hovsro och arsenik i Surte glasbruk). Relativt hög kostnad per kilo primär och sekundär

²⁶ Kvicksilver har använts som primär förorening i Bohus varv och Surte 2:38, även om åtgärden egentligen styrdes av en blandad föroreningssituation.

förorening stod fortfarande Surte glasbruk för. En förklaring är att vald åtgärd i första hand var spridningsbegränsande och urschaktade mängder relativt små i förhållande till kostnaderna.

För en del objekt är det tydligt att saneringen har utförts på grund av risken med flera föroreningar, det vill säga både de som har angivits som primära och sekundära, och eventuellt ytterligare föroreningar. Kostnadseffektiviteten för dessa syns bäst i diagram 3-14. För andra objekt är det inte säkert att saneringen hade blivit av om den primära föroreningen inte hade funnits, varför nyckeltalet i diagram 3-13 är mer relevant.

I tabell 3-9 redovisas den eller de primära och sekundära föroreningar som har angivits i slutredovisningarna av objekten. Redovisade mängder i slutredovisningar och liknande dokument ligger till grund för beräknade nyckeltal i diagram 3-13 och 3-14. Hur farliga föroreningarna är varierar, vilket redovisningarna av kostnad per kilo förorening i diagrammen inte tar hänsyn till.

Diagram 3-13. Åtgärdskostnader fördelat per objekt och mängd primär förorening. För objekt Riddarhyttan saknas mängdberäkning.

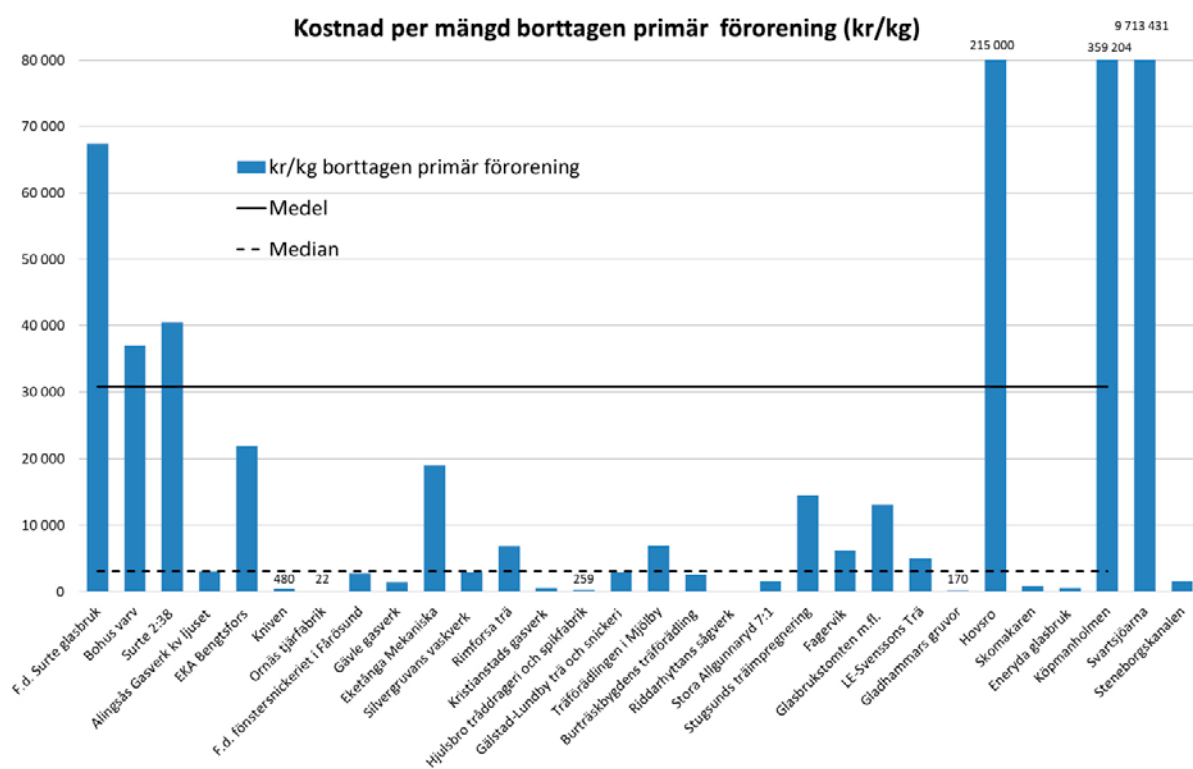
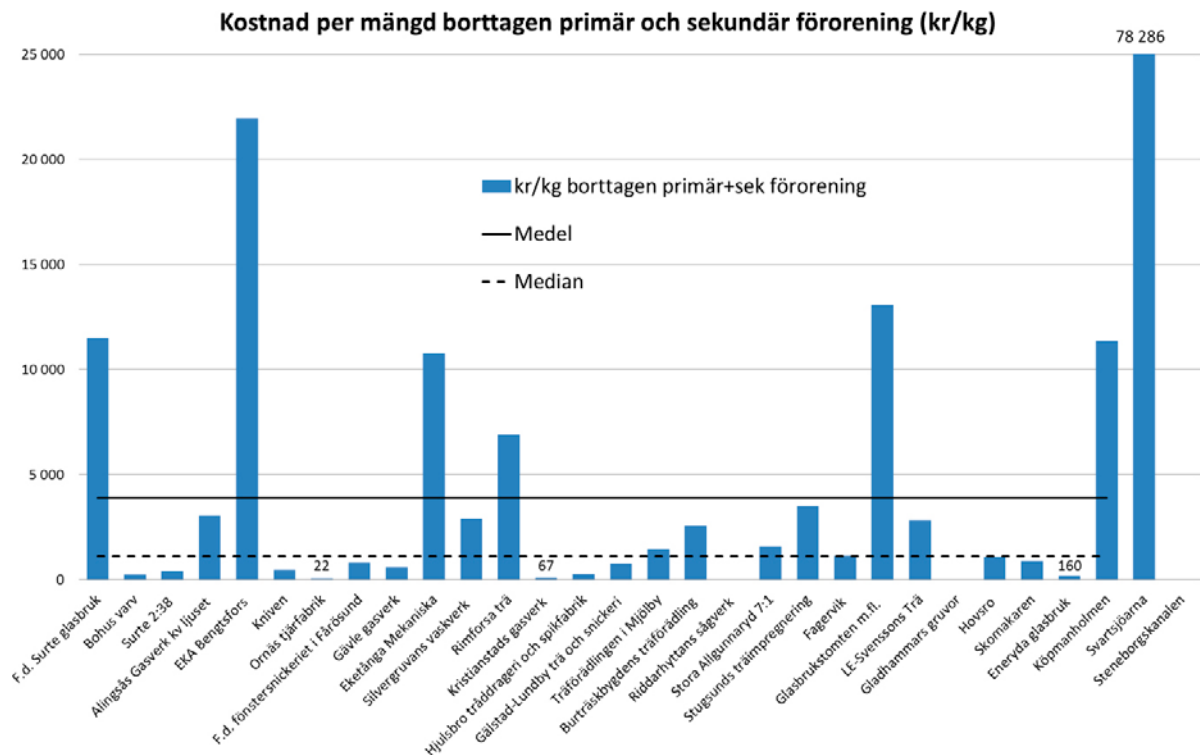


Diagram 3-14. Åtgärdskostnader fördelat per objekt och mängd primär och sekundär förorening (där staplar och sifferuppgift saknas, saknas data).



Tabell 3-9. Primär och sekundär förorening vars mängder angivits i slutredovisningar av objekten.

	Objekt	Åtgärdad primär förorening	Åtgärdad sekundär förorening		Objekt	Åtgärdad primär förorening	Åtgärdad sekundär förorening
1	F.d. Surte glasbruk	Arsenik	Bly	16	Träförädlingen i Mjölby	Arsenik	Koppar, krom
2	Bohus varv	Kvikksilver (arsenik, bly, koppar, zink, olja)	Bly	17	Burträskbygdens träförädling	Arsenik	Koppar, krom
3	Surte 2:38	Kvikksilver (arsenik, bly, koppar, zink, olja)	Bly	18	Riddarhyttans sågverk	Dioxin	Arsenik
4	Alingsås Gasverk kv ljuset	PAH	Tungmetaller, olja, cyanid	19	Stora All-gunnaryd 7:1	Petroleumkolväten	-
5	EKA Bengtsfors	Kvikksilver	Dioxin	20	Stugsunds träimpregnering	Arsenik	PAH
6	Kniven	Tungmetaller	Petroleumkolväten	21	Fagervik	Arsenik	Bly
7	Ornäs tjärfabrik	Trä tjära	-	22	Glasbrukstomten med flera	Arsenik	Bly
8	F.d. fönstersnickeriet i Fårösund	Arsenik	Koppar, bly	23	LE-Svenssons Trä	Arsenik	Krom, koppar
9	Gävle gasverk	PAH	Cyanid	24	Gladhammars gruvor	Koppar	Arsenik
10	Eketånga Mekaniska	Nickel	Bly	25	Hovsro	Kadmium	Bly, nickel, krom, koppar
11	Silvergruvans vaskverk	Arsenik	Kadmium, (bly, zink)	26	Skomakaren	Nickel	i.u.
12	Rimforsa trä	Arsenik	Dioxin	27	Eneryda glasbruk	Arsenik	Bly
13	Kristianstads gasverk	PAH	Cyanid, svavel BTEX	28	Köpmanholmen	Kvikksilver	Terpentin
14	Hjulsbro träddrageri och spikfabrik	Zink	Koppar	29	Svartsjöarna	Kvikksilver	Koppar
15	Gälstad-Lundby trä och snickeri	Arsenik	Koppar, krom, petroleumkolväten	30	Steneborgs-kanalen	PAH	-

*i.u. = ingen uppgift

3.3.7 Åtgärds kostnad i förhållande till risk för primär förorening

Metodik

I detta avsnitt har åtgärds kostnaderna ställts mot en riskkvot. Syftet har varit att så långt det är möjligt normalisera för föroreningarnas farlighet (det vill säga att till exempel kvicksilver innebär en oacceptabel risk vid lägre halt än vad koppar gör) och få så jämförbara kostnader som möjligt kopplat till risknivå. Skillnaderna i risk mellan olika föroreningar avspeglar sig i de generella eller platsspecifika riktvärdena för förorenad mark som har använts för objekten. Jämförelsen har gjorts i förhållande till den primära förorening som har angetts. I några fall har en av flera angivna föroreningar antagits vara den primära (se tabell 3-9 ovan).

Riskkvoten har beräknats genom att dela medelhalten av den primära föroreningen i de urschaktade massorna med riktvärdet. Kvoten är alltså lika med det antal gånger halterna i de borttransporterade massorna ligger över det platsspecifika riktvärdet, eller i några fall det generella om platsspecifikt riktvärde har saknats. I något fall har åtgärds målen, uttryckta som halter, använts. Riktvärdena speglar den accepterade risknivån i området.

Det finns flera osäkerheter i detta. Tillvägagångssättet förutsätter ett linjärt samband mellan föroreningskoncentrationen och effekterna för miljö och hälsa. När det gäller hälsa och ämnen med tröskeleffekt är sambandet linjärt först efter att tröskeldosen uppnåtts, medan man för cancerogena ämnen antar ett linjärt samband. I beräkningarna har det sammantagna värdet för hälsa och miljö använts. Ett riktvärde måste väljas, även om flera primära föroreningar har angivits. Det gäller när fler tungmetaller har redovisats som primär förorening, liksom för PAH och petroleumkolväten som är grupper av flera föroreningar. Vidare har medelhalterna räknats fram utifrån angivna mängder massor och angivna föroreningsmängder med antagandet att mängden massor är angivna i torrsvikt.

Eftersom riskkvoten är lika med antalet gånger som medelhalten i massorna överskrider det riskbaserade riktvärdet tas ingen hänsyn till om det är några hundra eller flera tusen ton massor som har hanterats. En riskbedömning bör ta hänsyn till en samlad bild av risken där jämförelsen med riktvärden är en del, medan totala föroreningsmängder och belastning på ytvatten exempelvis också kan påverka åtgärds behovet.

Resultat

Om man bortser från beskrivna osäkerheter kan skillnaderna i riskkvot mellan objekten i diagram 3-15 nedan ge en indikation på skillnader i risk, oavsett vilken typ av förorening som har styrt åtgärden. Data saknas för att kunna göra samma jämförelse med summan av primära och sekundära föroreningar. Åtgärds kostnaden per riskkvot i diagram 3-16 nedan kan illustrera skillnader i storleksordningen på nedlagda kostnader i förhållande till "borttagen risk", mellan jämförda objekt.

Kostnaderna per riskkvot i sig är inte det viktiga, utan i första hand illustrerar de relationerna mellan objekten. De högsta värdena ur detta "riskperspektiv" har Svartsjöarna och Köpmanholmen. De är drygt sex gånger dyrare än F.d. Surte glasbruk, som fick det tredje högsta värdet. Svartsjöarna och Köpmanholmen får vardera så höga värden som cirka 500 miljoner kronor per riskkvot. Delvis kan det bero på att det är kvicksilver som var primär förorening, samtidigt som det har funnits andra föroreningar som kan ha styrt åtgärderna. Det vill säga att relativt stora mängder jord respektive sediment har tagits bort i förhållande till små mängder kvicksilver. För Svartsjöarna beror den höga kostnaden också sannolikt på ett ambitiöst åtgärds mål

där sjöarna skulle återställas till sitt naturliga tillstånd. Beräknad medelhalt i muddrade massor är 1 mg/kg. Avlägsnad mängd kvicksilver är 13 kilo. I Köpmanholmen tyder beräkningarna på att medelhalten i urschaktade massor troligen var lägre än riktvärdet, det vill säga ambitionsnivån översteg målet. Det platsspecifika riktvärdet för kvicksilver var 10 mg/kg TS, medan beräknad medelhalt i angivna mängder var 3 mg/kg TS. Den totala mängden kvicksilver angavs till 470 kilo. Avlägsnad mängd sekundär förorening (terpentin) anges till 14 400 kilo, men även andra föroreningar har tagits bort.

Ytterligare tre objekt har kvicksilver som primär förorening i beräkningarna. Deras åtgärdskostnader per riskkvot är betydligt lägre med cirka 9 miljoner kronor för Bohus varv respektive Surte 2:38, samt drygt 3 miljoner kronor för EKA Bengtsfors.

F.d. Surte glasbruks värde blev 78 miljoner kronor per riskkvot. Även här tyder beräknad medelhalt, utifrån angivna mängder, på att halten arsenik i schaktmassor var lägre än det platsspecifika riktvärdet. Riktvärdet var satt till 80 mg/kg TS, medan medelhalten i borttagna massor har beräknats till 24 mg/kg TS. Total borttagen mängd arsenik var 350 kg. Ett relativt högt riktvärde kunde sättas då tillgänglighetstester visade att arseniken var hårt bundet till materialet. Medelhalten tyder på att mer kan ha tagits bort än avsett. Speciellt för F.d. Surte glasbruk är åtgärdsvalet med en övertäckning som huvudsaklig åtgärd, kompletterad med en schakt. Beräkningen av riskkostnaden har gjorts på medelhalten i urschaktade massor. Om man istället för F.d. Surte glasbruk beräknar riskkostnaden utifrån angiven uppskattad mängd arsenik i hela området (5 000 kg), som har åtgärdats genom övertäckningen och skredstabiliseringen, sjunker kostnaden per riskkvot rejält till cirka 5,5 miljoner kronor.

Efter F.d. Surte glasbruk sticker Stugsunds träimpregnering ut med 18 miljoner kronor per riskkvot. Här verkar medelhalten arsenik i åtgärdade massor (cirka 125 000 ton varav knappt 10 procent var muddermassor) ligga högre än åtgärdsålet för arsenik. Förklaringen till en hög ”riskkostnad” verkar ligga i ett kostsamt projekt med stora schaktvolymer i förhållande till arsenikmängd. Från underlagspromemoria till beslut om kompletterande bidragsmedel från Naturvårdsverket framgår att det ökade bidragsbehovet uppstod under pågående entreprenad²⁷. En orsak till fördyringen anges vara kompletterande muddring då man i första skedet inte nådde uppställda åtgärdså mål. En annan orsak anges vara till följd av att schaktmassorna i området innehöll större mängder sten och block än förutsett, vilket enligt entreprenören försvårat arbetet. Det anges också att kompletterande bidrag redan tidigare samma höst beviljats och att Naturvårdsverket i det skedet hade en avstämning med Länsstyrelsen och kommunen om projektets styrning och ekonomi. Mötet ledde till en ekonomisk analys av projektet och att ett externt projektstöd anlätades för slutförandet. I slutfasen pågick också förhandlingar med entreprenören, med målet att minska kostnader som projektet ansåg vara oskäligen.

Köpmanholmen och F.d. Surte glasbruk visar höga värden oavsett om man tittar på kostnad per kilo förorening eller kostnad per riskkvot. Objektet Hovsro däremot visade en liknande kostnadsnivå per kilo primär förorening, men en betydligt lägre kostnad per riskkvot än för Köpmanholmen och F.d. Surte glasbruk. Nyckeltalet för Hovsro är cirka 81 000 kronor per riskkvot jämfört med många miljoner för de två andra. Den primära föroreningen i Hovsro var kadmium och med planerad markanvändning bostäder. Det platsspecifika riktvärdet var 0,5 mg/kg TS vilket kan jämföras med 5 mg/kg TS, som var medelhalten i borttagna massor.

²⁷ Naturvårdsverket, 2010. Underlag för bedömning av Länsstyrelsen i Gävleborgs läns ansökan om kompletterande bidragsmedel för efterbehandlingsåtgärder vid Stugsundsudden, Söderhamns kommun. PM daterat 2010-12-06, dnr. NV 01582-10.

Om man bara jämför kadmium i Hovsro med kvicksilver i Köpmanholmen ansågs kadmiumet vara 20 gånger farligare, enligt de platsspecifika riktvärdena. Kostnaden per riskkvot är dock 6 000 gånger högre i Köpmanholmen än i Hovsro. Inga objekt är helt jämförbara med varandra på grund av många platsspecifika förutsättningar, och dessa två objekt skiljer sig åt på många sätt. Hovsro var en schaktsanering med platsspecifika mål mot bostadsbebyggelse och Köpmanholmen var ett stort industriområde. Saneringen i Köpmanholmen omfattade dessutom mycket annat än markschakt (byggnader, erosionsskydd, *in situ*-behandling med mera).

Fagervik och Glasbrukstomten har istället båda arsenik som primär förorening, bly som sekundär och åtgärden för båda har omfattat jämförbara storleksordningar på urschaktning av de mer förorenade massorna och övertäckning av de mindre förorenade massorna. För Fagervik blev kostnaden per riskkvot 16 miljoner kronor och för Glasbrukstomten 12 miljoner kronor.

Den åtgärd som visade lägst kostnad per riskkvot av alla beräknade objekt var en schaktsanering av Ornäs tjärfabrik. Här fanns en koncentrerad tjärförorening i mark och strandnära sediment. Cirka 4 700 ton massor innehållande 190 ton PAH schaktades bort. Beräkningen av kostnad per riskkvot gjordes med det platsspecifika åtgärdsålet för PAH-16, som var 30 mg/kg TS. Kostnaden per riskkvot blev då cirka 3 000 kronor.

Diagram 3-15. Riskkvot (medelhalt primär förorening i urschaktade massor/riktvärde) fördelat per objekt. För objekt Riddarhyttan saknas mängdberäkning.

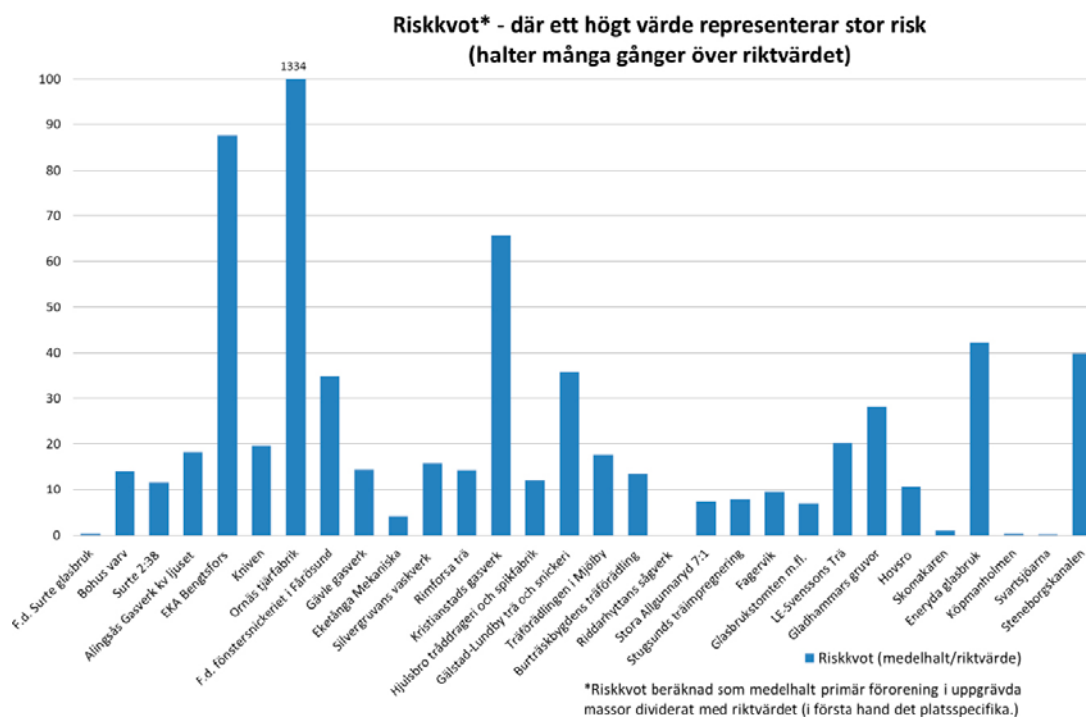
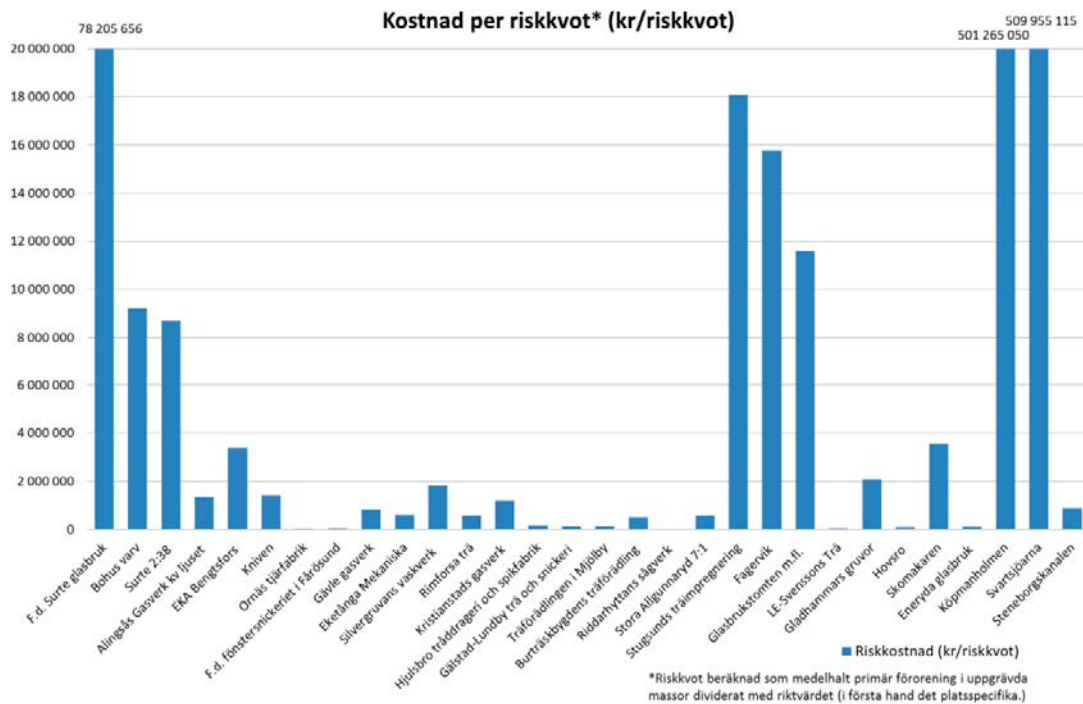


Diagram 3-16. Åtgärdskostnader fördelat per objekt och riskkvot (medelhalt primär förorening i urschaktade massor/riktvärde). För objekt Riddarhyttan saknas mängdberäkning.



* F.d. Surte glasbruk skiljer sig från övriga objekt avseende åtgärdsval. Största arsenikmängden inom området är åtgärdad genom över-
täckning. Beräknad kostnad per riskkvot utifrån angiven uppskattad mängd arsenik i hela området (5 000 kg), är cirka 5,5 miljoner kronor.

Tabell 3-10. Avrundad kostnad per riskkvot per objekt.

	Objekt	Avrundad riskkostnad (kr/riskkvot*)		Objekt	Avrundad riskkostnad (kr/riskkvot*)
1	F.d. Surte glasbruk	78 000 000 (5,5 Mkr#)	16	Träförädlingen i Mjölby	120 000
2	Bohus varv	9 200 000	17	Burträskbygdens träförädling	500 000
3	Surte 2:38	8 700 000	18	Riddarhyttans sågverk	Ej beräknad
4	Alingsås Gasverk kv ljustet	1 300 000	19	Stora Allgunnaryd 7:1	590 000
5	EKA Bengtsfors	3 400 000	20	Stugsunds träimpregnering	18 000 000
6	Kniven	1 400 000	21	Fagervik	16 000 000
7	Ornäs tjärfabrik	3 100	22	Glasbrukstomten med flera	12 000 000
8	F.d. fönstersnickeriet i Fårösund	42 000	23	LE-Svenssons Trä	36 000
9	Gävle gasverk	810 000	24	Gladhammars gruvor	2 100 000
10	Eketånga Mekaniska	600 000	25	Hovsro	81 000
11	Silvergruvans vaskverk	1 800 000	26	Skomakaren	3 600 000
12	Rimfors trä	600 000	27	Enerida glasbruk	100 000
13	Kristianstads gasverk	1 200 000	28	Köpmanholmen	500 000 000
14	Hjulsbro tråddragen och spikfabrik	160 000	29	Svartsjöarna	510 000 000
15	Gälstad-Lundby trä och snickeri	130 000	30	Steneborgskanalen	870 000

*medelhalt primär förorening i åtgärdade massor dividerad med riktvärdet.

#alternativ beräkning med uppskattad mängd arsenik istället för uppgrävd.

3.3.8 Åtgärdskostnad i förhållande till befolkning i närområdet

För att beräkna åtgärdskostnad i förhållande till de människor som finns i närområdet, behöver närområdet definieras. Närområdet, som det i studier visat sig att människor föredrar att besöka, definieras enligt Rosén med flera²⁸ som området inom ett avstånd på 700 meter från hemmet. Undersökningar har också visat att människor oftare besöker ett område beläget 300 meter från hemmet än ett område 1 000 meter från hemmet²⁹. I tabell 3-11 redovisas hur många människor som bor eller arbetar inom ett område på 300 respektive 700 meter från de statligt finansierade objektens mittpunkt. Det totala antalet människor har beräknats utifrån uppgifter från Statistiska centralbyrån (SCB) om hur många som är folkbokförda samt yrkesverksamma inom området.

I tabellen framgår det att antalet människor som finns i närområdet för de aktuella objekten varierar stort. För två av objekten, Svartsjöarna och Gladhammars gruvor finns det ingen registrerad befolkning inom en radie på 700 meter från objektet. Flest människor, drygt 9 000, finns på och i närheten av objekt Hovsro. Av dessa är mer än 800 barn i åldern noll till sex år.

I diagram 3-17 visas åtgärdskostnadernas fördelning per objekt och antal personer i närområdet 700 meter från objektet. För objekten Svartsjöarna och Gladhammars gruvor finns det inte några personer i närområdet. För dessa två objekt har den totala åtgärdskostnaden angivits i diagrammet (eller antalet personer antagits till 1). För objektet Glasbrukstomten har beräkningarna endast gjorts för ett av de tre delområdena (område 1). Detta område anses som representativt för alla tre delområden avseende antal personer i närområdet och angiven åtgärdskostnad gäller för samtliga tre områden.

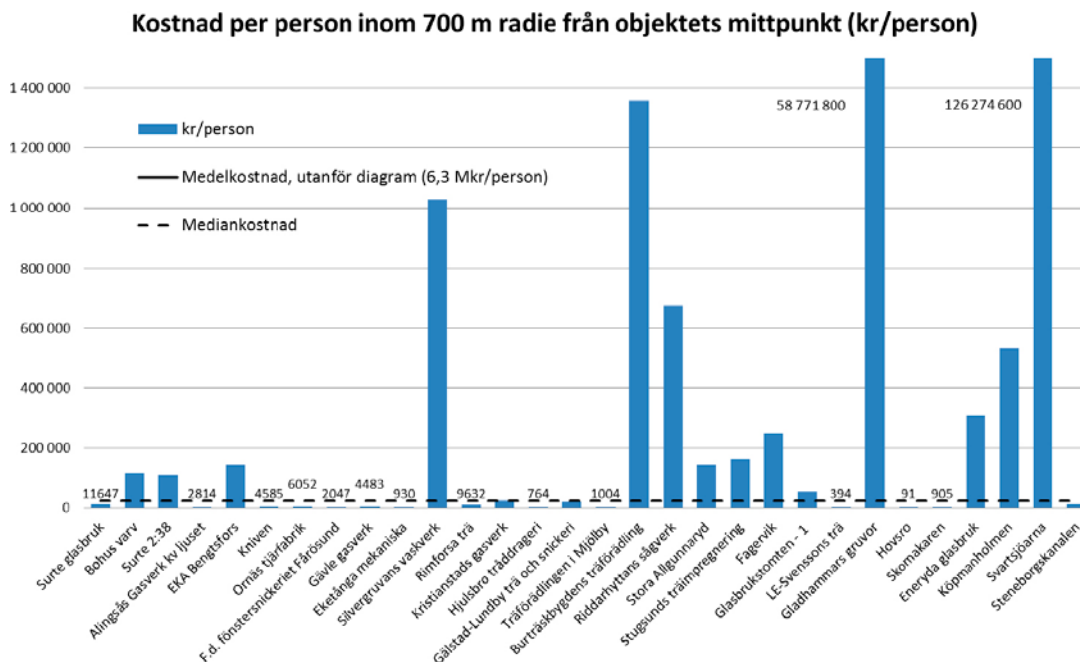
Det är en mycket stor variation i kostnaderna. Den lägsta åtgärdskostnaden på cirka 90 kronor per person beräknades för Hovsro och den högsta var 1,4 miljoner kronor per person och avser Burträskbygdens träförädling (Svartsjöarna och Gladhammars gruvor ej medräknade). Mediankostnaden för alla objekten är knappt 26 000 kronor per person. Medelkostnaden är 6,3 miljoner kronor per person, men sjunker till cirka 178 000 kronor om de två objekt som helt saknar närboende utesluts. För fem objekt understiger kostnaden 1 000 kronor per person. Det är objekten Eketånga mekanska, Hjulsbro träddrageri, LE-Svenssons trä, Skomakaren samt Hovsro.

²⁸ Rosén med flera, 2008, s. 76 citerar (Hörnsten, L. och Fredman, P. 2000 On the distance to recreational forests in Sweden. *Landscape and Urban Planning* 51, 1–10).

²⁹ Grahn & Stigsdotter (2003). *Landscape planning and stress. Urban Forestry and Urban Greening* vol 2, pp 2–18).

Tabell 3-11. Befolkning i närområdet uppdelat på totalt antal människor som vistas i området (folkbokförda samt yrkesverksamma) samt hur många av dessa som är barn i åldern 0-6 år (300 resp. 700 m från objektets mittpunkt).

	Objekt	300 m Totalt	varav 0-6 år	700 m Totalt	varav 0-6 år
1	Surte glasbruk	166	0	2026	77
2	Bohus varv	0	0	1113	29
3	Surte 2:38	13	0	924	72
4	Alingsås Gasverk kv ljuset	1718	40	8643	247
5	EKA Bengtsfors	242	9	2074	60
6	Kniven	1512	13	6068	282
7	Ornäs tjärfabrik	157	14	690	47
8	F.d. fönstersnickeriet Fårösund	197	7	708	25
9	Gävle gasverk	489	0	2596	122
10	Eketånga mekaniska	638	51	2658	193
11	Silvergruvans vaskverk	9	0	28	3
12	Rimforsa trä	187	10	888	76
13	Kristianstads gasverk	651	9	2832	63
14	Hjulsbro tråddrageri	534	38	2544	222
15	Gälstad-Lundby trä och snickeri	27	3	199	26
16	Träförädlingen i Mjölby	11	0	2074	0
17	Burträskbygdens träförädling	3	0	5	0
18	Riddarhyttans sågverk	3	0	15	0
19	Stora Allgunnaryd	22	0	30	0
20	Stugsunds träimpregnering	66	8	863	64
21	Fagervik	79	4	594	44
22	Glasbrukstomten område 1	414	6	1432	72
22	Glasbrukstomten område 2	271	12	891	51
22	Glasbrukstomten område 3	288	13	1098	60
23	LE-Svenssons trä	313	24	1844	99
24	Gladhammars gruvor	0	0	0	0
25	Hovsro	1766	118	9462	862
26	Skomakaren	983	0	3839	17
27	Enerys glasbruk	4	0	14	0
28	Köpmanholmen	43	0	316	19
29	Svartsjöarna	0	0	0	0
30	Steneborgskanalen	483	0	2633	111

Diagram 3-17. Åtgärds kostnader fördelat per objekt och person i närområdet.

3.4 Styrande för åtgärderna

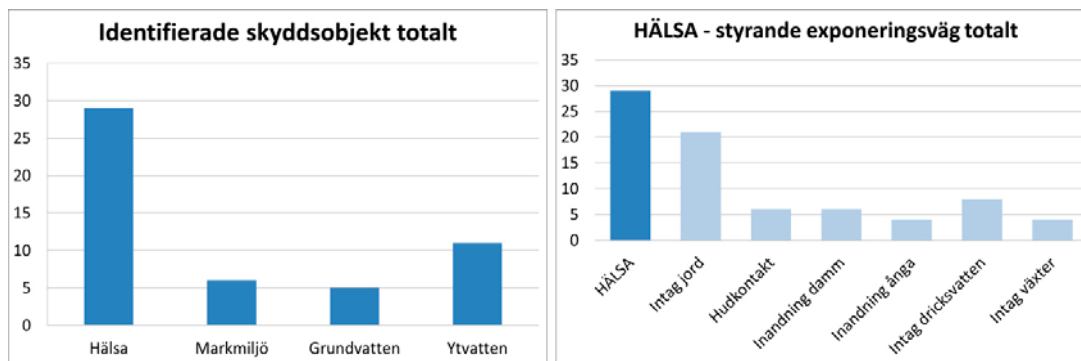
3.4.1 Risker

En genomgång av objektens riskbedömningar har gjorts i syfte att se vilka risker som varit styrande för att åtgärderna har genomförts. Genomgången visar att det nästan uteslutande varit människor som varit de primära skyddsobjekten. Detta innebär att det är risken för negativa hälsoeffekter som varit styrande för saneringen. Endast i objekt Kniven och sedimentprojektet Svartsjöarna anges den främsta risken ha varit negativa effekter på miljön.

I riskbedömningarna har det ofta identifierats risker för flera skyddsobjekt. Förutom risk för människors hälsa har även risk för negativ påverkan på ytvatten, grundvatten och markmiljö konstaterats. Utan hälsorisken hade saneringsåtgärderna sannolikt inte varit motiverade.

I hälsoriskbedömningarna beaktas generellt sex olika sätt som människor kan exponeras för förorenad jord på; intag av jord, hudkontakt, inandning av damm, inandning av ångor, intag av växter samt intag av dricksvatten³⁰. Vilken eller vilka exponeringsvägar som styr risken beror på vilken förorening som avses och vilken typ av markanvändning det är på platsen. I diagram 3-18 redovisas dels de skyddsobjekt som sammanlagt identifierats för objekten, dels de styrande exponeringsvägarna för de 28 objekt där människors hälsa varit skyddsobjekt. I diagrammet syns att det oftast är intag av förorenad jord som är den styrande exponeringsvägen. Detta kan förklaras med att det är metaller och arsenik som är den primära föroreningen i många av objekten och att den största hälsorisken kopplade till denna typ av föroreningar är att barn får i sig stora mängder förorening om de stoppar jord i munnen.

³⁰ Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

Diagram 3-18. Identifierade skyddsobjekt respektive styrande exponeringsvägar för hälsorisken.

För tre av de nu studerade objekten har Göta Älv, som är Göteborgs huvudråvattentäkt, identifierats som skyddsobjekt. Skred av förorenade massor innebär risk för allvarliga konsekvenser för råvattenförsörjningen både genom den första sedimentpuls och genom långvarig diffus föroreningsspridning. Göta Älv försörjer mer än 700 000 människor med dricksvatten och vattenförsörjningen bedöms vara av ett mycket stort samhällsintresse, särskilt då tillgången till reservvattentäkter i Göteborgsområdet är starkt begränsad. Skydd av dricksvattentäkter och grundvattenresurser har varit viktigt i nästan en tredjedel av objekten. Dessa objekt listas i tabell 3-12. För dessa har risken för att dricksvattnet skulle förorenas bidragit till att objektet prioriterats för åtgärd.

Tabell 3-12. Objekt med dricksvattentäkter eller grundvattentäkt som skyddsobjekt.

	Objekt	Dricksvattentäkt/Grundvattentäkt
1	Surte glasbruk	Göta älv, Göteborgs huvudråvattentäkt
2	Bohus varv	Göta älv, Göteborgs huvudråvattentäkt
3	Surte 2:38	Göta älv, Göteborgs huvudråvattentäkt
4	Alingsås Gasverk kv Ijuset	Angränsar till kommunens reservvattentäkt
8	F.d. fönstersnickeriet Fårösund	Enskild brunn cirka 100 m från objektet
13	Kristianstads gasverk	Ligger på en skyddsvärd grundvattentäkt
15	Gälstad-Lundby trä och snickeri	Enskild brunn cirka 100 m från objektet
19	Stora Allgunnaryd	Enskild brunn på fastigheten. Ån väster om området mynnar ut i kommunens ytvattentäkt.
23	LE-Svenssons trä	Ligger i skyddsområde för kommunens vattentäkt

3.4.2 Åtgärdsval och åtgärdsval

En genomgång av tillgängligt underlag när det gäller val av åtgärd har gjorts för att bedöma vilken grad av ambitionsnivå som åtgärden haft. Önskvärt var också att försöka ta reda på vilka parametrar som var styrande i riskvärderingen vid valet av åtgärd. För vissa av objekten har inte tillräckligt med underlagsdokumentation funnits för att kunna ta reda på detta. För andra objekt finns utförligt utredningsmaterial med många åtgärdsalternativ, medan det i riskvärderingen, ansökan och slutrapporten är otydligt beskrivet vilket av alternativen som valdes och varför.

För tolv objekt har tillräcklig information funnits för att bedöma åtgärdsambitionen. I tabell 3-13 nedan summeras informationen kortfattat. I tabellen visas också hur mycket åtgärden uppskattades kosta och vad den faktiska slutkostnaden blev.

Tabell 3-13. Utredda åtgärdsalternativ, vald åtgärd, ambitionsnivå samt kostnad för tolv objekt.

Objekt	Antal alternativ	Vald åtgärd	Ambitionsnivå	Uppskattad kostnad (kr)	Slutkostnad (kr)
Träförädlingen i Mjölby	5	Alt. 2. Bortgrävning och deponering	Högsta	1 200 000	2 100 000
Kniven	3	Alt. 3 med modifiering. Schakt utan skydd av markfunktionen	Mellan	27 000 000	28 900 000
L-E Svenssons trä	5	Alt. 3 Urgrävning samt kontroll av naturlig kromatreduktion i grundvattnet.	Mellan	1 200 000-1 500 000	680 000
Hovsro	4	Alt. 3 Schakt till 1 m men djupare schakt på den plats där högre halter har påträffats.	Mellan/Hög	860 000	860 000
Skomakaren	5	Alt. 4 Urgrävning ner till riktvärdena för MKM samt rivning av byggnader.	Högsta	4 000 000	3 500 000
Surte glasbruk	6	Alt. 2 Administrativa åtgärder, förstärkningsåtgärder samt partikelfilter	Låg	19 000 000	23 600 000
Bohus varv	9	Alt. 5 B2 Urgrävning av område B till fullt djup inklusive strandzonen 0-2 m. Spont	Mellan/Hög	130 000 000	129 000 000
Surte 2:38	5	Alt. D Urgrävning av kvicksilverförorenade massor inom del av Område III samt sanering inom en 20 m bred strandzon inom resterande del av Område III, off site-behandling/deponering samt stabilitetsåtgärder 68/95 Mkr	Hög	68 000 000-95 000 000	101 000 000
Eketånga	3	Alt. 2 Område A + B bortgrävning 0,5 m yttjord	Högsta	771 000	2 400 000
Rimforsa trä	4	Alt. 2 Urschaktning med samma åtgärds mål oavsett djup.	Högsta	55 000 000-7 500 000	8 500 000
Hjulsbro tråddrageri och spikfabrik	5	Alt. 2 Bortgrävning och deponering	Mellan	650 000	1 900 000
Alingsås Gasverk kv ljustet	4	Alt. 2 Jord > MKM ner till ett visst djup tas bort	Mellan	27 000 000	24 300 000

Antalet utredda åtgärdsalternativ i de tolv valda objekten varierade från tre till nio. I samtliga utredningar har ett nollalternativ funnits med. Ambitionsnivån på åtgärderna varierade från låg till högsta ambition.

I fyra av de ovan presenterade objekten har det mest ambitiösa åtgärdsalternativet valts. Generellt har man i dessa objekt förespråkat åtgärder som var av engångskaraktär och inte innebär några restriktioner i markanvändningen på objektet. Gemensamt för tre av dessa objekt är också att de var relativt små och att det inte skulle vara någon större skillnad i kostnad att göra en mer omfattande sanering. För de stora objekten Surte glasbruk, Bohus varv och Surte 2:38 skulle åtgärder helt utan efterföljande restriktioner innebära orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan.

För objektet Rimforsa trä möjliggjorde saneringen att industrimark kunde omvandlas till mark lämplig för bostäder. Normalt beviljas inte bidrag för förädling av mark. Naturvårdsverket krävde i detta fall in en komplettering av åtgärdsutredningen avseende skillnader i kostnader för åtgärd till markanvändning som industrimark respektive bostad. Utredningen visade att prisskillnaden var liten för att ha olika åtgärds mål på olika djup i jordprofilen och därför förordades det mest ambitiösa alternativet.

I sju av objekten ovan har inte det mest ambitiösa alternativet valts. Oftast motsvarar detta det näst högsta alternativet. Den ökade miljönytta som det mest ambitiösa alternativet skulle innebära har inte ansetts stå i proportion till kostnaderna.

Valet av åtgärd påverkas också av om det främst är kort- eller långsiktiga risker som styr åtgärdsbehovet. I det studerade materialet har det funnits en risk med föroreningarna på både kort och lång sikt. I alla objekt har åtgärds målen uppnåtts. Ibland har måluppfyllnaden inte varit möjlig inom den ursprungliga budgeten utan projektet har blivit dyrare än uppskattat och ytterligare bidrag har sökts och beviljats.

Diskussioner som föregått åtgärdsbeslut finns inte dokumenterat i tillgängligt material. Projekt som inte beviljats medel är därför inte kända. Det är först under de senaste åren som Naturvårdsverket har behövt prioritera mellan inkomna åtgärdsansökningar för högriskobjekt på grund av att tillgängliga medel inte räckt till. Därmed är det tidigare främst länsstyrelsernas egen prioritering som styrt urvalet av vilka objekt som blivit åtgärdade. Diskussioner har dock ofta förts underhand med Naturvårdsverket, innan den slutliga bidragsansökan lämnats in, varför sökt alternativ också är det som har beviljats bidrag. För vissa objekt finns en del av detta resonemang med i underlag inför bidragsbeslut, men långt ifrån alltid.

3.5 Belastning och jämförande utsläppsdata

För några av de objekt som ingår i denna utredning finns det beräkningar på hur mycket föroreningar som släpptes ut till vattendrag från områdena innan sanering. Dessa mängder presenteras i tabell 3-14.

Tabell 3-14. Beräknade utsläppsmängder till vatten före sanering från några objekt (kg/år).

	Surteglasbruk	Silvergruvan	Hjulsbro	Burträskbygden	Gladhammar	Skomakaren	Eneröda	Köpmanholmen
As	0,08	-	0,001	0,5	0,9	-	0,004	0,6
Cd	-	5	-	-	-	-	0,005	0,02
Cr	-	-	-	1	-	-	-	0,5
Cu	-	-	0,001	0,3	430	-	-	1,2
Hg	-	-	-	-	-	-	-	0,01
Ni	-	-	-	-	-	12	-	-
Pb	0,4	2	-	-	-	-	0,001	0,2
Zn	35	1 000	0,4	-	-	-	0,007	-

Som jämförelse visar tabell 3-15 några siffror från 2012 på utsläpp från pågående miljöfarliga verksamheter³¹. Utsläppsmängderna från de förorenade områdena är generellt lägre än mängderna från de pågående miljöfarliga verksamheterna. I några fall ligger halterna i samma storleksordning.

Tabell 3-15. Utsläppsmängder till vatten från några pågående miljöfarliga verksamheter (kg/år).

	Käppala reningsverk	Skoghalls bruk	Aitikgruvan
As	15	29	2,12
Cd	1	7	0,48
Cr	35	327	9,2
Cu	277	145	50,3
Hg	0,4	2	0,085
Ni	299	79	22,5
Pb	21	30	2,12
Zn	1 830	2 364	71,6

I ett projekt inom Naturvårdsverkets kunskapsprogram *Hållbar sanering* jämfördes utsläpp från förorenade områden med belastningsdata från andra verksamheter³². Uppskattningarna har gjorts med olika metoder och baseras på data av varierande kvalitet, men ger en indikation på storleksordningar.

Utsläppen från ett förorenat område med en f.d. impregneringsanläggning uppskattades ge utsläpp på mellan fem och tio kilo arsenik per år. Framtida utsläpp kan se annorlunda ut, men uppskattas kunna uppgå till flera tiotals kilo per år. Av objekten i tabell 3-14 har Surte glasbruk, Silvergruvan, Burträskbygdens träförädling och Eneryda glasbruk arsenik som primär förorening. För Silvergruvan har arsenikutsläppet inte beräknats, men för de övriga var det beräknade utsläppet betydligt lägre, än nämnda nivåer. I Elert, 2006 bedömdes vidare att förorenade områden med f.d. metalltillverkning skulle kunna ge utsläpp av flera tiotals kilo tungmetaller (bly, koppar, zink) årligen. I Gladhammars gruvor var koppar den primära föroreningen, och det beräknade utsläppet per år var mycket stort med flera hundra kilo. En samlad slutsats av Elerts rapport är att förorenade områden sammantaget skulle kunna ge ett betydande bidrag till belastningen på vattendragen i Sverige.

3.6 Arseniksaneringar

Eftersom antalet saneringar med hälsorisker på grund av arsenik utgör en stor andel av objekten, redovisas dessa specifikt nedan. De objekt som hade halter före sanering i akuttoxiska nivåer (mer än 100 mg/kg) har tagits med i jämförelsen. Av de tolv objekt som har arsenik som styrande förorening, är det bara Surte glasbruk som inte uppfyller det kriteriet. Arsenik är också den förorening som i tidigare studier har analyserats närmare ur ett kostnadseffektivitetsperspektiv³³. Jämförelser med dessa studier görs i avsnitt 6.5.1.

³¹ <http://utslappsisiffror.naturvardsverket.se/>

³² Elert, M., 2006. Bedömning av riskreduktion vid efterbehandling, fas1. Naturvårdsverkets rapport 5540 (inom kunskapsprogrammet Hållbar Sanering).

³³ Rosén, L. med flera, 2008. Kostnads-nyttoanalys som verktyg för prioritering av efterbehandlingsinsatser Naturvårdsverkets rapport 5836 samt Konjunkturinstitutet (2009). Does remediation save lives? On the cost of cleaning up arsenic-contaminated sites in Sweden. Working paper no 108. Januari 2009.

3.6.1 Kostnader

Kostnaderna specifikt för arseniksaneringarna jämförs i diagram 3-19 och 3-20. Median- och medelkostnaden ligger på cirka 1 050 respektive 1 100 kronor per ton. För alla objekt tillsammans (inkl. nu redovisade arseniksaneringar) var medelkostnaden cirka 1 400 kronor per ton jord och mediankostnaden 1 100 kronor per ton (exkl. sedimentobjekten). Variationen mellan objekten är mindre för arseniksaneringarna, men mediankostnaden per ton uppgrävd jord ligger i samma storleksordning för arseniksaneringarna som för samtliga objekt.

I diagram 3-20 redovisas kostnaden per borttaget kilo förorening. Dels bara baserat på uppgift om primär förorening (arsenik för samtliga), dels per kilo primär och sekundär förorening. Vilken den sekundära föroreningen är varierar mellan objekten.

Näst högst kostnad per föroreningsmängd hade Stugsunds träimpregnering med cirka 16 000 kronor per kilo och lägst värde hade Eneryda glasbruk med 540 kronor per kilo. Vid jämförelse av kostnad per riskkvot stack Stugsunds träimpregnering också ut markant och en förklaring verkar ligga i fördyringar under pågående entreprenad, delvis på grund av brister i upphandling och projektstyrning (se avsnitt 3.7.7). Eneryda glasbruk i sin tur var det mest kostnadseffektiva objektet i kronor per ton räknat av alla och låg även lågt i förhållande till riskkvot, tack vare en relativt koncentrerad och ytlig föroreningsituation.

För Rimfors trä är den sekundära föroreningen dioxin, som förekom i så låga halter att mängden inte ger någon skillnad på resultatet. För Burträskbygdens träförädling och Silvergruvans vaskverk finns bara uppgift om en primär förorening. För samtliga övriga nio saneringar sjunker kostnaderna per kilo förorening tydligt när både primär och sekundär förorening tas med.

Diagram 3-19. Åtgärds-kostnader per urschaktad mängd jord fördelat per arseniksanering.

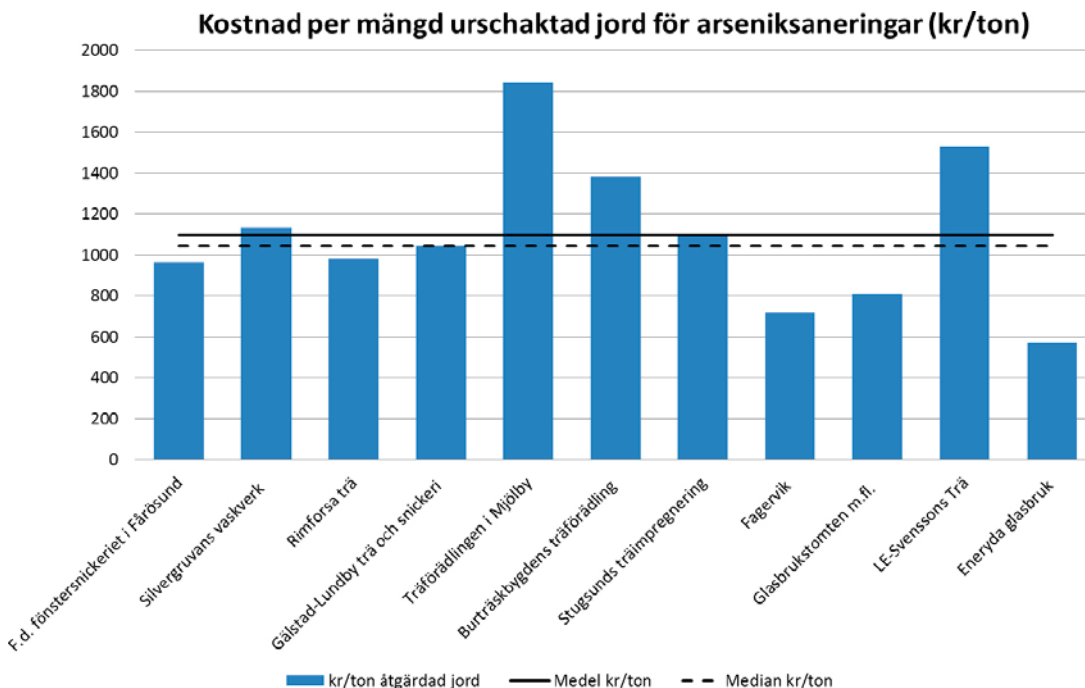
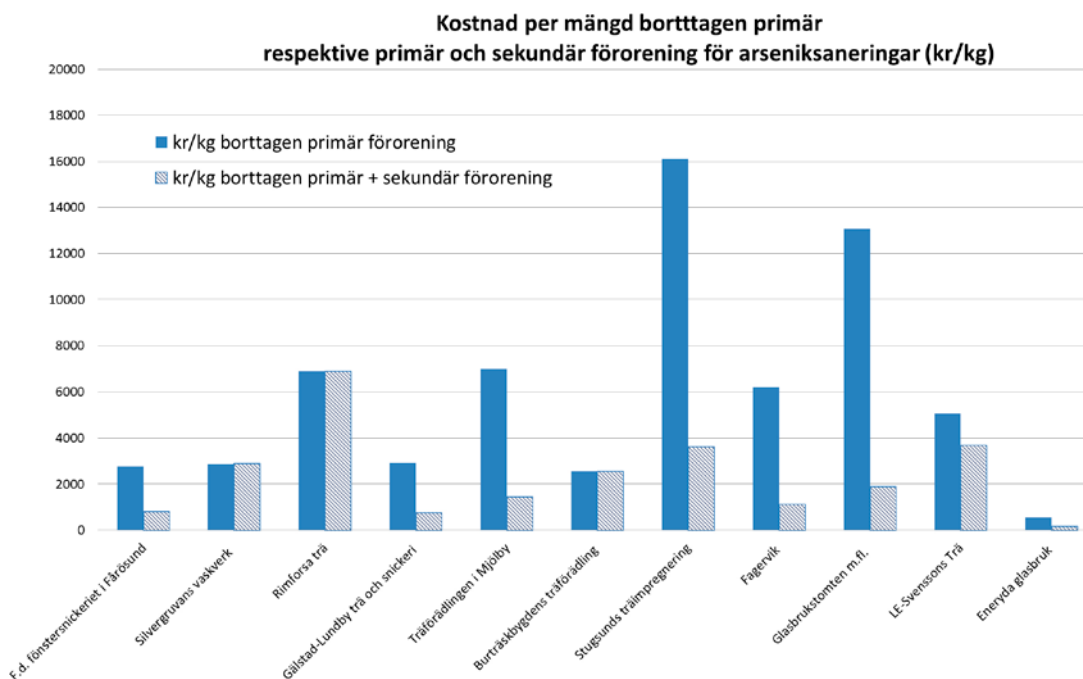


Diagram 3-20. Åtgärdskostnader fördelat per arseniksanering och mängd primär (arsenik) respektive primär och sekundär förorening.



3.6.2 Cancerrisker

Arsenik är förknippat både med akuta hälsorisker och långsiktiga risker för cancer. För cancerrisken finns det ett linjärt samband mellan dos och effekt. Detta innebär att risken för cancer ökar när exponeringen och därmed dosen ökar³⁴. En sanering som minskar exponeringen medför därför att risken för cancer minskar.

För att göra en grov skattning av hur mycket risken för cancer har minskat i samband med arseniksaneringarna, har halterna i jorden innan saneringen jämförts med halterna efter saneringen. Halten i jorden innan saneringen har antagits vara medelhalten i den jord som schaktats bort från området. Medelhalterna har beräknats genom att dividera antalet kilo arsenik som tagits bort med mängden massor som schaktats bort. Halten i marken efter sanering har antagits vara densamma som det mätbara åtgärds målet.

Beräkningen har bara gjorts utifrån risken kopplad till intag av förorenad jord via munnen (oralt) då denna exponeringsväg oftast är den styrande när det gäller arsenik. Resultatet redovisas som antalet extra cancerfall per 100 000 individer. Ett fortsatt resonemang kopplat till verkligt antal individer i objektens närområde förs i avsnitt 6.5.1.

Den ökade risken för livstidscancer (ILCR) har beräknats utifrån följande formel:³⁵

$$ILCR = Dos / Cancerpotentialfaktor$$

Dosen beräknas enligt:

$$Dos = C_{jord} * Ris_{int} * f_{bio}$$

³⁴ <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100C/mono100C-6.pdf>

³⁵ Naturvårdsverket, 2009. Riskbedömning av förorenade områden. Naturvårdsverket rapport 5977, s.78

Där:

C_{jord} är koncentrationen i jorden, mg/kg

Ris_{int} är livstidsmedelvärde av jordintaget, mg jord/kg, dag. För markanvändningen KM är värdet 1,3 och för MKM 0,18.

F_{bio} är ämnets relativa biotillgänglighetsfaktor vid intag av jord. Faktorn har i dessa beräkningar konservativt antagits vara 1.

Beräkningar har gjorts med två olika cancerpotentialfaktorer (Cancer slope factor, CSF):

CSF^{36} 1,50 mg/kg, dag

CSF^{37} 1,67 mg/kg, dag

Cancerrisikfaktorn 1,5 återfinns i litteraturen, medan den som används i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell har beräknats till 1,67. Beräkningarna med både cancerrisikfaktorn 1,5 och 1,67 presenteras i tabell 3-16. Beräkningarna med riskfaktorn 1,5 resulterar i ett något lägre antal cancerfall än riskfaktorn 1,67. Beräkningarna indikerar att de elva arseniksaneringarna tillsammans har minskat antalet cancerfall med cirka 230 till 250 stycken per 100 000 individer. Se avsnitt 6.5.1 för beräkningar kopplade till faktiskt antal individer vid objekten idag.

Beräkningen av antalet minskade cancerfall bygger på ett stort antal antaganden och det är därmed stora osäkerheter i de enskilda resultaten. Framför allt kan resultaten visa på skillnaderna mellan objekten.

Tabell 3-16. Antalet cancerfall per 100 000 invånare före och efter sanering vid arsenikförorenade objekt. Antalet cancerfall anges som ett spann (den lägre siffran beräknad med CSF 1,50 och den högre siffran beräknad med CSF 1,67).

Objekt	Markanvändning	Cancerfall/100 000 före sanering	Cancerfall/100 000 efter sanering	Minskning
Fönstersnickeriet i Fårösund	KM	68 - 76	2,9 - 3,3	65 - 72
Silvergruvans vaskverk	MKM	11 - 12	0,7 - 0,8	10 - 11
Rimforsa trä	KM	28 - 31	2,0 - 2,2	26 - 29
Gälstad-Lundby trä och snickeri	KM	70 - 78	2,0 - 2,2	68 - 75
Träförädlingen i Mjölby	MKM	7,1 - 7,9	0,4 - 0,5	6,7 - 7,5
Burträskbygdens träförädling	MKM	15 - 16	1,1 - 1,2	13 - 15
Stugsunds träimpregnering	MKM	1,8 - 2,0	0,3 - 0,3	1,6 - 1,7
Fagervik	MKM	3,1 - 3,5	0,4 - 0,5	2,7 - 3,0
Glasbrukstomten	MKM	1,7 - 1,9	0,3 - 0,3	1,4 - 1,6
LE-Svenssons Trä	MKM	8,2 - 9,1	0,7 - 0,8	7,5 - 8,4
Enerda glasbruk	MKM	28 - 32	0,7 - 0,8	28 - 31
Summa				230 - 256

³⁶ <http://www.epa.gov/iris/subst/0278.htm>

³⁷ Naturvårdsverket, 2009. Riskbedömning av förorenade områden. Naturvårdsverket rapport 5976, s.151. beräknat från NV RISKor 6,0E-06

3.6.3 Akuttoxiska risker

Den akuttoxiska halten för arsenik bedöms enligt Naturvårdsverkets beräkningar ligga på 100 mg/kg. I områden med högre halter finns det en risk för att barn mår dåligt om de får i sig mer än fem gram av jorden. Den största risken gäller för små barn som kan svälja större mängder jord och har förhållandevis låg kroppsvikt.

Enligt uppgifter kan doser om cirka 1 mg/kg kroppsvikt leda till dödsfall³⁸. Om Naturvårdsverkets antagande för intag av jord används medför detta att dödsfall kan inträffa om små barn får i sig jord från områden med halter som är över 2 000 mg/kg.

I tabell 3-17 nedan presenteras de högsta uppmätta arsenikhalterna i studerade objekt. I samtliga listade objekt (11 av 30) översteg maxhalten den akuttoxiska halten på 100 mg/kg. I åtta av objekten är halterna dessutom högre än 2 000 mg/kg. Vid flertalet av objekten finns det många barn i åldern noll till sex år i närområdet (700 m). Detta visar att det på arsenikförorenade områden, förutom cancerrisker innan sanering även fanns akuttoxiska risker med potentiellt mycket allvarliga effekter. Mest relevant är det för områden som redan innan saneringen var avsedda för rekreation eller bostäder. Se vidare i avsnitt 6.5.1.

Tabell 3-17. Maxhalter av arsenik i mark. Akuttoxisk halt bedöms vara 100 mg/kg. Dödlig dos bedöms kunna uppstå vid halter över 2 000 mg/kg.

Objekt	Arsenikhalter (mg/kg)	Markanvändning före sanering	Antal barn 0-6 år i närområdet (700 m)
Fönstersnickeriet i Fårösund	260	Bostad	25
Silvergruvans vaskverk	10 000	Rekreatiomsområde	3
Rimforsa trä	2 200	Industrimark	76
Gälstad-Lundby trä och snickeri	66 000	Bostad	26
Träförädlingen i Mjölby	20 000	Industrimark	0
Burträskbygdens träförädling	25 300	Industrimark	0
Stugsunds träimpregnering	2 560	Rekreatiomsområde	64
Fagervik	2 100	Rekreatiomsområde	44
Glasbrukstomten med flera	1 900	Rekreatiomsområde	72
LE-Svenssons Trä	5 500	Industrimark	99
Eneryda glasbruk	980	Ingen, ska beskogas	0

³⁸ White J. W, 1999. Hazards of short-term exposure to arsenic contaminated soil. Office of Environmental Health Assessment Services, Washington State Department of Health.

4 Del 2 – privatfinansierade saneringar

En mycket stor del av efterbehandlingsarbetet sker på annat sätt än inom det statliga bidragssystemet. Det sker genom kommunernas och länsstyrelsernas tillsynsarbete, som bland annat omfattar att driva krav mot den som är ansvarig för utredningar respektive åtgärder. Naturvårdsverket rapporterar i lägesredovisningen för 2013 att det totalt genom tillsynen har genomförts cirka 2 500 åtgärder på områden tillhörande riskklass 1 eller 2. Flest objekt har åtgärdats via kommunernas tillsynsarbete. Av det totala antalet åtgärdade objekt inom tillsynsarbetet utgörs mer än 90 procent av riskklass 2.

Flera andra aktörer jobbar aktivt med förorenade områden. Trafikverket, Försvarsmakten och Statens fastighetsverk arbetar i egen regi med att identifiera, inventera och efterbehandla förorenade områden. Försvarsmakten har en egen tillsynsmyndighet som heter Generalläkaren. Den har bland annat ansvar för tillsynen över Försvarsmaktens förorenade områden.

SPIMFAB (SPI Miljösaneringsfond AB) är den största privata aktören. Genom SPIMFAB sanerar oljebolagen nedlagda bensinstationer sedan 1997. SPIMFAB slutför sitt arbete under 2014 och har då undersökt mer än 4 000 platser och sanerat omkring 1 500. Vidare står entreprenörer och markägare för saneringar i samband med exploatering, framför allt i storstäderna.

I följande avsnitt redovisas 12 saneringar finansierade med andra medel än de statliga bidragsmedlen (10 privata och två i Trafikverkets regi). Saneringarna har valts ut så att de i största möjligaste mån liknar de statliga objekten. De ska ha slutförts under samma period, vara av liknande storlek och ha utretts och åtgärdats på ett jämförbart sätt.

Det privata dataunderlaget har tagits fram i jämförande syfte mot de bidragsfinansierade saneringarna. Eftersom dataunderlaget är mer begränsat, och det inte är de privatfinansierade saneringarna i sig som ska utvärderas, är omfattningen av nyckeltal och annan information mindre i detta kapitel. Jämförelsen mellan de statliga och privata objekten görs i del 3 (kapitel 5) av rapporten.

4.1 Allmän information om objekten

De privatfinansierade objekten har avidentifierats, men de tolv objekt som ingår i utredningen är spridda över landet på sju olika län.

4.1.1 Föroreningssituation och typ av saneringsåtgärd

Av diagram 4-1 framgår vilka branscher som har orsakat föroreningarna i de studerade privatfinansierade objekten. Den dominerande branschen är träimpregnering följt av bensinstationer och förorenade fyllnadsmassor. Förutom dessa branscher finns även branscherna pappersbruk och svavelsyratillverkning med i jämförelsen.

Samtliga åtgärder har genomförts med någon typ av schaktsanering. Vid två objekt kombinerades schaktsanering med erosionsskydd för att minska spridningen av mängden föroreningar från området. I ett objekt där föroreningarna utgjordes av organiska kolväten valdes en *in situ*-metod för åtgärden. Åtgärden avslutades med en schaktsanering för att de uppsatta åtgärsmålen skulle nås.

I avsnitt 4.1.3 redogörs för vilken typ av föroreningar och vilka ämnen som påträffats på de olika objekten. I diagram 4-2 visas fördelningen av de primära föroreningarna per antal objekt. Petroleumkolväten har varit styrande i flest projekt. Tre av dessa är bensinstationer och ett bedöms tillhöra branschen massa- och pappersindustri. Eftersom den dominerande branschen är träimpregnering är det höga halter av arsenik och PAH som styr efterbehandlingsbehovet i flera av de privatfinansierade objekten. I ett objekt är det dioxiner som bidragit till att åtgärder behövt genomföras. Detta objekt tillhörde branschen pappersbruk. Förekomsten av tungmetaller har styr behovet av åtgärder vid det objekt som tillhörde branschen svavelsyratillverkning.

Diagram 4-1. Branscher och huvudsaklig typ av saneringsåtgärd.

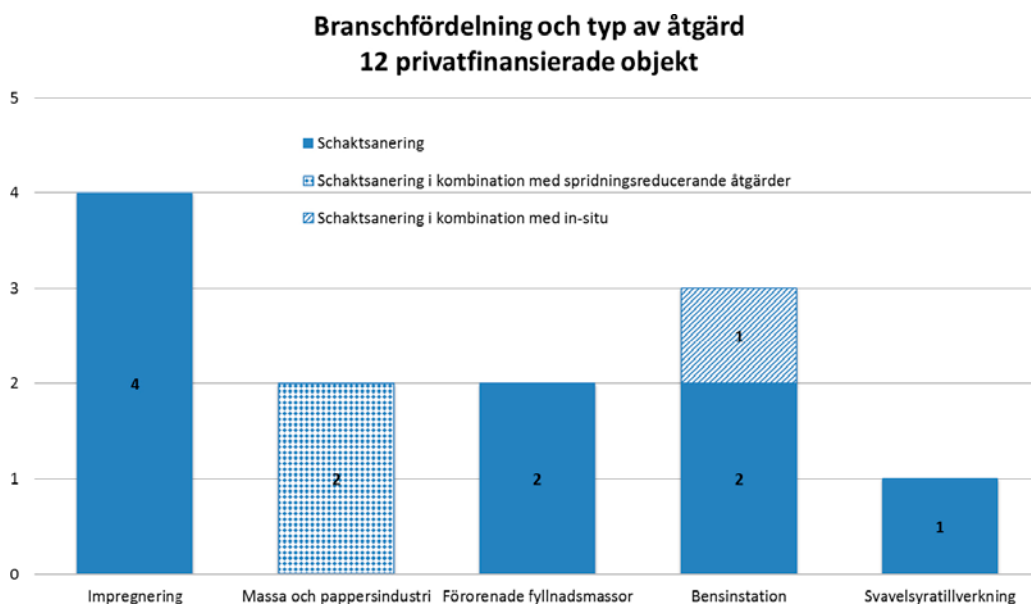
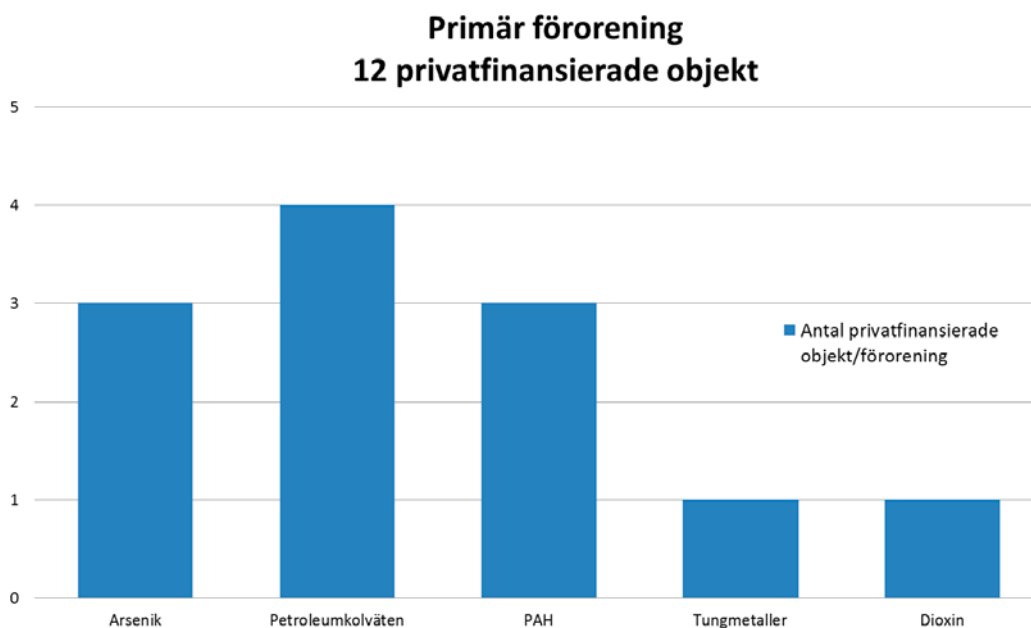


Diagram 4-2. Primär förorening fördelat per antal objekt.



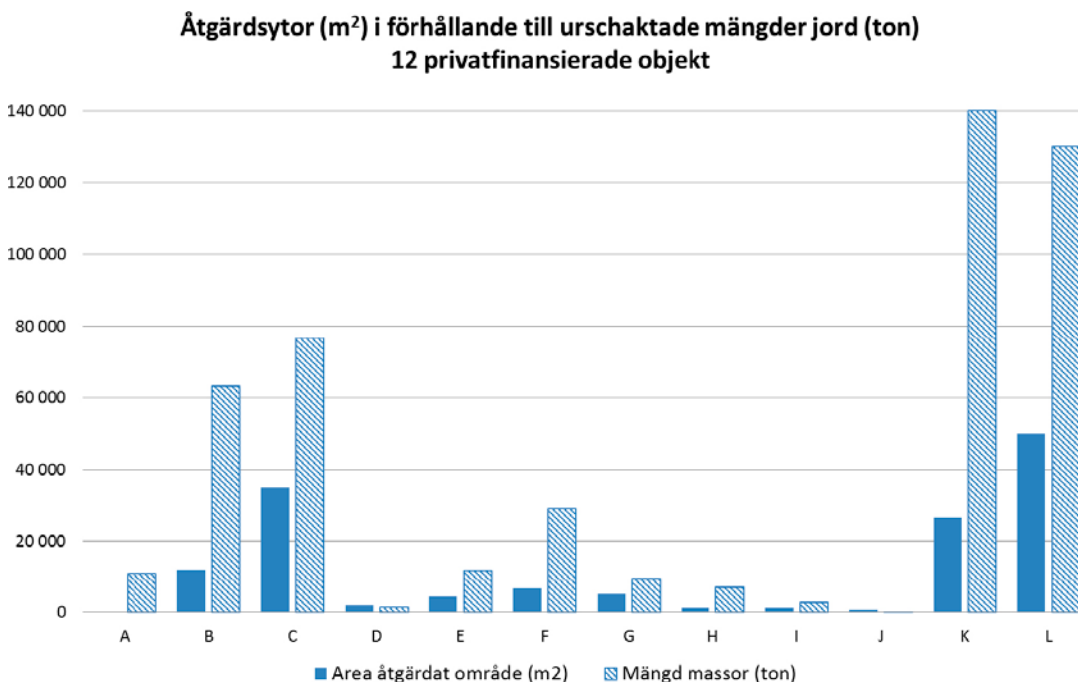
4.1.2 Ytor och mängder

I flera fall är fastigheterna mycket stora och det är främst det åtgärdade områdets area som använts i fortsatta redovisningar. Då det inte har gått att hitta någon uppgift på det åtgärdade områdets storlek har storleken på fastigheten använts. Detta gäller till exempel för de tre bensinstationsprojekten. Storleken på de åtgärdade områdena skiljer sig stort åt. Det största området som åtgärdats är 50 000 kvadratmeter och det minsta cirka 1 000 kvadratmeter.

Totalt åtgärdades drygt 480 000 ton förorenade massor i de tolv objekt som ingått i utredningen. Mängden skiljer sig stort åt mellan olika projekt. I det största objektet åtgärdades 140 000 ton och i det minsta knappt 200 ton. Den största mängden åtgärdade massor kom från en impregneringsanläggning och den minsta från en bensinstation, som till stor del åtgärdades med hjälp av *in situ*-teknik. Medeltalet åtgärdade massor uppgår till cirka 37 000 ton per objekt.

Urschaktade mängder tillsammans med objektens ytor redovisas i diagram 4-3. De fyra största till ytan har också hanterat störst mängd massor. Endast objekt J har hanterat mindre mängder än vad ytan var stor. J är också det enda objekt som inte primärt var en schaktsanering, utan *in situ*-behandling i kombination med schakt.

Diagram 4-3. Yta åtgärdat område jämfört med urschaktade (inte återfyllda) mängder jord, fördelat per objekt. För objekt A saknas uppgift om ytan.



4.1.3 Sammanfattande tabell

Tabell 4-1. Allmän information om 12 privatfinansierade objekt.

	Area fastighet (m ²)	Area åtgärdat område (m ²)	Bransch	Föroreningstyp	Typ av åtgärd
A	i.u.*	Stort område med flera delåtgärder	Pappersbruk	Kisaska med metaller, slagg, mesa. Utfyllnader med metaller, PAH, olja och PCB. Oljeföroreningen styrande för åtgärd.	Schaktsanering jord. Rivning fundament. Erosionsskydd (ersatte schakt av metallförorenad fyllning).
B	327 630	12 000	Förorenade fyllnadsmassor	Kisaska, metaller, fri fas tjära och PAH. PAH styrande för åtgärd.	Schaktsanering
C	171 267	35 000	Svavelsyratillverkning	Inom området har tippning skett av byggnadsrester och restprodukter, bl.a. kisaska från svavelsyratillverkningen. As, Pb, Hg, Cu, Zn. Tungmetaller styrande för åtgärd.	Schaktsanering
D	2 650 188	2 100	Impregnering	Arsenik	Schaktsanering
E	i.u.	4 500	Förorenade fyllnadsmassor	Föroreningskällan utgörs av gamla fyllnadsmassor med okänt ursprung. PAH, Pb, Hg. PAH styrande för åtgärd.	Schaktsanering
F	210 000	7 000	Pappersbruk (även sågverk m. impregnering)	Dioxin	Schaktsanering samt erosionsskydd
G	80 000	5 253	Impregnering	As, Cu, Zn, Ni, Cr. Arsenik styrande för åtgärd.	Schaktsanering
H	1 236	okänt	Bensinstation	Alifater och aromater i mark ned till 2-3 m.	Schaktsanering
I	7 026	1 130	Bensinstation	Alifater och aromater i mark och grundvatten. Föroreningar i ytliga fyllnadsmassor (cirka 1 m) samt kring äldre cisterner.	Schaktsanering
J	5 747	800	Bensinstation	Alifater och aromater, beläget på 3-5m djup mark och grundvatten förorenat.	In-situ sanering som fick kompletteras med schaktsanering
K*	okänd	26 700	Impregnering	As (främst ytligt ned till 2 m), PAH (främst 3-5 m u.my.) Både mark och grundvatten är förorenat. Arsenik styrande för åtgärd.	Schaktsanering
L*	okänd	50 000	Impregnering	PAH, As belägen i mark ned till ett djup av 1,5 m. PAH styrande för åtgärd.	Schaktsanering

* i.u. = ingen uppgift

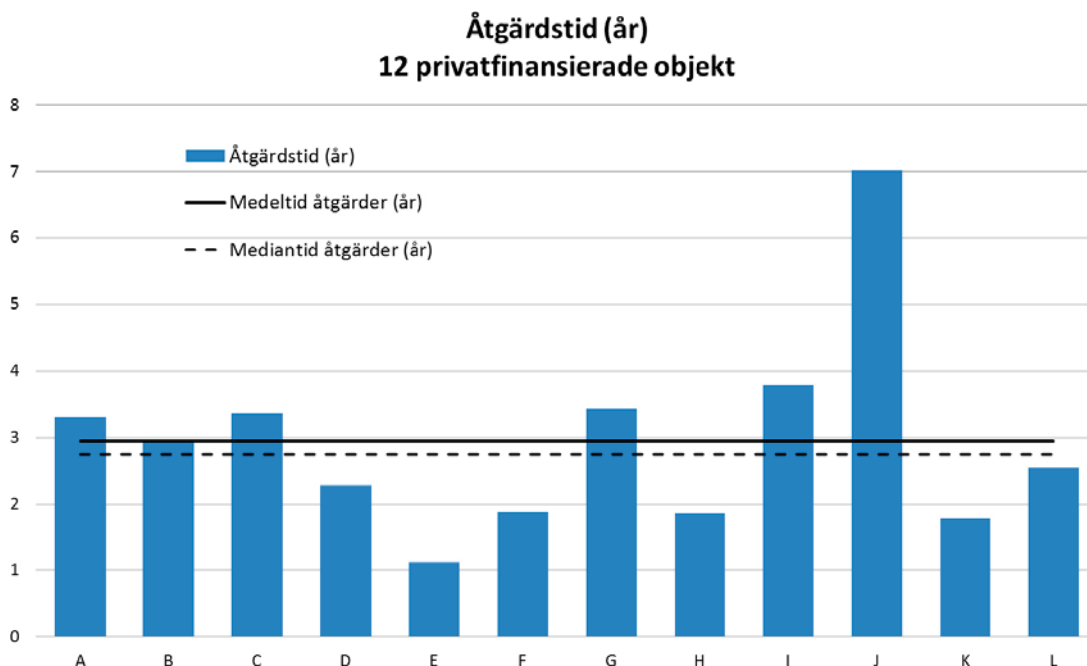
Trafikverkets objekt

4.2 Tider

För de privatfinansierade objekten finns det inte samma dokumentation gällande utredningstider och åtgärdestider som det finns för det statligt finansierade objekten. Dessa objekt styrs inte av den tydliga projektgång som kännetecknar de statliga projekten. Orsakerna till varför en utredning påbörjas på ett privat objekt är troligtvis fler än för de statligt finansierade objekten. Ibland påbörjas en utredning på initiativ av tillsynsmyndigheten på grund av att det varit känt att det funnits föroreningar på fastigheten och ibland på grund av en utvidgning av industriverksamheten. Utredningar initieras också i samband med att företag lägger ner sin verksamhet eller ska lämna en plats och då måste undersöka om de har förorenat området.

Åtgärdstiderna som anges i diagram 4-4 är beräknade utifrån datumet på huvudstudien eller motsvarande utredning som startdatum, och datum på slutrapporten som slutdatum. Tiden för åtgärder ligger i medeltal på 2,9 år och på 2,7 år i median. Det objekt som har åtgärds snabbast är objekt E. Endast drygt ett år gick från det att huvudstudien och riskbedömningen var klar till dess att åtgärden var genomförd. Förklaringen till detta är troligtvis att området efter sanering skulle bebyggas med bostäder (vilket normalt inte är ett scenario för de statliga objekten). Det objekt som tagit längst tid är objekt J. Detta förklaras av att det till skillnad från övriga schaktsaneringar är ett *in situ*-projekt på en nedlagd bensinstation där petroleumprodukter i jord och grundvatten renades med biologisk nedbrytning.

Diagram 4-4. Åtgärdstider per objekt (år).



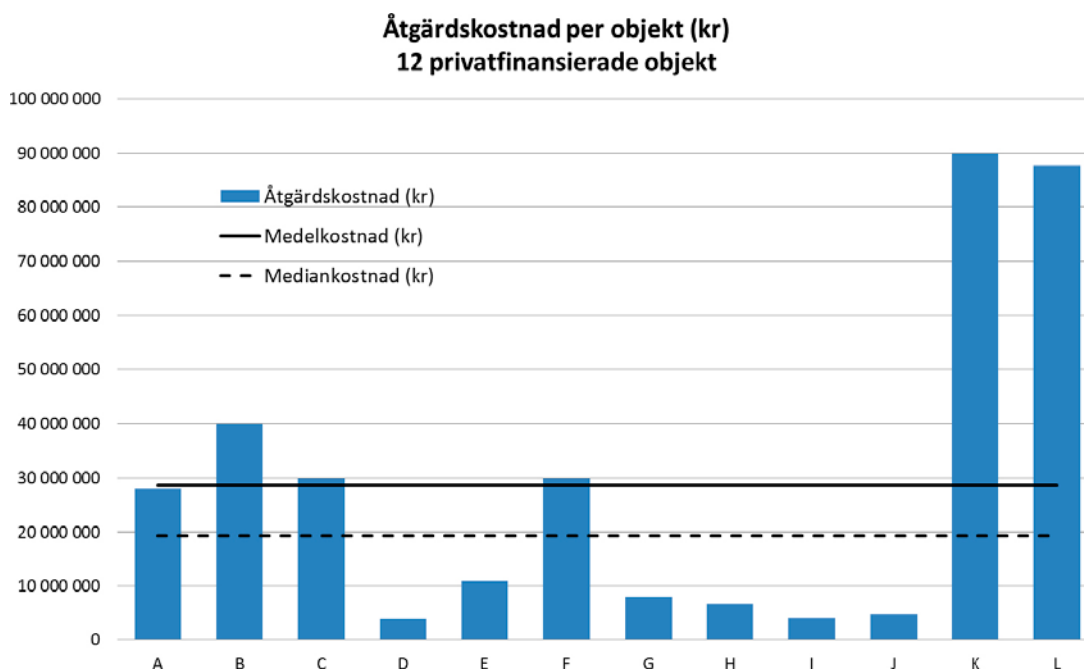
4.3 Kostnader

På samma sätt som för tider finns det för de privatfinansierade objekten inte samma tillgängliga dokumentation gällande fördelning av kostnader mellan utredning respektive åtgärd, som det finns för det statligt finansierade objekten. De kostnader som har lämnats inom den här utredningen är inte heller uppdelade på olika poster, utan är totalsummor. För en del objekt har utredningskostnaderna angivits, men fullständiga uppgifter finns enbart för åtgärds-kostnaderna som används vidare i nyckeltalen. Kostnaderna är inte en uppgift som de privata aktörerna redovisar till tillsynsmyndigheten, eller som är offentliga på annat sätt, utan har lämnats ut i syfte att bidra med uppgifter till denna utredning.

4.3.1 Åtgärds-kostnader

Kostnaderna för åtgärderna finns redovisade i diagram 4-5. Medelkostnaden ligger på 28,7 miljoner kronor och median på 19,4 miljoner kronor. Två projekt, K och L, har kostnader som är mycket högre än medelkostnaden. Dessa projekt är Trafikverkets två stora impregneringsanläggningar, där stora mängder förorenad jord har schaktats bort.

Diagram 4-5. Åtgärdskostnader per objekt (kr).



4.3.2 Åtgärdskostnad i förhållande till mängder och ytor

Objektens åtgärdskostnader i förhållande till mängd bortschaktad jord redovisas i diagram 4-6. Mediankostnaden uppgår till cirka 900 kronor per ton och medelkostnaden till cirka 3 200 kronor per ton. Alla objekt, utom ett, har åtgärdskostnader som är lägre än medelkostnaden. Det objekt som har kostnader långt över medel är *in situ*-saneringen på en f.d. bensinstation. Här sanerades jorden från petroleumkolväten genom biologisk nedbrytning. Projektet fick dock avslutas med en schaktsanering för att åtgärds målen skulle nås. Kostnaden för objektet är cirka 4,8 miljoner kronor och endast knappt 200 ton jord åtgärdades. Kostnaden per ton blir därför mycket hög (24 900 kr/ton). Om medelkostnaden beräknas utan detta objekt landar den på cirka 1 200 kronor per ton.

Två objekt som är mer kostsamma än övriga projekt avseende kronor per ton bortschaktad mängd jord är projekten A och D. För objekt A kan de höga kostnaderna förklaras med att även andra åtgärder utfördes. Bland annat så anlades ett erosionskydd för att förhindra transport av föroreningar från området. Objekt D är ett förhållandevis litet projekt både avseende mängden bortschaktad jord och totalkostnad. Objektet med lägst kostnad per ton åtgärdad jord är objekt C med cirka 390 kronor per ton.

I diagram 4-7 redovisas objektens kostnader fördelat på hur stor yta som åtgärdats. Objekt A finns inte med i diagrammet då åtgärdsytan inte har kunnat uppskattas. Detta på grund av att det är ett stort område, som har åtgärdats genom flera delåtgärder. Medel- och mediankostnaden per åtgärdad kvadratmeter är ganska lika, medel ligger på cirka 3 100 och median på cirka 3 300 kronor per kvadratmeter. De projekt som har den högsta kostnaden per åtgärdsyta är objekt J, som återigen är *in situ*-projektet. Näst högst kostnad i förhållande till yta har objekt H, en relativt omfattande bensinstationssanering med hänsyn till mängder och kostnader, men liten till ytan. Orsaken bedöms vara djupt liggande förorening och djupa schakter,

som mest till fyra meter enligt slutrapporten. Objekt C är det projekt som har lägst åtgärdskostnad avseende åtgärdad yta. Objekt C var en omfattande sanering avseende kostnader och mängder, vilket ger låg kostnad i förhållande till yta (cirka 900 kr/m²) och mängd jord (cirka 390 kr/m²). "Effektiviteten" var dock större än i de största objekten K och L. Orsaken ligger i att det var deponerad kisaska som sanerades, det vill säga koncentrerade halter och ytliga förorenade massor.

Diagram 4-6. Åtgärdskostnader fördelat per objekt och urschaktad mängd jord.

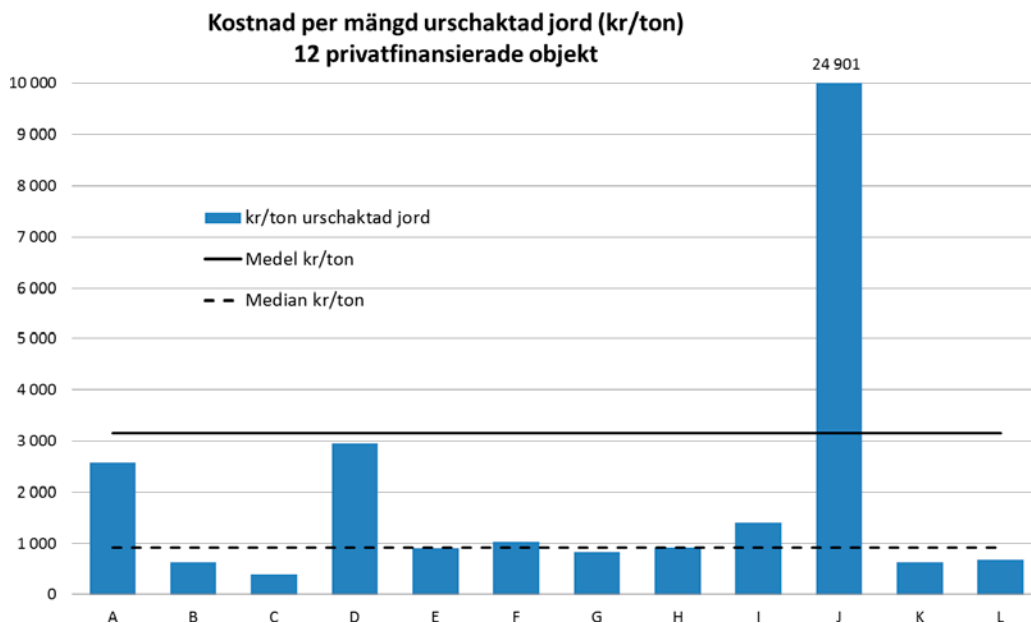
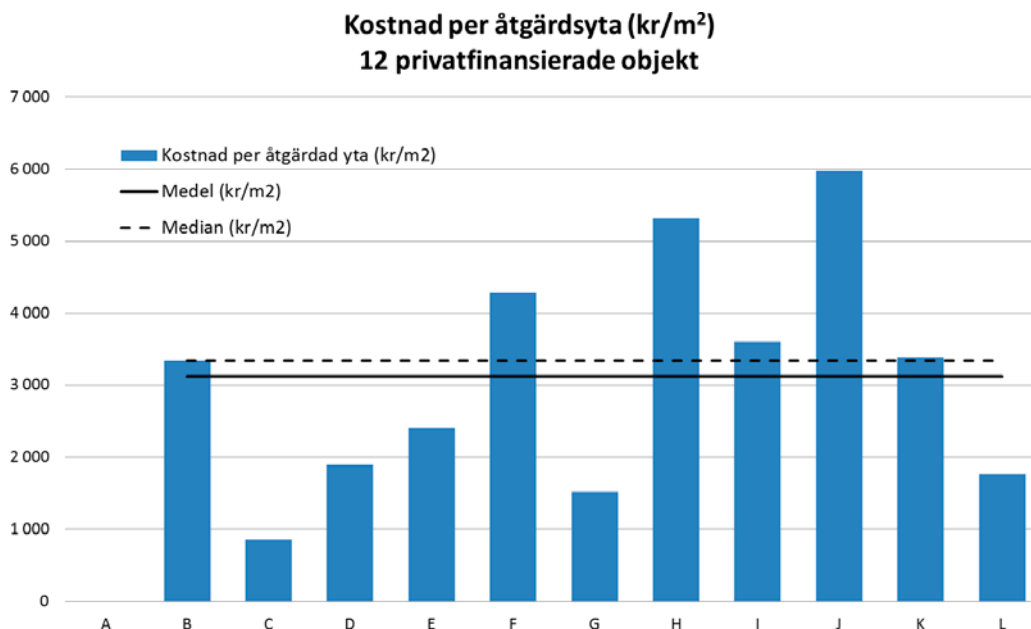


Diagram 4-7. Åtgärdskostnader fördelat per objekt och åtgärdsyta (kr/m²).



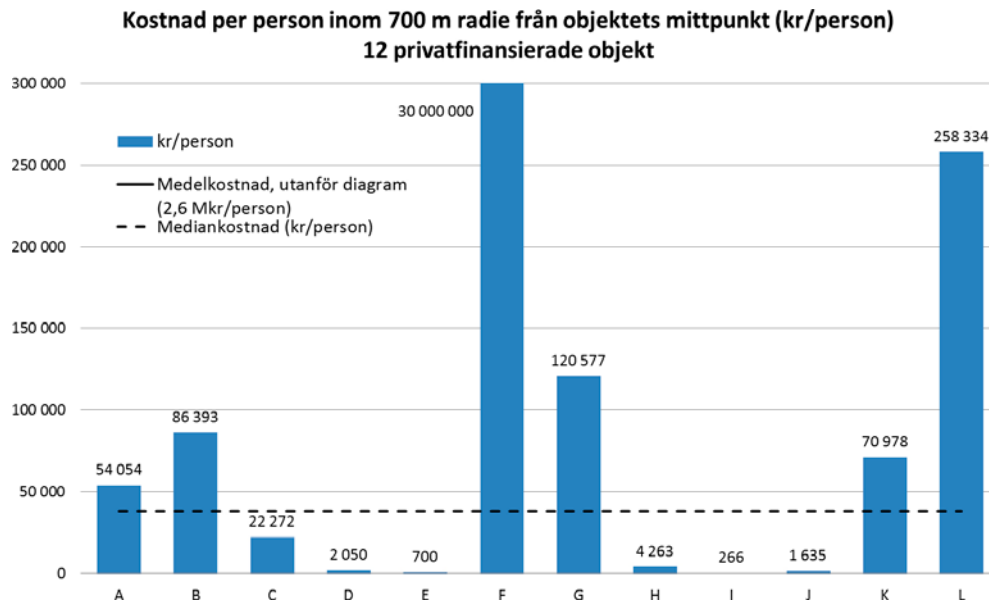
4.3.3 Åtgärdskostnad i förhållande till befolkning i närområdet

På samma sätt som för de statligt finansierade saneringarna har åtgärdskostnaden i förhållande till de människor som finns i närområdet beräknats. För definition av närområde se avsnitt 3.3.8. I tabell 4-2 framgår det att antalet människor som finns i närområdet för de privata objekten varierar mellan inga alls (objekt F) och upp till cirka 15 000 personer på 700 meters avstånd från objektets mittpunkt (objekt E och I). Antalet barn i åldern noll till sex år kring dessa objekt med störst befolkning i närområdet var några hundra stycken eller cirka två procent. I tre av objekten fanns inga små barn alls på 700 meters avstånd, och på 300 meters avstånd fanns inga små barn i sju av de tolv objekten.

Åtgärdskostnaden fördelad per person i närområdet (700 m) varierar stort, mellan knappt 300 och 30 miljoner kronor per person. Medelvärdet blir cirka 2,6 miljoner kronor och median cirka 38 000 kr per person. För det objekt som helt saknade befolkning i närområdet (F) antogs 1 person (och den totala åtgärdskostnaden per person) för beräkningarna, se diagram 4-8. Om objekt F exkluderas ur beräkningarna blir medelkostnaden per person cirka 57 000 kronor.

Tabell 4-2. Befolkning i närområdet uppdelat på totalt antal människor som vistas i området (folkbokförda samt yrkesverksamma) samt hur många av dessa som är barn i åldern 0-6 år (300 resp. 700 m från objektets mittpunkt).

Objekt	300 m		700 m	
	Totalt	varav 0-6 år	Totalt	varav 0-6 år
A	38	0	518	16
B	315	0	463	0
C	130	0	1 347	0
D	1 816	23	1 938	23
E	4 153	26	15 426	366
F	0	0	0	0
G	27	0	66	4
H	400	14	1 542	38
I	4 729	36	15 283	233
J	788	32	2 924	149
K	146	0	1 268	36
L	50	0	340	10

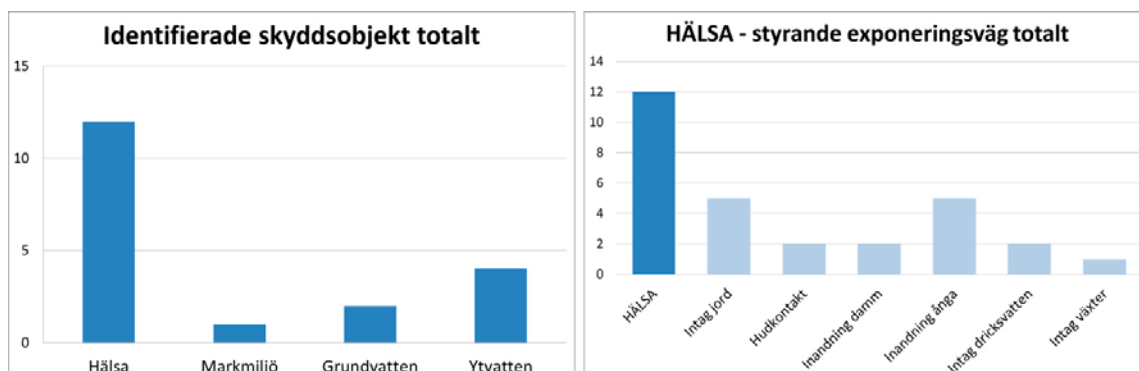
Diagram 4-8. Åtgärds kostnader fördelat per objekt och person i närområdet.

4.4 Styrande för åtgärderna

Riskbedömningarna tillhörande de privatfinansierade objekten visar att det i nästan samtliga projekt varit skydd av människors hälsa som varit primär, och därmed har risken för negativ hälsopåverkan varit styrande för saneringsåtgärderna. Endast i ett projekt, objekt A, anges det att det främst varit risken för negativa effekter på miljön som varit styrande. På detta objekt fanns det även risk för en långsiktig spridning av föroreningar till närliggande dricksvattentäkt, varför människors hälsa finns med som skyddsobjekt även här.

I diagram 4-9 (det vänstra) redovisas de skyddsobjekt som identifierats i riskbedömningarna. Förutom risk för människors hälsa kan det konstateras att det även identifierats risk för negativ påverkan på ytvatten och grundvatten som naturresurser samt markmiljö. I det högra diagrammet redovisas de styrande exponeringsvägarna för objektens hälsoriskbedömningar. I fem av riskbedömningarna har det varit "intag jord" respektive "inandning ånga" som varit viktiga exponeringsvägar.

Åtgärds mål och åtgärdsval har inte gått igenom på samma sätt som för de statligt finansierade objekten. För samtliga objekt finns åtgärds mål dokumenterade. För objekt A framgår att man i riskvärderingen kom fram till att det var alltför kostsamt att schakta upp den metallförorenade fyllningen, och att ett erosionsskydd blev vald åtgärd för dessa massor.

Diagram 4-9. Identifierade skyddsobjekt respektive styrande exponeringsvägar för hälsorisken.

5 Del 3 – Jämförelse mellan statliga och privatfinansierade saneringar

Baserat på underlaget i del 1 och del 2 (kapitel 3 och 4) av rapporten, jämförs här så långt det är möjligt de bidragsfinansierade saneringarna mot de som har utförts med privata medel. En viktig skillnad är att de privata saneringarna som har ingått är ett urval, medan de statliga i princip är samtliga som har slutförts under perioden.

5.1 Allmän information om objekten

Sammanlagt finns 20 av landets 21 län representerade med statligt eller privatfinansierade saneringar. Fyra av länen finns med i båda datauppsättningarna.

Den bransch som i första hand har orsakat föroreningssituationen och som dominerar både de statliga och privatfinansierade objekten är träimpregnering. Bland de privatfinansierade fanns ”förorenade fyllnadsmassor” med, något som sannolikt finns på i princip alla platser. I just detta fall var de förorenade fyllnadsmassorna skälet till sanering, men inte kopplade till den verksamhet som har varit eller är i fastigheten.

Med koppling till träimpregnering, bland annat, fanns arsenik i flera objekt oavsett finansiering. För de privata var petroleumkolväten också vanligt styrande, vilket dock kan ha mer att göra med urvalet av objekt då tre stora bensinstationssaneringar valdes ut bland ett mycket stort antal små. Generellt skiljer sig inte de statliga och privata objekten åt avseende föroreningstyp, då det i båda grupperna är tungmetaller, petroleumkolväten, PAH och dioxin som har varit styrande.

Likasa är det schaktsanering som dominerar oavsett finansiär. I samtliga 42 objekt har någon schakt eller muddring utförts. För ett bidragsfinansierat objekt valdes en spridningsreducerande åtgärd som huvudsaklig åtgärd och för ett privatfinansierat objekt valdes en *in situ*-åtgärd, som huvudsaklig åtgärd. Åtgärden avslutades med schaktsanering för att de uppsatta åtgärds målen skulle nås. I en bidragsfinansierad åtgärd utgjorde en *in situ*-åtgärd en del av den totala saneringen.

Vid jämförelser mellan åtgärdsytor och åtgärds mängder är det generellt större mängder (i ton) som har schaktats ur än vad åtgärdsytan är stor (i m²). I några fall är förhållandet omvänt. Framför allt gäller det mycket stora åtgärdsområden, vilket tyder på att en riskvärdering har lett till alltför kostsamma alternativ med enbart schaktalternativ. Även om åtgärdsytan saknas för det privatfinansierade objektet A, finns det redovisat att ett sådant resonemang fördes även här. Det största åtgärdsområdet är det statligt finansierade Fagervik med 320 000 kvadratmeter, men då saknas uppgift från objekt A. De minsta områdena är i båda fallen några hundra kvadratmeter. Stor variation i mängden massor finns också oavsett finansieringsform, från några hundra ton upp till mellan hundra och tvåhundra tusen ton.

5.2 Tider

Ett saneringsprojekt kan starta på olika sätt beroende på finansiär. De statliga objekten har generellt initierats via inventeringsarbetet. De privatfinansierade objekten kan också ha initierats av myndigheternas inventeringsarbete, följt av ett beslut om utredningar och så småningom åtgärder. Det kan också ha skett i samband med exempelvis utvidgning eller avveckling av en industriverksamhet.

Med tillgängligt dataunderlag kan åtgärdsstiderna för de statliga objekten jämföras med de privata. Vad som utgör start- och sluttid skiljer sig något åt mellan statliga och privata åtgärder, men den beräknade åtgärdsstiden i båda datauppsättningarna bedöms ändå vara jämförbar.

Tiden i medeltal tyder på att de privatfinansierade har åtgärdats på kortare tid än de statligt finansierade. Mediantiden är också längre för de statliga objekten, men skillnaden är mindre.

Tabell 5-1. Åtgärdsstider i statliga respektive privata objekt (år).

	Åtgärdsstid Medel (år)	Åtgärdsstid Median (år)
Statliga objekt (28 st.)	3,8	3,1
Privata objekt (12 st.)	2,9	2,7

Variationen var mindre mellan de privatfinansierade objekten, och det var bara den *in situ*-sanering som övergick i en schaktsanering, som tog riktigt lång tid. Den åtgärdsstiden var i nivå med de som togs längst tid bland de statliga.

5.3 Kostnader

Dataunderlaget medger jämförelse mellan åtgärdskostnaderna för de statliga och för de privata objekten, se tabell 5-2. Medelkostnaden är betydligt högre för de statligt finansierade saneringsåtgärderna, samtidigt som mediankostnaden är lägre. Urvalet av de privatfinansierade saneringarna kan vara en förklaring. Detta eftersom större privata saneringar från tidsperioden 2008 till 2013 medvetet söktes, medan så långt som möjligt samtliga statliga saneringar från samma tidsperiod var med. Det vill säga även de mindre kostsamma.

Det statliga objektet som hade störst åtgärdskostnad var EKA Bengtsfors med närmare 300 miljoner kronor. Det är mer än tre gånger kostnaden för det dyraste objektet i datauppsättningen för privatfinansierade objekt. Formellt sett var även det statligt finansierat, men inte via statsbidraget utan via Trafikverket. Den största helt privatfinansierade åtgärdskostnaden var 40 miljoner kronor.

Tabell 5-2. Åtgärdskostnader i statliga respektive privata objekt (Mkr).

	Åtgärdskostnad Medel (Mkr)	Åtgärdskostnad Median (Mkr)
Statliga objekt (28 st.)	49,1	10,9
Privata objekt (12 st.)	28,7	19,4

I tabell 5-3 finns åtgärdskostnaderna fördelade per ton urschaktad jord i medeltal och median. Bland de privatfinansierade objekten ger *in situ*-saneringen ett kraftigt avvikande värde, vilket har kommenterats i avsnitt 4.3.2. Vid en jämförelse mellan de statliga och privata objekten, utan detta avvikande värde, ligger kostnaderna per ton jord i samma storleksordning kring 1 000 kronor per ton. De statliga objekten tenderar till att vara något mer kostsamma, med beräknade medel- och medianvärden på cirka 200 kronor högre. Vid jämförelse med SGI, 2013³⁹ framgår dock att de statliga kostnaderna per mängdenhet kan ha sjunkit något sedan perioden 1999 till 2007. För ett urval av objekt under den perioden blev mediankostnaden cirka 1 580 kr och medelvärdet cirka 1 250 kronor. Om man istället tittar på skillnader avseende åtgärds-kostnader per ytenhet (tabell 5-4) är kostnaden istället några hundra kronor högre bland de privatfinansierade objekten. Antalet till ytan större objekt bland de statliga kan förklara den skillnaden.

Tabell 5-3. Åtgärdskostnader per mängd jord i statliga respektive privata objekt (kr/ton).

	Kostnad per mängd jord Medel (kr/ton)	Kostnad per mängd jord Median (kr/ton)
Statliga objekt (28 st.)	1 400	1 100
Privata objekt (12 st.)	3 200 (1 200)*	900

* In situ-saneringen exkluderad.

Tabell 5-4. Åtgärdskostnader per åtgärdsyta (kr/m²).

	Kostnad per ytenhet Medel (kr/m ²)	Kostnad per ytenhet Median (kr/m ²)
Statliga objekt (28 st.)	2 600	2 200
Privata objekt (12 st.)	3 100 (2 800)*	3 300

* In situ-saneringen exkluderad.

Kostnaderna i relation till antalet människor som finns i närområdet, antingen som boende eller yrkesverksamma, har också kunnat beräknas för båda datauppsättningarna (se tabell 5-5). Det är en mycket stor variation i kostnaderna.

Den lägsta åtgärdskostnaden på cirka 90 kronor per person beräknades för det statliga objektet Hovsro och den högsta var 1,4 miljoner kronor per person, också för ett statligt objekt (Burträskbygdens träförädling). För två statliga objekt och ett privatfinansierat fanns dock inga närboende alls inom 700 meters radie. Det minsta totala antalet personer i närområdet var således noll, medan maxantalet låg i storleksordningen tiotusen oavsett finansiär (knappt 10 000 för det statliga objektet Hovsro och drygt 15 000 för två privata objekt). Både medel- och maxtalet tyder på färre personer generellt i närheten av de statliga objekten. Åtgärdskostnaden per person följer mönstret för åtgärds-kostnader, med högre medelkostnad och lägre mediankostnad för de statliga än för de privata.

³⁹ SGI, 2013. Erfarenheter från efterbehandling av förorenad mark. Ett urval av projekt som genomförts med statliga medel 1999–2007. Statens Geotekniska Institut. SGI Publikation 3.

Tabell 5-5. Totalt antal personer i närområdet 700 m och åtgärdskostnader per person (kr/person).

	Totalt antal inom 700 m			Kostnad per person 700 m	Kostnad per person 700 m
	Min	Medel	Max	Medel (kr/person)	Median (kr/person)
Statliga objekt (28 st.)*	0	2 040	9 462	6 300 000	26 000
Privata objekt (12 st.)*	0	3 740	15 426	2 600 000	38 000

* Två statliga och ett privat objekt saknade befolkning i närområdet helt, för beräkningen antogs antalet personer till 1/objekt.

5.4 Styrande för åtgärderna

Riskbedömningarna tillhörande både de statligt och privat finansierade saneringarna visar att det i nästan samtliga projekt har varit risken för människors hälsa som har varit styrande för saneringsåtgärderna. Endast i två landbaserade projekt (och ett statligt sedimentprojekt) anges det att det främst varit risken för negativa effekter på miljön som varit styrande. Ett av dessa projekt har finansierats med statliga medel (Kniven) och ett med privata medel (objekt A). Båda dessa objekt har dessutom varit förknippade med risker för människors hälsa. På objektet Kniven fanns det viss hälsorisk för människor som vistades i området på grund av höga halter förorening ytligt i jorden. På objekt A fanns det risk för en långsiktig spridning av föroreningar till närliggande dricksvattentäkt.

Utöver hälsa har andra skyddsobjekt (markmiljö, grundvatten eller ytvatten) ingått i de samlade bedömningarna för 75 procent av samtliga objekt. Det finns ingen tydlig skillnad mellan statliga och privata objekt här, eller när det gäller vilka exponeringsvägar för hälsorisker som varit styrande. Inandning av ånga har varit relevant i lite fler fall bland de privata objekten, medan intag av jord har en större andel bland de statliga. Det hänger sannolikt ihop med en något större andel bensinstationer bland de privatfinansierade objekten.

5.5 Slutsatser

Baserat på tillgängligt underlag och de jämförelser som har kunnat göras inom ramen för utredningen skiljer sig inte saneringarna markant åt beroende på finansieringsform. Det finns en tendens till att saneringarna utförda med statliga medel har tagit lite längre tid och kostat lite mer. Bland de privatfinansierade objekten finns generellt fler närboende. Variationen är dock stor inom båda datauppsättningarna. När det gäller tid har flera statliga saneringar föregåtts av arbetet med att reda ut relativt komplicerade ansvarsförhållanden. Av tillgängligt material framgår inte om liknande situationer uppstått för de privatfinansierade. Det kan vara så, men att det i så fall är en process som föregått utredningsskedet. Inte för något objekt har information om rättsprocess i miljödomstol framkommit.

Underlaget visar generellt att en likartad efterbehandlingsprocess har följts med undersökning, riskbedömning, åtgärdsutredning, i många fall riskvärdering, genomförande och slutrapportering. Något som också söktes vid urvalet av privatfinansierade objekt. Kraven på omfattningen av dokumentationen under hela processen är dock större för de statliga objekten.

I Statens Geotekniska Instituts inventering av effektivitetshinder och kunskapsbehov inom efterbehandlingsområdet från 2012⁴⁰ lyfts ett behov av att i riskvärderings-skedet i högre grad ta hänsyn till resurshushållning och miljöpåverkan av åtgärden. Syftet skulle vara att minska mängden massor som schaktas och transporteras till deponi, och istället öka återanvändningen.

Tydligt utifrån nu studerade objekt är att oavsett finansieringsform är den vanligaste efterbehandlingsmetoden schaktsanering med efterföljande deponering. En förklaring är att föroreningstypen i många fall hittills har varit metaller och arsenik, som inte går att förstöra, tillsammans med en ambition att inte lämna kvar föroreningar som kräver kontroller och underhåll. Det finns alternativ till deponering av metallförorenad jord, exempelvis genom att tvätta massorna i en jordtvätt och därefter återanvända dem. Endast enklare sortering har dock använts i dessa objekt. *In situ*-metoder för efterbehandling, det vill säga på plats i marken utan schakt, används framför allt för organiska föroreningar som petroleumprodukter och klorerade kolväten. Detta har använts som delåtgärd i ett statligt och i ett privatfinansierat objekt.

⁴⁰ SGI, 2012. Förorenade områden – Inventering av effektivitetshinder och kunskapsbehov 2011. Statens Geotekniska Institut. Varia 629.

6 Del 4 – Samhällsekonomisk diskussion och analys

6.1 Metodik

Fokus vid bedömningar av samhällsekonomiska fördelar och kostnader ligger på vad som påverkar människors välbefinnande. Samhällsekonomin ser till hela samhället och i Sverige används vanligtvis alla människor i Sverige som systemgräns. Analysen har ofta ett tidsperspektiv på 10 till 50 år, medan man i arbetet med sanering av förorenade områden ser till risk för skada för individen, ekosystem och naturresurser lokalt i både kort och långt tidsperspektiv. Med ett långt tidsperspektiv menar Naturvårdsverket 100 till 1 000 år⁴¹.

Samhällsekonomisk analys är en metod för att ta reda på om olika typer av åtgärder är samhällsekonomiskt lönsamma. I en samhällsekonomisk analys jämförs ofta kostnaden för någon åtgärd mot åtgärdens effekter på individernas välbefinnande (nytta). En åtgärd är samhällsekonomiskt lönsam om nyttorna överstiger kostnaderna. Fördelen med samhällsekonomisk analys är att den syftar till att omfatta alla effekter på samhället. Dessutom mäts fördelar och kostnader uttryckta med samma mått. I de fall nyttor och kostnader uppkommer vid olika tidpunkter översätts effekterna så att de kan uttryckas i ett nuvärde.

För att kunna väga ihop effekterna ska de så långt som möjligt kvantifieras och värderas. Vissa effekter är enkla att identifiera, kvantifiera och värdera. Andra effekter är svåra att värdera. Hit hör till exempel värderingen av rekreation. Svårigheterna är allra störst för effekter som både är svåra att identifiera, kvantifiera och värdera. Ett exempel är risker som uppkommer om ett markområde inte saneras. På grund av dessa svårigheter innehåller ofta en samhällsekonomisk analys både monetärt värderade effekter och beskrivna effekter. Samhällsekonomiska analyser av sanering av förorenade områden kommer därför alltid att innehålla beskrivningar. Vid samhällsekonomiska analyser som omfattar både monetärt värderade effekter och beskrivningar är det vanligt att man först jämför summan av de monetärt värderade effekterna med åtgärds-kostnaden och därefter bedömer i vilken mån de effekter som bara kunnat beskrivas påverkar resultatet. Om det första steget visar att åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam och om de effekter som enbart beskrivits är positiva, blir slutsatsen att åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam. Om det istället finns både positiva och negativa effekter bland beskrivningarna är det mycket svårare att bedöma effekten på den samhällsekonomiska lönsamheten.

Den samhällsekonomiska diskussionen och analysen är ett komplement till övrigt underlag i denna rapport, med syftet att så långt det är möjligt belysa effektiviteten ur ett samhällsperspektiv. Eftersom det är relativt få parametrar som kan värderas kvantitativt för förorenade områden har ett arbetssätt valts där en samhällsekonomisk diskussion omfattar helheten, medan ett fåtal relevanta parametrar som inom utredningens ramar varit möjliga att beräkna har identifierats för att synliggöra skillnader mellan olika saneringar. Det finns som nämnts många andra effekter som är relevanta, men som är svårare eller inte möjliga att värdera monetärt. En kortare diskussion kring dessa effekter förs istället i avsnitt 6.2.

⁴¹ Naturvårdsverket, 2009. Att välja efterbehandlingsåtgärd. En vägledning från övergripande till mätbara åtgärds-mål. Rapport 5978.

För att tydligt kunna belysa det samhällsekonomiska perspektivet behövs ett alternativ som motsvarar dagens inriktning, och ett alternativ som innebär att man hypotetiskt inte satsar några statliga medel alls på sanering av förorenade områden. Det hypotetiska scenariot är endast ett arbetssätt och inte ett önskat utfall. En analys av skillnaden mellan scenarierna som benämns utrednings- och jämförelsealternativ kommer att kunna belysa nyttan av efterbehandling av förorenade områden.

- **Utredningsalternativet;** dagens situation med det nationella målet om att åtgärda de mest prioriterade förorenade områdena så att de inte utgör ett hot mot människors hälsa och miljö samt den tid och kostnad som läggs ner för att nå det.
- **Jämförelsealternativet;** ingen tid och inga pengar läggs ner på att sanera förorenade områden med statliga medel.

Analysen kommer inte att mynna ut i en samlad slutsats om vilka av objekten som kan anses samhällsekonomiskt lönsamma, utan bara i en diskussion i samband med redovisning av respektive nytta. Den samhällsekonomiska analysen har endast omfattat de statligt finansierade saneringarna.

6.2 Identifiering av och diskussion om nyttor och kostnader

Åtgärder avseende förorenade områden har övergripande positiv effekt på miljökvalitetsmålet Giftfri miljö. Saneringarna behövs också för att flera andra miljökvalitetsmål ska uppnås. Till exempel gäller det för målen God bebyggd miljö, Levande sjöar och vattendrag samt Grundvatten av god kvalitet.

Enligt den samhällsekonomiska analys som nyligen gjorts av förslag till etappmål för förorenade områden under miljömålet Giftfri miljö bidrar varje steg i riktning mot att åtgärda förorenade områden till att minska skadekostnaderna i mark och vatten. Nyttan för samhället kommer först när saneringen är avslutad, till exempel med positiva effekter på människors hälsa och miljö. Om sanering av förorenade områden är samhällsekonomiskt motiverat att göra är en svårare fråga. Både saneringskostnader och tillhörande nyttor är platsspecifika, och fortfarande saknas många effektsamband som gör det möjligt att samhällsekonomiskt räkna på miljö- och hälsoskador. En ökning av fastighetsvärdet brukar därför vara den största beräkningsbara posten. Därför visar de kostnadsberäkningar som görs ofta på att det främst är i storstäder som samhällets aktörer får tillbaka sina satsade kronor på efterbehandling av förorenade områden. I det sammanhanget är det viktigt att komma ihåg att efterbehandlingarna görs utifrån riskbedömningar avseende hälsa och miljö för dagens samhälle, men också för kommande generationer⁴².

Förorenade områden kan ses som en ledig resurs som efter sanering kan användas för någonting annat med större nytta. Detta samtidigt som orörd mark kan bevaras. Om den nya markanvändningen både ger en vinst trots saneringskostnaderna och samtidigt påverkar människors välbefinnande, till exempel vid etablering av nya bostadsområden på gammal industrimark, uppstår en dubbel nytta. På köpet har dessutom miljö- och hälsorisker till följd av den tidigare föroreningen minskat. I andra fall är nyttan av saneringen inte lika tydlig. Det kan vara ett förorenat område som saneras och omvandlas till ett parkområde. Om parkområdet upplevs som attraktivt av invånare och andra besökare, kan nyttorna till följd av de ökade rekreationsvärdena och minskade miljö- och hälsoriskerna ändå överstiga kostnaderna för omvandlingen⁴³.

⁴² Naturvårdsverket, 2013. Förslag till etappmål av förorenade områden och WSP, 2013. Bilaga 1. Samhällsekonomisk analys av etappmål för efterbehandling av förorenade områden.

⁴³ Sundsvalls kommun, 2011. En översiktlig samhällsekonomisk analys av arbetet med förorenade områden i Sundsvalls kommun. Utförd av Enveco Miljöekonomi AB och Helena Fürst miljökonsult AB.

Vid sanering av förorenade områden uppstår nyttor alltså genom att marken kan användas på ett bättre sätt och på grund av att riskerna för hälsa och miljö minskar. I en samhällsekonomisk analys ställs dessa mot kostnaderna för att genomföra saneringen. Tabell 6-1 visar översiktligt relevanta nyttor och kostnader.

Tabell 6-1. Nyttor och kostnader av sanering av förorenad mark⁴⁴.

Nyttor	Kostnader
Ökat markvärde	Åtgärds kostnad
Effekt på marknadsprissatta varor och tjänster ^a	Åtgärdernas negativa effekter på hälsa och miljö
Externa effekter på hälsa och miljö kvalitet ^a	

^a Kan avspeglas i markvärdet

Nyttorna som framför allt tas upp i denna utredning är:

- ökat markvärde
- ökat rekreativvärde genom tillgång till naturmark eller badsjö
- skydd av hälsa
- skydd av yt- och grundvatten, främst genom minskad risk för dricksvattenkvaliteten.

Av dessa har samhällsekonomiska beräkningar gjorts för de tre första punkterna. Hälsorisker med arsenik behandlas i detta kapitel, men baseras på underlag i avsnitt 3.6. Risker behandlas också mer allmänt i avsnitt 3.4.

Skydd av yt- och grundvatten har inom ramen för utredningen inte kunnat beräknas samhällsekonomiskt, men underlag och resonemang finns redovisat främst i avsnitt 3.4 och 3.5. Där, liksom i tabell 6-2, nedan redovisas för vilka av de bidragsfinansierade objekten saneringen har gett ett skydd för dricksvatten. Det i sin tur innebär en betydande nytta av åtgärden.

Tabell 6-2. Objekt med dricksvattentäkt eller grundvattentäkt som skyddsobjekt.

	Objekt	Dricksvattentäkt/Grundvattentäkt
1	Surte glasbruk	Göta älv, Göteborgs huvudråvattentäkt
2	Bohus varv	Göta älv, Göteborgs huvudråvattentäkt
3	Surte 2:38	Göta älv, Göteborgs huvudråvattentäkt
4	Alingsås Gasverk kv Ijuset	Angränsar till kommunens reservvattentäkt
8	F.d. fönstersnickeriet Fårösund	Enskild brunn cirka 100 m från objektet
13	Kristianstads gasverk	Ligger på en skyddsvärd grundvattentäkt
15	Gälstad-Lundby trä och snickeri	Enskild brunn cirka 100 m från objektet
19	Stora Allgunnaryd	Enskild brunn på fastigheten. Ån väster om området mynnar ut i kommunens ytvattentäkt.
23	LE-Svenssons trä	Ligger i skyddsområde för kommunens vattentäkt

Den direkta kostnaden utgörs av åtgärds kostnaden för saneringen. Utöver dessa kan negativa hälsoeffekter uppkomma på det förorenade området eller på grund av olycksrisker förenat med transporter av schaktmassor. Även negativa effekter på miljön kan uppkomma på området i samband med saneringen eller på grund av transporter. Dessa extra kostnader för hälsa och miljö har i andra sammanhang

⁴⁴ Rosén, L., med flera, 2008. Kostnads-nyttoanalys som verktyg för prioritering av efterbehandlingsinsatser. Naturvårdsverkets rapport 5836 (inom kunskapsprogrammet Hållbar Sanering).

beräknats.⁴⁵ En genomgång av rapporterna visar att kostnaderna i de flesta fall summerar till mellan några hundratusen kronor och en miljon kronor. I förhållande till åtgärds-kostnaderna utgör de oftast mindre än en procent.

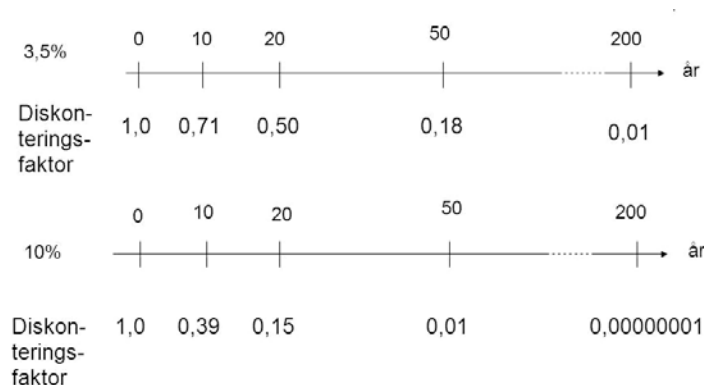
En annan typ av nytta med det statliga bidraget, som inte berörs i övrigt i rapporten, är den sysselsättning som utredningar och åtgärder av förorenade områden skapar. Det handlar bland annat om arbetstillfällen på centrala, regionala och lokala myndigheter, inom konsultföretag, advokatbyråer, behandlings- och entreprenadföretag. Enligt Naturvårdsverkets uppskattning 2008 omsatte efterbehandlingsmarknaden cirka 1 miljard kronor per år⁴⁶. Då detta inte är en samhällsekonomisk nytta behandlas den inte mer utförligt här.

6.3 Tidsperspektiv

Förenklat uppstår de flesta kostnader kopplade till efterbehandlingsåtgärder på kort sikt, medan nyttorna uppstår på längre sikt. Om sanering av förorenade områden skulle senareläggas i tid finns till exempel risk för fortsatt spridning, vilket skulle kunna innebära en ökning av saneringskostnaderna och att fler personer totalt sett exponeras för föroreningarna.

I normalfallet av en samhällsekonomisk analys värderas kostnader och nytta i närtid högre än kostnader och nyttor som ligger i framtiden. Detta genom att den samhällsekonomiska kalkylen räknar om kostnader och nyttor till ett nuvärde. Omräkningen görs för att vi människor nästan alltid sätter ett högre värde på en nytta som vi får idag jämfört med om vi måste vänta, i ett år, tio år eller längre. Hur otåliga vi är uttrycks med hjälp av räntan och dess diskonteringsfaktor.⁴⁷ En högre ränta visar på en större otålighet än en lägre. Exempelvis är värdet av att få en miljon kronor om femtio år 180 000 kronor idag om räntan är 3,5 procent, men bara 10 000 kronor om räntan är 10 procent, se diagram 6-1.

Diagram 6-1. Nuvärdet vid olika tidshorisonter för räntan 3,5 procent och 10 procent.



⁴⁵ Rosén med flera, 2014. Utvärdering av efterbehandling av förorenade områden. Naturvårdsverkets rapport samt Rosén med flera, 2008. Kostnads-nyttoanalys som verktyg för prioritering av efterbehandlingsinsatser. Naturvårdsverkets rapport 5836 (inom kunskapsprogrammet Hållbar Sanering).

⁴⁶ Prop. 2008/09:217 Miljöbalkens försäkringar och avhjälpande av förorenade områden med mera.

⁴⁷ Diskonteringsfaktorn motsvarar $1/(1+r)^t$, där t anger antalet år

Det är vanligt att vi som individer är otåliga. I forskningen om hushållens sparande och konsumtion är det centrala antagandet att individen strävar efter att upprätthålla en stabil konsumtion under olika perioder av livet. Följden är att vi under vår yrkesverksamma period behöver spara för att behålla vår levnadsstandard när vi går i pension. Empiriska studier på hur människor väljer mellan konsumtion och sparande visar dock att människor i gemen tenderar att underskatta behovet av att spara. Detta för att en konsumtionsminskning som ligger långt fram i tiden i alltför liten utsträckning påverkar våra val idag. I forskningen brukar man framhålla att människor är tidsinkonsistenta i och med att vi tänker alltför kortsiktigt. Detta innebär att den ränta individers otålighet ger uttryck för är för hög för att vara vägledande för långsiktiga samhälleliga beslut.

Ett sätt att ta hänsyn till att sanering av mark är en långsiktig åtgärd är att använda en låg ränta, kanske till och med en lägre ränta än 3,5 procent, som är den som används vid analyser av många långsiktiga statliga projekt. Samtidigt som det är viktigt att komma ihåg att långsiktighet inte nödvändigtvis innebär att vi ska vänta med att genomföra saneringsåtgärder. Principen för förorenarens betalningsansvar är vägledande i de ansvarsutredningar som föregår beslut om statligt stöd till efterbehandling. Det betyder att vid efterbehandlingsåtgärder i närtid finns fortfarande en chans att ansvariga verksamhetsutövare kan bekosta åtgärderna. En annan aspekt som har med tidperspektivet att göra är att den samhällsekonomiska nyttan kan öka med tiden eftersom antalet människor som påverkas positivt blir fler ju tidigare saneringen genomförs.

6.4 Markvärde

Ett ökat markvärde är en del av nyttan av en efterbehandlingsåtgärd⁴⁸. Det är viktigt att skilja mellan markvärdesförändringen för det område som är föremål för åtgärden och den markvärdesförändring som kan inträffa för omgivande områden som en följdfeffekt av åtgärden. Markvärdesförändringen för det efterbehandlade området fångar nödvändigtvis inte in externa effekter av efterbehandlingen (exempelvis minskade hälsorisker för omgivningen och förbättrade rekreationsmöjligheter).

På en väl fungerande fastighetsmarknad anger markvärdet fastighetens potential att generera vinster från den verksamhet som marken används till. I och med att ett köp av en fastighet är att betrakta som en långsiktig investering, kan markvärdet tolkas som ett nuvärde av framtida vinster kopplade till verksamheten⁴⁹. Markvärdet kan beräknas utifrån två olika ansatser, antingen utifrån att fastställa marknadsvärdet vid avyttring av fastigheten (mark och eventuella byggnader) eller genom att lägga samman framtida vinster från verksamheten på fastigheten.

Båda dessa ansatser har gränsdragningsproblem eftersom det i verkligheten sällan finns fullständig information mellan köpare och säljare. Fastighetsmarknadens funktionssätt och därmed det specifika fastighetsvärdet kan även påverkas av exempelvis brist på marknadsaktörer och marknadsregleringar såsom restriktioner för markanvändningen. Frågor som rör uppskattning av storleken av framtida vinster innehåller ofta också många okända komponenter där antaganden behöver göras. På grund av brist på underlag har en förenklad metod tagits fram som baseras på taxeringsvärdet.

⁴⁸ Rosén, L., med flera, 2008. Kostnads-nyttoanalys som verktyg för prioritering av efterbehandlingsinsatser. Naturvårdsverkets rapport 5836 (inom kunskapsprogrammet Hållbar Sanering).

⁴⁹ Köparens nuvärde kan antas vara baserat på rådande marknadsränta.

6.4.1 Underlag

Taxeringsvärde

De flesta av de studerade objekten saknar uppgifter om markvärdet. För att göra objekten jämförbara har Skatteverkets taxeringsvärde⁵⁰ använts för att bedöma fastighetsvärdet av objekten. Taxeringsvärdet fastställs utifrån en ortsprisvärdering som mynnat ut i värdeområden, ofta mindre delar av en kommun. I dessa värdeområden (som är olika för industri- och bostadsfastigheter) är marknadspriset jämförbart.

I analysen har vi valt att använda taxeringsvärdet som noterades för objektets markanvändning när saneringen var slutförd. Det ger en uppskattning av markvärdet för utredningsalternativet. Då det är två års eftersläpning på taxeringsvärdet saknas det i några fall ett taxeringsvärde från tiden efter saneringen. I detta fall utgör genomsnittet av kvadratmeterpriset i värdeområdet ett närmvärde till ett troligt taxeringsvärde. För att räkna om taxeringsvärdet till ett fastighetsvärde multipliceras det med 1,25. I de fall det finns ett marknadsvärde att förhålla sig till kommenteras detta, i synnerhet om det skiljer sig mycket åt från taxeringsvärde.

Marknadsprissatta varor

Saneringen kan ha som följd att de varor som produceras på det sanerade området antingen kan säljas till ett högre pris eller produceras mer effektivt efter saneringen. Efterbehandlingsåtgärder kan också innebära att det går att starta nya verksamheter, till exempel en fiskodling i en närliggande insjö. Under förutsättning att det finns en väl fungerande marknad för den odlade fisken kan marknadspriset användas för att värdera den nya användningen.⁵¹ Eftersom en eventuell effekt på marknadsprissatta varor kan avspeglas i fastighetspriset bör dessa effekter betraktas med försiktighet för att undvika dubbelräkning. I denna analys ingår dock inga effekter på marknadsprissatta varor.

Kostnader

Åtgärds kostnaderna är de som redovisats tidigare i rapporten (se avsnitt 3.3).

6.4.2 Kalkyl markvärdesförändring

Ett sätt att ta fram underlag för beräkning av ändrat markvärde är att använda ansvarsutredningens bedömning av värdeökning. Av de 28 landbaserade statliga objekt som ingår i kalkylen, finns markvärdesbedömningar endast för fyra. I två fall (Stora Allgunnaryd och Kristianstads gasverk) är ansvarsutredningens bedömning att fastigheten saknar markvärde utan sanering och att markvärdet kan sättas till noll kronor. För Surte glasbruk anger ansvarsutredningen att tomten har ett negativt fastighetsvärde. I och med att den inte kan säljas anges att fastighetsvärdet är noll. Endast för det fjärde objektet, Alingsås gasverk, har det tagits fram ett värde före och efter saneringen där värdet har ökat från 1 060 till 1 300 kronor per kvadratmeter. Här handlar det om en ökning med cirka 23 procent.

⁵⁰ Taxeringsvärdet ska motsvara 75 procent av fastighetens marknadsvärde två år före fastighetstaxeringen. Med marknadsvärde menas i detta sammanhang det sannolika försäljningspriset vid en försäljning på den allmänna marknaden. Detta sannolika försäljningspris grundas på analyser av statistik över gjorda försäljningar och marknadsvärderingar som Skatteverket genomför tillsammans med Lantmäteriet.

⁵¹ Exemplet hämtat i Rosén, L., med flera, 2008. Kostnads-nyttoanalys som verktyg för prioritering av efterbehandlingsinsatser. Naturvårdsverkets rapport 5836 (inom kunskapsprogrammet Hållbar Sanering) (s. 48).

Svårigheten är att de flesta objekt saknar bedömningar av markvärdet. Ett sätt att hantera detta är att anta att jämförelsealternativet, som utgår ifrån att inga statliga pengar läggs på att sanera förorenade områden, har ett markvärde som är lika med noll. Detta är en förenkling eftersom det finns förorenade tomter som har ett positivt värde. Att sätta jämförelsealternativets markvärde lika med noll kan därför i dessa fall ge en överskattning. Samtidigt har det dokumenterats att andra förorenade områden utan sanering kan ha ett negativt markvärde. För att ta hänsyn till den eventuella övervärderingen genomförs en känslighetsanalys som antar att fastighetsvärdet ökar med 15 procent i samband med saneringen. Detta är en något mindre ökning än den som noteras för Alingsås gasverk, men i nivå med observationer som gjorts i USA.

I utredningsalternativet åtgärdas de mest prioriterade förorenade områdena så som det sker idag. Efter sanering antas markvärdet vara det marknadsvärde som liknande fastigheter i omgivningen har. Markvärdet som antas gälla efter genomförd sanering beräknas som taxeringsvärdet * 1,25 såsom beskrivs ovan. Taxeringsvärdet gäller värdeområdet⁵² där den sanerade fastigheten är lokaliserad och rimligtvis bör det sanerade området ha ett värde som ligger någorlunda i nivå med liknande fastigheter i samma område.

Taxeringsvärden finns för fastigheter och är uppdelade beroende på fastighetstyp: lantbruk (skog, jord och ekonomibyggnader, småhus på lantbruk), småhus, hyreshus och industri. Utifrån slutrapporterna har varje fastighets användningsområde efter sanering bestämts. Därefter har taxeringsvärde för industri och småhus tillämpats.

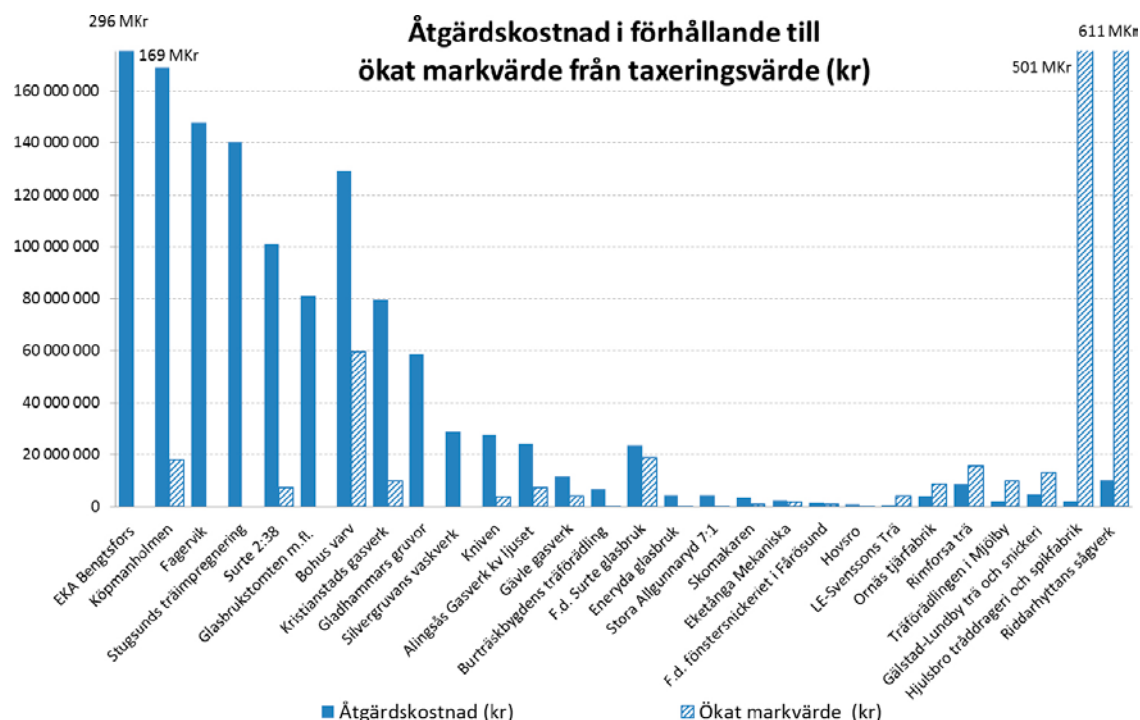
För områden som efter saneringen har planerats för bostäder har taxeringsvärdet för småhus använts. För bostadsfastigheter med ett centralt läge, vid exempelvis ett lokalt centrum, skulle man kunna tänka sig att det är flerbostadshus som kommer att byggas. För flerbostadshus är taxeringsvärdena inte angivna som riktpriiser per kvadratmeter, utan som kronor per kvadratmeter för byggrätter (för bostäder eller lokaler). Det går därför inte att räkna ut ett fastighetsvärde på samma sätt som för småhus och industrier. Istället har taxeringsvärdet för småhus använts genomgående för bostäder.

Cirka en tredjedel av fastigheterna har en planerad markanvändning som någon typ av rekreatiomsområde eller parkmark (benämningar som används är exempelvis: naturmark, rekreatiomsområde, kultur/offentliga arrangemang, utomhus-aktivitetscenter, strövområde, miljörum). För den här typen av mark finns inget direkt taxeringsvärde, och det är mark som antagligen aldrig skulle säljas på fastighetsmarknaden. I de flesta fall, är det mark som tillför ett mervärde för kommunen i fråga (exempelvis kulturarrangemang och aktivitetscenter). För dessa fastigheter har taxeringsvärdet för industrier använts. Det medför troligen en undervärdering, vilket stämmer överens med samhällsekonomiska principer om att räkna nyttor lågt för att vara på den säkra sidan. Om en kommersiell verksamhet kan finnas på platsen (för exempelvis kultur), är det troligt att de skulle kunna betala ett högre pris för marken.

I diagram 6-2 redovisas beräkningen.

⁵² Skatteverket, Värdeområden och riktvärdekartor. <http://www.skatteverket.se/4.18e1b10334e8bc80002123.html> [information hämtad under december 2013 – januari 2014].

Diagram 6-2. Åtgärds kostnad och ökat markvärde (kr). Sorterad efter skillnad mellan markvärde och åtgärds kostnad.



Not: För fem objekt saknas uppgifter om fastighetens storlek och för ett objekt saknas uppgifter om åtgärds kostnad

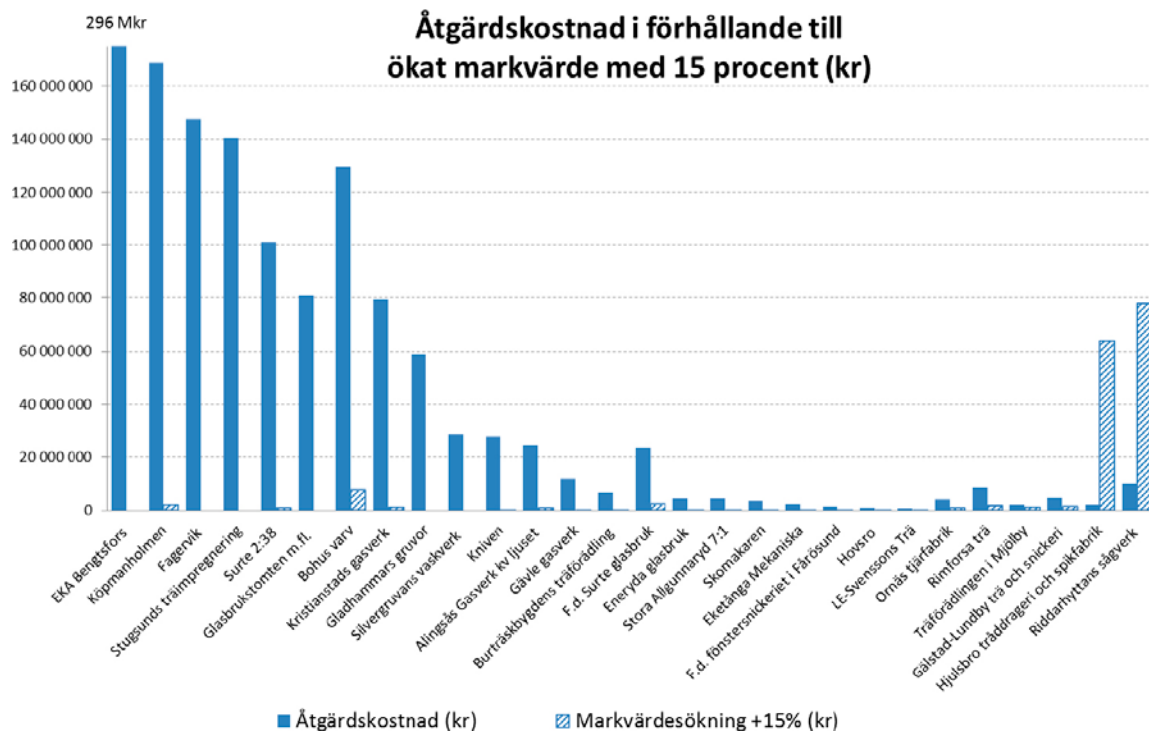
De fyllda staplarna i diagram 6-2 anger åtgärds kostnaden. De randiga staplarna anger det ökade markvärdet, utgående från att de förorenade områdena värderas till noll kronor när sanering inte har genomförts. Av de 22 objekt som har uppgifter både om fastighetens storlek och om åtgärds kostnaderna, överstiger i sju fall den antagna ökningen i markvärdet åtgärds kostnaderna. Det motsvarar nära ett av tre objekt. Om övriga kostnader är små i förhållande till åtgärds kostnaderna såsom tidigare utredningar antyder, skulle beräkningen kunna ge en indikation på att saneringarna av sju områden kan ha varit samhällsekonomiskt lönsamma. Se dock fortsatta resonemang nedan.

För Alingsås gasverk går det att jämföra kalkylen ovan med den förändringen av markvärdet som finns i underlagen. I kalkylen i diagram 6-2 är markvärdesökningen cirka 7,3 miljoner kronor och åtgärds kostnaden 24,3 miljoner. Baserat på bedömningarna i underlagen ökade värdet på fastigheten med cirka 1,5 miljoner kronor. I detta fall handlar beräkningarna som redovisas i diagram 6-2 om en överskattning, men i det här fallet spelar det ingen roll för slutsatsen eftersom markvärdet för hela fastigheten är mindre än saneringskostnaden. Samtidigt vet vi att för Stora Allgunnaryd och Kristianstads gasverk fanns det ett bedömt markvärde som var lika med noll innan sanering genomfördes. Inte heller dessa objekt har ett beräknat markvärde efter sanering som är större än saneringskostnaden. Av de sju objekt som är potentiellt lönsamma kommer fyra att användas för bostäder, ett som blandområde, ett för rekreation och ett som industriområde. Även om det är fler markområden som

kommer att användas som bostäder är det inte det enda skälet till potentiell lönsamhet. Relativt liten åtgärds kostnad och att området blivit förorenat av verksamheter som har koppling till träförädling och sågverk verkar vara andra gemensamma nämnare. Sågverken låg exempelvis ofta nära vattendrag, vilket ofta påverkar markvärden positivt idag.

Känslighetsanalysen nedan baseras på att saneringen ökar fastighetsvärdet med cirka 15 procent. Resultatet visar att endast två av objekten i så fall är lönsamma, se diagram 6-3.

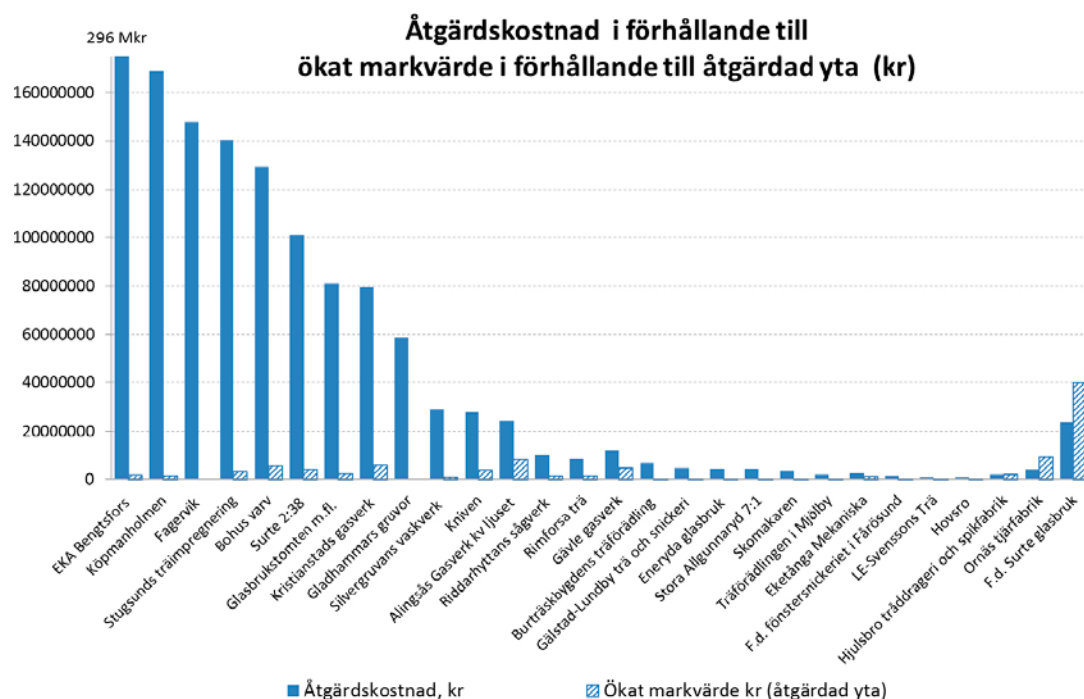
Diagram 6-3. Åtgärds kostnad och ökat markvärde (+15procent) (kr). Sorterad efter skillnad mellan markvärde och åtgärds kostnad.



Not: För fem objekt saknas uppgifter om fastighetens storlek och för ett objekt saknas uppgifter om åtgärds kostnad

Ytterligare ett skäl till att vissa saneringar får en stor nytta är att fastigheten har en stor area. Utgångspunkten för att räkna med hela arean har varit att vid ett ägarbyte så säljs hela fastigheten. Ett annat sätt att betrakta förändringen av markvärde är att relatera markvärdesökningen till den förorenade ytan. På stora tomter som till exempel Riddarhyttans sågverk och Hjulsbro trädrageri och spikfabrik har mindre än en procent av ytan sanerats. När tomterna är stora och saneringen endast omfattat punktinsatser är det antagligen inte rättvisande att utgå ifrån att hela fastigheten påverkas. I nästa figur, diagram 6-4 visas därför åtgärds kostnaden och markvärdet multiplicerat med åtgärdad yta. Antagandet är att jämförelsealternativets markvärde är lika med noll.

Diagram 6-4. Åtgärds kostnad och ökat markvärde (åtgärdad yta)(kr). Sorterad efter skillnad mellan markvärde och åtgärds kostnad.



Not: För två objekt saknas uppgifter om åtgärdad yta och för ett objekt saknas uppgifter om både yta och åtgärds kostnad

Tre objekt är potentiellt lönsamma om det ökade markvärdet relateras till åtgärdad yta. Det är endast Hjulsbro träddrageri som visar sig lönsamt i samtliga tre beräkningar. Ornäs tjärfabrik, var potentiellt lönsam i den första och är det även här. Området F.d. Surte glasbruk hade en position i mitten i de två föregående beräkningarna. I beräkningen som tar hänsyn till åtgärdad yta kan åtgärds kostnad jämföras med ökat markvärde för 26 objekt. Det innebär att cirka 12 procent av marksaneringarna har en åtgärds kostnad som understigit den beräknade ökningen av markvärde. I Rosén (2014)⁵³ ingår några av de objekt som studeras här. En skillnad är att analyserna baserades på lokalt insamlade uppgifter. Till exempel visade analysen att markvärdet för objektet Skomakaren hade ökat med mer än saneringskostnaden, vilket föranledde slutsatsen att saneringen kunde betecknas som lönsam. I de ovan redovisade beräkningarna blir inte Skomakaren lönsam. Det beror på att taxeringsvärdet för värdeområdet endast ger ett närmevärde till verkliga markvärdet som i fallet med Skomakaren visade sig vara högre än 1,25*taxeringsvärdet.

Sammanfattningsvis kan sägas att de ovan redovisade beräkningarna visar på en potentiell lönsamhet på mellan 10 och 30 procent av de objekt som har sanerats.

6.4.3 Effekter på närliggande fastigheter

Vid sanering av förorenad mark, kommer fastighetsvärden för närliggande fastigheter att stiga. När det är känt att området är sanerat och därmed inte längre för med sig några hälsorisker när man vistas i närliggande områden, är marknaden villig att betala ett högre pris för både närliggande bostäder och industrimark. Dessa förhöjda markvärden tas inte med här eftersom de kan ge upphov till dubbelräkning.

⁵³ Rosén med flera, 2014. Utvärdering av efterbehandling av förorenade områden. Naturvårdsverkets rapport.

6.5 Skydd av hälsa

Saneringen av de förorenade områdena reducerar exponeringen för dem som arbetar i området eller bor i närheten. Genom att beräkna risken i jämförelsealternativet och jämföra mot risken för hälsoeffekter för den exponerade befolkningen går det att kvantifiera förändringen.⁵⁴ Den lägre risken för negativa hälsoeffekter av saneringen kan efter det värderas i termer av sparade liv, år med förbättrad hälsa och färre sjukdagar, beroende på vilka hälsoeffekter saneringen bidrar till att minska.

Inom kostnadsnyttoanalyser, används begreppet VSL, som betyder värdet av ett statistiskt liv. Värdet är ett mått på den nyttoförlust som uppstår till följd av förlusten av ett liv och beräknas genom att undersöka betalningsviljan för en mindre riskminskning för att dö (se räkneexempel nedan). VSL värderas alltså utifrån omständigheterna kring riskminskningen. Det är alltid bäst att använda ett VSL som är skattat för samma typ av riskminskning som den utredda åtgärden berör.

Räkneexempel Värdet av ett statistiskt liv

- Population: 100 000 människor
- En hypotetisk åtgärd innebär att risken för att dö för var och en av invånarna minskar med 0,00002
 - Åtgärden sparar därmed 2 liv ($100\,000 \cdot 0,00002$), men det går inte att säga vems liv.
- Betalningsviljan för att genomföra projektet är 500 kronor per person.
 - Värdet av ett statistiskt liv är 25 miljoner kronor ($500/0,00002$)

Räkneexemplet ovan som ger ett VSL på 25 miljoner kronor innebär att det är samhällsekonomiskt lönsamt att satsa upp till 25 miljoner kronor på att rädda ett liv.

I Sverige har de allra flesta betalningsviljestudierna för åtgärder som minskar dödsrisker genomförts inom trafiksektorn, vilket också är den sektor som har längst erfarenhet metodmässigt inom samhällsekonomiska metoder. Trafikverket och ASEK 5 rekommenderar idag en riskvärdering för dödsfall (kort sikt, 10 år) på 22,3 miljoner kronor. Rekommendationen på lång sikt är 31 miljoner kronor. I den totala kostnaden för ett dödsfall ingår även de materiella kostnaderna som sjukvård och produktionsbortfall.⁵⁵

Värdet för VSL varierar dock stort inom olika svenska studier. År 2012 publicerade Myndigheten för samhällsskydd och beredskap en populärvetenskaplig sammanfattning av den forskning som myndigheten bedriver inom området ekonomisk riskvärdering.⁵⁶ I en av artiklarna som myndighetens forskning har mynnat ut i har svenska VSL-studier från år 1995 och framåt sammanställts. Resultatet visar att VSL varierar mellan 10 miljoner och 100 miljoner kronor, med ett medel på 34,6 miljoner och en median på 23 miljoner kronor (2010 års prisnivå). Medianvärderingen är alltså mycket lik Trafikverkets rekommendation i ASEK5. I en annan studie inom samma myndighets forskning genomfördes en webbenkät för att ta reda på mer om människors vilja att reducera risken för dödsolyckor i olika sammanhang. Resultaten visar tydligt att individer fäster absolut störst vikt vid att minska trafikrelaterade olyckor

⁵⁴ Rosén, med flera, 2014. Utvärdering av efterbehandling av förorenade områden (på uppdrag av Naturvårdsverket) samt Konjunkturinstitutet, 2009. Does remediation save lives? On the cost of cleaning up arsenic-contaminated sites in Sweden. Working paper no 108.

⁵⁵ Trafikverket (2013) ASEK5, kapitel 9 Trafiksäkerhet

⁵⁶ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2012. Riskvärdering – Ekonomisk värdering av hälsorisker idag och i framtiden. Publikationsnummer MSB 403.

jämfört med drunknings- och fallrelaterade olyckor. Om VSL för en trafikolycka är 22 miljoner kronor (enligt ASEK 5) skulle motsvarande VSL för en drunkningsolycka vara 12 miljoner kronor, samt för en fallolycka 13,6 miljoner kronor.

I de äldre ASEK-rekommendationerna (ASEK 3,5), beskrivs hur miljörelaterade riskminskningar i allmänhet är svåra för enskilda individer att påverka, och att VSL för miljöförbättringar bör värderas dubbelt så högt jämfört med VSL för trafikolyckor. En av orsakerna till detta är att miljörisker är långsiktiga och den nuvarande exponeringen medför en risk att dö i framtiden, vilket är svårt för en individ att ta till sig. Betalningsvilja för att reducera dödsrisken från en trafikolycka handlar istället om här och nu. Det finns inga hänvisningar till studier som har försökt att skatta individernas betalningsvilja för miljörisker, men här går det att dra en parallell till individens misstag vad gäller att på lång sikt fördela sparande och konsumtion på ett optimalt sätt. Donald Kenkel som går igenom amerikanska myndigheters värderingar av statistiska liv sammanfattar problematiken: "Ideally, public-sector safety decisions should reflect people's preferences but not reflect their mistakes". Översatt ungefär "Människors värderingar och inte deras misstag bör avspeglas i den offentliga sektorns beslut om åtgärder som minskar riskerna".⁵⁷

Det finns också andra metoder för att skatta värdet av hälsoförändringar (förbättringar). Inom hälsoekonomi är kostnadseffektanalyser vanligare, och då används istället QALY, kvalitetsjusterade levnadsår (quality adjusted life years). I en kostnadseffektanalys värderas endast kostnaderna i monetära termer, och effekterna (nyttorna) mäts istället i någon annan gemensam enhet, som räddade liv, punkters blodtrycksreduktion eller QALY. En (1) QALY motsvarar ett levnadsår med perfekt hälsa och är inom hälsoekonomiska kostnadseffektanalyser det absolut vanligaste måttet. Genom ett gemensamt effektmått, kan åtgärder inom olika kontexter (trafik, sjukvård, klimat osv.) jämföras direkt, precis som görs i kostnadsnyttoanalyser. Det finns ingen riktlinje för hur hög kostnaden per QALY kan vara för att anses vara för dyr. Socialstyrelsen drar gränsen för kostnadseffektivitet vid 500 000 kronor per QALY.

6.5.1 Hälsorisker arsenik

I inledningen till avsnittet nämndes det att det är möjligt att kvantifiera effekterna på hälsan genom att jämföra risken för hälsoeffekter före och efter saneringen för den exponerade befolkningen. De kvantifierade hälsoeffekterna kan sedan räknas om till ett monetärt värde. Om effekten gäller reducerat antal dödsfall används värdet för ett statistiskt liv och i de fall det gäller hälsoförändringar används till exempel måttet för kvalitetsjusterade levnadsår.

Ett av de största problemen med att genomföra den här typen av beräkningar är att det saknas tillförlitlig kunskap om sambandet mellan exponering och effekter på hälsan. Särskilt gäller detta orsakssambandet vid långvarig påverkan. Hälsoeffekterna det handlar om vid förorenad mark berör nästan uteslutande långvarig exponering. När det gäller effekter av långvarig exponering är det mest omfattande kunskapsunderlaget relaterat till cancerrisker. Vid tidigare kvantifieringar har cancerrisken från arsenik varit i fokus.⁵⁸

⁵⁷ Kenkel, D. (2001) Using Estimates of the Value of a Statistical Life in Evaluating Regulatory Effects

⁵⁸ Rosén, L. med flera, 2008. Kostnads-nyttoanalys som verktyg för prioritering av efterbehandlingsinsatser Naturvårdsverkets rapport 5836 samt Konjunkturinstitutet (2009). Does remediation save lives? On the cost of cleaning up arsenic-contaminated sites in Sweden. Working paper no 108.

I Konjunkturinstitutets rapport från 2009 beräknades antalet sparade liv genom att relatera risken för närboende att dö i cancer i ett 30-års perspektiv. Cancerrisken vid arsenikexponering via luft, hudkontakt och grundvatten i beräkningarna följer Naturvårdsverkets modell (Konjunkturinstitutet s. 18). Dödligheten i cancer antogs vara 50 procent. Som exponerad befolkning räknades de som bor upp till 500 meter från det sanerade området. Resultaten visar att det per område går att spara maximalt 0,03 liv och i några fall inga alls. I Rosén (2008) användes också Naturvårdsverkets modell, men även andra metoder testades. Fallstudien för Robertsfors är intressant i detta sammanhang eftersom arsenik var primär förorening. Tidsperspektivet sattes till 70 år och risken att dö till 70 procent för dem som drabbas. I motsats till Konjunkturinstitutets studie multipliceras resultatet med värdet för ett statistiskt liv och diskonteras.

Resultaten i termer av sparade liv kan för Robertsfors jämföras mellan de två källorna. Konjunkturinstitutet bedömde att ett liv på 1 000 invånare (10^{-3}) kunde sparas i Robertsfors, medan Rosén (2008) uppskattade antalet till ett liv på cirka 1 200 invånare ($8,2 \cdot 10^{-4}$). Skillnaden i sparade liv är dock inte stor. Däremot skiljer sig antagandena om hur många som exponeras. Konjunkturinstitutet räknar med 100 exponerade personer och Rosén (2008) antar att endast 3 personer berörs. Förklaringar till att slutresultaten ändå är så pass lika kan vara att Konjunkturinstitutet antar en lägre dödlighet och ett kortare tidsintervall.

I Rosén (2014)⁵⁹ har beräkningarna av hälsorisker vidareutvecklats. Exponerad befolkning är de som bor och arbetar på området samt tillfälliga besökare och boende i närområdet. Antagandena är att de boende exponeras 24 timmar om dygnet och de förvärvsarbetande 7 av 24 timmar. Baserat på Rosén med flera (2008) definieras närboende som de som bor eller arbetar maximalt 700 meter från området. Av de närboende exponeras tillfälliga besökare 10 procent av tiden och närboende 10 procent av tiden på grund av rekreation. Antalet sparade liv beräknas i ett hundraårsperspektiv, vilket innebär att de exponerade multipliceras med 3. Därefter multipliceras antalet sparade liv med värdet för ett statistiskt liv (31 Mkr), fördelas under en hundraårsperiod och diskonteras med en ränta på 3,5 procent.

I tabell 6-3 visas de områden som har arsenik som primär förorening och som före saneringen hade en annan markanvändning än enbart industri (mer sannolik att besöka och därmed exponeras för föroreningarna), tillsammans med data från Statistiska centralbyrån om antalet människor som vistas i området (boende samt yrkesverksamma) på 300 respektive 700 meters avstånd.

Tabell 6-3. Förorenade områden med arsenik som primär förorening och markanvändning utöver industri före sanering, registerdata om yrkesverksamma och boende (2012).

Område	Markanvändning före sanering	Yrkesverksamma 300m	Boende 300 m	Yrkesverksamma 300-700m	Boende 300-700 m
F.d. fönstersnickeriet i Fårösund	Bostäder	99	98	117	394
Silvergruvans vaskverk	Parkmark och bad	0	9	0	19
Gälstad-Lundby trä och snickeri	Industrimark och bostäder	0	27	8	164
Stugsunds träimpregnering	Rekreation (inhägnat)	7	59	106	691
Glasbrukstomten med flera	Industri- och naturmark	261	153	277	741
Eneryda glasbruk	Ingen, ska beskogas	0	4	3	7

⁵⁹ Rosén, L. med flera, 2014. Utvärdering av efterbehandling av förorenade områden. Naturvårdsverkets rapport.

Underlaget i tabell 6-3 har använts för att på liknande sätt som i Rosén (2014) räkna ut hur många som potentiellt skulle ha exponerats i framtiden om ingen sanering hade genomförts (jämförelsealternativet). Istället för tillfälliga besökande har antalet yrkesverksamma på avståndet 300 till 700 meter antagits vara utsatta 10 procent av tiden. Antalet exponerade har sedan relaterats till hur de minskade halterna av arsenik påverkar risken för att drabbas av cancer i en population på 100 000 invånare. Beräkningen av minskat antal cancerfall baseras på Naturvårdsverkets metod och här används resultaten för CSF=1,67, se avsnitt 3.6.2 för en beskrivning.

Tabell 6-4. Reducerad cancerrisk, effekt på dödlighet lokalt och beräknad nytta av reducerad dödlighet på grund av arsenik, diskonterat med 3,5 respektive 1,4 procents ränta.

Område	Cancerreduktion (1/100 000)	Lokalt minskad dödlighet*3	Diskonterat 3,5 procent (Mkr)	Diskonterat 1,4 procent (Mkr)
F.d. fönstersnickeriet i Fårösund	72,2816	0,0901	3,42	6,51
Silvergruvans vaskverk	11,0621	0,0008	0,03	0,06
Gälstad-Lundby trä och snickeri	75,4513	0,0233	0,89	1,69
Stugsunds träimpregnering	1,7375	0,0017	0,07	0,12
Glasbrukstomten med flera	1,5561	0,0036	0,14	0,26
Enerйда glasbruk	30,9532	0,0011	0,04	0,08

Den beräknade minskningen av att drabbas av cancer anges i förhållande till 100 000 invånare och har därefter satts i relation till antalet som exponeras per område. Genom att följa metoden i Rosén (2014) har dödligheten i cancer antagits vara 70 procent och att det i ett hundraårsperspektiv handlar om påverkan på 3 generationer. Efter det har resultatet multiplicerats med värdet av ett statistiskt liv på 31 miljoner kronor och diskonterats med två olika räntesatser: 3,5 och 1,4. Den lägre räntesatsen motsvarar den som Sternrapporten använde för att diskontera långsiktiga effekter av klimatförändringar.⁶⁰ Resultatet visar att nyttan av saneringen hamnar i ett spann på mellan några tiotusentals kronor och upp till drygt tre miljoner kronor givet den högre räntan. De områden som har en relativt hög nytta är F.d. fönstersnickeriet i Fårösund och Gälstad-Lundby. Båda områdena har relativt många exponerade samtidigt som saneringen inneburit en rätt stor reduktion av risken för cancer.

Förutom effekter av långvarig exponering kan höga halter av arsenik i jorden leda till akut förgiftning om man får i sig det. Små barn är speciellt utsatta. I tabell 6-5 visas halterna av akut toxicitet och antalet barn i åldrarna noll till sex år som bor 300 respektive 300 till 700 meter från området. Se även avsnitt 3.6.3.

I närheten av de områden som var förorenade med arsenik och som kan antas ha varit tillgängliga för allmänheten finns barn i åldern noll till sex år, utom vid Enerйда glasbruk. Den akuttoxiska effekten uppkommer i ett kort tidsperspektiv och i och med att den minskade risken för hälsa inte diskonteras kan saneringens nytta vara större än nyttan vid en långvarig exponering. Resultaten i Rosén (2008) för Roberts-fors visar just detta.⁶¹

⁶⁰ Se sidan 99 i Rosén, L., med flera, 2008. Kostnads-nyttoanalys som verktyg för prioritering av efterbehandlingsinsatser. Naturvårdsverkets rapport 5836 (inom kunskapsprogrammet Hållbar Sanering).

⁶¹ Se s. 96–100 i Rosén, L., med flera, 2008. Kostnads-nyttoanalys som verktyg för prioritering av efterbehandlingsinsatser. Naturvårdsverkets rapport 5836 (inom kunskapsprogrammet Hållbar Sanering).

Tabell 6-5. Akuttoxiska halter av arsenik och antalet barn 0-6 år som bor 300 respektive 300-700 meter från det förorenade området, befolkningsdata 2012.

Område	Markanvändning före sanering	Akuttoxiska halter (mg/kg)	Barn 0-6 år 300 meter	Barn 0-6 år 300-700 meter
F.d. fönstersnickeriet i Fårösund	Bostäder	260	7	18
Silvergruvans vaskverk	Parkmark och bad	10 000	0	3
Gålstad-Lundby trä och snickeri	Industrimark och bostäder	66 000	3	23
Stugsunds träimpregnering	Rekreation (inhägnat)	2 560	8	56
Glasbrukstomten med flera	Industri- och naturmark	1 900	6	66
Enerda glasbruk	Ingen, ska beskogas	980	0	0

Inom utredningen har Institutet för miljömedicin (IMM) tillfrågats om uppgifter avseende antal sjukdomsdagar kopplade till akuttoxisk exponering för arsenik i halter antagna i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell. IMM hade inte tillgång till någon sådan uppgift.⁶²

6.6 Rekreativvärde

Ett exempel på en icke-marknadsprissatt nytta som kan uppkomma när marken väl är sanerad, är att den kan användas för rekreation. För 11 av de 28 objekten anges att markanvändning efter sanering är rekreation eller liknande. Några av områdena användes för rekreation redan före sanering. I fyra fall ändras markanvändningen till rekreation eller liknande efter genomförd sanering. I ett fall tas en inhägnad bort. De fem områdena ger således rekreativnyttor som inte finns i jämförelsealternativet. I övriga områden, som användes för rekreation före sanering, minskar risken för hälso- påverkan. Hälsopåverkan från arsenik har behandlats i avsnittet ovan.

Empiriska studier visar att människor, om de har möjlighet att välja, föredrar att besöka skog och mark med ett avstånd på i genomsnitt cirka 700 meter från hemmet.⁶³ Andra studier visar att ju närmare människor bor ett grönområde, desto oftare besöker de det. I en studie framkommer att de som bor cirka 300 meter från ett grönområde gör 2,7 besök per vecka och de som bor längre ifrån (cirka 1 000 meter) ett grönområde i genomsnitt besöker det en gång per vecka.⁶⁴ Rosén (2008) rapporterar om att Skogsstyrelsens undersökningar visar att cirka 60 procent av de som bor på landsbygden promenerar i skog och mark åtminstone någon gång i veckan.

Tabell 6-6 visar markanvändning före och efter saneringen samt antal boende i när- området, det vill säga i en 700-meters radie från det förorenade områdets mittpunkt. Befolkningsuppgifterna baseras på Statistiska centralbyråns register och gäller folkbokförd befolkning i december 2012.

De områden som tillkommer för rekreation ger upphov till nytta för de närboende. Undersökningar av hur människor värderar rekreation visar att i till exempel Västerbotten uppgick det genomsnittliga rekreativvärdet av ett skogsbesök till cirka 65 kronor⁶⁵ (motsvarar cirka 70 kronor uppräknat till 2010 års priser). Ett genomsnittligt skogsbesök i Skånes och Blekinges skogar har ett värde på cirka 220 kronor per

⁶² Muntlig uppgift från Marika Berglund, IMM, per telefon 2014-01-28.

⁶³ Rosén med flera, 2008, s. 76 citerar (Hörnsten och Fredman 2000).

⁶⁴ Grahn & Stigsdotter (2003) Landscape planning and stress. Urban Forestry and Urban Greening vol 2, pp 2-18)

⁶⁵ Mattsson, L. (2003) Skogens välfärdsekonomiska rekreativvärde: utgångspunkter och kunskapsläge samt forskningsbehov i Sydsverige, SLU, Alnarp, 2003-08-03.

besök (2010 års priser).⁶⁶ En av anledningarna till att ett skogsbesök värderas relativt lågt i Norrland beror på att det ofta handlar om besök i närområdet under en eller ett par timmar.

Av de cirka 4 770 personer som bor i närområdet till nya rekreationsområden (markerat med fetstil i tabell 6-6) kommer inte alla att nyttja den nya möjligheten. För att kunna bedöma hur många som börjar använda respektive område och hur ofta skulle förhållandena behöva studeras mer i detalj. Men redan om hälften av de närboende till de sanerade områdena som markerats med fetstil besöker området en gång i veckan, handlar det om en stor nyttopost.

Tabell 6-6. Markanvändning före och efter sanering samt befolkning (2012) i närområdet.

Namn på Objekt	Markanvändning före sanering	Markanvändning efter sanering	Boende i närområdet (700m radie)
F.d. Surte glasbruk	Industrimark	Industrimark	1 262
Bohus varv	Industri, trafik och natur	Industri, trafik och natur	454
Surte 2:38	Natur och småbåtshamn	Natur och småbåtshamn	855
Alingsås Gasverk	Kontor	Bostäder	4 221
EKA Bengtsfors	Industrimark	Grönytor	1 158
Ornäs tjärfabrik	Bostäder och parkmark	Bostäder och parkmark	667
F.d. fönstersnickeriet i Fårösund	Bostäder	Bostäder	492
Gävle gasverk	Handel och kontor med värdefull kulturmiljö	Kultur; offentliga arrangemang	1 692
Eketånga Mekaniska	Bostäder	Bostäder	1 990
Silvergruvans vaskverk	Parkmark och bad	Parkmark och bad	28
Rimfors trä	Industrimark	Bostäder och rekreation	673
Kristianstads gasverk	Industrimark	Parkeringsplats	1 632
Hjulsbro tråddrageri och spikfabrik	Bostäder och parkmark	Bostäder och parkmark	2 051
Gälstad-Lundby trä och snickeri	Industrimark och bostäder	Bostäder	191
Träförädlingen i Mjölby	Industrimark	Industrimark	34
Kniven	Industrimark	Industrimark	3 694
Burträskbygdens träförädling	Industrimark	Industrimark	5
Riddarhyttans sågverk	Rekreation	Rekreation	15
Stora Allgunnaryd 7:1	Industrimark	Bostäder (grusplan)	27
Stugsunds träimpregnering	Rekreation (inhägnat)	Rekreation och ev. bostäder	750
Fagervik	Industrimark	Rekreation	496
Glasbrukstomten med flera	Industri och naturmark	Industri och naturmark	894
LE-Svenssons Trä	Industrimark	Industrimark	988
Gladhammars gruvor	Rekreation	Rekreation	0
Hovsro	Bostäder	Bostäder	8 408
Skomakaren	Industrimark	Industrimark	314
Enerys glasbruk	Ingen, ska beskogas	Ingen, ska beskogas	11
Köpmanholmen	Industrimark	Industrimark	216

⁶⁶ Norman, J., Mattson, L. och Boman, M. (2011) Fakta Skog. Rön från Sveriges Lantbruksuniversitet, nr 2, 2011.

7 Slutsatser

För att utreda effektiviteten i saneringar finansierade med statliga bidragsmedel har ett stort dataunderlag sammanställts och bearbetats, för att få fram flera möjliga effektivitetsparametrar. Föreliggande utredning ska så långt som möjligt vara ett neutralt underlag, från vilket beställaren kan komma att dra egna slutsatser. I detta avsnitt sammanfattas WSP:s slutsatser baserat dels på underlaget, dels på egna erfarenheter.

7.1 Tid

Processen från misstänkt förorening till genomförd och slutredovisad saneringsåtgärd tar vanligen lång tid. Särskilt om det som i de statliga objekten sällan finns någon kommersiell drivkraft, såsom exploateringsintressen. Den miljötekniska undersökningen eller entreprenaden kan gå relativt snabbt, medan beslutsunderlag och beslut däremellan tar tid. De totala tiderna för de statliga saneringsobjekten låg i snitt på nio år, från första bidragsbeslutet till slutrapporten. Såväl utredningsskedet som åtgärdsskedet tog vardera omkring tre till fyra år att genomföra, vilket tyder på ett glapp på cirka ett år mellan färdig huvudstudie och bidragsbeslut om åtgärder. Variationerna är stora mellan objekten, men det gäller även de privatfinansierade.

En trolig förklaring till långa utredningstider är att ansvarsfrågan måste vara klarlagd innan bidrag kan beviljas. I vissa fall har det tagit tid att utreda ansvaret innan ansökan upprättats, på grund av många ansvariga verksamhetsutövare, fastighetsägare som kan få nytta av saneringen, möjlighet till bidrag från den f.d. saneringsförsäkringen, osv. I andra fall har en första ansökan, en ansvarsutredning eller en huvudstudie kommit in till Naturvårdsverket innan den varit helt fullständig. Diskussioner har då förts underhand med kompletteringar som följt.

En trolig förklaring till långa åtgärdstider är objekt som har beviljats åtgärdsförberedande medel för tidigt, det vill säga medan det fortfarande återstår ett stort utredningsarbete. Det gällde särskilt projekt som beviljades medel under första halvan av 2000-talet.

Om man bara tittar till tid är efterbehandlingsprojekt inte särskilt effektiva. I vissa fall kanske de inte heller ska vara det. Framför allt *in situ*-saneringar behöver lång tid för att kunna vara effektiva ur andra aspekter. I den här utredningen har *in situ*-teknik endast använts i ett fåtal fall och inte som enda teknik. Det är också relevant att ansvaret utreds ordentligt och att upphandlingsarbetet är grundligt. Efterbehandlingsprojekt med andra finansiärer tar också lång tid. Orsakerna är både många och platsspecifika, och inte bara processrelaterade. De statligt finansierade projekten är ofta både stora och komplicerade, och flera sådana ingår i dataunderlaget. Utan den statliga finansieringen hade de kanske inte åtgärdats alls.

I datauppsättningen från de privatfinansierade objekten fanns ett objekt med som efter sanering skulle bebyggas med bostäder. Det var också det snabbast genomförda objektet, vilket talar för att en yttre tidspress också kan tidseffektivisera arbetet. I bidragsfinansierade objekt är det generellt uttalat att bidraget inte ska bekosta

exploatering. I de fall exploatering har skett i anslutning till saneringen har den inte varit styrande för tidsplanen. Antingen har merkostnaden för sanering till bostadsmark varit obetydlig eller så har den bekostats av intressenten.

7.2 Kostnader

Efterbehandlingsprojekt är generellt förknippade med höga kostnader, oavsett finansieringsform. Det är framför allt kostsamt med entreprenadarbeten och hanteringen av förorenade jord- eller muddermassor. Åtgärdskostnaderna varierar mycket mellan olika objekt och förklaringarna är till stor del platsspecifika. Kostnaderna fördelade per ton urschaktad jord varierar mindre, varför det är andra orsaker än själva hantlingskostnaderna (t.ex. schaktarbete, transporter och deponikostnader) som gör att det blir betydligt mer eller mindre kostsamt för en del objekt. Upphandling och projektledning är exempel på andra faktorer som påverkar slutresultatet.

Vidare påverkar komplexiteten kostnaderna. Det kan vara situationer med många olika förorenande verksamheter och därmed olika typer av föroreningar och åtgärdsbehov. Det kan också vara närhet till känsliga miljöer och därmed behov av extra skyddsåtgärder. Kvarvarande byggnader som behöver saneras eller rivas ger också större kostnader. Köpmanholmen är ett exempel där schaktsanering kompletterades med *in situ*-behandling för terpentin- och oljeförorenad jord och erosionsskydd mot havet. Dessutom ingick rivning av byggnader.

Några andra logiska slutsatser, som har bekräftats av utredningen, är att ju högre koncentration av föroreningen, desto mer effektiv blir saneringen per krona. Vidare underlättar en mer lättillgänglig förorening en effektiv sanering.

Den statliga bidragshanteringen innefattar en del aspekter av policykaraktär. Det kan vara att man vid bedömning av riskerna ska ha ett långsiktigt perspektiv, att saneringsåtgärderna på respektive plats bara ska behöva ske en gång, att det efter åtgärderna inte ska behövas restriktioner eller framtida skötsel av anläggningen. Indikationer finns på att det i vissa objekt har sanerats mer långtgående än vad åtgärdsmålen har sagt och i något fall att åtgärds målet har varit att nå tillbaka till naturliga halter. Generellt har flertalet objekt, oavsett finansiering, sanerats till uppsatta riskbaserade åtgärds mål och föroreningar har lämnats kvar. I ett flertal fall har åtgärderna också innefattat skyddstäckningar och liknande spridningsreducerande åtgärder.

Ett nyckeltal som har att göra med var objektet ligger geografiskt är kostnaden i relation till antalet människor som finns i närområdet. Det är en stor variation i kostnaderna där såväl det objekt som kostat minst per person, som det som kostat mest per person finns bland de statliga objekten. En tendens i nu utvärderat underlag finns till att det bor färre personer i närheten av de statliga objekten än de finansierade med privata medel. Stora variationer finns dock inom båda datauppsättningarna.

7.3 Styrande för åtgärderna

Människors hälsa har till största delen varit det som i första hand har behövt skyddas, enligt riskbedömningarna. I flera objekt lyfts även skydd av miljö, främst skydd av ytvatten. Grundvatten som naturresurs och markmiljö anges som skyddsobjekt i 15 respektive 20 procent av de statliga objekten. Bland de tolv privatfinansierade objekten har grundvatten angetts som skyddsobjekt i två fall och markmiljö i ett fall. Skydd av ytvatten har uppgetts vara styrande i första hand i två statliga objekt och i ett privatfinansierat.

Risikvärderingar med hänsyn till miljö, teknik, ekonomi med flera parametrar utförs generellt i de statliga objekten, men också i många privatfinansierade. Transparensen i hur åtgärdsvalet har gått till varierar. Där det går att följa finns både exempel på att det mest ambitiösa alternativet valts, och på att risikvärderingen utmynnat i ett mindre omfattande alternativ på grund av annars orimligt höga kostnader i förhållande till miljönytta.

Åtgärds mål har ställts upp för alla objekt och efter färdig åtgärd anges generellt att målen har uppnåtts. Däremot kan vägen dit ha sett olika ut. I flera fall har åtgärds målen inte fullt ut nåtts vid en första kontroll, utan kompletterande åtgärder har behövts. Detta finns det exempel på både bland statliga och privata saneringar. Till exempel begärdes mer bidragsmedel under pågående entreprenad i Stugsunds träimpregnering då muddringen behövde kompletteras efter första kontrollen. Vidare behövde det privata *in situ*-objektet kompletteras med schaktsanering, för att nå uppställda mål. Något som inte var planerat från början.

7.4 Andra effekter av saneringarna och samhällsekonomisk nytta

Risikvärderingarna har inte tagit hänsyn till samhällsekonomi eller andra parametrar på en nivå över den platsspecifika. Detta troligen eftersom varje enskilt objekt hanteras för sig och av regionala eller lokala myndigheter. Samhällsekonomi anges dock som en möjlig parameter i en risikvärdering av ett enskilt objekt i Naturvårdsverkets vägledning⁶⁷, men har sällan eller aldrig tillämpats. Det är troligt att den nationella eller regionala prioriteringen mellan olika objekt i framtiden kan behöva styras mer av den övergripande nyttan, när ett val behöver ske mellan objekt som redan är prioriterade på grund av miljö- och hälsorisker. Det skulle kunna handla om möjligheten att använda marken på ett mer lönsamt sätt efter saneringen, eller en värdering av antalet personer som gynnas av att saneringen kommer till stånd. Idag görs riskbedömningarna bland annat utifrån den känsligaste individen nu eller i framtiden, vilket är sunt ur ett humant perspektiv. Ur ett ekonomiskt perspektiv kanske en sanering som skyddar många människor nu eller i framtiden bör prioriteras högre.

Det går inte fullt ut att sätta värden på den samhällsekonomiska nyttan. Om endast en nytta monetärt visar lönsamhet i ett objekt och de effekter som beskrivits enbart kan beskrivas som positiva, är slutsatsen att åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam. Ofta är de positiva effekterna av en sanering fler än de negativa, men det går inte säkert att avgöra den samhällsekonomiska nyttan. Utifrån nyttan "ökat markvärde efter sanering" bland de statliga objekten visar beräkningarna (tre varianter inklusive en känslighetsanalys) på en potentiell lönsamhet på mellan 10 och 30 procent i nu utredda statliga objekt. Även parametern rekreativvärde visar på en större nytta i de fem objekt som efter sanering har omvandlats till en mer attraktiv miljö för besökare.

Ur ett samhällsperspektiv har hälsonyttan beräknats för de objekt som har haft arsenik som primär förorening och som hade en markanvändning som innan sanering inbjöd till rekreation och därmed besök på platserna. Om man på samma sätt som gjorts i andra studier beräknar antalet potentiellt sparade liv, resulterar beräkningarna i liknande storleksordningar som tidigare. Det vill säga att antalet liv som potentiellt sparas tack vare saneringarna är extremt få. Nyttan med antalet sparade liv har beräknats till mellan några tiotusentals kronor och några miljoner kronor för aktuella objekt.

⁶⁷ Naturvårdsverket, 2009. Att välja efterbehandlingsåtgärd. Rapport 5978.

Konjunkturinstitutet ifrågasatte om samhällets resurser används rätt, utifrån sina slutsatser om mycket höga kostnader per sparat liv vid arseniksaneringar⁶⁸. Att bara titta på antalet cancerfall och statistiskt sparade liv är att förenkla bilden. Underlaget i nu utförd utredning bör ge en bredare och mer nyanserad bild. Syftet med statens arbete med förorenade områden är att åtgärda tidigare generationers miljöpåverkan i de fall förorenaren inte finns kvar eller kan ges ett ansvar, genom att minska riskerna för människors hälsa och miljön till acceptabla nivåer. Varje åtgärd ska vara ekonomiskt rimlig och tekniskt genomförbar, enligt miljöbalkens regler.

7.5 Samlad bedömning

I tabell 7-1 har flertalet nyckeltal i rapporten sammanställts tillsammans med de tre objekt som hamnar bäst respektive sämst till för varje nyckeltal. Vid en sammanräkning av hur många gånger samma objekt är med bland de tre bästa respektive de tre sämsta kan man se att en stor andel av alla objekt avviker åt det mer ”effektiva” (67 procent av alla objekt) eller det mindre ”effektiva” hållet (53 procent av alla objekt) i någon av jämförelserna. Några objekt dyker upp oftare än andra. Det beror delvis på att flera olika nyckeltal är varianter av samma uppgifter. De objekt som har avvikit åt ena eller andra hållet tre eller flera gånger har placerats i figur 7-1 utifrån mer eller mindre ”effektivt” (dvs. bättre eller sämre utfall i förhållande till nyckeltalen) och ett storleksmått på åtgärden.

Sammanställningen i tabell 7-1 och figur 7-1 visar främst att:

- Det är mycket platsspecifika förutsättningar som styr såväl saneringarna som resultaten av beräkningarna. Det visas både av den stora variationen mellan objekt för enskilda nyckeltal och av att olika objekt rankas ”bäst” respektive ”sämst” i olika jämförelser.
- Att mindre objekt i de jämförelser som gjorts blir mer ”effektiva” och att mycket stora projekt dominerar åt det ”mindre” effektiva hållet. Det finns dock undantag.

För mer detaljerad redovisning och resonemang kring de specifika objekten hänvisas till kapitel 3.

De statliga saneringsåtgärderna, liksom de generella riktvärdena för förorenad mark har generellt inte som mål att alla risker ska försvinna utan att de ska hållas på en rimlig nivå. Bland de statliga objekt som har utvärderats sammanfattar kanske nedlagda åtgärds-kostnader i förhållande till risken den ekonomiska rimligheten bäst i nyckeltalet kostnad per riskkvot⁶⁹. Eventuellt går det utifrån diagram 7-1 (samma som diagram 3-16) att säga att de objekt som har ett värde mindre än en viss kostnad per riskkvot är rimligast. Var nivån bör ligga är en subjektiv värdering. Nyckeltalet ger också en nyanserad bild tillsammans med andra nyckeltal. Intressant blir det till exempel för EKA Bengtsfors som var det mest kostsamma objektet i kronor räknat, men som i relation till risk ser ut att ha varit mer motiverat.

⁶⁸ Konjunkturinstitutet, 2009. Does remediation save lives? On the cost of cleaning up arsenic-contaminated sites in Sweden. Working paper no 108.

⁶⁹ Det antal gånger som medelhalten av den primära föroreningen i urschaktade massor överstiger det riskbaserade riktvärdet.

Tabell 7-1. Sammanställning av utfallet i jämförelser av olika nyckeltal mellan de bidragsfinansierade saneringarna.

Nyckeltal	Snabbast/billigast/störst samhällsnytta			Långsammast/dyrast/minst samhällsnytta		
	1:a	2:a	3:a	1:a	2:a	3:a
Tider						
Projekttid (år)	Hovsro	Eketånga Mekaniska	Steneborgskanalen	Kristianstads gasverk	Svartsjöarna	EKA Bengtsfors
Utredningstid (år)	Hjulsbro tråd- drageri	Stora Allgunnaryd	Gävle gasverk	Kristianstads gasverk	Enerys glasbruk	Rimfors trä
Åtgärdstid (år)	Eketånga Mekaniska	Träförädlingen i Mjölby	Steneborgskanalen	EKA Bengtsfors	Köpman- holmen	Svartsjöarna
Åtgärdstid per mängd jord (dagar/ton)	Kristianstads gasverk	Surte 2:38	Glasbrukstomten med flera & Steneborgskanalen	L-E Svenssons Trä	Hovsro	Fönstersnickeriet Fårösund
Kostnader						
Totalkostnad (kr)	Hovsro	L-E Svenssons Trä	Fönstersnickeriet Fårösund	EKA Bengtsfors	Köpman- holmen	Fagervik
Utredningskostnad (kr) ¹⁾	Hovsro	Fönstersnickeriet Fårösund	Hjulsbro	Surte 2:38	Gladhammars gruvor	Fagervik
Åtgärdskostnad (kr)	L-E Svenssons Trä	Hovsro	Fönstersnickeriet Fårösund	EKA Bengtsfors	Köpman- holmen	Fagervik
Kostnad per mängd jord (kr/ton)	Enerys glasbruk	Skomakaren	Kristianstads gasverk	Svartsjöarna	EKA Bengtsfors	Eketånga Mekaniska
Kostnad per åtgärdsyta (kr/m ²)	F.d. Surte glasbruk	Ornäs tjärfabrik	Riddarhyttans sågverk	EKA Bengtsfors	Stora Allgunnaryd	Surte 2:38
Kostnad per primär förorening (kr/kg) ²⁾	Ornäs tjärfabrik	Gladhammars gruvor	Hjulsbro tråddrageri	Svartsjöarna	Köpman- holmen	Hovsro
Kostnad per primär och sekundär förorening (kr/kg) ³⁾	Ornäs tjärfabrik	Kristianstads gasverk	Enerys glasbruk	Svartsjöarna	EKA Bengtsfors	Glasbrukstomten med flera
Kostnad per riskkvot primär förorening (kr/riskkvot)	Ornäs tjärfabrik	L-E Svenssons Trä	Fönstersnickeriet Fårösund	Svartsjöarna	Köpman- holmen	F.d. Surte glasbruk ⁴⁾
Kostnad per person i närområdet (kr/person)	Hovsro	L-E Svenssons Trä	Hjulsbro tråddrageri	Svartsjöarna	Gladhammars gruvor	Burträskbygdens träförädling
Samhällsnytta						
Markvärdesförändring taxeringsvärde resp. 15 procent	Riddarhyttan	Hjulsbro tråddrageri	Gälstad-Lundby trä	EKA Bengtsfors	Köpman- holmen	Fagervik
Markvärdesförändring yta	F.d. Surte glasbruk	Ornäs tjärfabrik	Hjulsbro tråddrageri	EKA Bengtsfors	Köpman- holmen	Fagervik
Hälsonytta - minskad dödlighet p.g.a. arsenik ⁵⁾	Fönstersnickeriet Fårösund			Silvergruvans vaskverk		
Hälsonytta - minskad risk för akuttoxiska symptom hos barn p.g.a. arsenik ⁵⁾	Glasbrukstomten			Enerys glasbruk		
Rekreativvärde	Gävle gasverk	EKA Bengtsfors	Rimfors trä	Gladhammars gruvor	Burträsk- bygdens träförädling	Enerys glasbruk

1) Uppgift saknas för 5 objekt

2) Uppgift saknas för 1 objekt

3) Uppgift saknas för 4 objekt

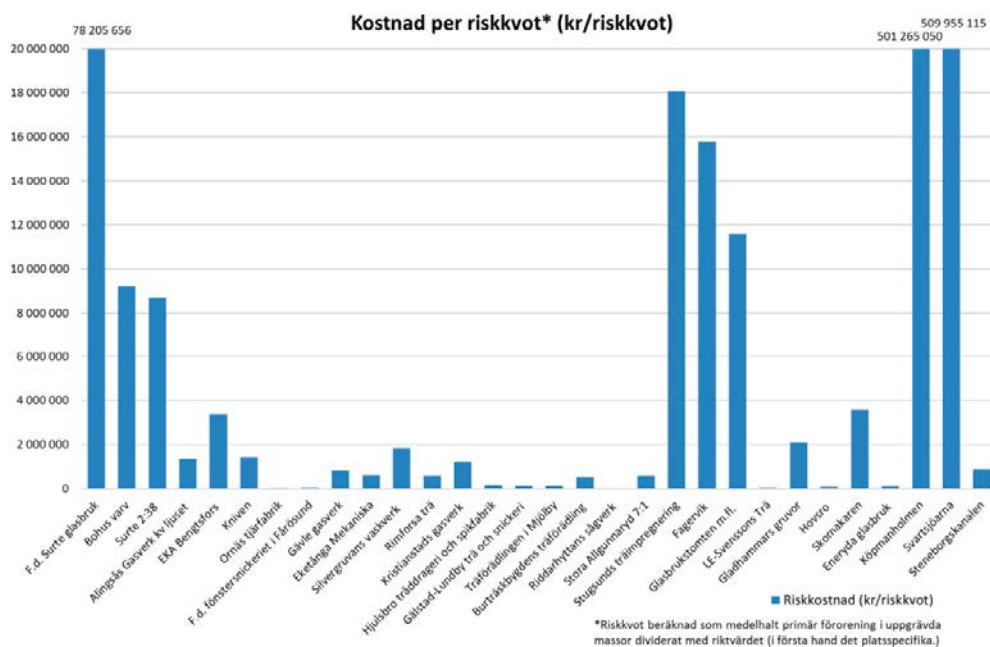
4) Stugsunds träimpregnering, om F.d. Surte glasbruk inte räknas med p.g.a. avvikande åtgärdsval (relativt liten schaktmängd).

5) Relevant och beräknat endast för 6 objekt.

Figur 7-1. Objekt som funnits med bland mer "effektiva" respektive mindre "effektiva" objekten i tre eller fler nyckeltal/jämförelser, se tabell 7-1. Figuren visar också objekten sorterade i storleksordning avseende mängd urschaktade massor.



Diagram 7-1. Åtgärdskostnader fördelat per objekt och riskkvot (medelhalt primär förorening i urschaktade massor/riktvärde). För objekt Riddarhyttan saknas mängdberäkning.



* F.d. Surte glasbruk skiljer sig från övriga objekt avseende åtgärdsval. Största arsenikmängden inom området är åtgärdad genom övertäckning. Beräknad kostnaden per riskkvot utifrån angiven uppskattad mängd arsenik i hela området (5 000 kg), är cirka 5,5 miljoner kronor.

www.svensktnaringsliv.se

Storgatan 19, 114 82 Stockholm

Telefon 08-553 430 00