



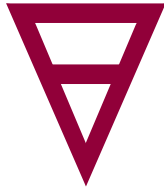
**Svenska Geotekniska Föreningen**  
Swedish Geotechnical Society

**Rapport 1:2022**

# **Marksanering**

Om hälsa och säkerhet vid arbete  
i förorenade områden





**Svenska Geotekniska Föreningen**  
Swedish Geotechnical Society

SGF Rapport 1:2022

# Marksanering

Om hälsa och säkerhet vid arbete  
i förorenade områden

Linköping 2022

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>SGF Rapport</b> | Svenska Geotekniska Föreningen<br>E-post: <a href="mailto:info@sgf.net">info@sgf.net</a>  |
| Beställning        | Svenska Geotekniska Föreningen<br>c/o Ermax Design AB<br>Sveaborgsvägen 16<br>439 73 Fjärås<br>E-post: <a href="mailto:info@sgf.net">info@sgf.net</a> |
| ISSN               | 1103-7237   |
| ISRN               | SGF-R-22/1-SE   |
| Upplaga            | Digital utgåva  |
| Illustrationer     | © Svenska Geotekniska Föreningen  |
| Tryckeri           | <a href="http://www.sgf.net">www.sgf.net</a>  |

# Förord

Denna handbok är avsedd som hjälp och vägledning i arbetsmiljöarbetet, i syfte att åstadkomma en säkrare arbetsmiljö. Den beskriver hur man i enlighet med tillgänglig kunskap och erfarenhet kan och bör gå till väga för att undvika risker vid arbete i förorenade områden.

I Sverige genomförs årligen ett stort antal undersökningar samt sanerings- och anläggningsarbeten i förorenade områden. I samband med dessa finns det risk för exponering för hälsoskadliga ämnen men också andra risker. Ett stort antal föreskrifter är tillämpliga för att minimera riskerna, men reglerna är inte specifikt skrivna för arbeten i förorenade områden. Därför har kunskapen inom detta område sammanställts. Avsikten är att handboken ska ge en praktiskt användbar genomgång och sammanställning av de aktuella föreskrifterna och branschpraxis.

Projektet initierades av Svenska Geotekniska Föreningens Miljögeoteknikkommitté och en första utgåva kom 2002. Denna finansierades genom anslag från Svenska byggbranschens utvecklingsfond (SBUF), Banverket, Naturvårdsverket och Svenska Geotekniska Föreningen (SGF). Arbetsmiljöverket, Skanska och WSP bidrog till skriften i form av eget arbete.

När skriften togs fram första gången medverkade följande personer: Helena Fürst, (WSP), Christer Malmberg (Arbetsmiljöverket), Ole W Paus (WSP), Hans Kronberg (Skanska), Magnus Svartengren och Gun Nise (Stockholms läns landsting) samt Bo Orre (Bo Orre Markråd AB).

Handboken reviderades 2015. Omarbetningen finansierades då med anslag från SBUF, Naturvårdsverket, SGF, NCC, JM, Skanska och Trafikverket.

Projektledare för revideringen var Anneli Liljemark (Liljemark Consulting) och Helena Fürst (WSP). I arbetsgruppen ingick Christer Malmberg (Arbetsmiljöverket), Helena Hellgren (NCC), Mårten Osanius (Golder Associates) och Klas Arnedal (Sveriges Geologiska Undersökning). I revideringsarbetet har vidare Gunhild Granth (Liljemark Consulting) deltagit. Till arbetet knöts en expert- och referensgrupp bestående av Stephan Wrang (Helm Project Management AB och Stockholms stad), Jan-Olof Levin (Fenix Environmental), Magnus Svartengren (Arbetsmiljöverket), Hans Kronberg (Sweco), Joakim Bessfelt (Skanska), Johanna Ågren (NCC) och Jessica Paulin (JM).

År 2020 tog Arbetsmiljöverket bort handboken från sitt sortiment och SGF tog över den för att ge ut den i egen regi. Inför nyutgåvan reviderades den under 2021. Revideringen omfattade i huvudsak en översyn av laghänvisningar och övriga referenser, samt mindre justeringar. Bilaga C som handlar om upphandling har gjorts om för att vara mer anpassad till en arbetsmiljömanual. Revideringen finansierades av SGF. Ramboll, ÅF Infrastructure AB och WSP har bidragit i form av eget arbete.

Projektledare för revideringen 2021 har varit Erik Magnusson (WSP). I arbetsgruppen har även ingått Camilla Jernberg (Ramboll Sweden AB, ÅF Infrastructure AB). Mårten Osanius (Atrax Energi och Miljö AB) har bidragit med framtagande av bilaga avseende förfrågningsunderlag inför upphandling av efterbehandlingsentreprenader samt granskning. Illustrationer har framtagits av Linda Eckardt (WSP). I revideringsarbetet har vidare Helena Fürst (WSP/SGF styrelse Föreorenade områden) deltagit.

Vår förhoppning är att skriften ska vara till nytta vid arbeten inom föreorenade områden och bidra till en bättre och säkrare arbetsmiljö.

Svenska Geotekniska Föreningen

Linköping i januari 2022

# Innehåll

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Inledning.....</b>                                       | <b>11</b> |
| 1.1 Undersökningsskede   | 12        |
| 1.2 Åtgärdsskede   | 13        |
| 1.3 Uppföljningsskede  | 13        |
| <b>2. Regler .....</b>   | <b>14</b> |
| 2.1 Avgränsning  | 15        |
| <b>3. Ansvar .....</b>   | <b>19</b> |
| 3.1 Roller definierade i arbetsmiljölagen                      | 19        |
| 3.1.1 Arbetsgivare   | 19        |
| 3.1.2 Arbetstagare   | 20        |
| 3.1.3 Inhyrd personal  | 20        |
| 3.1.4 Den som låter utföra ett byggnads- och anläggningsarbete | 21        |
| 3.1.5 Byggarbetsmiljösamordnare                                | 22        |
| 3.1.6 Samordningsansvarig                                      | 23        |
| 3.2 Ansvar vid arbete i förorenade områden                     | 24        |
| 3.2.1 Undersökningsskede                                       | 25        |
| 3.2.2 Åtgärdsskede   | 26        |
| 3.2.3 Uppföljningsskede  | 27        |
| <b>4. Planer och dokumentation .....</b>                       | <b>28</b> |
| 4.1 Riskbedömning och arbetsmiljöplan                          | 28        |
| 4.1.1 Riskbedömning  | 29        |
| 4.1.2 Arbetsmiljöplan  | 30        |
| 4.2 Förhandsanmälan  | 31        |
| 4.3 Organisationsplan  | 31        |
| 4.4 Arbetsplatsdisposition                                     | 32        |
| 4.5 Trafikanordningsplan                                       | 32        |
| 4.6 Plan för nödlägesberedskap och larmlista                   | 33        |
| 4.6.1 Rapportering vid tillbud eller olycka                    | 35        |
| 4.7 Dokumentation  | 35        |
| 4.7.1 Slutbesiktning   | 37        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>5. Information och utbildning.....</b>            | <b>38</b> |
| 5.1 Utbildning                                       | 39        |
| <b>6. Organisation av arbetsplats.....</b>           | <b>42</b> |
| 6.1 Undersökningsskede                               | 42        |
| 6.2 Åtgärdsskede                                     | 43        |
| 6.2.1 Zonindelning                                   | 43        |
| 6.2.2 Skyddsnivåer                                   | 47        |
| 6.2.3 Rengöring                                      | 49        |
| <b>7. Risker och skyddsåtgärder .....</b>            | <b>53</b> |
| 7.1 Kemiska hälsorisker                              | 54        |
| 7.1.1 Exponering för hälsofarliga ämnen              | 55        |
| 7.1.2 Exponeringstid och samverkansseffekt           | 58        |
| 7.1.3 Skyddsåtgärder hälsofarliga ämnen              | 61        |
| 7.1.4 Syrebrist                                      | 63        |
| 7.1.5 Brand och explosion                            | 64        |
| 7.2 Övriga arbetsmiljörisker                         | 67        |
| 7.2.1 Ras, skred och fall                            | 67        |
| 7.2.2 Kommunikationshinder                           | 69        |
| 7.2.3 Arbete i kall och varm miljö                   | 70        |
| 7.2.4 Belastningsskador                              | 71        |
| 7.3 Riskfyllda situationer                           | 71        |
| 7.3.1 Ensamarbete                                    | 71        |
| 7.3.2 Manuellt arbete                                | 72        |
| 7.3.3 Stora maskiner och annan tung utrustning       | 73        |
| 7.3.4 Annan pågående verksamhet                      | 73        |
| 7.3.5 Arbete vid vatten                              | 74        |
| 7.3.6 Arbete på och vid väg                          | 74        |
| 7.3.7 Slutna utrymmen                                | 75        |
| 7.3.8 Ledningar                                      | 75        |
| 7.4 Särskilda riskgrupper                            | 76        |
| <b>8. Personlig skyddsutrustning.....</b>            | <b>78</b> |
| 8.1 Skyddsutrustning vid arbete i förorenade områden | 79        |
| 8.1.1 Andningsskydd                                  | 81        |
| 8.1.2 Skyddskläder                                   | 83        |
| 8.1.3 Varselkläder                                   | 84        |
| <b>9. Kontrollmätningar .....</b>                    | <b>86</b> |
| 9.1 Kontrollmätningar i luft                         | 87        |
| 9.2 Medicinska kontroller                            | 88        |
| 9.2.1 Biologisk provtagning av specifika ämnen       | 89        |



**10. Upphandling..... 93**

10.1 Upphandling av undersökningsskede 93

10.2 Upphandling av åtgärdsskede 94

**11. Referenser ..... 98**

**Bilagor**

**12. A) Riskbedömning arbetsmiljö ..... 1**

**13. B) Hälsosfarliga ämnen ..... 9**

**14. C) Teknisk beskrivning för utförandeentreprenad ..... 20**



# Kapitel 1.

## Inledning

I samband med arbeten i förorenade områden finns det ett flertal arbetsmiljörisker, bland annat risk för ohälsosam exponering för föroreningar. Ett stort antal föreskrifter är tillämpliga när det gäller att minimera riskerna, men det finns inte någon som är specifikt skriven för dessa arbeten.

Syftet med handboken är att informera om risker vid arbeten i förorenade områden och hur de kan förebyggas genom bland annat tydlig ansvarsfördelning och organisation, skyddsåtgärder, skyddsutrustning och kontroller samt koppla ihop dessa insatser med gällande lagstiftning. Handboken vänder sig till personer som beställer, planerar, leder och utför praktiskt arbete i områden som är förorenade, vid exempelvis undersökningar och saneringsåtgärder. För att helt kunna tillgodogöra sig informationen förutsätts en viss kunskap om hur arbeten i förorenade områden utförs. Skriften ger värdefull information även till den som inte har tidigare erfarenhet. Referenser i texten är markerade med en siffra och förklaras i referenslistan.

Med förorenade områden avses i detta sammanhang främst områden med förorenad mark, förorenade sediment eller förorenat vatten. Handboken kan även vara tillämplig för omhändertagande av föroreningar knutna till tidigare miljöfarlig verksamhet i byggnader och anläggningar, men är inte specifikt anpassad för arbeten i förorenade byggnader. Byggnader och anläggningar där byggmaterial innehåller miljöstörande ämnen såsom exempelvis asbest i isolering och PCB i fogmassor, omfattas inte. Ofta utförs dock arbeten i förorenade fyllningsmassor som kan innehålla rivningsrester, varför exempelvis asbest ändå kan bli aktuellt att hantera.

Andra risker som kan förekomma i förorenade områden, men som inte är direkt kopplade till hälsofarliga ämnen från tidigare verksamhet behandlas översiktligt i handboken. En riskbedömning skall alltid genomföras för att förebygga ohälsa eller olycksfall i arbetet. I handboken avses begreppet riskbedömning vara kopplat till arbetsmiljörisker enligt Arbetsmiljöverkets definitioner AV [1].

Vid arbeten i förorenade områden behövs vanligen mer detaljerade beskrivningar av olika ingående arbetsmoment. Dessa beskrivningar kallas arbetsberedningar och kan ingå i en arbetsmiljöplan om de har med arbetsmiljö att göra. Det finns mycket information att hämta på AMP-guiden ([www.sbuf.se/ampguiden](http://www.sbuf.se/ampguiden)) [19], vilket är en särskilt framtagen guide för arbetsmiljöplaner.

Vid arbeten i förorenade områden utförs undersökningar och åtgärder vanligen i flera etapper och vid flera tillfällen. I denna handbok beskrivs arbetet uppdelat på nedan beskrivna skeden.

## **1.1      UNDERSÖKNINGSSKEDE**

Undersökningar sker vanligen stegvis från inledande inventering till undersökningar med provtagning av jord, grundvatten, byggnadsmaterial med mera.

Inledningsvis utförs vanligen en inventering av det aktuella området med syftet att bedöma risk för förekomst av föroreningar och behov av undersökningar. Inventeringen omfattar vanligen genomgång av underlag i form av rapporter, utredningar med mera, samt i vissa fall även platsbesök. Vid inventeringen saknas ofta kunskap om förekomst av föroreningar och deras lokalisering. Vanligen utför miljökonsulter eller myndighetspersonal inventeringen.

Miljötekniska undersökningar utförs för att utreda föroreningsituationen. Syftet med undersökningarna är att bestämma om det finns föroreningar och i vilken omfattning. För undersökning av jord och grundvatten används ofta grävmaskin eller geoteknisk borrhandsvagn. För undersökning av ytvatten och sediment tas proverna med provtagare exempelvis från båt eller is. Undersökningar utförs vanligen av miljökonsulter som handlas upp av byggherren eller beställaren,

men kan i vissa fall även utföras av exempelvis beställaren själv med egen personal. Ibland har miljökonsulterna egen provtagningsutrustning, ibland anlitar de en underkonsult eller entreprenör för provtagningen. Ofta utförs undersökningarna på ett område där annan verksamhet pågår. Det kan exempelvis vara en industriell verksamhet, men även handel eller skola.

Om en eller flera miljötekniska undersökningar och utvärderingar visar en oacceptabel risk, behöver risken med föroreningarna minskas genom lämpliga åtgärder. Vid planering och projektering av åtgärder utförs ofta åtgärdsförberedande undersökningar. Redan vid planeringen räknas sådana åtgärder som byggnads- och anläggningsarbeten.

## **1.2 ÅTGÄRDSSKEDE**

I åtgärdsskedet utförs åtgärder av det förorenade området. Det kan till exempel innebära schakt av förorenade jordmassor, pumpning och behandling av förorenat vatten, muddring av sediment eller rivning av en förorenad byggnad. För utförande av åtgärderna anlitar byggherren vanligen en entreprenör, som i sin tur kan ha underentreprenörer för delar av utförandet. Ofta utförs åtgärder på ett område där annan verksamhet pågår, det kan vara såväl industriell verksamhet som andra entreprenadarbeten.

## **1.3 UPPFÖLJNINGSSKEDE**

Efter utförd åtgärd kan uppföljning av åtgärderna genom provtagning av exempelvis grundvatten pågå under en tid. Beställaren följer på så sätt upp åtgärdens resultat och arbetena utförs vanligen av en anlita miljökonsult alternativt med beställarens egen personal. I vissa fall finns ett uppföljningsbehov av den åtgärd som genomförts under en längre period. Exempel på detta är anläggande av deponier eller inneslutning av förorenade massor. I dessa fall kan det vara aktuellt med ett mer omfattande behov av uppföljning, kontroll och underhåll av anläggningen.

## Kapitel 2.

# Regler

Det finns ett stort antal lagar, förordningar och föreskrifter från olika myndigheter som är tillämpliga när det gäller att minska riskerna vid arbete i förorenade områden, även om de inte är specifikt framtagna för sådana arbeten. Samtliga lagar, förordningar och myndigheters föreskrifter är tvingande och ska följas.

I arbetsmiljölagen SFS 1977:1160 [1] finns regler om skyldigheter för arbetsgivare och andra skyddsansvariga om att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet. Den behandlar alla former av problem som kan förekomma i arbetslivet (olyckor, fysikaliska, kemiska, arbetsorganisatoriska med flera) och gäller naturligtvis också vid arbete i förorenade områden. I arbetsmiljöförordningen SFS 1977:1166 [2] lämnas ansvaret för att utfärda föreskrifter om arbetsmiljön till Arbetsmiljöverket, som är tillsynsmyndighet för arbetsmiljölagen.

Avseende arbetsmiljöarbete inom förorenade områden är det till största delen Arbetsmiljöverkets föreskrifter och tillhörande allmänna råd som gäller. Dessa ingår i Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS). Några av de viktigaste föreskrifterna i samband med arbete med förorenade områden är:

- AFS 2001:1 Systematiskt arbetsmiljöarbete [3]
- AFS 1999:3 Byggnads- och anläggningsarbete [4]
- AFS 2011:19 Kemiska arbetsmiljörisker [5]
- AFS 2018:1 Hygieniska gränsvärden [6]
- AFS 2001:3 Användning av personlig skyddsutrustning [7]
- AFS 1999:7 Första hjälpen och krisstöd [8]

En sammanställning av samtliga föreskrifter från Arbetsmiljöverket finns på webbplatsen [www.av.se](http://www.av.se) under Lagar och regler. Här finns även i en del fall vägledning till reglerna. Andra lagar, förordningar och föreskrifter kan i valda

delar vara aktuella eller tangera frågor rörande hälsa och säkerhet inom förorenade områden och därför vara bra att känna till, se Kemikalieinspektionens webbplats (KemI) [www.kemi.se](http://www.kemi.se) [9]. På webbplatsen för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) [www.msb.se](http://www.msb.se) [10] finns ett antal föreskrifter som gäller vid hantering av explosiva varor samt brandfarliga gaser och vätskor. Där finns även föreskrifter om åtgärder till skydd mot olika slags olyckor till exempel allvarliga kemikalieolyckor. På MBS:s webbplats finns även föreskrifter utfärdade av före detta Statens räddningsverk (SRVFS), Krisberedskapsmyndigheten (KBMFS) och Sprängämnesinspektionen (SÄIFS). På Elsäkerhetsverkets webbplats finns föreskrifter om elsäkerhet ([www.elsak.se](http://www.elsak.se)) [11].

Lagar, förordningar, föreskrifter samt andra källor som hänvisas till i denna handbok finns sammanställda i referenslista på sidan 99.

För fördjupad information om kemikalier finns exempelvis följande databaser:

- Kemikalieinspektionens hemsida [9] och PRIO [12]
- European Chemicals Agencys databas (ECHA) [13]
- United States Environmental Protection Agencys databas Integrated Risk Information System (IRIS) [14]
- PubChem, tillgänglig via U.S. National Library of Medicine's hemsida för National Center for Biotechnology Information [15]

## 2.1 AVGRÄNSNING

Handboken är avgränsad till att beskriva de arbetsmiljörisker som kan förekomma i förorenade områden. Naturvårdsverket har följande definition av ett förorenat område i Rapport 5978 Att välja efterbehandlingsåtgärd [16] :

*Förorenat område* Ett relativt väl avgränsat område (mark- eller vattenområde, byggnader och anläggningar) där en eller flera föroreningar förekommer.

Gemensamt för alla arbeten inom ett förorenat område är risken för exponering av en kemisk riskkälla. Exponering och kemisk riskkälla är definierade enligt följande i AFS 2011:19 [5]:

*Kemisk riskkälla* Ett kemiskt ämne eller flera kemiska ämnen tillsammans som kan medföra ohälsa eller olycksfall genom

- sina hälsofarliga egenskaper,
- sina egenskaper när det beror på det sätt på vilket ämnena används eller förekommer,
- sin temperatur,
- sina egenskaper att minska halten syrgas i luften eller
- sina egenskaper att öka risken för brand eller annan farlig kemisk reaktion.

Mögelsporer och kemiska ämnen som frisätts från mikroorganismer och som kan medföra allergier och toxiska effekter omfattas också av definitionen av kemisk riskkälla.

*Exponering* Att utsättas för en kemisk riskkälla genom inandning, förtäring eller kontakt med hud, slemhinnor eller ögon.

Då ett förorenat område ska undersökas och eventuellt åtgärdas genom sanering finns risk för ohälsa eller olycksfall. Systematiskt arbetsmiljöarbete AFS 2001:1 [3] gäller alltid och för alla arbetsgivare. De innefattar krav på riskbedömning för att förebygga ohälsa eller olycksfall i arbetet. Utöver det systematiska arbetsmiljöarbetet kan även reglerna för byggnads- och anläggningsarbeten enligt AFS 1999:3 [4] i vissa fall gälla vid arbete i förorenade områden. I föreskrifterna ges följande exempel på vad som är byggnads- och anläggningsarbete:

1. Schaktning
2. Markarbeten
3. Byggnadsarbete



4. Montering och nedmontering av prefabricerade element
5. Inredning eller installation av utrustning
6. Ändringar
7. Renovering
8. Reparationer
9. Nedmontering
10. Rivning
11. Löpande underhåll
12. Periodiskt underhåll - måleri- och rengöringsarbeten
13. Dränering
14. Sanering

I de allmänna råden till AFS 1999:3 [4] anges sanering av förorenad mark där något ska byggas, som ett exempel på punkt 14 ovan. Även en sanering av ett förorenat område som följs av ett anläggningsarbete, till exempel återställning i form av en park, kan vara ett byggnads- och anläggningsarbete. Det innebär att *åtgärdsskedet* av ett förorenat område i de flesta fall är att betrakta som byggnads- och anläggningsarbete. Det får avgöras från fall till fall om en saneringsåtgärd som inte tydligt följs av en byggnad eller anläggning omfattas av reglerna för byggnads- och anläggningsarbeten. Exempel på åtgärder som eventuellt inte omfattas av reglerna är in situ-sanering utan större fysiska ingrepp. I första hand bör man utgå från att reglerna gäller i åtgärdsskedet.

Även *undersökningsskedet* och *uppföljningsskedet* kan omfatta byggnads- och anläggningsarbeten som till exempel schakt och andra markarbeten med entreprenadmaskiner. Det kan handla om att en grävmaskin eller borrhandsvagn som används för exempelvis jordprovtagning eller installation av grundvattenrör.

För att undersökningsskedet ska omfattas av reglerna i AFS 1999:3 [4] om byggnads- och anläggningsarbete ska minst ett av följande kriterier vara uppfyllt:

- Arbetsplatsen är etablerad, eller saneringsarbetet har startat.
- Arbetsplatsen kan betraktas som etablerad, även om själva saneringen inte har påbörjats. Det gäller om mer omfattande förberedande arbeten utförs

och kan exempelvis vara pilottest av en behandlingsanläggning eller mer omfattande användning av entreprenadmaskiner för omflyttning eller klassificering av massor.

- Arbetet görs på samma plats som eller omedelbart intill annat byggnads- och anläggningsarbete.
- Byggnads- och anläggningsarbetet (saneringen eller annat) startar innan alla undersökningar är avslutade på platsen.

Utöver regler om systematiskt arbetsmiljöarbete och byggnads- och anläggningsarbete finns det en rad andra arbetsmiljöregler som kan vara tillämpliga vid arbeten i förorenade områden. Vilka regler som är tillämpliga måste avgöras i det enskilda fallet.

# Kapitel 3

## Ansvar

Ansvar för arbetsmiljön regleras i arbetsmiljölagen [1]. För att skapa en bra arbetsmiljö är det viktigt att alla aktörer tar sitt ansvar och samverkar för att åstadkomma en god arbetsmiljö. Ansvarets omfattning varierar mellan olika ansvariga rollinnehavare. I detta avsnitt beskrivs roller definierade i arbetsmiljölagen samt roller vid arbete i förorenade områden.

### **3.1 ROLLER DEFINIERADE I ARBETSMILJÖLAGEN**

Exempel på roller som finns benämnda i arbetsmiljölagen är arbetsgivare, arbetstagare, inhyrd arbetskraft, den som låter utföra ett byggnads- och anläggningsarbete, byggarbetsmiljösamordnare (BAS) och samordningsansvarig. Dessa beskrivs i de följande avsnitten.

#### **3.1.1 Arbetsgivare**

Huvudansvaret för arbetsmiljön ligger på arbetsgivaren, som måste vidta alla åtgärder som behövs för att förebygga att arbetstagarna utsätts för ohälsa eller olycksfall i arbetet. För att arbetsgivaren ska kunna uppfylla sina skyldigheter enligt arbetsmiljölagen [1] måste arbetsgivaren driva ett fortlöpande systematiskt arbetsmiljöarbete. Arbetsgivaren är skyldig att kartlägga risker och utreda ohälsa och olycksfall samt vidta de åtgärder som kartläggningen ger anledning till. Arbetsgivaren ska se till att arbetstagaren har god kännedom om vilka förhållanden som råder på arbetsplatsen och vilka risker som finns. I första hand bör arbetet planeras så att risken undviks och om detta inte är möjligt ska skyddsåtgärder vidtas. Arbetsgivaren ska så snart som det är praktiskt möjligt genomföra de åtgärder som behövs. Åtgärder som inte genomförs omedelbart ska föras in i en skriftlig handlingsplan, med uppgift om när åtgärderna ska vara genomförda och vem som ansvarar.

För ensamföretagare gäller arbetsmiljölagen i tillämpliga delar, vilket bland annat innebär att kraven på tekniska anordningar och på ämne som kan ge hälsoskador samt kraven som gäller gemensamma arbetsställen, ska följas. I fråga om byggnads- och anläggningsarbete gäller uttryckligen att ensamföretagare är skyldiga att anordna sitt arbete på så sätt att de kan utföra det under lika sunda och säkra förhållanden som krävs för arbetstagare, se AFS 1999:3 [4].

### **3.1.2 Arbetstagare**

Även de anställda har ett arbetsmiljöansvar enligt arbetsmiljölagen [1]. De ska medverka i arbetsmiljöarbetet och delta i de åtgärder som behövs för en god arbetsmiljö. De ska följa gällande föreskrifter, använda avsedda skyddsanordningar och i övrigt iakttäta den försiktighet som behövs för att förebygga ohälsa och olycksfall.

En arbetstagare som upptäcker en akut farosituation ska snarast underrätta arbetsgivaren eller sitt skyddsombud. Lagen säger uttryckligen att den anställde är fri från att ersätta skador som kan uppstå om han eller hon avbryter arbetet i en sådan situation.

### **3.1.3 Inhyrd personal**

Ibland behövs extra personal, exempelvis vid arbetstoppar eller när den egna personalen inte har kunskap för en viss arbetsuppgift. Då kan en arbetsgivare ställa sina arbetstagare till en annan arbetsgivares förfogande. Tiden kan variera från några enstaka timmar till flera månader eller längre tid. Detta kan vara aktuellt vid inhyring av grävmaskinister, borrhare, lastmaskiner och fordon.

Den som hyr in arbetskraft för att utföra arbete i sin verksamhet ska vidta de skyddsåtgärder som behövs för att förebygga riskerna i arbetet, enligt 3 kap. 12 § arbetsmiljölagen [1]. Den inhyrda personalens arbetsgivare har dock kvar sitt arbetsmiljöansvar under hela uthyrningstiden. Då in- och uthyraren ska bedriva systematiskt arbetsmiljöarbete för samma personal är det viktigt att de kommer överens om vem som ska vidta olika åtgärder för en säker arbetsmiljö. Inhyraren har främst ansvar för sådant som är direkt knutet till det aktuella arbetet. Den inhyrda personalens arbetsgivare har därutöver även ansvar för mer långsiktiga åtgärder. Det är viktigt att den som hyr in personalen informerar den inhyrda personalens arbetsgivare om arbetsuppgifterna, så att denne kan bedöma

vilka kunskaper personalen behöver för att ohälsa och olycksfall i arbetet ska kunna förebyggas. Mer om inhyrd personal kan läsas på Arbetsmiljöverkets hemsida ([www.av.se](http://www.av.se)) [17].

### **3.1.4 Den som låter utföra ett byggnads- och anläggningsarbete**

Enligt 3 Kap. 6–7 §§ arbetsmiljölagen [1] ska den som låter utföra ett byggnads- eller anläggningsarbete, nedan benämnd byggherre, under varje skede av förberedelserna se till att arbetsmiljön beaktas. Detta gäller såväl i det kommande utförandeskedet som i det framtida driftskedet. Särskilda regler för ansvaret vid byggnads- och anläggningsarbeten finns i föreskriften AFS 1999:3 [4].

Byggherren ansvarar generellt för att:

- förhandsanmälan, arbetsmiljöplan och dokumentation upprättas och uppdateras, se ”Planer och dokumentation” sidan 28.
- utse sig själv eller någon annan till BAS-P, se ”Byggmiljösamordnare” sidan 12
- utförandet av byggnads- och anläggningsarbetet samordnas ur arbetsmiljösynpunkt
- utse sig själv eller någon annan till BAS-U, se ”Byggmiljösamordnare” sidan 12.

Byggherren måste kunna visa att de utsedda byggarbetsmiljösamordnarna är lämpliga, det vill säga har den kompetens, erfarenhet och utbildning som krävs. Byggherren och BAS har gemensamt ansvar för byggarbetsmiljösamordningen.

Under åtgärdsskedet följer byggherren upp de olika arbetsmiljöinsatserna som entreprenören genomför. Detta sker genom att:

- BAS-P bereds möjlighet att delta på byggmöten och skyddsronder
- följa upp förekommande risker, relaterade till arbetsmiljöplanen och riskbedömningar

- entreprenören rapporterar förekommande tillbud och skador även till byggherren.

Byggherren kan överlåta arbetsmiljöansvaret och uppgifterna på en entreprenör. Förutsättningen för att kunna överlåta ansvaret är att det finns en självständig uppdragstagare som i byggherrens ställe ansvarar för planering och projektering eller utförandet. Självständighetskravet uppfylls i princip vid totalentreprenad men inte vid utförandeentreprenad. Om det är fråga om en delad entreprenad kan byggherrens ansvar inte överlåtas. Överlåtelsen ska ske genom ett skriftligt avtal.

### **3.1.5 Byggarbetsmiljösamordnare**

I fråga om byggnads- och anläggningsarbete finns enligt AFS 1999:3 [4] krav på byggarbetsmiljösamordnare (BAS) och arbetsmiljöplan. BAS-P (byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering av ett byggnads- eller anläggningsarbete) utses av den som låter utföra ett byggnads- och anläggningsarbete så snart man vet att ett sådant ska utföras. BAS-U (byggarbetsmiljösamordnare för utförande av ett byggnads- eller anläggningsarbete) och arbetsmiljöplan ska finnas på plats senast när arbetsplatsen etableras. Arbetsplatsen kan betraktas som etablerad innan huvudentreprenören kommer till platsen, beroende på omfattningen av de förberedande arbetena.

Byggarbetsmiljösamordnaren kan antingen vara en juridisk person som förfogar över personer med relevant utbildning, kompetens och erfarenhet, eller fysisk person med samma kompetens. Det finns ett uttalat krav i arbetsmiljölagstiftningen på lämplighet, som även gäller om beställaren utser sig själv.

BAS-P ska samordna projekteringen med avseende på arbetsmiljön och se till att arbetsmiljöplanen och annan dokumentation upprättas. BAS-P har vid samordningen ett ansvar för att ta hänsyn till arbetsmiljön både i utförandeskedet och i driftskedet. I varje skede kan det bara finnas en BAS-P, en BAS-U. En tydlig överlämning behövs mellan varje skede.

BAS-U ska samordna arbetena ur arbetsmiljösynpunkt vid utförandet. Detta omfattar exempelvis att anpassa arbetsmiljöplanen till hur arbetena verkligen

utförs, följa upp att arbetena utförs på ett ur arbetsmiljösynpunkt korrekt sätt och att arbetsmiljöplanen följs. Det är viktigt att arbetsmiljöplanen och annat underlag som BAS-P har tagit fram i planerings- och projekteringskedet förs vidare till utförandeskedet och ligger till grund för BAS-U:s arbete.

Personal som ska arbeta med byggarbetsmiljösamordning behöver såväl grundläggande arbetsmiljökunskap som goda kunskaper om innehållet i arbetsmiljölagen, arbetsmiljöförordningen och en rad olika föreskrifter, som finns listade i de allmänna råden till AFS 1999:3 [4]. För att kunna uppfylla sitt ansvar behöver byggarbetsmiljösamordnaren också erfarenhet från:

- utförande av byggnads- och anläggningsarbete
- arbete med samordning, ledning eller styrning av byggprojekt
- projektering.

För arbete på väg där Trafikverkets regler gäller, finns mer information om krav på BAS-P och BAS-U ([www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)) [18].

### **3.1.6 Samordningsansvarig**

På en arbetsplats där två eller flera arbetsgivare bedriver verksamhet samtidigt kan särskilda risker skapas genom att de olika verksamheterna påverkar varandra. Arbetstagarna kan vara omedvetna om de risker som kommer från andra verksamheter än den egna. I arbetsmiljölagen ställs därför krav på att alla som driver verksamhet på ett gemensamt arbetsställe ska samråda och samarbeta för att åstadkomma tillfredsställande skyddsförhållanden. Varje arbetsgivare ska se till att deras verksamhet eller utrustning inte skapar risker för andra arbetsgivaransvaret också gäller.

Vid ett fast driftställe ligger samordningsansvaret i första hand på den arbetsgivare som råder över driftstället. Enligt 3 kap. 7e § [1] arbetsmiljölagen framgår vad den samordningsansvarige ska göra.

Om byggnads- och anläggningsarbete utförs på ett fast driftställe där annan verksamhet pågår samtidigt, kommer det att finnas en byggarbetsmiljösamordnare som ansvarar för samordningen av

byggnadsarbetena och en samordningsansvarig som samordnar den ordinarie verksamheten. Dessa två ska samråda och det är den samordningsansvarige för den ordinarie verksamheten som ansvarar för att det utförs, se 3 kap. 7 § arbetsmiljölagen [1].

### **3.2 ANSVAR VID ARBETE I FÖRORENADE OMRÅDEN**

För de aktörer som arbetar med undersökningar och åtgärder av förorenade områden används främst benämningarna beställare, miljökonsult och entreprenör. Beställaren är den aktör som beställer en miljöteknisk undersökning eller en åtgärd av ett förorenat område. I projekterings- och åtgärdsfasen är beställaren likställd med byggherren, se avsnitt ”Den som låter utföra ett byggnads- och anläggningsarbete” sidan 21. Beställare av undersökningar eller åtgärder kan exempelvis vara den som bedriver eller har bedrivit verksamhet på området, fastighetsägare eller miljömyndighet.

Beställaren anlitar vanligen en miljökonsult eller entreprenör för undersökningar eller åtgärder av ett förorenat område. Dessa kan i sin tur anlita underkonsulter eller underentreprenörer för delar av uppdraget. Utöver miljökonsulter kan även konsulter med annan kompetens medverka i projekten, exempelvis geotekniska konsulter och markprojektörer. Entreprenörer och konsulter utför sitt arbete självständigt. Som arbetsgivare har de arbetsmiljöansvar för sina anställda, även när arbete utförs på beställarens uppdrag eller på beställarens arbetsställe.

Eftersom flera olika aktörer kan vara inblandade i arbetet med ett förorenat område är det viktigt att klargöra ansvar och uppgifter ur arbetsmiljösynpunkt för alla medverkande. Detta bör ske vid upphandlingen eller senast vid avtalsskrivning. Det är viktigt att beställaren noga beskriver det arbete som ska utföras och anger de risker som kan finnas i arbetet. Entreprenörer och konsulter kan då lättare planera så att ohälsa och olycksfall förebyggs för dem som ska utföra arbetet. Även beställare har ett ansvar enligt bestämmelserna i arbetsmiljölagen. Om arbetet ska utföras på ett fast driftställe och beställaren är den som råder över arbetsstället, får beställaren ansvar för fasta och lösa anordningar. Beställaren kan också få samordningsansvar under den period som arbetet utförs. Fastighetsägaren och verksamhetsutövare har ofta rådighet över arbetsstället. De ska då se till att det finns fasta och lösa anordningar kan användas utan risk för ohälsa och miljö i arbetet. För att uppfylla sitt ansvar



måste den som råder över arbetsstället göra någon form av riskbedömning för att uppfylla sitt ansvar. Mer om ansvarsfördelning återfinns på Arbetsmiljöverkets hemsida [17].

Nedan beskrivs ansvar i olika skeden i arbetet med ett förorenat område.

### **3.2.1 Undersökningsskede**

#### **3.2.1.1 Inventering**

Vanligen utför miljökonsulter eller myndighetspersonal inventeringen. Inför ett platsbesök ansvarar arbetsgivaren för riskbedömning av arbetsmiljön och eventuella förebyggande åtgärder. Arbetstagarna ska följa uppställda rutiner och använda eventuell angiven skyddsutrustning. I de fall inventeringen utförs på en plats med pågående verksamhet krävs samordning med verksamhetsutövaren på platsen [1].

#### **3.2.1.2 Miljötekniska undersökningar**

Miljötekniska markundersökningar omfattas av det systematiska arbetsmiljöarbetet, AFS 2001:1 [3]. I vissa fall kan de även omfattas av reglerna i AFS 1999:3 [4] om byggnads- och anläggningsarbete, se avsnitt ”Avgränsning” sidan 15.

Den som utför undersökningen ansvarar för sin egen personal genom arbetsgivar- och arbetstagaransvaret. Om personal hyrs in för exempelvis borrhning, har inhyraren ett arbetsmiljöansvar för inhyrd personal, se avsnitt ”Inhyrd personal” sidan 20. Då den som hyr ut personal också har arbetsmiljöansvar för sin personal är det viktigt att klargöra vem som ansvarar för vad i uppdraget. Till exempel är det vanligt att miljökonsulten styr var borrhpunkterna ska ligga och den som hyrs in för att utföra borrhning rättar sig efter det. Det är då miljökonsulten som ansvarar för att informera om de risker som kan finnas med anledning av föroreningarna, men också att informera om det exempelvis finns ledningar eller andra anläggningar i marken som behöver undvikas.

Ofta utförs undersökningarna på ett område där annan verksamhet pågår. Det kan exempelvis vara en industriell verksamhet, men även handel eller skola. I dessa fall ställer arbetsmiljölagen krav på samordning mellan den som driver verksamhet på platsen och den som utför undersökningarna.

Samordningsansvaret ligger i första hand på den som råder över den fasta arbetsplatsen. Beställaren och miljökonsulten bör i förväg bestämma vem som ska samordna arbetena med verksamheten på platsen, se avsnitt ”Samordningsansvarig” sidan 23.

### 3.2.1.3 Projektering och åtgärdsförberedande undersökningar

Planeringen och projektering räknas som byggnads- och anläggningsarbeten, och beställaren får ett ansvar enligt de regler som gäller för sådana arbeten, se ”Ansvar vid arbete i förorenade områden” sidan 24. Det innebär bland annat att beställaren behöver utse BAS-P. Ofta är BAS-P en konsult som handlas upp, se avsnitten ”Den som låter utföra ett byggnads- och anläggningsarbete” och ”Byggarbetsmiljösamordnare” sidan 22.

Alla som medverkar under planeringen och projekteringen ska inom ramen för sina uppdrag se till att arbetsmiljösynpunkter beaktas när det gäller både åtgärdsskedet och uppföljningsskedet. Rutiner behöver finnas för att ta med arbetsmiljöaspekterna i projekteringen, inklusive de särskilda arbetsmiljörisker som kan finnas med anledning av föroreningarna.

Ofta utförs även i detta skede åtgärdsförberedande miljötekniska undersökningar. För dessa gäller samma ansvar som vid tidigare utförda undersökningar, se föregående avsnitt ”Miljötekniska undersökningar”.

### 3.2.2 Åtgärdsskede

För utförande av åtgärderna anlitar byggherren vanligen en entreprenör, som i sin tur kan ha underentreprenörer för delar av utförandet. Byggherren ska i detta skede utse BAS-U med ansvar för samordning av arbetsmiljön.

På arbetsplatsen finns ofta en miljökontrollant med uppgiften att kontrollera föroreningsnivåer vid åtgärden. Vid en totalentreprenad kan funktionen ingå i entreprenörens egenkontroll, medan den vid en utförandeentreprenad normalt ligger hos beställaren. Förekomst av föroreningar kan i sin tur styra arbetsmiljöarbetet och behöver därför delges den som har arbetsmiljöansvar på platsen (till exempel platschefen, arbetsledaren eller BAS-U).

Ofta utförs åtgärder på ett område där annan verksamhet pågår, det kan vara så väl industriell verksamhet som andra entreprenadarbeten. I dessa fall ställer

arbetsmiljölagen krav på samordning mellan den som driver verksamhet på platsen och den som utför undersökningarna. Samordningsansvaret ligger i första hand på den som råder över den fasta arbetsplatsen, se avsnitt ”Samordningsansvarig” sidan 23.

### **3.2.3 Uppföljningsskede**

Uppföljning av åtgärder omfattar vanligen provtagningar samt andra arbeten. Arbetena utförs ofta av en miljökonsult alternativt av beställarens egen personal. På samma sätt som i det inledande undersökningsskedet ansvarar arbetsgivaren för riskbedömningen och eventuella förebyggande åtgärder i fältarbetena.

# Kapitel 4

## Planer och dokumentation

För att skydda personal och omgivning mot arbetsmiljörisker behövs förberedelser med framtagande av planer och annan dokumentation. Krav på dokumentation finns i arbetsmiljölagen [1] och i fråga om byggnads- och anläggningsarbeten i AFS 1999:3 [4].

Innehållet i planer och dokumentation av arbetsmiljöarbetet styrs av omfattningen och komplexiteten i de arbeten som utförs. För översiktliga undersökningar kan i många fall en riskbedömning med dokumentation av eventuella avvikelser vara tillräcklig. För mer omfattande undersökningar och åtgärder behövs mer omfattande planering och dokumentation. I detta avsnitt beskrivs planer och dokumentation som är krav eller kan användas vid behov vid arbeten i förorenade områden.

### **4.1 RISKBEDÖMNING OCH ARBETSMILJÖPLAN**

Reglerna för systematiskt arbetsmiljöarbete i AFS 2001:1 [3] innebär krav på riskbedömning med syftet att förebygga ohälsa eller olycksfall i arbetet. Riskbedömningen ska dokumenteras.

Utöver det systematiska arbetsmiljöarbetet kan, vid arbete i förorenade områden, även reglerna för byggnads- och anläggningsarbeten enligt AFS 1999:3 [4] vara tillämpliga under vissa förutsättningar, se avsnitt ”Regler” sidan 14. Detta innebär att en arbetsmiljöplan i vissa fall ska upprättas och finnas tillgänglig innan arbetsplatsen etableras. Kravet på arbetsmiljöplan gäller för vissa angivna arbeten, se punktlista nedan, eller om arbetets omfattning är densamma som gäller vid krav på förhandsanmälan, se avsnitt ”Förhandsanmälan” sidan 31.

Arbete, då arbetsmiljöplan krävs, är enligt AFS 1999:3 [4] bland annat:

- arbete som innebär risk för fall till lägre nivå
- arbete som innebär risk att begravas under jordmassor eller sjunka ned i lös mark
- arbete med sådana kemiska eller biologiska ämnen som medför särskild fara för hälsa och säkerhet
- arbete i närheten av högspänningsledningar
- arbete som medför drunkningsrisk
- arbete i brunnar och tunnlar
- rivning av hälsovådligt material.

#### **4.1.1 Riskbedömning**

Inför arbete i förorenade områden behöver alltid en riskbedömning av arbetsmiljön utföras. Ytterst ansvarig för riskbedömningen är arbetsgivaren, se AFS 2001:1 [3]. Hur riskbedömningen ska utföras och vilka underlag och undersökningar som behövs framgår även av denna föreskrift. Bedömningen ska utföras av en person som har tillräcklig kompetens. I riskbedömningen identifieras de risker som är förknippade med arbetena. Det avser både risker för exponering för kemiska ämnen och övriga arbetsmiljörisker, exempelvis belastningsskador eller skador orsakade av arbetsmaskiner. Riskbedömningen ska även omfatta vilka åtgärder som behöver vidtas. Det kan till exempel vara att undvika ensamarbete eller att inte gå ner i provgropar djupare än ett visst djup. För risker som inte går att undvika krävs skyddsåtgärder, till exempel användning av skyddsutrustning. En förslagsmall för riskbedömning finns i bilaga A. Mallen är framtagen för undersökningsskedet. Vid mer omfattande undersökningar eller i åtgärdsskedet behövs mer omfattande riskbedömningar. Riskbedömningen ska delges de som ska utföra arbetena och eventuella andra berörda.

Riskbedömning i samband med kemiska arbetsmiljörisker beskrivs utförligt i AFS 2011:19 Kemiska arbetsmiljörisker [5].

### 4.1.2 Arbetsmiljöplan

För de arbeten som omfattas av krav på arbetsmiljöplan utgör riskbedömningen ett underlag för denna. Enligt AFS 1999:3 [4] ska arbetsmiljöplanen innehålla:

- beskrivning av de särskilda åtgärder som ska vidtas under byggskedet för att arbetsmiljön ska kunna uppfylla kraven i arbetsmiljölagen och i tillämpliga föreskrifter
- de regler som avses tillämpas på byggarbetsplatsen
- beskrivning av hur arbetsmiljöarbetet ska organiseras
- beaktande av om annan verksamhet än saneringsarbetet pågår samtidigt.

Arbetsmiljöplanen ska också innehålla en hänvisning till den riskbedömning som utförts. Det finns mycket information att hämta om arbetsmiljöplanering på en särskilt framtagen guide för arbete med arbetsmiljöplaner, AMP-guiden ([www.sbuf.se/ampguiden](http://www.sbuf.se/ampguiden)) [19]. Där finns även en mall för arbetsmiljöplan. Vid arbete i förorenade områden behövs vanligen utökade beskrivningar i arbetsmiljöplanen av rutiner och åtgärder till de planerade arbetena. Om dessa blir omfattande kan kompletterande dokument biläggas arbetsmiljöplanen. I arbetsberedningarna beskrivs hur ett enskilt arbetsmoment ska genomföras. Arbetsmiljöplanen ska finnas tillgänglig på arbetsplatsen samt innehålla en hänvisning till den riskbedömning som utförts.

Beställaren och BAS-P ansvarar för att arbetsmiljöplanen tas fram vid planering av åtgärder. Arbetsmiljöplanen ska sedan överlämnas till BAS-U. Den som upprättar arbetsmiljöplanen bör vara väl insatt i områdets föroreningsituation, vilka risker som föreligger samt hur de ska förebyggas.

Informationen i arbetsmiljöplanen bör delges muntligt och skriftligt till de berörda, se avsnitt "Information och utbildning" sidan 39. Arbetsmiljöplanen bör även delges miljömyndigheten för att öka förståelsen för det planerade arbetet. Arbetsmiljöplanen följs upp vid projekt- eller byggmöten.

I åtgärdsskedet behöver arbetsmiljöplanen anpassas till de arbeten som utförs. Anpassningar utförs löpande, när störningar inträffar samt för planering på detaljerad nivå i form av arbetsberedningar.

#### 4.1.2.1 Rivning

Rivning av byggnader och anläggningar är vanliga vid åtgärder av förorenade områden. Av AFS 1999:3 [4] framgår att innan rivning påbörjas ska det utredas om hälsofarliga material eller ämnen ingår i byggnaden eller anläggningen. Om så är fallet ska detta beaktas vid planering av rivningen. Rivning av bärande konstruktioner eller rivning som omfattar hälsofarliga material eller ämnen får endast planeras och påbörjas under ledning av kompetent person. Denne ska fortlöpande följa och övervaka arbetet. Vid rivning av bärande konstruktioner eller hälsofarliga material eller ämnen ska arbetsmiljöplanen innehålla en beskrivning av särskilda åtgärder. En sådan beskrivning förutsätter god kännedom om det objekt som ska rivas både med hänsyn till vilka material och ämnen som ingår och till byggnadens eller anläggningens konstruktion.

Arbetsmiljöplanen bör redovisa bland annat:

- objektets konstruktion
- vilka material som ingår i objektet
- vilka särskilda skydds- och stabiliseringsåtgärder som kan behöva vidtas
- i vilken ordning rivningen kan genomföras
- hur hälsofarliga material och ämnen kan omhändertas

## 4.2 FÖRHANDSANMÄLAN

Inför åtgärder kan beställaren behöva lämna in en förhandsanmälan till Arbetsmiljöverket innan arbetena påbörjas. Detta gäller vid byggnads- och anläggningsarbeten som beräknas pågå mer än 30 dagar och vid något tillfälle sysselsätta mer än 20 personer samtidigt, eller om det totala antalet persondagar beräknas överstiga 500. I bilaga A till AFS 1999:3 [4] framgår vad förhandsanmälan ska innehålla. Förhandsanmälan ska finnas uppsatt väl synlig på arbetsplatsen och uppdateras så snart behov uppkommer.

## 4.3 ORGANISATIONSPLAN

I en organisationsplan anges vem som inom varje företag har vilken funktion och vilket ansvar det innebär. Exempel på funktioner är BAS-P, BAS-U, projektledare, platschef, arbetsledare, miljökontrollant och ansvarig för

rengöring av fordon och utrustning. Organisationsplanen, som kan integreras i arbetsmiljöplanen, utformas så att den utgör en dokumenterad ansvarsfördelning avseende arbetsmiljö. För undersökningar kan organisationen vanligen beskrivas i dokumentationen av riskbedömningen.

#### **4.4 ARBETSPLATSDISPOSITION**

Innan åtgärderna påbörjas bör en arbetsplatsdisposition (APD-plan) upprättas. APD-planen ska beskriva och ange var olika anordningar är lokaliserade. Se även avsnitt "Organisation av arbetsplats" sidan 43. Exempel på sådana anordningar som kan vara aktuella vid arbete i förorenade områden är:

- personallokaler inklusive ombyteslokaler
- förvaring eller inlåsning av kemikalier
- upplagsytor för förorenade massor
- skalskydd/grindar
- spolplatta för rengöring av fordon
- rengöringsbod
- reningsanläggning och dammar för länshållningsvatten.

I större byggnads- och anläggningsprojekt kan flera APD-planer förekomma. Beställaren har då en övergripande APD-plan.

#### **4.5 TRAFIKANORDNINGSPLAN**

Vid bygg- och anläggningsarbete som berör det allmänna vägnätet ska en trafikanordningsplan (TA-plan) upprättas. TA-planen regleras i vägtrafiklagstiftningen, för mer information se exempelvis [www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se). Arbetet ska planeras, ordnas och bedrivas så att det ger betryggande säkerhet mot ohälsa och olycksfall för arbetstagarna på grund av passerande fordonstrafik. TA-planen kan vara en del av arbetsmiljöplanen. Entreprenören lämnar in TA-planen till berörd myndighet alternativt vägghållare för godkännande. Höjd bör tas för den tid det kan ta att få TA-planen godkänd.



Vid arbeten på kommunal mark kan det utöver TA-plan även krävas schakttillstånd.

Vid omfattande entreprenader, med många olika entreprenörer, kan det vara lämpligt att även upprätta en ”intern” TA-plan. Syftet med en intern TA-plan är att få en övergripande kontroll av den totala byggtrafiken inom arbetsstället.

I ett förorenat område är det särskilt viktigt att körvägar inom området planeras så att föroreningar inte sprids. TA-planen ska samordnas med arbetsplatsdispositionen.

#### **4.6 PLAN FÖR NÖDLÄGESBEREDSKAP OCH LARMLISTA**

På varje arbetsställe ska det finnas beredskap och rutiner för första hjälpen och krisstöd vid olyckor samt för hur kontakter tas med berörda myndigheter i en krissituation. Regler om detta finns i Första hjälpen och krisstöd AFS 1999:7. [8]

Vid alla arbeten i förorenade områden bör första hjälpen-utrustning finnas tillgänglig. För arbeten av mindre omfattning, till exempel undersökningar, ska det minst finnas en plan för nödläge, som anger återsamlingsplats i händelse av utrymning och kontaktuppgifter till anhöriga. Vidare behöver en larmlista med viktiga telefonnummer och kontaktpersoner finnas tillgänglig på arbetsplatsen.

Vid bygg- och anläggningsarbeten gäller särskilt att första hjälpen ska kunna ges samt krav på anslag med adress och telefonnummer till ambulans och räddningstjänst. På anslaget ska finnas adress (eller koordinater) och färdbeskrivning till arbetsplatsen.

Inför större arbeten i åtgärdsskedet behöver en mer omfattande larm- och insatsplan upprättas. Inför riktigt stora arbeten är det relevant att räddningstjänsten, polisen och ambulanssjukvården deltar i utformningen av larm- och insatsplanen. En larm- och insatsplan kan innehålla följande:

- larmrutin, det vill säga det arbetssätt som ska råda vid ett nödläge
- mötesplats för räddningstjänsten, polisen och ambulanssjukvården
- återsamlingsplats för personal på arbetsplatsen

- arbetsställets lokalisering, koordinater om gatunamn saknas
- utrustning för första hjälpen och brandsläckning (samt så kallad räddningskammare för akuta insatser om ambulanssjukvården har lång insatstid)
- förekomst av brandposter
- förekomst av brandfarlig vara
- entreprenörens vägvisare, det vill säga den person som möter upp räddningstjänsten, polisen och ambulanssjukvården vid mötesplatsen.

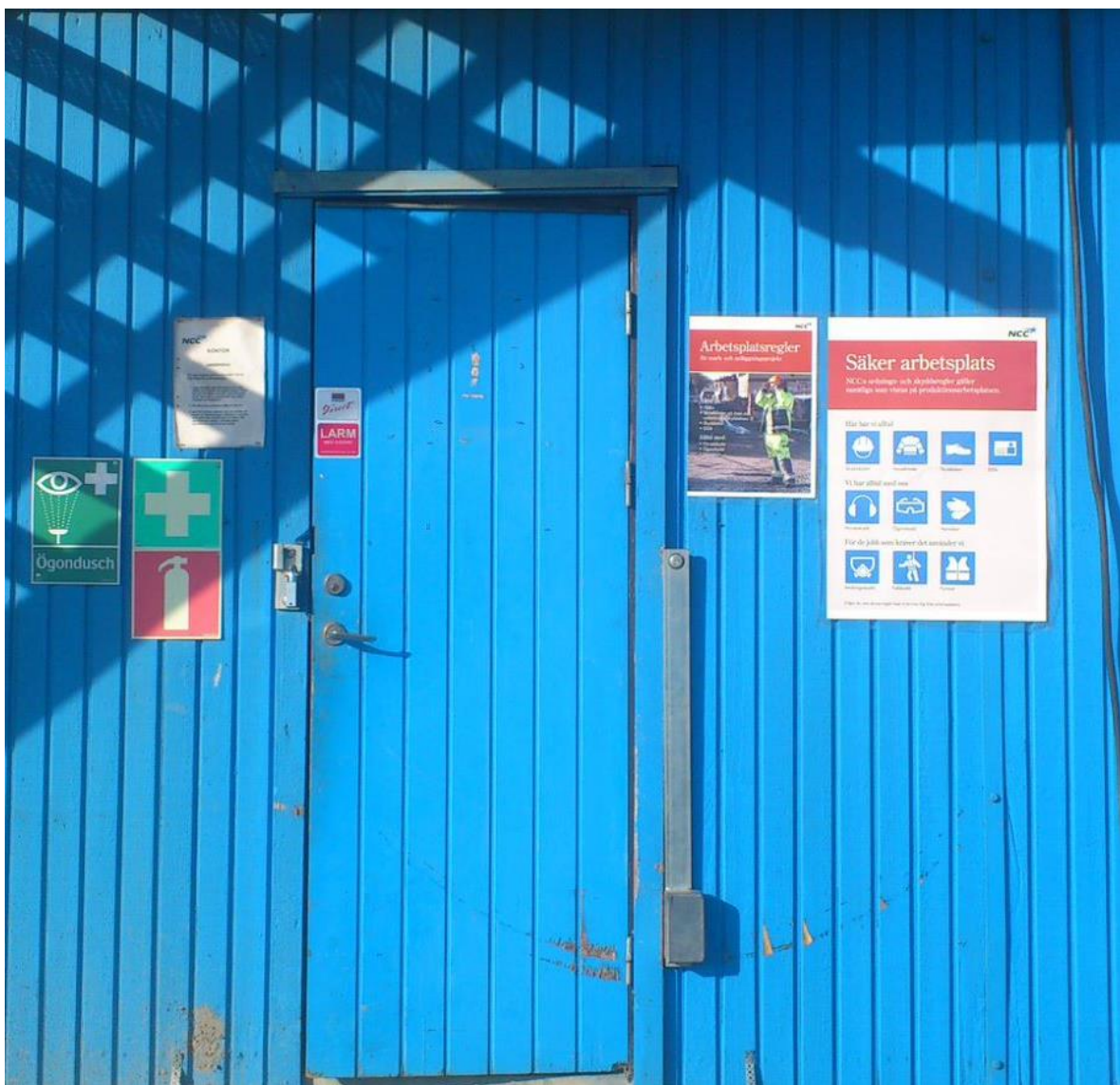


Bild 1. Arbetsmiljöregler och säkerhetsinformation uppsatt på vägg till en arbetsbod (Foto: Annelie Liljemark).

#### **4.6.1 Rapportering vid tillbud eller olycka**

Om en arbetstagare råkar ut för ohälsa eller olycksfall i arbetet och om något allvarligt tillbud inträffar i arbetet, ska arbetsgivaren utreda orsakerna så att risker för ohälsa och olycksfall kan förebyggas i fortsättningen, se AFS 2001:1 [3]. De enskilda medarbetarna deltar i det systematiska arbetsmiljöarbetet genom att rapportera om olyckor, tillbud och riskobservationer till arbetsledningen. Ifråga om ohälsa eller olycksfall som kan sättas i samband med kemiska ämnen, finns särskilda krav på att arbetstagare snarast ska rapportera till arbetsledningen, se AFS 2011:19 [5].

Enligt arbetsmiljölagen [1] ska allvarliga olycksfall eller tillbud med allvarlig fara för liv eller hälsa utan dröjsmål rapporteras till Arbetsmiljöverket av arbetsgivaren. Det går att göra direkt på [www.anmalarbetssskada.se](http://www.anmalarbetssskada.se) [20].

#### **4.7 DOKUMENTATION**

Arbetsgivaren ska i den utsträckning verksamheten kräver dokumentera arbetsmiljön och arbetet med denna. Riskbedömning, handlingsplaner alternativt arbetsmiljöplan samt eventuella tillbud och skaderapporter ska alla vara skriftliga enligt arbetsmiljölagen [1]. Oavsett i vilket skede ett arbete utförs är det viktigt att arbetsmiljöarbetet dokumenteras.

Ett sätt att löpande dokumentera arbetsmiljöarbetet är genom dagboksanteckningar. Av dessa bör framgå:

- utförda arbetsmoment
- fattade beslut
- förekommande risker för hälsa och säkerhet och hur de har förebyggts
- hur skyddsnivåerna tillämpas, se avsnitt ”Skyddsnivåer” sidan 47
- eventuella kontrollmätningar.

Vidtagna arbetsmiljöåtgärder kan också dokumenteras med foto. För arbeten som pågår under längre tid kan det vara lämpligt att upprätta checklistor eller mallar för skyddsronder.

Enligt AFS 1999:3 [4] ska byggarbetsmiljösamordnaren under arbetets gång utarbeta sådan dokumentation som kan behövas vid objektets drift, underhåll, ändring samt vid rivning. Dokumentationen ska vara färdigställd då arbetena avslutats. Den ska beskriva objektets konstruktion och utformning samt de byggprodukter som använts, allt i den omfattning som är av betydelse för säkerhet och hälsa vid arbete med drift, underhåll, reparation, ändring och rivning av objektet. Dokumentationen kan bestå av valda delar av de relationshandlingar som normalt görs vid byggnadsarbeten, kompletterade med lämplig arbetsmiljöinformation.

Följande dokumentation kan vara relevant:

- avvikelser från riskbedömning eller arbetsmiljöplan
- organisationsplan, trafikordningsplan, arbetsplatsdisposition
- intyg över kompetenser (till exempel BAS-U, heta arbeten och förarbevis)
- förteckning över förekommande underentreprenörer
- dokumentation över tillstånd som krävs för entreprenadens utförande
- förteckning över frekvenser för radiokommunikation
- dagboksanteckningar, maskin- och kranjournaler
- intyg över besiktningspliktiga utrustningar
- skydds- och miljöredningsprotokoll
- arbetsberedningar
- relationshandlingar som visar utförandet av arbetet efter färdigställande i form av ritningar och tekniska beskrivningar.

Vid utförd saneringsåtgärd ska byggarbetsmiljösamordnaren se till att det finns tillräcklig dokumentation för framtida arbeten i området samt för drift och förvaltning. För en åtgärd som kräver framtida kontroll och underhåll, exempelvis inneslutning av förorening, betyder det att det behövs en omfattande

dokumentation, medan det för exempelvis schaktsanering främst handlar om att dokumentera kvarlämnade föroreningar.

#### **4.7.1 Slutbesiktning**

Uppföljning av arbetsmiljöarbetet görs vanligen i samband med slutbesiktning av ett entreprenadarbete. Beställaren följer då upp:

- arbetsmiljöplanen samt behandling av arbetsmiljöfrågor på byggmöten
- efterlevnad av lagar och bestämmelser på arbetsmiljöområdet
- skydds- och miljörondsprotokoll
- tillbuds- och skaderapportering.

## Kapitel 5

# Information och utbildning

Enligt arbetsmiljölagen [1] är arbetsgivaren skyldig att upplysa arbetstagarna om riskerna i arbetet. Om arbetstagarna kan befinna sig på platser med påtaglig risk för ohälsa eller olycksfall, ska arbetsgivaren se till att endast arbetstagare som har fått tillräckliga instruktioner får tillträde dit. Instruktionerna måste anpassas till varje enskild arbetstagares individuella behov och förkunskaper.

Enligt AFS 2001:1 [3] ska arbetsgivaren se till att arbetstagarnas kunskaper om arbetet och riskerna i arbetet är tillräckliga för att ohälsa och olycksfall ska förebyggas och en tillfredsställande arbetsmiljö uppnås. När riskerna i arbetet är allvarliga ska det finnas skriftliga instruktioner för arbetet, se AFS 2001:1 [3]. Vid arbete med särskilt farliga kemiska produkter krävs att den som leder eller aktivt sysselsätts i arbetet har genomgått utbildning minst innehållande information om de risker som arbetet innebär samt vilka skyddsåtgärder som kan behöva vidtas för att arbetet ska kunna utföras på ett säkert sätt [5].

Vid behov ska arbetsgivaren ordna med demonstration av den personliga skyddsutrustningen, se AFS 2001:3 [7]

När det gäller kemiska riskkällor framgår av AFS 2011:19 [5] att berörda arbetstagare ska informeras om vilka hälso- och olycksfallsrisker som finns med sådana riskkällor och hur de ska förebyggas. Föreskriften riktar sig till alla verksamheter där kemiska riskkällor förekommer (se definition i avsnittet ”Avgränsning” sidan 15) och ska därmed även tillämpas vid arbete i förorenade områden.

För arbete i förorenade områden är det lämpligt att arbetsgivaren informerar om föroreningssituationen, risker, skyddsåtgärder, eventuell personlig skyddsutrustning samt när och hur skyddsutrustningen ska användas. Hur informationen läggs upp beror på föroreningssituationen samt arbetenas

omfattning. För undersökningar kan det räcka med att informationen delges genom att gå igenom riskbedömningsdokumentet vid ett möte samt att den delges alla skriftligt.

Besökare och andra som tillfälligt kommer till arbetsplatsen bör informeras om aktuella risker, skyddsåtgärder och instruktioner i vad som gäller. I vissa fall kan det vara motiverat att besökaren inte rör sig fritt, utan åtföljs av arbetsmiljöutbildad personal.

## **5.1 UTBILDNING**

De som arbetar med förorenade områden ska ha en grundläggande utbildning inriktad på de risker som vanligen kan förväntas (SFS 1977:1160) [1]. Utöver detta kan, beroende på föroreningsituation och typ av förorening eller andra risker, ytterligare utbildning eller information vara nödvändig. För att visa att arbetstagare getts kunskap om risker och förebyggande arbete är det lämpligt att skriftligt dokumentera genomförd utbildning.

En grundläggande utbildning om arbetsmiljö vid arbete i förorenade områden bör minst omfatta:

- regler och ansvar
- arbetsgivarens respektive arbetstagarens ansvar
- riskbedömning
- förebyggande åtgärder och skyddsåtgärder, inklusive personlig skyddsutrustning
- åtgärder vid olyckor och tillbud.

Före mer omfattande undersökningar eller saneringsåtgärder är det lämpligt att hålla en platsanpassad arbetsmiljöutbildning. En sådan kan även vara aktuell då särskilda risker föreligger. Vid utbildningen bör all berörd personal närvara, det vill säga såväl platschef och arbetsledare som grävmaskinister, lastbilschaufförer och städpersonal. Det är viktigt att upprepa utbildningen för ny personal som tillkommer efter att arbetena har påbörjats.

Exempel på en utbildning som kan genomföras är SGF:s kurs i arbetsmiljö vid arbete i förorenade områden.

Muntlig information vid utbildningen bör kompletteras med en lättförståelig skriftlig dokumentation. Utbildningsledaren behöver vara väl insatt i arbetsmiljörisiker för de planerade arbetena samt hur de ska förebyggas.

Vid en platsanpassad arbetsmiljöutbildning bör, utöver det som ingår i en grundläggande utbildning, även följande ingå:

- planerade arbeten
- kemiska hälsorisker
  - föroreningsituation, exempelvis lokalisering, halt och förekomstform
  - föroreningarnas karaktär, exempelvis lukt, utseende
  - föroreningarnas påverkan på människor genom exponering och hälsorisker
- övriga risker, exempelvis
  - lättantändliga eller explosiva gaser
  - arbete i trånga eller dolda utrymmen
  - kommunikationssvårigheter
  - föroreningsspridning
  - fall, ras och skred
- förebyggande arbeten, exempelvis
  - organisation av arbetsplatsen
  - skyddsnivåer och personlig skyddsutrustning
  - rengöring av personer, utrustning och maskiner
  - kontrollmätningar
- nödlägesberedskap.

Krav på särskild utbildning gäller för vissa riskfyllda arbeten, exempelvis heta arbeten (Gaser AFS 1997:7 [21]), dykning (Dykeriarbete AFS 2010:16 [22]),



asbestsanering (Asbest AFS 2006:1 [23]) och arbete med vissa kemiska ämnen (Kemiska arbetsmiljörisker AFS 2011:19 [5]).

## Kapitel 6

# Organisation av arbetsplats

Hur arbetsplatsen organiseras är en viktig del i det förebyggande arbetsmiljöarbetet, se Utformning av arbetsplatsen AFS 2020:1 [24].

I följande avsnitt ges beskrivningar av hur arbetsplatsen kan organiseras för att förebygga arbetsmiljörisker. En anpassning till varje arbetsplats krävs dock alltid, bland annat beroende på typ av arbete, föroreningsituation och arbetets omfattning. Avsnittet har delats upp i två delar, dels ett undersökningsskede, dels ett åtgärdsskede.

Ofta kan informationen om förekommande föroreningar och arbetsmiljörisker vara knapphändig både vid undersökningar och åtgärder. Oförutsedda händelser kan också inträffa. Därför är det viktigt att det vid alla arbeten finns en beredskap för att anpassa arbetsplatsens organisation till sådana händelser.

### **6.1      UNDERSÖKNINGSSKEDE**

Både för översiktliga undersökningar och mer omfattande undersökningar ska arbetsplatsen organiseras för att förebygga arbetsmiljörisker. Många av de aktiviteter som beskrivs under åtgärdsskedet nedan kan därför bli aktuella även för undersökningsskedet. Dessa anpassas till arbetenas art och omfattning. Exempelvis kan skyddsnivåer ersättas av en basnivå på personlig skyddsutrustning och vid behov kompletteras med extra utrustning som ska finnas tillgänglig på platsen. För basnivå kan exempelvis skyddsnivå C tillämpas, se sida 47. För rengöring är det viktigt att planera så att det finns förutsättningar att rengöra utrustning och personal, dels då oförutsedda situationer kan uppkomma dels för att rengöringsutrustning och vatten ofta saknas på platsen och behöver tas med.

## **6.2 ÅTGÄRDSSKEDE**

I detta avsnitt ges exempel på hur arbetsplatsen kan utformas för att förebygga arbetsmiljörisker vid åtgärdsskedet. Hur en arbetsplats i ett förorenat område bör organiseras anpassas i varje enskilt fall. Nedan beskrivs exempel på organisationen av en större marksanering med omfattande schakt- och transportarbeten. För andra typer av åtgärder kan annan organisation vara lämpligare.

### **6.2.1 Zonindelning**

För att minska arbetsmiljöriskerna inom ett förorenat arbetsområde samt minimera spridningen av föroreningar till opåverkade områden kan arbetsområdet med fördel delas in i olika zoner beroende på föroreningsgrad. I de olika zonerna gäller olika regler och nivå på personlig skyddsutrustning, se avsnitt ”Skyddsnivåer” sidan 47. Allteftersom saneringsarbetet fortgår, kan nya zoner inrättas och gamla avvecklas. Zonindelningen anpassas till varje specifikt arbete.

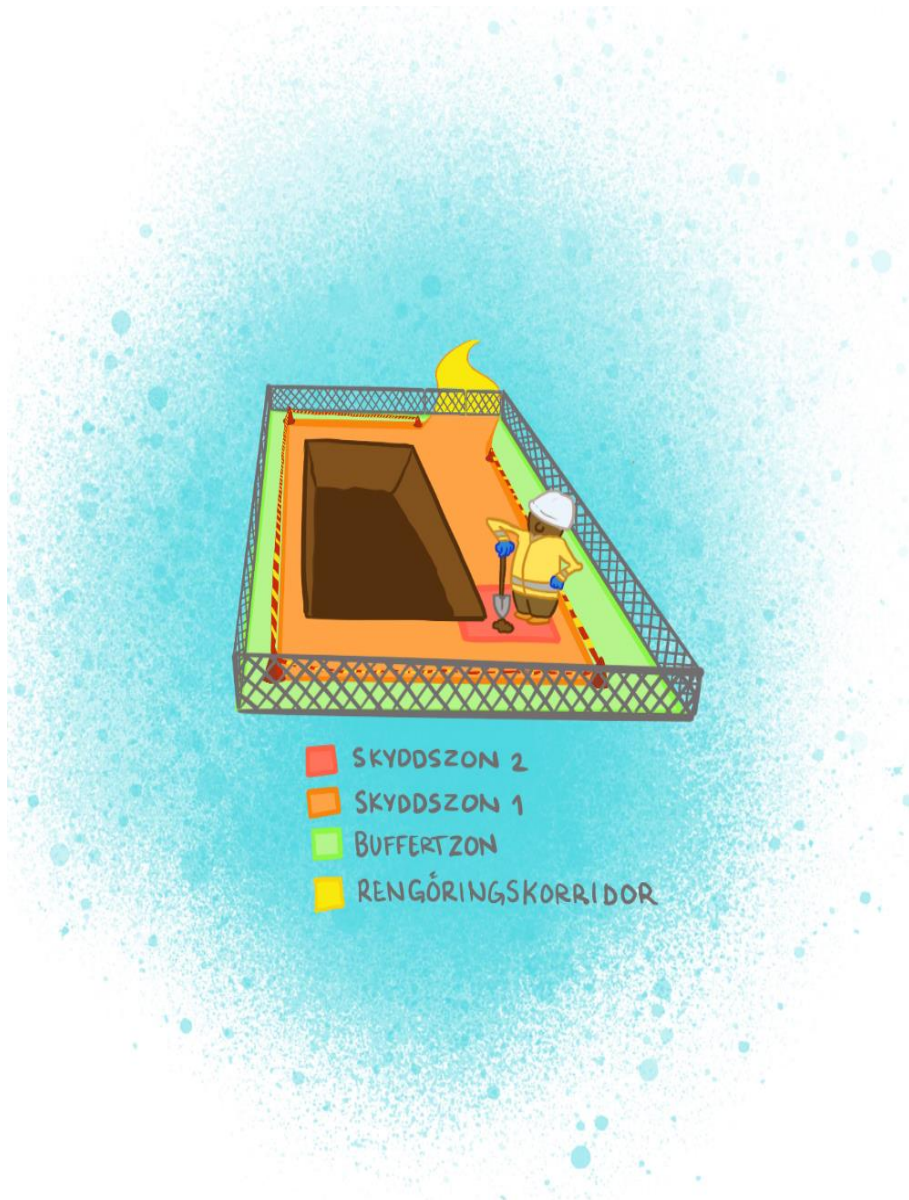


Bild 2. Zonindelning av ett arbetsområde (Illustration: Linda Eckardt).

Följande zonindelning kan fungera som utgångspunkt:

- skyddszon 1
- skyddszon 2
- buffertzona
- rengöringskorridor

Vid saneringsarbeten med mindre omfattande schakt- och transportarbete behövs generellt ingen zonindelning.

#### 6.2.1.1 Arbetsområde

Arbetsområdet är benämningen på hela området som berörs av pågående arbeten. Arbetsområdet bör normalt inhägnas, bland annat för att förhindra att obehöriga kommer in och oavsiktligt exponeras för föroreningarna. Om inte hela arbetsområdet är möjligt att hägna in bör minst skyddszon 1 och 2 förses med inhägnad, se beskrivning av skyddszoner nedan. Till inhägnaden bör det för normalt bruk endast finnas en infartsväg med låsbar grind. Ytterligare en grind bör finnas för nödsituationer.

Inom arbetsområdet kan exempelvis följande rutiner tillämpas:

- Förtäring (och snusning) får endast ske inom arbetsbodarna avsedda för detta eller andra av platschefen godkända områden.
- Eldning, svetsning eller andra arbeten som kan orsaka brand eller explosion får endast utföras efter godkännande av platschefen.
- Alla som lämnar arbetsplatsen ska tvätta händer och ansikte.

#### 6.2.1.2 Skyddszon 1

Skyddszon 1 är, generellt sett, ett område med låga föroreningshalter där saneringsarbete med schakt, lastning och transport pågår. Plats för ett täckt mellanlager med förorenade massor kan även benämnas skyddszon 1. Gränsen mot det övriga arbetsområdet bör markeras med avspärrningsband eller dylikt. Om inte hela arbetsområdet har kunnat inhägnas bör inhägnad istället ske kring skyddszonen. Vanligen är nivån på personlig skyddsutrustning relativt låg, men beredskap för en högre nivå bör finnas, eftersom sådan omklassning kan bli aktuell med kort varsel. Var och en bör meddela platsledningen vid misstanke om förekomst av allvarigare förorening.

Förutom de regler som gäller för arbetsområdet i stort, kan ytterligare rutiner tillämpas inom skyddszon 1, exempelvis:

- Tillträde till zonen ska godkännas av platschefen och begränsas normalt till personal som arbetar med saneringen. Eventuella besökare ska ledsagas av arbetsmiljöutbildad personal.
- Aktuell nivå på personlig skyddsutrustning ska följas av samtliga.
- Skyddszonen lämnas alltid via rengöringskorridoren.

#### 6.2.1.3 Skyddszon 2

Skyddszon 2 utgörs i detta fall av ett område med höga föroreningshalter, där saneringsarbete med schakt, lastning och transport pågår. Plats för exempelvis siktning och sortering av förorenade massor kan också benämnas skyddszon 2. På samma sätt som för skyddszon 1 bör gränsen mot det övriga arbetsområdet markeras och en inhägnad bör göras runt skyddszonen om inte hela arbetsområdet är inhägnat. Nivån på personlig skyddsutrustning är normalt högre inom skyddszon 2 än inom skyddszon 1. Samma generella rutiner bör gälla som för arbetsområdet i stort och skyddszon 1.

#### 6.2.1.4 Buffertzon

För att förebygga att personer som vistas i närheten av ett saneringsarbete exponeras för föroreningar, kan vid behov en buffertzon upprättas. En buffertzon kan vara en remsa på kanske ett par meter kring en skyddszon, till exempel mot en gata där allmänheten passerar. Vid behov kan buffertzonen inhägnas. Andra åtgärder för att hindra att personer i närområdet exponeras är att sätta upp skydd mot stänk eller damm.

#### 6.2.1.5 Rengöringskorridor

Med rengöringskorridor avses en iordningställd passage till och från ett förorenat område (skyddszon 1 och 2), där det finns rengöringsmöjligheter för såväl personal, utrustning som fordon. För personal iordningställs normalt en särskilt inredd arbetsbod (rengöringsbod) där det finns tvättmöjligheter och där den personliga skyddsutrustningen kan tas på och av i en logisk följd. För utrustning och fordon består rengöringsutrustningen exempelvis av en spolplatta och hjultvätt. Se vidare avsnittet ”Rengöring” sidan 49.

Ofta behöver ett utrymme iordningställas för hantering av prover exempelvis för packning, förvaring och fältanalyser. Ett sådant utrymme bör placeras i

arbetsområdet innanför rengöringskorridoren eftersom förorenade prover hanteras. Om fältanalyser eller laboratorieanalyser ska utföras på platsen gäller reglerna i AFS 2011:19 [5]. Med utgångspunkt från riskbedömningen avgörs vilka åtgärder som behövs (till exempel god ventilation) och vilken utrustning som behövs (till exempel dragskåp och ögondusch).

Arbetsmiljöverket har en broschyr som beskriver kemiska risker i arbetsmiljön, samt hur dessa kan minskas med ett systematiskt arbetsmiljöarbete (ADI 296) [25].

### **6.2.2 Skyddsnivåer**

För varje skyddszon, enligt ovan, definieras önskvärd skyddsnivå. Varje skyddsnivå är kopplad till en viss grad av hälsorisk och en rekommendation om personlig skyddsutrustning. Skyddsnivåerna anpassas till förhållandena på platsen och kan behöva justeras under arbetets gång om arbetsmiljöriskerna förändras.

Exempel på formulering av skyddsnivåer:

- Skyddsnivå C
  - ingen kontakt med hälsofarliga ämnen förväntas, och
  - vanliga heltäckande arbetskläder används
- Skyddsnivå B
  - risk för skada på andningsvägar, hud och ögon föreligger, och
  - heltäckande kemikalieresistenta arbetskläder, andningsmask samt skyddsglasögon används.
- Skyddsnivå A
  - mycket stor risk för akut skada på andningsvägar, hud och ögon föreligger, och
  - heltäckande, lufttäta, kemikalieresistenta arbetskläder med ansiktstäckande luftförsörjande utrustning används.

Under normala förhållanden tillämpas skyddsnivå C. Skyddsnivå B tillämpas vid arbete där direktkontakt med föroreningar kan förekomma eller föroreningshalterna i luften kan innebära en hälsorisk. I bild 3 visas

skyddsutrustning enligt skyddsnivå B med en fläktdriven mask och filter på ryggen. Skyddsnivå A gäller när mycket höga föroreningshalter i framför allt luften förekommer eller när det finns risk för syrebrist.



Bild 3. Exempel på kombination av skyddsnivå C och B (fläktdriven heltäckande andningsmask), men heltäckande kemdräkt ej motiverats (Foto: Helena Furst).

Ovan beskrivna skyddsnivåer är generella och modifieringar görs efter behov. Vanligt är exempelvis att föroreningshalterna i luften orsakar besvärande lukt, även om de inte utgör någon hälsofara. För att slippa besvär såsom huvudvärk i slutet av dagen kan det då vara motiverat med andningsmask, vilket innebär en kombination av skyddsnivå C och B (det vill säga vanliga arbetskläder och andningsmask).



Andra anpassningar av skyddsnivåer kan vara relevanta för speciella arbetssituationer. Till exempel kan en maskinförare skyddas genom att fordonet är försett med klimatanläggning där filter håller tilluften så fri från luftföroreningar som möjligt. Andningsmask med relevant filter bör ändå alltid finnas med i fordonet och användas om klimatanläggningen inte fungerar tillfredsställande eller då föraren lämnar fordonet.

### **6.2.3 Rengöring**

Rengöring av utrustning, bodar, personlig skyddsutrustning med mera syftar främst till att hindra att föroreningar sprids utanför det förorenade området och att människor utsätts för hälsofarliga ämnen. För att förenkla rengöringsrutinerna bör någon form av passage med rengöringsmöjligheter finnas till och från ett förorenat område, se avsnittet ”Rengöringskorridor” sidan 46.

#### **6.2.3.1 Fordon och utrustning**

Innan entreprenadmaskiner och transportfordon som har varit i kontakt med förorenad jord lämnar området eller flyttas till en renare del av området behöver hjul, underreden, flak, gräv- och lastskopor etcetera, inspekteras och vid behov rengöras. Rengöringen utförs mekaniskt eller med vatten i en hjultvätt eller med högtryckstvätt på en spolplatta. Spolplattan ska vara tät och allt vatten från denna ska samla upp och behandlas.

Större redskap, provtagningshinkar och liknande rengörs enklast på en spolplatta, medan lättare utrustning kan rengöras på avsedd plats i en rengöringsbod. Känslig mätutrustning bör skyddas så långt möjligt mot icke avsedd kontakt med föroreningar, exempelvis genom inplastning. Eventuell rengöring utförs i enlighet med tillverkarens instruktioner.



Bild 4. Rengöring av grävskopa efter kontakt med kraftigt förorenad jord (Foto: Helena Fürst).

#### 6.2.3.2 Transportvägar och bodar

För att minimera förorenings spridning och därmed exponering bör särskilda transportvägar inom arbetsområdet etableras så att maskinerna inte omväxlande kör på rena respektive förorenade ytor. Asfalterade transportvägar bör våtsopas regelbundet för att förhindra dammspridning. För grusvägar kan dammbekämpning göras med exempelvis vatten, salt eller dammbindningsmedel. När saneringsarbetet är klart kan det för grusade transportvägar vara nödvändigt att byta ut det översta lagret mot rent material.

Det är viktigt att städningen sköts löpande av alla ytor, men framför allt i rengöringsboden. Lämpligen används separat städutrustning i rengöringsboden.

#### 6.2.3.3 Rengöring och underhåll av personlig skyddsutrustning

Arbetsgivaren är ansvarig för att skyddsutrustning underhålls väl, se AFS 2001:3 [7]. Sanering, tvättning och annan rengöring av personlig skyddsutrustning är en del av underhållet. Därför är det viktigt att rutiner utarbetas för rengöring och förvaring av personlig skyddsutrustning. Det är lämpligt att ställa iordning en rengöringsbod som är en särskilt inredd arbetsbod där det finns tvättmöjligheter. Om skyddsutrustningen förväntas bli kraftigt förorenad är det lämpligt att använda engångsutrustning, som sedan omhändertas efter

föroreningsgrad. Även förorenat vatten och eventuella andra rengöringsvätskor från rengöringsboden samlas upp och omhändertas efter föroreningsgrad.

Ambitionsnivån på rengöringsboden anpassas efter aktuell föroreningssituation. Det viktiga är att rengöringsproceduren utförs i en logisk ordning för att minimera exponeringsrisk och spridning av föroreningar. I nedanstående punktlista ges exempel på steg som kan ingå. Vilka av de beskrivna stegen som är aktuella i varje enskilt fall beror på aktuell skyddsnivå och skyddsutrustning.

### **Steg      Tillvägagångssätt**

1.      Lämna redskap, mät- och provtagningsutrustning etc., på avsedd plats. Rengör utrustningen vid behov (antingen här eller på spolplatta).
2.      Rengör skyddsoverallen genom att på avsedd plats borsta bort smuts och damm.
3.      Tvätta stövlarna och skyddshandskarna på avsedd plats med tillgång till vatten och avfettningsmedel.
4.      Ta av skyddshandskarna och häng upp dem för att torka alternativt släng dem om de inte blivit rena eller är defekta.
5.      Ta av andningsskyddet och ta ut filtret. Tvätta masken med vatten och vid behov avfettningsmedel, häng upp den för torkning. Byt ut filtret enligt tillverkarens anvisning.
6.      Ta av stövlarna och ställ dem på avsedd plats.
7.      Ta av skyddsoverallen och häng upp den om den ska användas igen. Vid avslutad användning, lägg overallen till tvätt eller kvittblivning (gäller engångsoveraller).
8.      Ta av innerklädsel och lägg den vid behov till maskintvätt.
9.      Tvätta alltid händer och ansikte. Duscha om det finns risk för att direktkontakt med hälsofarliga ämnen har skett.
10.     Byt till rena kläder.

I nödsituationer, exempelvis när första hjälpen krävs eller vid akut evakuering, kan inte alltid upprättade rengöringsrutiner följas.

## Kapitel 7

# Risker och skyddsåtgärder

Vid arbete i förorenade områden kan inte alla risker förebyggas eftersom arbetet i sig innebär att undersöka och åtgärda föroreningar. Speciellt för arbeten i förorenade områden är att det, trots noggranna inventeringar eller undersökningar, inte går att få en fullständig bild över situationen. Utöver arbetsmiljörisker förknippade med kemiska ämnen finns också andra risker exempelvis sådana som är kopplade till anläggningsarbeten. I detta avsnitt beskrivs främst risker vid arbete i förorenade områden. Krav på riskbedömning med mera beskrivs i avsnitt ”Riskbedömning och arbetsmiljöplan” sidan 18. Skador kan drabba olika grupper på olika sätt. Särskilt utsatta riskgrupper behandlas under ”Särskilda riskgrupper” sidan 66.

I tabell 1 finns en sammanställning över vanliga risker.

Tabell 1 Vanliga risker vid arbete i förorenade områden

| Riskkategori             | Exempel på risk   |
|--------------------------|---|
| Kemiska hälsorisker      | Exponering för hälsofarliga ämnen<br>Syrebrist<br>Brand och explosion   |
| Övriga arbetsmiljörisker | Ras, skred och fall<br>Kommunikationshinder<br>Arbete i värme<br>Arbete i kyla<br>Belastningsskador<br>Djur och insekter  |
| Risikfyllda situationer  | Ensamarbete<br>Manuellt arbete<br>Stora maskiner och annan tung utrustning<br>Annan pågående verksamhet<br>Arbete vid vatten<br>Arbete på väg<br>Slutna utrymmen<br>Ledningar |

## 7.1 KEMISKA HÄLSORISKER

En väsentlig del av arbetsmiljöarbetet i samband med förorenade områden är att bedöma arbetsmiljörisker med kemiska riskkällor, se avsnitt ”Avgränsning” sidan 5 samt Arbetsmiljöverkets broschyr Kemiska risker i arbetsmiljön (ADI 296) [25] och AFS 2011:19 [5]. För detta krävs god kunskap om risker med kända föroreningar och beredskap för att hantera risker med potentiella föroreningar inom området. I ett undersökningsskede måste skyddsåtgärderna ofta planeras på basis av relativt lite information.

Inte heller de fysiska fältundersökningarna med provtagningar kan ge en komplett bild av föroreningssituationen. Vid fortsatta undersökningar och i utförandeskedet finns därför risk för att förorenad jord eller vatten, tunnor med giftigt innehåll eller annat förorenat material, liksom ämnen som inte tidigare

har analyserats, påträffas. Det är därmed viktigt att säkerheten hålls på en hög nivå och att alltid anta att samtliga risker existerar till dess att motsatsen har bevisats.



Bild 5. Tunna i förorenad mark med läckage av okänt ämne (Foto: Robert Koski).

### 7.1.1 Exponering för hälsofarliga ämnen

Några ämnen eller grupper av ämnen som är vanligt förekommande i förorenade områden beskrivs översiktligt i bilaga B. Naturligtvis kan även andra ämnen påträffas. Urvalet av ämnen i bilaga B har gjorts utifrån vilka ämnen eller ämnesgrupper som vanligen påträffas alternativt kan utgöra hög risk. Flera ämnen har nedbrytningsprodukter som kan vara minst lika eller farligare än ursprungssämnet. I bilagan beskrivs följande ämnen och ämnesgrupper:

- Petroleumkolväten
- PCB
- Klorerade lösningsmedel
- Fenoler
- Metaller
- Cyanider och cyanväte
- Svavel och svavelväte
- Dioxiner
- PFAS
- Bekämpningsmedel

Mer om hälsoriskerna med olika ämnen finns exempelvis på Kemikalieinspektionens webbplats, [www.kemi.se](http://www.kemi.se), [9].



Bild 6. Cyanidförorening i mark (berlinerblått) (Foto: Mårten Osanius).

Människor som arbetar på ett förorenat område kan exponeras för hälsofarliga ämnen på flera sätt:

- inandning av partiklar och gas, exempelvis via damm eller förekomst av flyktiga ämnen
- intag via munnen, exempelvis i samband med förtäring eller snusning
- direkt kontakt med hud och slemhinnor
- injektion (ett främmande föremål penetrerar huden och för med sig hälsofarliga ämnen in i kroppen).





Bild 7. Exempel på exponeringsväg för hälsofarliga ämnen (Illustration: Linda Eckardt).

Hälsofarliga ämnen kan tas upp och påverka kroppen på olika sätt. Ett främmande ämne som tagit sig förbi kroppens skyddsbarriärer kan transporteras via blodet till kroppens olika organ. Fettlösliga ämnen kan tas upp genom mag-tarmkanalen, lungorna och huden, och lagras i fettvävnaderna. Det finns även ämnen som kan påverka proteiner och dess funktion på olika sätt. Vissa ämnen kan dessutom ansamlas i olika organ därför att de i vissa avseenden liknar de ämnen som naturligt förekommer i kroppen. Detta är fallet med till exempel bly i skelettet och arsenik i håret. Många ämnen kan också vara skadliga genom direkt verkan på hud eller slemhinnor. Frätande ämnen kan ge allvarliga skador på ögonen.

### 7.1.2 Exponeringstid och samverkansseffekt

Det finns två typer av tidsrelaterade exponeringar att ta hänsyn till vid bedömning av risker

- akut exponering och
- långvarigt upprepad exponering.

Med akut exponering avses exponering som sker under en relativt kort tid för koncentrationer av hälsofarliga ämnen som är relativt höga. Effekterna märks ofta mer eller mindre omgående. Hur höga koncentrationer som krävs för att ge symptom varierar från ämne till ämne. Till akuta effekter räknas till exempel irritation i ögon, näsa och hals, frätskador på hud och lungskada, illamående, yrsel och huvudvärk. Förgiftningar som visar sig inom några timmar räknas också hit. Exponering av akut karaktär kan ske vid olyckor såsom spill, utsläpp och explosioner eller om personal kommer i direktkontakt med föroreningar vid exempelvis stänk, damm eller inandning av gas.

Långvarigt upprepad exponering sker under en längre tid, ofta månader till år, eller under ett helt yrkesverksamt liv. Koncentrationerna av de hälsofarliga ämnena kan ofta vara relativt låga men ändå orsaka hälsoproblem såsom olika lungsjukdomar, skador på andra inre organ, cancer med mera. Långvarigt upprepad exponering är vanligtvis förknippad med exponering genom inandning av gaser eller partiklar.

Effekten av både akut och långvarigt upprepad exponering kan antingen vara tillfällig och tillbakagående eller bestående. Vissa kemikalier orsakar tydligt märkbara symptom, medan andra kan orsaka diffusa symptom. Vissa hälsoskador, såsom cancer, karakteriseras av att skadan först kan påvisas mycket lång tid (10–30 år) efter exponeringen.

Ibland kan olika ämnen förstärka varandras effekter och ge upphov till samverkansseffekter. Effekterna kan vara synergistiska eller additiva. Inom förorenade områden finns det normalt flera hälsofarliga ämnen, varför samverkande effekter blir viktiga att ta hänsyn till. Särskild risk föreligger vid förekomst av olika luftföroreningar. Exempel på en synergistisk effekt är när organiska lösningsmedel avfettar huden och gör den mer mottaglig för påverkan

från andra (exempelvis allergiframkallande) ämnen. Exempel på en additiv effekt är de organiska lösningsmedlens allmänna påverkan på centrala nervsystemet med narkotisk, rusgivande eller bedövande effekt.

#### 7.1.2.1 Exponering för gas

Exponering för ämnen i gasfas sker främst genom inandning eller upptag genom hud och slemhinnor. Lättflyktiga föroreningar kan frigöras vid exempelvis schaktning i jord, hantering av grundvatten och arbeten i sediment. Detta innebär främst akuta risker då gaserna både kan vara giftiga och brandfarliga. Särskild hänsyn bör dock tas till risk för förekomst av flyktiga ämnen vid arbeten i trånga eller slutna utrymmen enligt AFS 1993:3 [26] eller gaser som kan tränga undan syre se avsnitt ”Syrebrist” sidan 63.

För riskbedömning av inandning av ämnen i gasfas finns hygieniska gränsvärden i AFS 2018:1 [6]. Gränsvärdet anger den högsta godtagbara genomsnittshalten av ett ämne i inandningsluften. Ett hygieniskt gränsvärde är antingen ett nivågränsvärde (gränsvärde för exponering under en arbetsdag, 8 h) eller ett korttidsgränsvärde (gränsvärde för exponering under en kortare referensperiod, vanligen 15 minuter). Vidare finns så kallade korttidsvärden angivna (rekommenderade tidsvägda medelvärden för exponering under en referensperiod av 15 minuter). De hygieniska gränsvärdena är beräknade för medeltungt arbete. Vid tyngre arbete ökar upptaget och exponeringen bör begränsas. I gränsvärdeslistan anges också om ämnet lätt tas upp genom huden, är cancerframkallande, reproduktionsstörande eller sensibiliserande (det vill säga kan ge allergi eller annan överkänslighet).

Vid samtidig exponering för olika ämnen i gasfas uppkommer, som nämnts, ofta samverkande effekter. Vid en additiv effekt är den totala effekten lika med summan av effekterna av de enskilda ämnena. För att bedöma riskerna vid exponering för en blandning av ämnen med additiva effekter kan man räkna ut den sammanlagda hygieniska effekten (HE) med följande formel:

$$HE = \frac{c_1}{G_1} + \frac{c_2}{G_2} + \frac{c_3}{G_3} + \dots + \frac{c_n}{G_n} \quad (\text{Ekv 1})$$

där

$C_1, C_2, C_3, \dots$  är uppmätta halter för ämnena 1, 2, 3, ... och

$G1$ ,  $G2$ ,  $G3$ , ... är de hygieniska gränsvärdena för dessa ämnen uttryckta i samma enhet.

Vid exponering för blandningar av ämnen med likartade effekter är teoretiskt sett exponeringen godtagbar om den sammanlagda (additiva) hygieniska effekten är 1 eller lägre. Det kan dock finnas anledning till åtgärder redan om effekten är strax under 1 eftersom det kan finnas provtagningsfel i underlaget.

En synergistisk effekt kan bli betydligt större än summan av effekterna för de enskilda ämnena. Kunskapen om synergistiska effekter är ofullständig.

Principen är därför att hålla halterna av de enskilda ämnena så låga som möjligt vid komplexa exponeringsförhållanden. Denna princip bör generellt tillämpas vid arbeten i förorenade områden.

#### 7.1.2.2 Exponering för partiklar

Exponering för partikelbundna ämnen kan ske genom inandning av damm och partiklar, hudkontakt, via ögonen eller genom intag via munnen. Många av de vanligt förekommande föroreningarna (till exempel petroleumkolväten, PAH och metaller) binder normalt till partiklar. Risken för exponering för partikelbundna ämnen är särskilt påtaglig vid saneringsarbeten med mer omfattande schaktning, transport och hantering (till exempel siktning) av förorenade massor. Särskilt stor är risken vid torr och blåsig väderlek.

De hygieniska gränsvärdena omfattar även damm och luftburna partiklar och kan därför användas som stöd vid riskbedömning av partikelbunden exponering, se avsnitt "Ämnen i gasfas" ovan.

För bedömning av intag av damm och partiklar via munnen och hudexponering kan vägledning hämtas från Naturvårdsverkets rapport 5977, Riskbedömning av förorenade områden [27]. Dessa riktvärden är inte framtagna för arbetsmiljöbedömningar, men kan användas som vägledning i avsaknad av hygieniska gränsvärden.

Vid arbete med asbest och asbesthaltigt material kan ett luftburet damm bestående av bland annat nål- eller trådformiga asbestpartiklar (asbestfibrer) alstras. Inandning av asbestdamm kan exempelvis medföra ökad risk för uppkomst av lungcancer. På samma sätt som uppkomst av förorenat damm bör

minimeras ska även uppkomst och spridning av asbesthaltigt damm förebyggas, se Asbest AFS 2006:1 [23]. Särskild utbildning krävs för arbete med asbest.

### 7.1.2.3 Exponering för vätskor

Exponering för vätskor sker i första hand via kontakt med hud och slemhinnor alternativt genom intag via munnen. Vid arbete i förorenade områden finns risk för exponering av vattenburna ämnen i många olika situationer, men även kemiska ämnen i fri fas. Några exempel är vid provtagning av grundvatten, ytvatten och sediment och vid länshållning av schakter.

För bedömning av riskerna med exponering för vattenburna ämnen kan Naturvårdsverkets underlag för riskbedömning av förorenade områden användas som vägledning [27]. För riskbedömning av hälsofarliga ämnen i fri fas får bedömning göras utifrån ämnens hälsorisker exempelvis med stöd av information från Kemikalieinspektionen [9] eller säkerhetsdatablad.

### 7.1.3 Skyddsåtgärder hälsofarliga ämnen

I följande avsnitt beskrivs skyddsåtgärder gällande kemiska hälsorisker. Bedömningen ska göras utifrån de farliga ämnen som förekommer eller kan förväntas förekomma. Skyddsåtgärder ska beskrivas i riskbedömningen eller arbetsmiljöplanen, se avsnitt ”Riskbedömning och arbetsmiljöplan” sidan 28. Hur arbetet inom ett förorenat område kan läggas upp för att förebygga risker beskrivs framför allt i avsnittet ”Organisation av arbetsplats” sidan 43. I den mån kemiska arbetsmiljörisker inte kan förebyggas måste personlig skyddsutrustning användas som skyddsåtgärd, se avsnitt ”Personlig skyddsutrustning” sidan 79. För att avgöra behov av skyddsåtgärder kan kontrollmätningar behöva utföras, se avsnitt ”Kontrollmätningar” sidan 87.

Några regler för att förebygga och ha beredskap avseende exponering vid hudkontakt, ögonstänk och förtäring tas upp i AFS 2011:19 [5] och sammanfattas nedan:

- möjlighet att skölja bort skadliga ämnen från hud och ögon ska finnas
- god personlig hygien ska iakttas
- förorenade arbetskläder och skyddskläder ska snarast bytas

- arbets- och skyddskläder ska förvaras så att spridning av farliga kemiska ämnen minimeras eller förebyggs
- mat eller dryck får inte tillredas, förtäras eller förvaras där föroreningar förekommer
- tobaksvaror får inte användas och kosmetika får inte appliceras där föroreningar förekommer.

Om risken för förekomst av hälsofarliga ämnen i gasfas är förutsedd bör kontrollmätningar utföras kontinuerligt för att följa upp arbetsmiljöriskerna. Om en situation uppstår där gaser frigörs, bör man försöka stoppa utsläppet genom att täcka över källan från vilken gasen kommer och inte uppehålla sig i vindriktningen. Vid behov utryms området och räddningstjänsten kontaktas. Innan arbetena återupptas kan ytterligare förebyggande åtgärder alternativt personlig skyddsutrustning behövas.

Åtgärder för att förebygga och minska dammbildning kan bli omfattande. Exempel på skyddsåtgärder för att förebygga exponering för damm är att

- storlek på mellanupplag och öppna schaktgropar minimeras
- mellanupplag och transporter täcks
- rena körytor eftersträvas
- transportvägar våtsopas
- vattenbegjuta eller sprida dammbindande medel
- utrusta maskiner med hytt med filter.

Risk för spridning av partikelbundna ämnen via fordon och personal kan förebyggas och minimeras med genomtänkta rutiner för arbetsupplägg och rengöring, se avsnitt "Organisation av arbetsplats" sidan 43. Inom arbetsområdet bör till exempel en väl markerad plats för mellanlagring av förorenade massor avsättas, så att förväxling med rena massor inte kan ske.



Bild 8. Anläggning av rena körvägar inom en schaktsanering (Foto: Johannes Hedtjärn).

Om asbest påträffas vid exempelvis rivning av byggnader och anläggningar eller markutfyllnader ställs särskilda krav på skyddsåtgärder och tillstånd för hantering, se AFS 2006:1 [23].

#### **7.1.4 Syrebrist**

Risken för syrebrist vid arbete i förorenade områden är störst vid arbeten i små eller slutna utrymmen. Syrebrist kan exempelvis uppstå i schaktgropar, diken, svackor och husgrunder genom att tyngre gaser, till exempel metan eller svavelväte tränger undan syret eller genom att nedbrytning minskar syrehalten. Innan arbete utförs där risk för lägre syrehalt än normalt föreligger, bör syrehalten mätas. Detta kan enkelt göras med en direktvisande syrgasmätare, se Gaser AFS 1997:7 [21].

I första hand bör kravet på tillräcklig syrgashalt ordnas genom ventilationsåtgärder. Om ventilationen är otillräcklig för att säkerställa att syrgashalten inte

sjunker under 20 volymprocent kan kontinuerlig syrgasmätning enligt 8 § AFS 1997:7 [21], vara lämplig.

Om arbete behöver utföras i ett utrymme med mindre än 18 volymprocent syre i luften ska andningsapparat användas. Ensamarbete ska inte utföras i utrymmen med risk för syrebrist, AFS 1997:7 [21].

### **7.1.5 Brand och explosion**

Vid förekomst av vissa ämnen finns risk för brand och explosion. Detta kan framför allt uppstå vid:

- kemiska reaktioner som orsakar explosion, brand eller värmeutveckling
- antändning av explosiva och brandfarliga kemikalier eller ångor från dem
- antändning av material på grund av förhöjd syrehalt
- plötsligt utsläpp av material som stått under tryck.

Brand och explosion kan uppstå spontant, men den vanligaste orsaken är någon aktivitet på platsen. Till exempel kan bensinångor antändas vid schaktning i bensinförorenad jord, när gnistor uppstår mellan grävskopa och stenblock eller vid upptagning eller rengöring av cisterner eller ledningar. Om detta inträffar bör man försöka släcka branden genom att exempelvis täcka över ytan med jord.

Exempel på mycket brandfarliga gaser som kan påträffas i samband med arbeten i förorenade områden är:

- enkla, flyktiga, aromatiska kolväten (till exempel bensen), som kan ansamlas i slutna eller lågt belägna utrymmen (cisterner, bodar, schaktgropar etcetera)
- vinylklorid<sup>1</sup>, som exempelvis kan påträffas vid sanering av gamla kemptvättar

---

<sup>1</sup> Vinyl klorid kan bildas vid nedbrytning av andra klorerade ämnen till exempel trikloretylen eller tetrakloretylen.



- svavelväte, som kan påträffas där det råder syrefattiga (reducerande) förhållanden i marken på grund av exempelvis ytligt liggande grundvattenyta
- metan, som bland annat uppstår vid biologisk nedbrytning av organiskt material (till exempel organiska föreningar) vid avsaknad av syre.

Vid förhöjd syrehalt antänds brännbara ämnen lättare. Brandhastigheten fördubblas när syrehalten ökar till cirka 24 volymprocent. I anslutning till brandfarliga ämnen och material utgör redan halter över 22 volymprocent en risk som måste förebyggas enligt AFS 1997:7 [21]. Textilfibrer och även hår kan absorbera syre, vilket ökar deras antändbarhet. Vid arbete i förorenade områden är brist på syre vanligare än förhöjda syrehalter.

I slutet utrymme bör halten brandfarlig gas med hänsyn till risk för brand och explosion normalt understiga 5 procent av undre explosionsgränsen när heta arbeten ska utföras. Vid annat arbete bör halten vara högst 25 volymprocent, AFS 2003:3 [28], förutsatt att inga tändkällor finns AFS 1997:7 [21]. Vid naturlig ventilation i slutet utrymme med lösa behållare större än 5 liter bör ventilationsöppningarna ha en sammanlagd area på minst 1 % av utrymmets golvarea MSBF 2020:1 [29].

Även elektricitet kan leda till att kemikalier förgasas, förbränns eller exploderar. Innan markarbeten påbörjas ska ledningar (el, gas, vatten) identifieras, kontrolleras och tydligt märkas ut, så att de risker som är förbundna med dem minimeras, se AFS 1999:3 [4]. Risk för att träffa på ej tidigare kända ledningar förekommer dock alltid, varför försiktighet vid borring, grävning och dylikt alltid måste iaktas. Inför markarbeten bör en ledningskoll genomföras, se avsnitt ”Ledningar” sidan 75.

Av Arbetsmiljöverkets föreskrifter AFS 2016:4 Utrustning för potentiellt explosiva atmosfärer [30] samt Elsäkerhetsverkets föreskrifter om elektrisk utrustning och elektriska skyddssystem avsedda för användning i potentiellt explosiva atmosfärer (ELSÄK-FS2016:2) [31] framgår att utrustning med möjliga antändningskällor som är avsedda att användas i en explosionsfarlig miljö, ska vara märkt med ett särskilt explosionsskyddsmärke.



Bild 9. Explosionsskyddsmärke

Räddningsverket har gett ut föreskrifter angående hantering av brandfarliga gaser och vätskor i explosionsfarliga miljöer SRVFS 2004:7 [32]. Utförligare anvisningar finns även i Räddningsverkets föreskrifter om explosionsfarlig miljö och hantering av brandfarliga gaser och vätskor [32]. Allmänna bestämmelser för hantering av brandfarliga och explosiva varor finns i SFS 2010:1011 Lagen om brandfarliga och explosiva varor [33].

Risk för brand och explosion ska i första hand förebyggas genom att hantering undviks av kemiska ämnen, som kan medföra att antändningsbara halter av ämnena i luft uppkommer. Hantering av ämnen med risk för brand och explosion kan dock inte undvikas vid alla arbeten i förorenade områden. Eftersom det inte är möjligt att i förväg identifiera alla brand- och explosionsfarliga ämnen bör antändningskällor hållas borta från områden eller utrymmen med risk för explosion och brand. Detta kan exempelvis även gälla cigarettändare, mobiltelefoner samt övrig utrustning som kan medföra gnistbildning. För att påvisa förekomst av explosiva gaser kan direktvisande fältinstrument användas.



Bild 10. Bensinstationer är miljöer där explosionsrisk förekommer och det är viktigt att använda EX-klassad utrustning inom skydds zoner (Foto: Erik Magnusson).

I den internationella standarden ISO [34] behandlas även risken för explosion av odetonerad ammunition och dylikt vid undersökningar i områden med tidigare militär aktivitet. Om minsta risk för detta föreligger bör särskild kompetens anlitas från till exempel Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap [10].

## 7.2 ÖVRIGA ARBETSMILJÖRISKER

I följande avsnitt beskrivs ett urval av arbetsmiljörisiker, utöver kemiska, som kan förekomma vid arbete i förorenade områden. Vid åtgärder och undersökningar av förorenade områden föreligger i många fall samma typ av risker som vid annat byggnads- och anläggningsarbete, men när arbetet sker i kontakt med föroreningar kan det få speciella konsekvenser.

### 7.2.1 Ras, skred och fall

Arbetsmiljörisiker avseende ras, skred och fall behandlas i föreskrifterna AFS 1981:14 Fall [35] och AFS 1981:15 Ras [36]. Det är viktigt att ras, skred och fall förebyggs till exempel genom att schakter utförs med säkra slänter eller

andra stabiliserande åtgärder, se AFS 1999:3 [4] samt Arbetsmiljöverkets hemsida [17]. Ett ras eller skred vid arbete i en schaktgrop kan, förutom följder som exempelvis fastklämning, även medföra exponering för det kemiska innehållet i de förorenade massorna.

Vid provgropsgrävning bör arbetsmiljöriskerna med att gå ned i provgropar särskilt beaktas. Gropar utan tillräcklig släntlutning riskerar att slå igen och i värsta fall begrava den som är nere i gropen. Det kan vara svårt att gräva provgropar med tillräcklig släntlutning då dessa blir ytmässigt stora. För att undvika att gå ner i provgropen är det alltid att föredra att prover uttas från det uppschaktade materialet eller direkt ur skopan.

Vid förekomst av fyllnadsmassor i marken eller i deponier kan stabiliteten och risken för ras och skred vara svår att bedöma på grund av massornas heterogena sammansättning. I dessa områden finns också en risk för dolda hålrum i marken. Denna risk bör man vara uppmärksam på och utreda redan vid den inledande undersökningen.

Vid vissa situationer kan det finnas risk för fall från hög höjd, det kan exempelvis gälla vid provtagning i byggnader, stolpar eller från broar.



Bild 11. Risk för ras finns i schaktslänter och -gropar (Illustration: Linda Eckardt).

### 7.2.2 Kommunikationshinder

I förorenade områden kan exempelvis hög ljudnivå orsakad av arbete med maskiner leda till att varningssignaler inte uppmärksammas. Kommunikationsmöjligheterna begränsas också vid användande av andningsmask, som förvränger rösten, eller hörselskydd.

I bullrande verksamhet ska åtgärder vidtas så att personalen alltid kan meddela sig med andra under arbetet om det av säkerhetsskäl behövs, se Arbetsmiljöverkets föreskrifter om buller AFS 2005:16 [37]. Det är viktigt att kommunikationsmetoder och tecken är uppgjorda och intränade i förväg. I nödsituationer är snabb kommunikation avgörande. Exempel på nödsignaler är ljudsignaler, visuella signaler och meddelanden via kommunikationsradio. Ett reservsystem med visuella signaler ska finnas, exempelvis om radio-kommunikationen inte fungerar. I föreskrifterna om Arbetsplatsens utformning, AFS 2020:1 [24] beskrivs handsignaler som kan användas för kommunikation.

### **7.2.3 Arbete i kall och varm miljö**

Att arbeta med personlig skyddsutrustning kan vara påfrestande, till stor del beroende på den värme som alstras inne i skyddsdräkt och andningsmask. Vid hårt kroppsarbete, långa arbetspass med skyddskläder eller varm väderlek finns det risk för värmeslag. Symtom på värmeslag är bland annat kraftig trötthet, kramp, yrsel, huvudvärk, illamående, svettningar, blekhet och utebliven svettning fastän det är varmt.

För att förebygga värmeslag är det viktigt att ta paus ofta och dricka mycket vatten. Alternativt kan arbetspassens längd begränsas och flera personer lösa av varandra. Personer som arbetar utomhus är mer utsatta för kyla och värme. Utanför det så kallade neutrala temperaturområdet (från +10 till +30 grader C) ökar riskerna. Låga temperaturer i kombination med hög vindhastighet ökar risken för avkylning, medan kraftig solstrålning och avsaknad av skugga eller annan svalka ökar risken för överhettning och solsting, se Arbetsmiljöverkets hemsida ([www.arbetsmiljoverket.se](http://www.arbetsmiljoverket.se)) [17] och AFS 2020:1 Arbetsplatsens utformning [24].



Bild 12. Vid arbete i och med vatten finns en stor risk för nedkylning, speciellt vid kall väderlek. Tänk också på att ensamarbete vid vatten inte skall utföras (Foto: Helena Fürst).

## **7.2.4 Belastningsskador**

Vid arbete med förorenade områden kan det finnas risk för belastningsskador till exempel genom obekväma arbetsställningar och tungt arbete. Anvisningar för hur belastningsskador kan förebyggas finns i Belastningsergonomi AFS 2012:2 [38].

## **7.3 RISKFYLLDA SITUATIONER**

### **7.3.1 Ensamarbete**

Med ensamarbete inom ett förorenat område avses främst så kallad fysisk isolering. Det innebär att den som utför arbetet inte kan få kontakt med andra människor utan att använda ett tekniskt kommunikationsmedel. Detta kan gälla exempelvis med arbete vid maskiner (till exempel borrhandsvagn) eller inom ett skymt område, såsom en schakt eller i en byggnad. En annan risksituation är vid fältarbete som utförs av en ensam person. Den största risken är att hjälpen i en

nödsituation inte är tillräckligt snabb. Regler kring ensamarbete finns beskrivet i AFS 1982:3 Ensamarbete [39].

Åtgärder ska vidtas så att den som arbetar ensam inte löper större risk för skada än om flera gemensamt utför arbetet. Viktigt är att personal som ska arbeta i områden eller utrymmen där de kan vara svåra att upptäcka i förväg informerar arbetsledaren eller annan lämplig person om detta. Om det finns en risk för att den som arbetar ensam skadas i en olycka, ska det finnas beredskap för snabb hjälp i en nödsituation.

Ibland kan särskilda omständigheter innebära att en risk måste accepteras. Ofta kan dock en skada undvikas eller konsekvenserna mildras genom att någon annan är närvarande, som snabbt kan gripa in eller kalla på hjälp. Det är vidare viktigt att berörda personer får noggranna instruktioner om hur de ska handla i en nödsituation. Om tekniska kommunikationsmedel används är det viktigt att säkerställa att de fungerar.

### **7.3.2 Manuellt arbete**

Vid arbete i förorenade områden blir manuellt arbete ofta nödvändigt, bland annat i samband med provtagning, rengöring och vid handschakt av en mindre mängd förorenad jord. De som arbetar med borring av stag och svetsarbeten i samband med spontning i förorenad mark är speciellt utsatt för riskerna med manuellt arbete. Generellt sett ökar risken för exponering av hälsofarliga ämnen vid manuellt arbete i förorenade områden och måste beaktas vid riskbedömningen, se avsnitt ”Exponering för hälsofarliga ämnen” sidan 55.

Innan ett manuellt arbete påbörjas ska särskilda risker med detta identifieras. Därefter är det viktigt att arbetssättet utvärderas. Istället för att klättra ner i provgropen är det kanske möjligt att ta prover direkt ur grävskopan och istället för handschakt kanske maskinschakt är att föredra, även om precisionen blir sämre. Om manuellt arbete inte kan undvikas ska risker förebyggas med i första hand tekniska skyddsåtgärder och i andra hand personlig skyddsutrustning. Det är mycket viktigt att de som utför manuellt arbete i förorenade områden är medvetna om vilka risker som föreligger och att de känner till hur man undviker dessa.



### 7.3.3 Stora maskiner och annan tung utrustning

Arbete i förorenade områden är ofta förknippat med användande av stora maskiner och annan tung utrustning, exempelvis borrhandsvagnar, grävmaskiner, hjullastare och lastbilar. Det är viktigt att ta hänsyn till de arbetsmiljörisker som föreligger vid dessa arbeten då risker bedöms, se Användning av arbetsutrustning AFS 2006:4 [40]. För arbetsmiljörisker vid arbeten med geoteknisk borrhutrustning se även SGF:s Geoteknisk Fälthandbok [41].



Bild 13. Arbete vid stora maskiner. Tänk på att maskinförarens synfält är begränsat och även på maskinens arbetsområde (Illustration: Linda Eckardt).

### 7.3.4 Annan pågående verksamhet

Då undersökningar och åtgärder utförs på områden där annan verksamhet pågår måste risker med detta bedömas. Det är även viktigt att arbetsmiljöarbetet samordnas, se avsnitt "Samordningsansvarig" sidan 23. På industriområden finns ofta särskilda arbetsmiljö- och trafikbestämmelser för området som måste tas hänsyn till vid planering och bedömning av risker. Det är omvänt viktigt att informera den pågående verksamheten om de arbeten som ska utföras och eventuella risker förknippade med dessa. Det är även viktigt att minimera risken för människor som vistas i närområdet.



Bild 14. Exempel på avspärning vid annan pågående verksamhet (Foto: Mårten Osanius).

### **7.3.5 Arbete vid vatten**

Vid undersökning och åtgärd av förorenade områden sker arbeten ofta i anslutning till vattenområden. Utöver risken för exponering för hälsofarliga ämnen finns andra arbetsmiljörisker, till exempel halkrisk, drunkning och att fastna i dy eller lera. Exempel på riskfyllda situationer är provtagning av ytvatten, grundvatten eller sediment samt arbete vid öppna schakter, med länshållningsvatten eller invid dammar för vattenrening. Arbete vid vatten bör ej ske som ensamarbete (det vill säga under fysisk eller social isolering) på grund av de risker och den konsekvens som kan uppstå vid olycka [39].

### **7.3.6 Arbete på och vid väg**

Arbete på och vid väg sker i miljöer med förbipasserande fordon. Risken för personer som jobbar på väg är beroende av vilka skyddsanordningar och säkerhetsåtgärder som vidtas, vilket i sin tur främst styrs av trafikflöden och -mängder. Trafikverket och transporstyrelsen ställer vissa krav på utbildningar och kontroller på de som arbetar längs vägar, men även kommuner och Regioner kan ha specifika krav på utbildning och kunskap ([www.av.se](http://www.av.se)) [17]. För arbete på vägar där Trafikverket är väghållare krävs det genomförd utbildning, se Trafikverkets hemsida ([www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)) [18]. För att uppnå och vidhålla en säker arbetsmiljö vid vägarbeten har Trafikverket tagit fram krav (2012:86) och råd (2012:88) vid arbeten på och vid väg. Kraven och råden ”ska säkerställa en

god arbetsmiljö, trafiksäkerhet och framkomlighet vid arbeten som utförs på eller vid vägen”.

För arbete på väg behöver även en TA-plan (Trafikanordningsplan) upprättas, se avsnitt ”Trafikanordningsplan” sidan 32.

Arbetsmiljöverket ([www.av.se](http://www.av.se)) [17] har regler med särskilda krav vid arbeten där passerande trafik förekommer. Dessa innebär att man ska välja arbetsmetoder utifrån en åtgärdstrappa enligt nedan:

1. Leda om trafiken så arbetet inte berörs.
2. Fordon ska passera på ett betryggande avstånd.
3. Trafiken avskiljs med trafikanordningar som hindrar eller avleder trafiken från arbetsplatsen.
4. Om steg 2 eller 3 används ska det övervägas om behov av hastighetssänkning eller dirigeringsperson på plats är nödvändig.

### **7.3.7 Slutna utrymmen**

Arbeten i slutna utrymmen kan förekomma vid undersökningar och åtgärder av förorenade områden. Med slutet utrymme avses ett utrymme där det på grund av otillräcklig ventilation kan bildas farlig atmosfär, och där det är svårt att ta sig in och ut, se AFS 1993:3 Arbete i slutet utrymme [26]. Exempel på utrymmen som kan vara slutna är cisterner, brunnar, ledningar, gruvorter, tunnlar, kulvertar och källarutrymmen.

Atmosfären i ett slutet utrymme kan medföra risker av olika slag. Hälsosfarliga, explosiva eller brandfarliga ångor eller gaser kan förekomma i farliga koncentrationer liksom för hög eller låg koncentration av syre. Damm kan också utgöra en fara. Se även avsnitten ”Kemiska hälsorisker” sidan 54 och ”Syrebrist” sidan 63.

### **7.3.8 Ledningar**

Vid både undersökningar och åtgärder kan arbeten i nära anslutning till ledningar behöva utföras. Ledningar kan förekomma i såväl mark som i vattenområden och byggnader. Exempel på vanliga ledningar är el, vatten, hetvatten, gas och bränsle.

Förutom risker förknippade med arbete i närheten av ledningar kan andra arbetsmiljörisker uppstå om ledningar skadas eller går sönder. Exempelvis kan en skadad elledning medföra risk för brand eller en skadad vattenledning medföra sättningar i marken eller översvämningar. Arbetsmiljörisker förknippat med detta i kombination med föroreningsituationen bör beaktas.

För att undvika skada på ledningar och kablar vid markarbeten kan kartunderlag och anvisning av ledningar erhållas från lednings-/kabelägare via exempelvis Ledningskollen ([www.ledningskollen.se](http://www.ledningskollen.se)) [42]. Enskilda städer kan ha ytterligare system för ledningsinformation, till exempel Samlingskartan i Stockholms stad [43]. Fastighetsinterna ledningar ingår inte alltid i ledningsunderlag från exempelvis Ledningskollen, utan dessa måste kontrolleras tillsammans med fastighetsägaren.

#### **7.4 SÄRSKILDA RISKGRUPPER**

Vissa personer kan vara utsatta för särskilda risker, till exempel gravida kvinnor och minderåriga (yngre än 18 år).

Det är viktigt att känna till att det finns restriktioner för att anlita minderåriga och vilka arbeten de får utföra, se Minderårigas arbetsmiljö AFS 2012:3 [44]. För arbete i förorenade områden är det generellt olämpligt att anlita minderåriga.

För gravida och ammande arbetstagare kan vissa arbetsmiljöfaktorer innebära särskilda risker (fysikaliska, biologiska och kemiska), se AFS 2007:5 Gravida och ammande arbetstagare [45]. Kemiska arbetsmiljörisker är ämnen som kan påverka gravida kvinnors, fosters eller ammade barns hälsa, särskilt

- ämnen som är klassificerade och försedda med riskfraser som anger att de är cancerframkallande, reproduktionsstörande eller mutagena
- kvicksilver och kvicksilverföreningar
- mitoshämmande ämnen (till exempel vissa cytostatika)
- kolmonoxid
- kemiska ämnen som är skadliga när de tas upp genom huden.

Arbetsgivaren ska göra en riskbedömning i varje enskilt fall och besluta vilka åtgärder som bör vidtas. För att undvika exponering kan det vara lämpligt att gravida och ammande inte medverkar vid arbeten i särskilt riskfyllda miljöer. För gravida och ammande arbetstagare finns även andra riskfaktorer som ska omfattas av en riskbedömning, exempelvis fysikaliska och belastningsergonomiska faktorer.

## Kapitel 8

# Personlig skyddsutrustning

Enligt arbetsmiljölagen ska personlig skyddsutrustning användas endast om betryggande skydd mot ohälsa och olycksfall inte kan nås på annat sätt. Det innebär att personlig skyddsutrustning ska användas när risken inte kan undvikas eller förebyggas. Ett stöd för bedömningen av behov av skyddsutrustning är de hygieniska gränsvärdena, se AFS 2018:1 [6]. Kontrollmätningar av föroreningar i luft, vatten och jord behöver vanligen utföras för att avgöra behov av skyddsutrustning, se avsnitt ”Kontrollmätningar” sidan 87.

Personlig skyddsutrustning får enligt föreskriften AFS 2001:3 Användning av personlig skyddsutrustning [7] endast användas om den:

- är ändamålsenlig i förhållande till de risker den är avsedd för utan att den i sig leder till ökad risk
- är anpassad till förhållandena på arbetsplatsen
- är anpassad till aktuella arbetsställningar och arbetsrörelser
- är anpassad till arbetstagarens hälsotillstånd
- passar bäraren efter nödvändig justering.

Arbetsgivaren ska bedöma riskerna vid arbetet och vilka egenskaper skyddsutrustningen ska ha för att skydda mot dessa. Vid användning av personlig skyddsutrustning ska hänsyn tas till:

- arbetets varaktighet
- den fysiska och psykiska belastningen
- riskens omfattning och frekvens

- de särskilda förhållanden som råder på arbetsplatsen
- prestanda hos den aktuella personliga skyddsutrustningen.

Arbetsgivaren är ansvarig för att den personliga skyddsutrustningen hanteras så att dess funktion bibehålls. Det är viktigt att det finns rutiner för underhåll, kontroll, reparation och förvaring. Användande och hantering av skyddsutrustning beskrivs i riskbedömningen av arbetsmiljön alternativt i arbetsmiljöplanen. Vid behov ska arbetsgivaren ordna med demonstration av den personliga skyddsutrustningen. I regel ska utrustningen vara typkontrollerad enligt Utförande av personlig skyddsutrustning, AFS 1996:7 [46], om den släppts ut på marknaden innan 21 april 2018. För utrustning som släppts ut på marknaden den 21 april 2018 eller senare gäller EU-förordningen om personlig skyddsutrustning, 2016/425 [47].

## **8.1 SKYDDSUTRUSTNING VID ARBETE I FÖRORENADE OMRÅDEN**

Det är svårt att i förväg helt kunna gardera sig mot risker i ett förorenat område, eftersom det inte helt går att förutsäga vilka föroreningar som kommer att påträffas, var eller i vilken omfattning. Därför behövs en beredskap för användande av personlig skyddsutrustning. På Arbetsmiljöverkets hemsida finns råd om val och utformning av skyddsutrustning [17].

Trots en väl genomförd inventering är informationen om var och i vilken omfattning man kan träffa på föroreningar ofta mycket knapphändig. Därför bör en miniminivå av personlig skyddsutrustning alltid användas, såsom heltäckande klädsel och lämpliga skyddshandskar. Andningsskydd med kombinationsfilter bör finnas med på plats i beredskap, liksom relevanta arbetsmiljöinstrument. Vid miljötekniska markundersökningar används ofta en så kallad fotojonisationsdetektor (PID) för att mäta förekomsten av flyktiga kolväten i jorden. Detta instrument fungerar även bra för mätningar av arbetsmiljön. När det finns risk för explosionsfara eller syrebrist i till exempel ett slutet utrymme eller nere i en schakt kan även en explosiometer, syremätare eller andra gasvarnare vara lämpliga att ha med sig.



Bild 14. En väska med personlig skyddsutrustning kan med fördel finnas iordninggjord inför fältarbeten så inte viktig utrustning glöms (Foto: Ulrika Larsson).

Tabell 2 visar de av Arbetsmiljöverkets föreskrifter som har särskilda krav på personlig skyddsutrustning och som är relevanta för arbete i förorenade områden.



Tabell 1. Föreskrifter från Arbetsmiljöverket med särskilda krav på personlig skyddsutrustning relevanta för arbete i förorenade områden.

| Föreskrift  | Hjälm | Fallskydd | Ögonskydd | Skyddshandskar | Skyddskläder | Hörselskydd | Andningsskydd | Fot-/benskydd |
|---|-------|-----------|-----------|----------------|--------------|-------------|---------------|---------------|
| AFS 2011:19 Kemiska arbetsmiljörisker   |       |           | x         | x              | x            |             |               |               |
| AFS 1999:3 Byggnads- och anläggningsarbete  | x     | x         | x         | x              | x            | x           | x             | x             |
| AFS 1993:3 Arbete i slutet utrymme  |       | x         | x         |                |              |             | x             |               |
| AFS 1997:7 Gaser  |       | x         | x         | x              | x            |             | x             | x             |
| AFS 2005:16 Buller  |       |           |           |                |              | x           |               |               |
| AFS 2006:1 Asbest   |       |           |           |                | x            |             | x             |               |
| AFS 1996:7 Utförande av personlig skyddsutrustning, EU-föreningen om personlig skyddsutrustning, 2016/425 gäller från och med den 21 april 2018 |       | x         | x         | x              | x            | x           | x             | x             |

### 8.1.1 Andningsskydd

Om halten hälsofarliga gaser eller damm inte kan sänkas till betryggande nivåer, genom till exempel ökad ventilation, behöver andningsskydd användas. Som skydd mot damm kan ett andningsskydd med partikelfilter (klass P2 eller P3) vara tillräckligt. Vid arbeten i metallförorenad jord kan skydd mot damm vara tillräckligt, eftersom metaller oftast är bundna till jordpartiklarna. Vid förekomst av organiska föroreningar behövs vanligen andningsskydd med både gas- och partikelfilter, se [www.andningsskydd.nu](http://www.andningsskydd.nu) [48]. Till skydd mot gaser är det viktigt att filtret är anpassat till föroreningen, se Tabell 3 nedan. Finns det även risk för ögonskador är det lämpligt att använda helmask. För att underlätta andningsmotståndet i andningsskyddet kan filterskydd med fläkt väljas. Filterskydd skyddar inte vid syrebrist. Om risk för syrebrist föreligger måste luftförsörjande utrustning användas enligt AFS 1997:7 [21]. För att använda luftförsörjande andningsutrustning behövs särskild utbildning. Vid arbete i

slutna utrymmen är vanligen risken för höga föroreningshalter och risk för syrebrist avsevärt större än vid arbete utomhus och därför viktigt att beakta vid riskbedömning.



Bild 15. Olika typer av andningsskydd finns. Färgkoden visar vad filtret skyddar mot (Illustration: Linda Eckardt).

Skyddsförmågan hos ett andningsskydd kan anges med en skyddsfaktor. Skyddsfaktor 100 innebär att koncentrationen av en luftförorening inuti skyddet är en tiondel av gränsvärdet medan koncentrationen av luftföroreningen är tio gånger gränsvärdet. Det innebär att andningsskyddet kan användas i en miljö där föroreningshalten är högst hundra gånger högre utanför andningsskyddet än inuti skyddet, se [www.andningsskydd.nu](http://www.andningsskydd.nu) [48]. Man bör ändå vara uppmärksam på att det finns en risk för att förorenad luft kan läcka in i ett andningsskydd, om det inte sitter tätt. Som exempel kan nämnas dålig passform och skäggväxt.

Det kan vara svårt att välja andningsskydd. Om osäkerhet föreligger bör man i första hand välja ett andningsskydd som skyddar mot de flesta möjliga risker. I ett kombinationsfilter kan både partikelfilter och flera typer av gasfilter vara kombinerade i en och samma filterenhet. Gasfiltren delas in i olika typer beroende på vad de skyddar mot, se tabell 3.

Tabell 2 Typindelning av filterskydd [48].

| Typ   | Färg        | Skyddar mot                                  |
|-------|-------------|--|
| A     | Brun        | Organiska gaser/ånga med kokpunkt över 65°C  |
| B     | Grå         | Oorganiska gaser/ånga                        |
| E     | Gul         | Svaveldioxid och andra sura gaser/ångor      |
| K     | Grön        | Ammoniak/Aminer                              |
| AX    | Brun        | Organiska gaser/ånga med kokpunkt under 65°C |
| SX    | Ljuslila    | Speciella ämnen                              |
| NO-P3 | Blå-vit-blå | Nitrösa gaser/ångor                          |
| Hg-P3 | Röd-vit-röd | Kvicksilverånga                              |

Vid användning av andningsskydd kan det vara ansträngande att arbeta en längre tid. För att förebygga trötthet kan antalet pauser behöva utökas. En annan begränsning vid arbete med andningsskydd är kommunikationssvårigheter genom förvrängt tal samt dålig ljudåtergivning. Vid val av andningsskydd är det viktigt att säkerställa god komfort och god passform. På detta sätt kan bland annat risken för läckage minskas.

### 8.1.2 Skyddskläder

I många fall räcker vanliga heltäckande arbetskläder inklusive arbetshandskar och skyddsskor som skydd vid arbete i förorenade områden. Viktigt att komma ihåg är att skyddskläder ska anpassas till arbetsmiljö, arbetsställningar och arbetsrörelser (ww.av.se) [17]. Utbildning för användning av skyddsutrustningen kan vara nödvändig.

I vissa fall ger heltäckande arbetskläder inte tillräckligt skydd mot exponering. Särskilda skyddskläder är då nödvändiga. Skyddsoveraller i form av engångs- eller korttidsdräkter, ofta tillverkade av så kallat fibertyg i polypropylen eller polyetylen, är normalt tillräckliga i förorenade områden. Dräkter i vatten- och kemikalieavvisande material kan vara ett alternativ när exempelvis risk för stänk föreligger. Inget av dessa material skyddar dock mot gaser. Vid behov av skydd mot gaser behövs en dräkt med ventilation och övertryck, där gasen ventileras

bort. Vid användning av skyddsoveraller är det viktigt att säkerställa att de tillåter nödvändiga rörelser utan att gå sönder.

Valet av skyddshandskar är väsentligt eftersom hudupptag är en viktig exponeringsväg och händerna är mest utsatta. I vissa fall kan det finnas behov av kemikalieresistenta skyddshandskar. Materialvalet beror i sådana fall på vilken typ av förorening som man riskerar att komma i kontakt med. Exempelvis skyddar så kallat fluorgummi mot klorerade lösningsmedel, alifatiska kolväten och aminer [49]. Handskars hållbarhet och intervall för byte för bibehållen skyddsförmåga är väsentligt.

Val av skor anpassas till typ av arbete som ska utföras. I de flesta fall krävs skor med spiktrampskydd och tåhätta. Vid saneringsarbete kan gummistövlar vara att rekommendera eftersom de lätt kan sköljas av. Gummistövlarna bör vara syra och kemikaliebeständiga.



Bild 16. Kemskyddsdräkt kan behövas i vissa situationer. Stövlar bör vara syra- och kemikalieresistenta (Illustration: Linda Eckardt).

### 8.1.3 Varselkläder

Varselkläder är personlig skyddsutrustning som ökar synligheten hos personer som uppehåller sig i ett riskområde. Exempel på sådana kläder är reflexväst, overall, jacka, byxa eller regnställ med reflekterande och fluorescerande fält [4]. Varselkläder är en mycket viktig del av det personliga skyddet när du utför

arbete inom och vid exempelvis trafikerade områden och byggarbetsplatser. Det är även viktigt att varselkläderna anpassas efter rådande ljusförhållanden och aktuella ljuskällor, se AFS 2001:3 [7].

Varselkläder med reflex ska bäras när arbetsplatsen inte är skild från passerande fordonstrafik med skyddsanordningar som effektivt hindrar eller avleder trafiken från att komma in på arbetsplatsen eller vid arbete som vakt på arbetsplats med uppgift att dirigera trafiken eller se till att arbetstagarna lämnar riskområdet då fordon nalkas, se exempelvis AFS 1999:3 [4]. Beroende på vilken typ av arbete som utförs finns det olika krav på varselkläderna. Arbetsmiljöverket [17], Transportstyrelsen [50] och Trafikverket [18] har regler och krav kring hur arbeten intill vägar och järnvägar får utföras. Vid arbete inom riskområde är det därför viktigt att kontrollera vilka krav och regler som gäller för varselkläder.

## Kapitel 9

# Kontrollmätningar

Arbetsmiljölagen utgår från att arbetsgivaren tillhandahåller de resurser som behövs för arbetsmiljökontroll liksom för övervakning av de anställdas förhållanden ur säkerhets- och hälsosynpunkt. Arbetsgivaren ska därför se till att mätningar och provtagningar samt analys och utvärdering sker i tillräcklig omfattning.

De provtagningar som utförs för att undersöka förekomst av föroreningar i ett område kan även användas som stöd för bedömning av skyddsåtgärder för arbetsmiljön. Exempelvis kan analys av föroreningar i jord eller vatten även användas för bedömning av arbetsmiljörisker. I vissa fall kan de provtagningar som utförs behöva kompletteras för att utgöra underlag även för bedömning av arbetsmiljörisker, detta gäller särskilt för luftföroreningar. I sällsynta fall behövs också medicinsk kontroll av personalen. Vilka kontrollmätningar som behöver utföras bör beskrivas i riskbedömningen eller i arbetsmiljöplanen. Resultaten från kontrollmätningarna kan bland annat ligga till grund för:

- upprättande och avveckling av skyddszoner
- val av personlig skyddsutrustning
- tillfälliga stopp i arbetet
- akutinsatser eller utrymning.

Kontrollmätningar kan både behöva utföras före arbetets utförande för att förebygga arbetsmiljörisker, men även kontroll under arbetets gång för att följa upp arbetsmiljösituationen kan behövas.

## 9.1 KONTROLLMÄTNINGAR I LUFT

När det gäller luftföroreningar, görs i första hand en allmän bedömning av luftkvaliteten utgående från de hygieniska gränsvärdena, se AFS 2018:1 [6]. Gränsvärden finns för både gaser och partiklar. Bedömningen inleds lämpligen med en inventering av vilka föroreningar som kan påträffas och i vilken utsträckning dessa kan alstra hälsofarliga gaser eller partiklar, som kan andas in. Hänsyn kan även behöva tas till exponeringsriskerna i samband med förtäring, upptag via hud med mera. De kontrollmätningar som utförs av luft är mätningar av arbetstagarens exponering, det vill säga vilka halter av hälsofarliga gaser eller partiklar som denne andas in.

Eftersom ett förorenat område ofta har en komplex föroreningssituation, kan ett stort antal ämnen komma ifråga för kontrollmätning. Det kan då vara nödvändigt att begränsa mätningarna till något eller några representativa eller dimensionerande ämnen. Företagshälsovården eller landstingens yrkes- och miljömedicinska enheter kan bistå med råd vid val av lämpligt ämne.

Mätningar bör utföras på de platser där personer bedöms ha den högsta exponeringen. En exponeringsmätning utförs på andningsluften, det vill säga ungefär i ansiktshöjd (andningszonen). Ibland kan motsvarande mätningar i omgivningen också vara motiverade, särskilt om allmänheten ofta passerar det förorenade området.

Mätningarna kan ske med provinsamlade instrument (till exempel filter för damm) eller diffusionsprovtagare (passiva provtagare) för gaser och ångor. Provet kan antingen analyseras genom ett direktvisande instrument eller i efterhand på ett laboratorium. För en återkommande kontroll vid arbete i förorenade områden är direktvisande instrument att föredra. I AFS 2018:1 [6] finns råd om mätmetodik som underlag för bedömning av luftkvaliteten.

Exempel på direktvisande instrument som kan användas vid kontrollmätningar av luft är:

- fotojonisationsdetektor (PID)
- läcktestare (HDI)
- gasmätare

- mätare för damm
- ämnesspecifika reagensrör.

En PID mäter den totala halten flyktiga kolväten (VOC) i luften, och är därför användbar vid kontrollmätningar av organiska luftföroreningar. Instrumentet anger dock inte vilka specifika ämnen som uppmäts. Vilka VOC-halter som ska initiera åtgärder måste bedömas från fall till fall.

EN HDI (heated diode ionization) mäter halogenerade ämnen med hög selektivitet, vilket ger en betydligt högre känslighet (låg detektionsgräns) för klorerade lösningsmedel i jämförelse med PID-mätningen. Mätning med HDI ger endast en indikation på förekomsten av klorerade lösningsmedel [51].

Direktvisande gasmätare finns för en rad ämnen. Ofta går det att sätta in flera detektorer i ett instrument. Generellt rekommenderas detektorer för brandfarliga gaser, syrehalt och svavelväte.

Mängden damm i luft kan också mätas med direktvisande instrument där resultatet erhålls direkt i enheten mg/m<sup>3</sup>. Mätning vid särskilt dammande arbeten, vid till exempel siktning av jord, är ofta motiverat.

Reagensrör kan användas som enklare alternativ till gasmätare. Luft pumpas in i röret med en pump. En kemisk färgreaktion sker i röret, om det aktuella ämnet finns närvarande i en viss halt.

Samtliga kontrollmätningar kräver erfarenhet för rätt utförande och tolkning av resultat.

## **9.2 MEDICINSKA KONTROLLER**

Hälsoövervakning och medicinska kontroller ska utföras vid behov. För vissa ämnen (till exempel asbest, bly, kadmium och kvicksilver) finns dessutom särskilda bestämmelser om medicinsk kontroll. Andra situationer där medicinska kontroller behövs kan också förekomma. Regler och råd på detta område finns i AFS 2019:3 Medicinska kontroller i arbetslivet [52].

Det finns få allmänt tillgängliga metoder för medicinska kontroller. Hälsokontroller kan behöva kompletteras med individuellt utformade mätningar.



Detta görs i samarbete med företagshälsovård, arbets- eller miljömedicinsk klinik eller motsvarande.

Biologisk provtagning, av bland annat blod, urin eller utandningsluft, kan användas för att studera exponering. Det är av stor vikt att ett relevant jämförelsematerial för utvärdering finns tillgängligt, vilket det främst finns för metallerna bly, kadmium och kvicksilver. För bly, kadmium och kvicksilver finns dessutom biologiska gränsvärden fastställda i AFS 2019:3 [52].

I allmänhet finns det inte ett enkelt samband mellan halten av ett ämne i exempelvis blodet och halten av samma ämne i luften på arbetsplatsen. Exempelvis blyhalten i blodet avspeglar det totala upptaget av bly, det vill säga även upptag från föda, gatudamm, tobak etcetera. Även den individuella variationen kan vara mycket stor, där exempelvis personens ålder och kön kan spela in.

Provtagning av vissa reaktiva ämnen, till exempel PAH eller akrylamid, kan göras i form av så kallade addukter till hemoglobin eller DNA. Addukter kan påvisas vid extrem exponering.

Arbeten i förorenade områden pågår sällan tillräckligt länge för att få relevanta biologiska mätresultat.

### **9.2.1 Biologisk provtagning av specifika ämnen**

I detta avsnitt beskrivs kortfattat exempel på biologisk provtagning för vissa ämnen. I de fall sådan provtagning är aktuell bör kontakt tas med experter inom området för utformning av provtagningen.

#### **9.2.1.1 Enkla aromatiska kolväten och klorerade lösningsmedel**

Enkla aromatiska kolväten och klorerade lösningsmedel kan innebära en hälsorisk vid exponering. Upptag kan ske genom inandning eller via huden. För många av dessa ämnen finns möjligheter att analysera ämnet i sig eller någon metabolit (omvandlingsprodukt) i blod och urin. Analyssvaren är komplicerade att tolka, eftersom sambandet mellan exponering och koncentration i ett biologiskt prov sällan är linjärt. Provet kan dock ge en vägledning om arbetsmiljösituationen.

### 9.2.1.2 Fenoler

Fenolföreningar, såsom vanlig fenol och kresol (metylfenol), är vattenlösliga och tas huvudsakligen tas upp genom huden vid normal temperatur. Fenolånga kan tas upp både genom inandning och via huden. Fenol kan bestämmas i urin, men resultatet är svårtolkat eftersom det finns en bakgrunds nivå som kan störa.

### 9.2.1.3 Arsenik

Lösliga oorganiska arsenikföreningar absorberas snabbt och effektivt i mag-tarmkanalen. Arsenik kan också tas upp via andningsvägarna. Bestämning av arsenik i urin kan genomföras, men det är svårt att koppla resultaten till arbetsmiljön eftersom intag av arsenikrik föda (skaldjur, fisk) kraftigt påverkar koncentrationen i urin.

### 9.2.1.4 Bly

Vid misstänkt exponering för bly ska AFS 2019:3 [52] följas. Föreskrifterna är giltiga för allt arbete där bly eller blyhaltigt material med över 1 viktsprocent bly hanteras, så till vida att arbetsgivarens riskbedömning inte visar att exponeringen för bly är försumbar. Här föreskrivs att arbetsgivaren i förekommande fall ska organisera medicinsk kontroll med läkarundersökning och bestämning av bly i blod. I föreskriften finns också angivet krav på åtgärder vid olika halter av bly i blod. För den som har en koncentration av bly i blod, vid tre på varandra följande kontroller, understigande 0,4  $\mu\text{mol/l}$  för kvinnor över 50 år och för män i alla åldrar krävs inga återkommande kontroller.

### 9.2.1.5 Kadmium

Om arbetstagare kommer att sysselsättas eller sysselsätts i arbete med risk för exponering av kadmium ska arbetsgivaren anordna medicinska kontroller i enlighet med AFS 2019:3 [52]. På samma sätt som för arsenik finns en bakgrundsbelastning av kadmium i miljön som gör det svårt att koppla resultaten av medicinska kontroller till arbetsmiljösituationen. Arbetsgivaren ska i förekommande fall organisera medicinsk kontroll med bestämning av kadmiumhalter i blod innan påbörjat arbete och i återkommande 3 års intervall under arbetets gång. I föreskriften finns också angivet krav på åtgärder vid olika halter av kadmium i blod. Vid förhöjda halter av kadmium i blodet, över 10  $\text{nmol/l}$  krävs tätare kontroller och eventuell utredning av orsaken. För den som har en koncentration av kadmium i blod, vid tre på varandra följande kontroller,

understigande 10 nmol/l krävs inga återkommande kontroller så länge som arbetet sker med oförändrad eller minskad kadmiumexponering.

I det fall arbetsgivarens riskbedömning visar att exponeringen för kadmium är försumbar, och att personlig skyddsutrustning därför inte behövs gäller inte skall-kravet på medicinska kontroller.

#### 9.2.1.6 Kvicksilver

Metalliskt kvicksilver absorberas i ringa omfattning i mag-tarmkanalen. Vid inandning av kvicksilverånga absorberas den däremot i hög grad i lungorna. För kvicksilverföreningar gäller att metylkvicksilver tas upp mycket mer effektivt i mag-tarmkanalen än oorganiska kvicksilverföreningar.

Bestämning av kvicksilver i urin speglar den inandade mängden kvicksilverånga, medan uppmätt kvicksilverhalt i blod är svårare att värdera ur arbetsmiljösynpunkt då den också påverkas av fiskkonsumtionen.

Vid sysselsättning, pågående eller framtida, i arbete med risk för exponering av kvicksilver ska arbetsgivaren anordna medicinska kontroller i enlighet med AFS 2019:3 [52]. Arbetsgivaren ska i förekommande fall organisera medicinsk kontroll med bestämning av kvicksilverhalter i blod innan påbörjat arbete och i återkommande 3 års intervall under arbetets gång. I föreskriften finns också angivet krav på åtgärder vid olika halter av kvicksilver i blod. Vid förhöjda halter av kvicksilver i blodet, över 15 nmol/l krävs tätare kontroller och eventuell utredning av orsaken. För den som har en koncentration av kvicksilver i blod, vid tre på varandra följande kontroller, understigande 15 nmol/l krävs inga återkommande kontroller så länge som arbetet sker med oförändrad eller minskad kvicksilverexponering.

I det fall arbetsgivarens riskbedömning visar att exponeringen för kvicksilver är försumbar, och att personlig skyddsutrustning därför inte behövs gäller inte skall-kravet på medicinska kontroller.

#### 9.2.1.7 Krom och nickel

Upptag av krom och nickel kan ske både genom mag-tarmkanalen och andningsvägarna, och båda metallerna kan analyseras i blod och urin. Sambandet mellan exponering och koncentration i blod eller urin är svag, särskilt vid låg exponering.

# Kapitel 10

## Upphandling

I detta avsnitt beskrivs hur ansvaret för arbetsmiljöfrågor kan hanteras vid upphandling av undersökningar och åtgärder. För beställare det viktigt att bedöma vilken del av arbetsmiljölagstiftningen som är tillämpbar, det vill säga om de planerade arbetena utöver systematiskt arbetsmiljöarbete även omfattas av kraven för byggnads- och anläggningsarbeten, se avsnitten ”Regler” sidan 14 och ”Ansvar” sidan 19.

Utöver dessa regler är det naturligtvis viktigt att beställare och uppdragstagare är väl förtrodda med övrig arbetsmiljölagstiftning som gäller vid planerade arbeten, till exempel föreskrifterna om Kemiska arbetsmiljörisker [25] och Hygieniska gränsvärden [6], se avsnitt om kemiska hälsorisker, sidan 44.

### **10.1 UPPHANDLING AV UNDERSÖKNINGSSKEDE**

För beställare av undersökningar är det viktigt att klargöra vilken lagstiftning man anser är tillämpbar för de aktuella arbetena redan vid upphandlingen och hur ansvaret för arbetsmiljön är fördelad mellan beställaren och den kontrakterade parten, se även avsnitt ”Ansvar vid arbete i förorenade områden” sidan 24.

För undersökningar som endast hanteras inom ramen för det systematiska arbetsmiljöarbetet ligger ansvaret för arbetsmiljön huvudsakligen hos arbetsgivaren, se avsnitt ”Roller definierade i arbetsmiljölagen” sidan 19. Vid upphandling av sådana undersökningar, eller i kontrakt, bör beställaren göra tydligt att arbetena inte är att betrakta som byggnads- och anläggningsarbeten och därmed inte omfattas av kraven på dessa.

I de fall då även kraven för byggnads- och anläggningsarbeten ska tillämpas vid undersökningar är det viktigt att beställaren klargör detta vid upphandlingen, se avsnitt ”Upphandling av Upphandling av ” nedan.

Undersökningar i förorenade områden genomförs vanligen etappvis och efterhand mer åtgärdsinriktat. Ansvar för arbetsmiljön kan därför förändras under projektets gång. Det är viktigt att både beställare och utförare är uppmärksamma på detta och klargör hur ansvaret ser ut i olika skeden. Det finns annars en risk att arbetena övergår i en fas som omfattas av kraven för byggnads- och anläggningsarbeten utan att de inblandade parterna är medvetna om detta. Ansvar kan med fördel fördelas och förtydligas i kontrakt som upprättas i samband med upphandling av aktuella arbeten.

## **10.2 UPPHANDLING AV ÅTGÄRDSSKEDE**

Åtgärder i förorenade områden omfattas som regel av arbetsmiljökraven för byggnads- och anläggningsarbeten i AFS 1999:3 [4], se avsnitt ”Regler” sidan 14. I åtgärdsskedet är beställaren vanligen likställd med definitionen av den som låter utföra byggnads- och anläggningarbeten, se avsnitt ”Ansvar” sidan 19, i denna handbok benämnd byggherren finns två olika entreprenadformer som definieras enligt följande.

Utförandeentreprenad, innebär att beställaren ansvarar för projektering och entreprenören ansvarar för utförandet.

Totalentreprenad, innebär att beställaren träffar avtal med en entreprenör som ansvarar för såväl projektering som utförande.

Till de två olika entreprenadformerna finns det standardavtal kopplade som reglerar ansvaret parterna emellan. För utförandeentreprenader är det AB04 och för totalentreprenader är det ABT06 [53] [54].

För arbeten i förorenade områden är utförandeentreprenad den vanligaste formen. I de fall entreprenören har det specifika kunnande som krävs för genomförandet kan dock totalentreprenadformen vara motiverad. Det kan exempelvis gälla vid behandling av förorenad jord i en termisk anläggning. Många saneringsarbeten handlas även upp som delar av en större entreprenad, till exempel vid väg eller husbyggnad. Entreprenadform väljs då utifrån vad som

passar bäst för projektet i dess helhet. Byggherrens avsikt med att handla upp en totalentreprenad är att lägga såväl projektering som utförande på en aktör. Det är då mycket angeläget att beställaren redovisar krav på viss egenskap eller viss funktion (till exempel tillåtna resthalter efter sanering eller total mängd spridning från området) i en så kallad rambeskrivning. I praktiken förekommer sällan totalentreprenader där inte beställaren har angivit någon teknisk lösning alls. I de flesta fall rör det sig om blandformer av totalentreprenad och utförandeentreprenad, det vill säga beställaren ansvarar för en del av projekteringen och entreprenören för en del. Då är det väldigt viktigt att ansvaret för arbetsmiljön är fördelat och dokumenterat.

Hur arbetsmiljöansvaret fördelas mellan byggherre och entreprenör beror bland annat på val av entreprenadform. För att arbetsmiljöansvaret ska kunna delegeras från byggherren till entreprenören måste denna kunna betraktas som självständig uppdragstagare. Självständighetskravet uppfylls i princip vid totalentreprenad, men inte vid utförandeentreprenad. För att självständighetskravet ska uppfyllas vid totalentreprenader krävs väldigt liten eller ingen inblandning och styrning från beställaren. Om arbetena upphandlas som delad entreprenad kan byggherrens ansvar inte överlåtas. Överlåtelsen av arbetsmiljöansvaret ska avtalas skriftligt mellan byggherren och entreprenören exempelvis i kontrakt. Se avsnitt ”Den som låter utföra ett byggnads- och anläggningsarbete” sidan 21.

Vid upprättande av förfrågningsunderlag för entreprenader där arbetsmiljöansvaret inte delegeras från beställaren är det viktigt att de förutsättningar som krävs för att förebygga arbetsmiljörisker beskrivs i en teknisk beskrivning eller motsvarande. Detta kan till exempel vara krav på rengöringsbod, rengöring av fordon, transportvägar, skyddsutrustning med mera. Krav på arbetsmiljöarbetet ska även anges i de administrativa föreskrifterna. Skyddsåtgärder som anges i ett förfrågningsunderlag har ofta betydelse för kalkylering och anbudsgivning. Information om väsentliga skyddsåtgärder ska därför ingå.



Bild 17. Entreprenadarbete i förorenad jord (Foto: Erik Magnusson).

Även om man inte har fullständig kännedom om förekommande föroreningar går det ändå att åstadkomma entydiga och fullständiga förfrågningsunderlag vid upphandling av entreprenadarbeten. Förfrågningsunderlag upprättas normalt enligt en branschgemensam struktur som ansluter till Allmän material- och arbetsbeskrivning för anläggningsarbeten (AMA Anläggning) [55], vilket är en referensserie som ges ut av AB Svensk Byggtjänst avsedd att ge grund för tekniska beskrivningar vid upphandling av entreprenader. AMA Anläggning ges ut vart tredje år och den senaste versionen, AMA Anläggning 20, utkom 2020.

För utförandeentreprenader ska beställaren beskriva de arbeten som ska utföras. Underlaget ska beskrivas så att det är möjligt för entreprenören att kalkylera arbetena. I en beskrivning som ansluter till AMA Anläggning ska sådana förhållanden, förutsättningar, krav, restriktioner med mera redovisas, som har betydelse för kalkylering och anbudsgivning. Vid osäkerheter ska beställaren ansätta något som gäller för att entreprenören ska kunna kalkylera och lämna ett pris.



Föroreningsituationen sammanfattas kort i den tekniska beskrivningen under BBB Utförda undersökningar och dylikt. Alla resultat från undersökningar, analyser och dylikt samlas i en särskild handling. Handlingen är en ren dokumentation av utförda undersöknings- och analysarbeten och förtecknas som Övrig handling i förfrågningsunderlaget. Ritningar med uttolkade förhållanden samt krav och restriktioner utarbetas i lämplig omfattning. Det kan vara till exempel planmässiga gränser för olika föroreningsgrader, krav på viss arbetsordning samt upplagsytor och arbetsområdesgränser. Sådana ritningar förtecknas som Ritningar i förfrågningsunderlaget.

Ett exempel på koder som ansluter till AMA Anläggning 20 och som är relevanta ur ett arbetsmiljöperspektiv för en anläggningsentreprenad i förorenad mark redovisas i bilaga C.

# Kapitel 11.

## Referenser

- [1] **SFS 1977:1160**, *Arbetsmiljölagen*, Svensk Författningssamling.
- [2] **SFS 1977:1166**, *Arbetsmiljöförordningen*, Svensk Författningssamling.
- [3] **AFS 2001:1**, *Systematiskt arbetsmiljöarbete*, Arbetsmiljöverket.
- [4] **AFS 1999:3**, *Byggnads- och anläggningsarbete*, Arbetsmiljöverket.
- [5] **AFS 2011:19**, *Kemiska arbetsmiljörisker*, Arbetsmiljöverket.
- [6] **AFS 2018:1**, *Hygieniska gränsvärden*, Arbetsmiljöverket.
- [7] **AFS 2001:3**, *Användning av personlig skyddsutrustning*, Arbetsmiljöverket.
- [8] **AFS 1999:7**, *Första hjälpen och krisstöd*, Arbetsmiljöverket.
- [9] **Kemikalieinspektionens hemsida**, ”[www.kemi.se](http://www.kemi.se),” [Online].
- [10] **Myndigheten för samhällsskydd och beredskap**, ”[www.msb.se](http://www.msb.se),” [Online].
- [11] **Elsäkerhetsverkets hemsida**, ”[www.elsak.se](http://www.elsak.se),” [Online].
- [12] **Kemikalieinspektionen**, *PRIO - Ett verktyg för substitution*.  
<https://www.kemi.se/prioguiden/start>.
- [13] **ECHA**, ”European Chemicals Agency,” [Online]. Available:  
<https://echa.europa.eu/>.

- [14] **US EPA**, "IRIS (Integrated Risk Information System)," [Online]. Available: <https://www.epa.gov/iris>.
- [15] **U.S. National Library of Medicine**, "PubChem," [Online]. Available: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>.
- [16] **Naturvårdsverket**, "Att välja efterbehandlingsåtgärd - En vägledning från övergripande till mätbara åtgärds mål. Rapport 5978," 2009.
- [17] **Arbetsmiljöverket**, "www.av.se," [Online].
- [18] **Trafikverket**, "https://www.trafikverket.se/," [Online].
- [19] **AMP-guiden**, "www.sbuf.se/ampguiden," [Online].
- [20] **Arbetsmiljöverket**, Försäkringskassan, "Anmäl arbetsskada," [Online]. Available: <https://anmalarbetsskada.se/>.
- [21] **AFS 1997:7**, *Gaser*, Arbetsmiljöverket.
- [22] **AFS 2010:16**, *Dykeriarbete*, Arbetsmiljöverket.
- [23] **AFS 2006:1**, *Asbest*, Arbetsmiljöverket.
- [24] **AFS 2020:1**, *Arbetsplatsens utformning*, Arbetsmiljöverket.
- [25] **Arbetsmiljöverket**, *ADI 296, Kemiska risker i arbetsmiljön*, 2015.
- [26] **AFS 1993:3**, *Arbete i slutet utrymme*, Arbetsmiljöverket.
- [27] **Naturvårdsverket**, *Riskbedömning av förorenade områden; rapport 5977*, 2009a.
- [28] **AFS 2003:3**, *Arbete i Explosionsfarlig miljö*, Arbetsmiljöverket.
- [29] **MSBFS 2020:1**, *Föreskrifter om hantering av brandfarlig gas och brandfarliga aerosoler*, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- [30] **AFS 2016:4**, *Utrustning för potentiellt explosiva miljöer*, Arbetsmiljöverket.

- [31] **ELSÄK-FS 2016:2**, *Elsäkerhetsverkets föreskrifter (2016:2) om elektrisk utrustning och elektriska skyddssystem avsedda för användning i potentiellt explosiva atmosfärer*, Elsäkerhetsverket.
- [32] **Räddningsverket**, *SRVFS 2004:7 Räddningsverkets föreskrifter om explosionsfarlig miljö och vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor*, 2004.
- [33] **SFS 2010:1011**, *Lagen om brandfarliga och explosiva varor*, Svensk Författningssamling.
- [34] **”ISO 18400-103**, International Standard, Soil quality - sampling - Part 103: Safety, First edition 2017-01. ISO 18400-103:2017(E).”.
- [35] **AFS 1981:14**, *Skydd mot skada genom fall*, Arbetsmiljöverket.
- [36] **AFS 1981:15**, *Skydd mot skada genom ras*, Arbetsmiljöverket.
- [37] **AFS 2005:16**, *Buller*, Arbetsmiljöverket.
- [38] **AFS 2012:2**, *Belastningsergonomi*, Arbetsmiljöverket.
- [39] **AFS 1982:3**, *Ensamarbete*, Arbetsmiljöverket.
- [40] **AFS 2006:4**, *Användning av arbetsutrustning*, Arbetsmiljöverket.
- [41] **SGF Rapport 2013:01**, *Fälthandbok Geoteknik*, Svenska Geotekniska Föreningen, 2013.
- [42] **Post - och telestyrelsen (PTS)**, ”Ledningskollen,” PTS, Svenska kraftnät och Trafikverket, [Online]. Available: <https://www.ledningskollen.se/>.
- [43] **Stockholms stad**, ”Samlingskartan,” [Online]. Available: <https://samlingskartan.stockholm.se>.
- [44] **AFS 2012:3**, *Minderårigas arbetsmiljö*, Arbetsmiljöverket.
- [45] **AFS 2007:5**, *Gravida och ammande arbetstagare*, Arbetsmiljöverket.
- [46] **AFS 1996:7**, *Utförande av personlig skyddsutrustning*, Arbetsmiljöverket.

- [47] **EU 2016/425**, ”Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/425,” Europeiska Unionen, [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu>.
- [48] **IVL Svenska Miljöinstitutet**, ”Kunskap och information om Andningsskydd,” [Online]. Available: <http://www.andningsskydd.nu/>.
- [49] **Arbetsmiljöverket**, *ADI 549, Akta händerna - välj rätt skyddshandskar mot kemikalier*, 2020.
- [50] **Transportstyrelsen**, ”Vägtrafik,” [Online]. Available: [www.transportstyrelsen.se](http://www.transportstyrelsen.se).
- [51] **SGF**, ”Fältanalys porgas,” Sveriges Geologiska Undersökning, 2021. [Online]. Available: [www.fororenadeomraden.se](http://www.fororenadeomraden.se).
- [52] **AFS 2019:3**, *Medicinska kontroller i arbetslivet*, Arbetsmiljöverket.
- [53] **BKK** (Byggandets kontraktskommitté), *AB04, Allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader*.
- [54] **BKK** (Byggandets kontraktskommitté), *ABT06, Allmänna bestämmelser för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader..*
- [55] **S. Byggtjänst**, ”AMA Anläggning 20 Allmän material och arbetsbeskrivning för anläggningsarbeten”.



## Bilaga A.

# Riskbedömning arbetsmiljö

I denna bilaga finns en mall för hur en riskbedömning av arbetsmiljö kan genomföras och vilka moment som bör ingå. Mallen är avsedd att visa ett exempel på hur en riskbedömning kan genomföras för undersökningar av förorenade områden. Beroende på föroreningssituation, arbetets art och omfattning med mera kan innehållet i dokumentet behöva anpassas för de planerade arbetena. Under vissa förhållanden kan en arbetsmiljöplan krävas, se avsnitt Planer och dokumentation.

## RISKBEDÖMNING ARBETSMILJÖ

|   |
|---|
| Uppdragsnummer:                         |
| Uppdragsnamn:                           |
| Uppdragsgivare:                         |
| Kontaktperson/kontaktuppgifter:         |
| Uppdragsorganisation:                   |
| Uppdragsledare/kontaktuppgifter:        |
| Ansvarig fältingenjör/kontaktuppgifter: |
| Larmcentral:                            |
| Miljötillsynsmyndighet:                 |
| Syfte och mål med undersökningen:       |
| Beskrivning av fältarbeten:             |



## Riskbedömning

Riskbedömningen genomförs i två delar:

- Exponering för hälsofarliga ämnen (tabell 1).
- Övriga risker (tabell 2).

Tabell 1. Misstänkta och konstaterat förorenade matriser samt vilka ämnen. Markera för respektive matris; 1 konstaterade ämnen, 2 misstänkta ämnen. I tabellen är några exempel ifyllda.

| Ämnen (exempel) | Jord | Grundvatten | Porgas | Byggnadsmaterial | Sediment | Ytvatten | Övrigt/kommentarer |
|-----------------|------|-------------|--------|------------------|----------|----------|--------------------|
| PAH             | 1    |             | 2      |                  | 2        |          |                    |
| Tungmetaller    | 1    | 2           |        |                  |          |          |                    |
|                 |      |             |        |                  |          |          |                    |
|                 |      |             |        |                  |          |          |                    |
|                 |      |             |        |                  |          |          |                    |
|                 |      |             |        |                  |          |          |                    |
|                 |      |             |        |                  |          |          |                    |
|                 |      |             |        |                  |          |          |                    |
|                 |      |             |        |                  |          |          |                    |
|                 |      |             |        |                  |          |          |                    |
|                 |      |             |        |                  |          |          |                    |
|                 |      |             |        |                  |          |          |                    |
|                 |      |             |        |                  |          |          |                    |

Tabell 2. För misstänkta eller konstaterade ämnen beskrivs exponeringsväg. En riskvärdering för varje risk görs enligt tabell 4 och resultatet anges i avsedd kolumn.

| Misstänkta eller påvisade hälsofarliga ämnen, t.ex. | Exponeringsväg | Riskvärdering (sannolikhet och konsekvens) | Kommentar |
|---|----------------|--|-----------|
| Metaller  |                |  |           |
| PAH   |                |  |           |
| Klorerade lösningsmedel                             |                |  |           |
| Osv.....  |                |  |           |
|   |                |  |           |
|   |                |  |           |
|   |                |  |           |

Tabell 3. För övriga risker görs en beskrivning avseende exponering samt värdering av varje risk enligt tabell 4 och resultatet anges i avsedd kolumn.

| Övriga risker, t.ex. | Specifik risk: | Riskvärdering (sannolikhet och konsekvens) | Kommentar |
|----------------------|----------------|--|-----------|
| Trafik               |                |  |           |
| Maskiner             |                |  |           |
| Ensamarbete          |                |  |           |
| Manuellt arbete      |                |  |           |
| Ledningar            |                |  |           |
| Värme/kyls           |                |  |           |
| Arbete på vatten     |                |  |           |
| Osv.....             |                |  |           |
|                      |                |  |           |
|                      |                |  |           |
|                      |                |  |           |

Tabell 4. Enkel matris för bedömning av risker. Sannolikhet att risken inträffar bedöms och vägs mot konsekvensen för att ge en samlad värdering av risken som: acceptabel, viss risk och allvarlig risk.

|             | Konsekvens | 1. Liten           | 2. Måttlig         | 3. Stor           |
|-------------|------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Sannolikhet |            | 1                  | 2                  | 3                 |
| 1. Låg      | 1          | 1. Acceptabel risk | 1. Acceptabel risk | 2. Viss risk      |
| 2. Måttlig  | 2          | 1. Acceptabel risk | 2. Viss risk       | 3. Allvarlig risk |
| 3. Hög      | 3          | 2. Viss risk       | 3. Allvarlig risk  | 3. Allvarlig risk |

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1 | Acceptabel risk |
| 2 | Viss risk       |
| 3 | Allvarlig risk  |

Efter att risker identifierats och värderats beskrivs skyddsåtgärder samt förebyggande aktiviteter för de risker som inte bedömts vara acceptabla, det vill säga utgör en allvarlig risk.

|  |
|--|
| <p>Skyddsåtgärder och förebyggande aktiviteter</p> <p>Rutiner för att förebygga och upptäcka risker:</p> <p>Skyddsutrustning:</p> <p>Övriga skyddsåtgärder:</p> <p>Rengöring (skyddskläder, arbetsmaterial, personal):</p> |
|--|

Efter att åtgärder mot identifierade ej acceptabla risker genomförts görs en ny värdering av risken för att bedöma om föreslagen åtgärd är tillräcklig för att risken skall vara acceptabel.

Tabell 5. Värdering av ej acceptabla identifierade risker efter genomförda åtgärder. Använd matrisen i tabell 4.

| Ej acceptabla risker | Exponering/Specifik risk | Riskvärdering<br>(sannolikhet och konsekvens) efter utförda åtgärder | Kommentar |
|----------------------|--------------------------|--|-----------|
|                      |                          |  |           |
|                      |                          |  |           |
|                      |                          |  |           |
|                      |                          |  |           |
|                      |                          |  |           |
|                      |                          |  |           |
|                      |                          |  |           |
|                      |                          |  |           |

Dokumentation av arbetsmiljöarbetet:

Avvikelser (Hur ska avvikelser dokumenteras och rapporteras, hur hanteras tillbud och olyckor med mera):

Övrigt:



## Bilaga B.

# Hälsofarliga ämnen

I denna bilaga beskrivs några vanligt förekommande hälsofarliga ämnen eller ämnesgrupper som man kan komma i kontakt med vid arbeten i förorenade områden. För respektive ämne eller ämnesgrupp beskrivs kortfattat dess ursprung eller användningsområde samt hälsoeffekter. Naturligtvis kan även andra hälsofarliga ämnen förekomma i förorenade områden. Mer information om hälsofarliga ämnen finns i de databaser som anges i kapitel 2 (Regler). Då vissa av nedan beskrivna hälsofarliga ämnen kan bilda giftigare eller hälsofarligare ämnen vid nedbrytning är det viktigt att även ta hänsyn till möjliga nedbrytningsprodukter vid exempelvis riskbedömning.

### **Petroleumkolväten**

Petroleumkolväten är en grupp av ämnen som har sitt ursprung i råolja. Råolja är en mycket komplex blandning av ämnen som genom en destillationsprocess delas upp i fraktioner för vidareförädling till bränslen, oljor, lösningsmedel, plastråvaror, finkemikalier, bekämpningsmedel med mera. Många av de ämnen som ingår i råolja är hälsofarliga eller miljöfarliga och farligheten kvarstår ofta efter bearbetningen. Petroleumkolväten har använts i ökande omfattning alltsedan slutet av 1800-talet och är en vanligt förekommande förorening i synnerhet i anslutning till industriell verksamhet samt bränslehantering. Nedan beskrivs olika grupper av petroleumkolväten, vilka ofta uppträder som förorening och som har hälsofarliga egenskaper.

### **Lättare petroleumkolväten**

Lättare petroleumkolväten innehåller blandningar av lättflyktiga alifatiska och aromatiska kolväten. Exempel på alifatiska kolväten är metan, etan,

propan och butan. En ämnesgrupp att uppmärksamma särskilt är enkla aromatiska kolväten med en s.k. bensenring, det vill säga bensen, toluen, etylbensen och xylener (så kallade BTEX-ämnena). De är färglösa, lättflyktiga vätskor som vanligtvis avger en karakteristisk söttaktig bensinlukt. I normala fall känner man av denna lukt redan vid så låga halter att de inte anses orsaka några hälsoproblem. Enkla aromatiska kolväten finns bland annat i motorbensin och lösningsmedel och påträffas exempelvis vid bensinstationer och verkstadsindustri. Då ämnena är lättflyktiga är den viktigaste exponeringsvägen via inandningsluften, men de kan även tas upp genom huden. I hälsofarliga halter påverkas i första hand kroppens centrala nervsystem (narkotisk, rusgivande eller bedövande effekt), medan bensen även är cancerframkallande. Lättflyktiga aromater kan också framkalla irritation på luftvägar och ögon samt huvudvärk och illamående. Övriga ämnena bland de lättare petroleumkolvätena har liknande hälsoeffekter, men för det mesta i betydligt lägre grad.

Lättare petroleumprodukter är i regel mycket brandfarliga.

### Oljor

Exempel på oljor är maskinoljor, motoroljor, eldningsoljor och diesolorjor. Oljor har ofta en gulaktig färg och kan avge en typisk oljelukt, medan äldre oljor har förändrats kemiskt och är mörkare.

Den mest påtagliga hälsoeffekten vid hantering av olja är vid hudkontakt, som exempelvis kan ge upphov till irritation och eksem, i vissa fall även hudcancer. Inandning av olja i form av rök, ånga eller dimma verkar irriterande på andningsvägarna. Det finns även misstankar om att inandning av oljedimma kan ge lungcancer på grund av de tillsatser som kan finnas i oljan. Oljestänk i ögonen kan orsaka sveda. Ingen oljeprodukt kan generellt betraktas som ofarlig för hälsan. Graden av hälsofarlighet varierar i hög grad beroende på tillsatser, hur produkten har använts samt graden av nedbrytningen. PAH, metaller och PCB är exempel på hälsoskadliga ämnen som kan finnas i begagnade oljor. Motoroljor och skärvätskor är exempel på oljor som kan innehålla hälsoskadliga ämnen i hög grad.



Oljor i förorenad mark är i regel inte brandfarliga.

### PAH/kreosot/tjära

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är en sammanfattande benämning för hundratals olika föreningar, vilka alla innehåller flera sammanfogade bensenringar. Även naftalen, som består av två bensenringar, räknas ibland hit. PAH-förorenad jord är ofta, men inte alltid, mörkbrun eller svart till färgen och kan vid höga halter ha en karakteristisk lukt av tjära. Många PAH är cancerogena och påverkar människor, djur och natur.

Olika råoljeraffineringsprocesser bidrar till att koncentrationen PAH ökar i vissa slutprodukter. PAH förekommer därför bland annat i tung eldningsolja. Den tyngsta fraktionen vid destillationen av råolja kallas bitumen och används till asfalt. I asfaltbetong lagd före 1973 användes stenkoltjära som bindemedel. I den gastillverkningen som startade under 1800-talet i många svenska städer bildades tjära som en restprodukt när stenkol hettades upp under syrefattiga förhållanden. PAH i jord och asfalt har därför sitt ursprung från denna tillverkning. I början av 1970-talet upphörde denna typ av gastillverkning i Sverige.

Stenkoltjäran innehåller närmare 100 % PAH. Genom destillation av stenkoltjära tillverkades även kreosotolja, som i stor utsträckning har använts för att impregnera träprodukter mot svamp- och insektsangrepp. Kreosot består till mer än 90 % av PAH-föreningar.

Hudkontakt bedöms vara den mest kritiska exponeringsvägen eftersom PAH lätt tas upp genom huden. Effekten av hudexponeringen kan dessutom förstärkas av solljus. PAH binder generellt starkt till partiklar och inandning av jord/damm är därför också en möjlig exponeringsväg. PAH är den största gruppen av cancerogena ämnen (hud- eller lungcancer) som vi känner till idag. Effekten är känd sedan länge. Andra effekter som observerats är hudirritation, leverskador, nedsatt immunförsvar och skador på reproduktionsförmågan.

## **PCB**

PCB (polyklorerade bifenyler), som är en typ av klorerade kolväten, har använts i stora kvantiteter sedan 1930-talet som till exempel transformatorolja och mjukgörare. Användningen är nu förbjuden, men PCB fortsätter spridas till miljön bland annat via avfallshantering och förbränningsprocesser. Dessutom finns stora mängder PCB i fogmassor och andra byggnadsmaterial i hus byggda mellan 1956 och 1972. Även detta PCB kan spridas till omgivande mark och luft, till exempel i samband med rivningar.

Hudkontakt och inandning av damm (i förekommande fall) bedöms vara de mest sannolika exponeringsvägarna.

Olika typer av studier hos flera djurarter och människa visar att cancer, försämrat immunförsvar och beteendeförändringar (överaktivitet och försämrad inlärning) är kritiska effekter vid PCB-exponering, samt att fosterstadiet är den mest känsliga perioden.

## **Klorerade lösningsmedel**

Vissa klorerade kolväten, såsom metylenklorid, tri- och tetrakloretylen har haft en betydande användning som avfettnings-, lösnings- och extraktionsmedel i exempelvis verkstads-, metall- och elektronikindustri. Tetrakloretylen har dessutom använts som kemtvättsvätska. Dessa ämnen, som klassas som giftiga eller hälsoskadliga, är numera förbjudna alternativt är användningen starkt begränsad. Vid undersökning av förorenade områden bör man även vara uppmärksam på nedbrytningsprodukter och då särskilt vinylklorid, som klassificeras som giftig och är mycket flyktig (kokpunkt - 14 °C). Vinylklorid är dessutom extremt brandfarligt.

Symtom från akut exponering i form av inandning eller hudkontakt är huvudvärk, trötthet, illamående, yrsel samt i svårare fall störd hjärtverksamhet och medvetslöshet. Klorerade lösningsmedel, inklusive dess nedbrytningsprodukter, kan även vara cancerframkallande.

## **Fenoler**

Fenoler (ämnet fenol samt fenoler som ämnesgrupp) finns av många olika slag och har många användningsområden: plastråvara, färgpigment, antioxidationsmedel, desinfektionsmedel, konserveringsmedel och bekämpningsmedel. Många fenoler med låg molekylvikt har toxiska egenskaper. De känns igen på sin genomträngande, sötaktiga lukt.

Fenoler kan påträffas bland annat vid före detta gasverk, impregneringsanläggningar och gjuterier. I jämförelse med andra kolväten är fenoler relativt lösliga i vatten och påträffas därför snarare i vatten än i jord. Eftersom fenoler också är relativt fettlösliga tas de lätt upp via lungor, magtarmkanal och hud. Vid uppvärmning kan ånga avges och exponering ske både genom inandning och via huden.

Fenoler är ofta ämnen med relativt hög akut toxicitet. De symtom som uppträder kommer från det centrala nervsystemet och kan yttra sig som huvudvärk, trötthet, muskelsvaghet, kramper och andningssvårigheter. Inre organ såsom lever och njure kan också skadas. Hudallergier är också tämligen vanliga vid kontakt med fenoler.

Kroniska förgiftningar kan förekomma och ger då upphov till yrsel, huvudvärk och nervösa besvär.

## **Metaller**

Exempel på metaller som man ofta träffar på i förorenade områden är bly, kadmium, koppar, krom, kvicksilver, nickel och zink samt arsenik. Missfärgning av jorden kan bero på metallförorening, men alla metaller orsakar inte missfärgning. Metallförorening kan uppstå vid många verksamheter, bland annat i alla typer av metallbearbetning, impregneringsverksamhet, verkstads- och ytbehandlingsindustri, förbränning och avfallsbehandling. Nedan beskrivs närmare de metaller som generellt anses som mest hälsoskadliga. Metaller finns även i kemiska föreningar med skadliga hälsoeffekter till exempel i bekämpningsmedel och vid ytbehandling.

Risken att exponeras för metaller uppstår främst vid ofrivilligt intag genom munnen. Detta sker exempelvis vid förtäring, när man snusar eller stoppar smutsiga fingrar och saker i munnen. Dessutom finns risk för att partikelbundna metaller kommer in i luftvägar och mag-tarmkanal via damm.

### **Arsenik**

Utsläpp av arsenik till miljön framför allt från metallsmältverk, gruvor och träimpregneringsanläggningar har lett till att många markområden är kontaminerade med arsenik. Lösliga oorganiska arsenikföreningar absorberas snabbt och effektivt i mag-tarmkanalen och kan också tas upp via andningsvägarna.

Arsenik är ett välkänt gift som kan ge allvarliga effekter vid både akut och långvarig exponering. Arsenik är även cancerframkallande och kan efter många års exponering ge tumörer i hud, lunga, urinblåsa, troligen även lever och njurar. Långvarig exponering för oorganisk arsenik kan även ge upphov till andra hälsoeffekter som hjärt-kärlsjukdom, leverskada, kronisk hosta och diabetes.

### **Bly**

Bly förekommer allmänt i miljön eftersom metallen under en mycket lång tid använts i olika produkter och för en mängd olika ändamål. Exempel på detta är mynt, färgpigment, kokkärl, konservburkar, vattenledningssystem och som smakämne. Tidigare användes bly som tillsats i bensin, men denna användning har helt upphört i Sverige. Nutida användningsområden för bly är batterier, kablar, färgpigment, ammunition samt lödmaterial. Man kan ofta hitta förhöjda blyhalter i ospecificerade fyllnadsmassor samt i anslutning till metallbearbetande verksamhet.

Absorption kan ske såväl genom mag-tarmkanalen som via andningsvägarna. Redan mycket låga doser kan ge skador på nervsystemet. Andra effekter som kan uppträda vid relativt låg exponering är hämmad blodbildning, nedsatt hörsel, njurpåverkan och minskad skelettillväxt hos

barn. Under senare år är det främst effekter på hjärnans utveckling hos foster och barn som uppmärksammas. Symptom som fördröjd utveckling, nedsatt intellektuell kapacitet (lägre IQ) och beteendestörningar har påvisats. Bly passerar över till fostret under graviditet.

### **Kvicksilver**

Kvicksilver påträffas till exempel i sediment vid gamla pappersbruk där kvicksilverföreningar tidigare har använts som bekämpningsmedel.

Kvicksilver kan även finnas i fickor i avloppsnät från vårdinrättningar i synnerhet om tandvård med amalgamhantering har förekommit. I mark, vatten och sediment omvandlas oorganiskt kvicksilver till metylkvicksilver som ansamlas i fisk.

Metalliskt kvicksilver (kvicksilverånga) absorberas i hög grad via lungorna, men tas endast i ringa grad upp i mag-tarmsystemet. Metylkvicksilver tas å andra sidan effektivt upp i mag-tarmsystemet. Metylkvicksilver kan skada det centrala nervsystemet. När nervsystemet utvecklas är det som mest känsligt och därför bör särskilt foster och små barn skyddas. Resultat från epidemiologiska studier tyder även på ett samband mellan hög exponering för metylkvicksilver hos vuxna och hjärtkärlsjukdomar. Sådana effekter ses däremot inte vid låg exponering. Experimentella studier tyder på att oorganiskt kvicksilver ger upphov till likartade skador på det centrala nervsystemet som metylkvicksilver.

### **Kadmium**

Kadmium erhålls som biprodukt vid zinkframställning samt vid återvinning av metall ur skrot. Kadmium finns även i råfosfat och därmed i gödselmedel. Utsläpp av kadmium till luft sker främst vid sopförbränning till följd av ofullständig insamling av nickel-kadmiumbatterier, vid metalltillverkning samt förbränning av fossila bränslen. Förutom deponering av kadmium från luften utgör handelsgödsel och avloppsslam en betydande del av kadmiumtillförseln till åkermark.

Absorptionen av kadmium i mag-tarmkanalen är låg, medan absorptionen i lungorna är högre. Kadmium ansamlas framför allt i njurarna, och det är också där som skador först uppträder. Mängden kadmium i njurarna ökar under stor del av livet beroende på att den biologiska halveringstiden är 10-30 år. Så småningom försämras njurens funktion. Eftersom kadmiumhalterna i njurarna byggs upp under lång tid ses effekterna på njurfunktionen vanligen först i den senare delen av livet.

### **Krom**

Krom har en omfattande användning framför allt för att göra stål rostfritt, som pigment i färger och glasyrer och inom elektronikindustrin. Krom i den kemiska formen sexvärt krom är hälsoskadlig. Sexvärt krom har använts inom elektronikindustrin och har även påträffats i anslutning till garverier.

Upptag av krom kan ske både genom mag-tarmkanalen och andningsvägarna. Sexvärt krom är allergiframkallande. Uppskattningsvis 1-2 procent av den vuxna europeiska befolkningen har kromallergi. Siffran är relativt konstant över tiden. Kromallergi upptäcktes först hos byggnadsarbetare som hade exponerats för krom i cement. Krom har också visat sig vara cancerogent vid inandning.

### **Cyanider och cyanväte**

Cyanider är salter av vätecyanid. De är ofta färglösa, även om vissa cyanidföreningar kan vara vit-, blå- eller violett färgade. Cyanider i sur miljö kan omvandlas till cyanväte, som är en färglös och mycket lättflyktig vätska med svag lukt av bittermandel. Cyanider förekommer bland annat där gasverk, ytbehandlingsindustri samt gummiproduktion har funnits. Inom gamla gasverksområden är cyanid ofta bundet i förening med järn (hexacyanoferrat = berlinerblått). Från hälsosynpunkt är det framför allt mängden fri cyanid som behöver beaktas.

Cyanider är mycket giftiga, då de reagerar med magens saltsyra till vätecyanid. Lösliga cyanidföreningar kan tas upp genom huden. Akut exponering för cyanider kan orsaka huvudvärk, illamående och andnöd. Vid

långvarigt upprepad exponering är symtomen yrsel, huvudvärk, hjärklappning och irritation på luftvägarna. Cyanväte tas upp direkt i blodet från den luft man andas och i svårare fall hindras syresättningen av blodet så kraftigt att syrebrist och kvävning blir följden.

### **Svavel och svavelväte**

Svavel känns igen på sin gula färg. Svavel och svavelprodukter förekommer bland annat på gamla gasverkstomter och vid metallverk. Stora mängder svavel i marken kan leda till att det bildas svavelsyra, som är starkt frätande. Exponering för svavelsyra kan orsaka frätskador på hud och andningsvägar. Under syrefattiga förhållanden kan svavelväte, som är en gas, bildas. Svavelväte är giftig och kan verka irriterande på luftvägar och ge huvudvärk, yrsel och illamående. Vid mycket höga koncentrationer hindras syresättningen av blodet så kraftigt att syrebrist och kvävning blir följden. Genom sin obehagliga lukt är svavelväte lätt att upptäcka och undvika. Vid höga halter av svavelväte sker dock en förlamning av luktsinnet.

### **Dioxiner**

Dioxiner är det vardagliga samlingsnamnet för polyklorerade dibenso-p-dioxiner och polyklorerade dibensofuraner (PCDD/F). Det finns totalt 210 varianter av dioxiner men det är 17 av dessa som är särskilt uppmärksammade eftersom de är svåra att bryta ned i naturen, har lätt att tas upp i näringskedjan och är väldigt toxiska.

Dioxiner har aldrig producerats för kommersiella syften utan bildas i spårmängder i en rad processer där klor ingår som en komponent vid tillverkning av klororganiska föreningar som klorfenoler, fenoxysyror och PCB. Exempelvis har pentaklorfenol, som använts vid sågverk för dopningen av virke, ibland innehållit dioxin från tillverkningsprocessen. Därför kan man hitta dioxin vid sådana platser i halter som är farliga för människan. Även om klor inte längre används i tillverkningsprocesserna finns de dioxiner som bildats kvar under lång tid. Dioxiner bildas också vid förbränningsprocesser där klorinnehållande ämnen förekommer, till exempel

vid sopförbränning och produktion av järn och stål. Tidigare var även bilavgaser och klorblekning av papper betydande källor.

Den bäst studerade och dokumenterade exponeringen av dioxin är via födan. Cancer, försämrat immunförsvar samt reproduktions- och utvecklingsstörningar uppträder hos flera djurarter vid lång tids exponering för låga doser av TCDD (den mest toxiska och bäst studerade dioxinen).

## **PFAS**

PFAS, per- och polyfluoralkylerade substanser, är en ämnesgrupp med förmågan att bilda släta, vatten-fett-smutsavvisande ytor och används eller har använts vid impregnering av papper och textil, i rengöringsmedel, i skidvalla, i kosmetiska produkter och brandsläckningsskum samt i verkstads- och elektronikindustrin. Exponeringen av PFAS är diffus och sker både från miljön (luft och vatten) och via användningen av kemiska produkter och varor.

Det finns över 4000 identifierade PFAS-ämnen, varav samtliga är syntetiskt framställda. Alla ämnen som i sin molekyl innehåller minst en helfluorerad kolatom är enligt EU:s definition PFAS-ämnen. På grund av den mycket starka bindningen mellan kol och fluor är PFAS mycket persistenta. PFAS lagras inte i fettvävnad utan binder istället till proteiner, och kan exempelvis ackumuleras i levern och i blodet. Effekterna på miljö och hälsa har bland annat visat sig genom reproduktionstoxiska effekter hos olika organismer.

Två av de vanligaste PFAS-ämnena är PFOS och PFOA. PFOS och PFOA är persistenta, bioackumulerande och toxiska ämnen, det vill säga så kallade PBT-ämnen. Att ett ämne är persistent betyder att ämnet inte bryts ned i naturen, utan ansamlas där. Det finns dessutom en mängd olika PFOS-relaterade ämnen som har förmågan att metaboliseras till PFOS i kroppen där de sedan ansamlas.

På grund av att PFAS klassas som särskilt farliga ämnen pågår en utfasning och där det är möjligt substitution av vissa PFAS-ämnen. Genom utfasningen av vissa PFAS, exempelvis PFOS, ökar användningen av andra



ämnen inom ämnesgruppen, exempelvis PFOA, som även den numera klassas som ett PBT-ämne. Som ett hjälpmedel för att hitta substitut har Kemikalieinspektionen tagit fram verktyget PRIO.

### **Bekämpningsmedel**

Bekämpningsmedel definieras i miljöbalken som en kemisk eller biologisk produkt som är avsedd att förebygga eller motverka att djur, växter eller mikroorganismer förorsakar skada eller olägenhet för människors hälsa eller skada på egendom (14 kap. 2 § miljöbalken (1998:808)).

Bekämpningsmedel kan antingen vara en biocidprodukt eller ett växtskyddsmedel. Biocidprodukter är avsedda att förebygga eller motverka att djur, växter eller mikroorganismer gör skada. Några exempel på kemiska eller biologiska bekämpningsmedel är träskyddsmedel, myggmedel, råttbekämpningsmedel och båtbottnfärger. Växtskyddsmedel används för att skydda växter eller växtprodukter inom trädgårdsbruk, jordbruk och skogsbruk mot till exempel svampangrepp, skadedjur eller konkurrerande växter.

Det går inte att peka på några generella hälsoeffekter från gruppen bekämpningsmedel. Ämnen som tillhör denna grupp har olika toxiska egenskaper, men innefattas i samma användningsområde. Flera äldre typer av bekämpningsmedel som haft oacceptabla konsekvenser för hälsa och miljö har fasats ut. Rester av dessa finns dock kvar i miljön, till exempel pentaklorfenol, arsenik, kreosot, lindan, DDT och metylkvicksilver. Riskerna med en del av dessa har delvis behandlats ovan.

## Bilaga C.

# Teknisk beskrivning för utförandeentreprenad

I denna bilaga finns exempel på koder och texter till förfrågningsunderlag för upphandling av efterbehandlingsåtgärder i jord. Koder och texter avser utförandeentreprenader och ansluter till AMA anläggning 20. Texter som anges är inte den faktiska texten från AMA utan är en beskrivande text för vad som ska anges under aktuell kod och rubrik. Delar av texterna är hämtade från Råd och Anvisningar till AMA, RA anläggning 20. Exempelen fokuseras i huvudsak på texter som berör arbetsmiljö kopplade till föreningar i schaktsaneringsprojekt. Dessa exempel är därmed inte kompletta i samtliga delar för en efterbehandlingsentreprenad.

Arbetsmiljöfrågor behandlas både i de administrativa föreskrifterna och i den tekniska beskrivningen till ett förfrågningsunderlag. Nedan framgår exempel på koder, rubriker och texter som innefattar/berör arbetsmiljö. Exempeltexter anges där det är relevant. Det bör observeras att det kan finnas andra rubriker och koder som är aktuella med avseende på arbetsmiljö för specifika projekt.

Bilagan är uppbyggd enligt följande:

### **ABC.1 Kod och rubrik**

Beskrivning av koden och dess innehåll.

*Exempeltext.*

### **Koder i Administrativa föreskrifter för utförandeentreprenad**

Följande koder och rubriker i AF-delen för en utförandeentreprenad är exempel som berör arbetsmiljö. Koder och texter ansluter till AMA AF 12. Det bör

observeras att det kan finnas ytterligare koder och rubriker som är relevanta för specifika projekt.

#### **AFC.171 Anmälningar till myndigheter**

Koden omfattar bland annat om förhandsanmälan till Arbetsmiljöverket enligt 1999:3 har gjorts eller ska göras av beställaren.

Exempeltext:

*Beställaren gör förhandsanmälan till Arbetsmiljöverket enligt AFS 1999:3. Entreprenören ska lämna underlag till förhandsanmälan.*

#### **AFC.183 Ansvar för byggarbetsmiljö**

Byggherren kan överlåta arbetsmiljöansvaret i en entreprenad vilket regleras under denna kod och rubrik.

#### **AFC.1831 Arbetsmiljöplan**

Under denna kod och rubrik ska anges vad entreprenören ska utföra avseende arbetsmiljöplan.

Exempeltext:

*Entreprenören ska, i egenskap av BAS-U, komplettera och objektsanpassa den arbetsmiljöplan som tillhandahållits av beställaren.*

#### **AFC.1832 Byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering (BAS-P)**

Denna kod och rubrik används om entreprenören utses att vara byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering av entreprenaden.

Under koden anges vilken/vilka delar av planeringen eller projekteringen som byggarbetsmiljösamordningen ska omfatta.

Under koden anges också hur entreprenören ska styrka att den person eller den personal som entreprenören avser att använda i arbetsmiljöarbetet har erforderliga kvalifikationer.

#### Exempeltext:

*Entreprenören utses att vara byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering av samtliga ingående delar av entreprenaden.*

*Entreprenören ska genom CV styrka att den person som avses användas i arbetsmiljöarbetet har erforderliga kvalifikationer i enlighet med 6 § AFS 1999:3.*

#### **AFC.1833 Byggarbetsmiljösamordnare för utförande (BAS-U)**

Denna kod och rubrik används om entreprenören utses att vara byggarbetsmiljösamordnare för utförande av entreprenaden.

Under koden anges hur entreprenören ska styrka att den person eller den personal som entreprenören avser att använda i arbetsmiljöarbetet har erforderliga kvalifikationer.

#### Exempeltext:

*Entreprenören utses att vara byggarbetsmiljösamordnare för utförande av samtliga ingående delar av entreprenaden.*

*Entreprenören ska genom CV styrka att den person som avses användas i arbetsmiljöarbetet har erforderliga kvalifikationer i enlighet med 6 § AFS 1999:3.*

#### **AFC.1834 Upplysning om byggarbetsmiljösamordnare**

Om entreprenören inte utses att vara byggarbetsmiljösamordnare anges här vem som är byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering respektive för utförande.

#### Exempeltext:

*Byggarbetsmiljösamordnare för planerings- och projekteringskedet (BAS-P) är Företaget AB med kontaktperson Kim Andersson med telefonnummer 07x-xxx xx xx.*

#### **AFC.242 Tillhandahållande av handlingar och uppgifter från entreprenören under entreprenadtiden**

Under denna kod och rubrik anges vilka handlingar och uppgifter av administrativ art som entreprenören ska tillhandahålla. Det kan till exempel vara arbetsmiljöplan, uppdatering av förhandsanmälan till Arbetsmiljöverket eller annat.

Exempeltext:

*Entreprenören ansvarar för uppdatering av förhandsanmälan i enlighet med 7 § AFS 1999:3. Entreprenören ska löpande lämna information om uppdateringar till beställaren. Entreprenören ska tillse att uppdaterad förhandsanmälan finns uppsatt väl synlig på byggarbetsplatsen.*

### **Koder i teknisk beskrivning**

Följande koder och rubriker i en teknisk beskrivning är exempel som berör arbetsmiljö. Det bör observeras att det kan finnas ytterligare koder och rubriker som är relevanta för specifika projekt.

### **B FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING M M**

Exempeltext:

*Jordmassor inom området är förorenade, se handling 13.1 "Rapport Miljö" där schaktmassornas beskaffenhet finns beskrivna utifrån utförda provtagningar. Förekommande föroreningar föranleder skyddsåtgärder, se handling 13.2 "Underlag för att upprätta arbetsmiljöplan".*

### **BB FÖRARBETEN**

#### **BBB UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR O D**

Under BBB anges resultat av inventeringar och undersökningar som är utförda av beställaren.

#### **BBB.1 Mark- och vattenförhållanden m m**

Under BBB.1 beskrivs vilka undersökningar av markförhållanden som har utförts, hur undersökningar har utförts och var resultat redovisas.

Markförutsättningar och föroreningsituation har betydelse för arbetsmiljö i ett projekt och vilka skyddsåtgärder med mera som behöver vidtas.

#### **BBB.15 Föroreningsundersökning**

Under BBB.15 anges resultat av de undersökningar som har utförts av föroreningsituationen. Förekomst och utbredning av föroreningar, uppmätta halter samt vilka föroreningshalter som avgör hur förorenade massor samt förorenat vatten ska klassificeras och hanteras beskrivs. Oftast anges endast en översiktlig beskrivning med en hänvisning till en miljöteknisk undersökningsrapport som återfinns under kapitel 13, en så kallad 13-handling.

Exempeltext:

*Jordmassor inom hela området är förorenade. Föroreningsbilden är heterogen i såväl plan som djupled. Inom området påträffas förhöjda halter av främst PAH och metaller.*

## **BBC Undersökningar O D**

I detta avsnitt anges undersökningar och provningsarbeten som ska utföras av entreprenören.

### **BBC.1 Undersökning av mark- och vattenförhållanden m m**

Omfattning och metod för undersökningar som ska utföras beskrivs under respektive kod och rubrik.

### **BBC.15 Föroreningsundersökning**

Om entreprenören ska utföra undersökningar anges under BBC.15 specifika krav på undersökning så som till exempel krav på certifierad provtagare, selektiv enhetsvolym eller ackrediterat laboratorium.

## **BC HJÄLPARBETEN, TILLFÄLLIGA ANORDNINGAR OCH ÅTGÄRDER M M**

### **BCB HJÄLPARBETEN I ANLÄGGNING**

Under BCB anges de skyddsåtgärder som ska iakttas och de försiktighetsmått som ska vidtas för att förebygga, hindra och motverka att mark samt yt- och grundvatten förorenas eller på annat sätt påverkas så att skada eller olägenhet inte kan uppkomma för människors hälsa eller miljön.

### **BCB.1 Hantering av vatten**

Under aktuell kod och rubrik anges bland annat förväntat föroreningsinnehåll som ska behandlas, riktvärden för vatten som ska avledas, utsläppspunkter samt om specifik metod för vattenrening ska användas. Alternativt kan en specificerad vattenreningsanläggning anges. I det fall kemikalier krävs för rening av vatten specificeras vilka kemikalier som används under aktuell kod och rubrik. Förvaring och hantering av kemikalier kan ha påverkan på arbetsmiljön för den personal som arbetar med vattenreningsanläggningen. Risker beskrivs i arbetsmiljöplan.

## **BCB.6 Skyddsåtgärder vid arbete i förorenade områden**

Under denna kod och rubrik anges vilka skyddsåtgärder som ska vidtas för att skydda personal, tredje man samt platsens omgivning från föroreningar. Det kan till exempel anges vilken typ av personlig skyddsutrustning som ska användas.

Exempeltext:

*Entreprenören skall vara förberedd på att vidta nödvändiga skyddsåtgärder. Skyddsåtgärder och skyddsnivåer beskrivs även i handling 13.2 "Underlag för att upprätta arbetsmiljöplan".*

*Entreprenören har arbetsmiljöansvar för sin personal, miljökontrollanten är rådgivande vad gäller skyddsnivå. Platschefen beslutar om förändrad skyddsnivå.*

*Inom arbetsområdet gäller normalt skyddsnivå C. Entreprenören ska dock ha beredskap på arbetsplatsen för skyddsnivå B. Skyddsnivåerna beskrivs i handling 13.2 "Underlag för att upprätta arbetsmiljöplan", se avsnitt Åtgärdsskede, Skyddsnivåer.*

*Ersättning för arbeten i skyddsnivå B per yrkesarbetare.*

*Ändring från MER: Arbete ersätts per dag, med "dag" avses "arbetsdag".*

## **BD SANERINGSARBETEN**

### **BDB SANERINGSARBETEN I MARK, ANLÄGGNING O D**

Stycket avser saneringsarbeten med åtgärder som ska vidtas för att minska mängden föroreningar, deras spridning eller exponering.

#### **BDB.1 Sanering av föroreningar i mark och vatten**

Stycket avser saneringsarbeten i form av efterbehandling oavsett var efterbehandlingen utförs geografiskt.

#### **BDB.12 Sanering i mark utan uppgrävning**

Denna kod och rubrik avser efterbehandling av föroreningar som ska utföras på arbetsplatsen med hjälp av in-situ-metoder. En efterbehandling in-situ kan genomföras med kemiska eller fysikaliska metoder. Vid användning av kemikalier för rening finns arbetsmiljörisker kopplade till hantering och förvaring av kemikalier. Även risker för exoterma reaktioner vid blandning eller reaktioner med föroreningar i mark föreligger. Vid fysiska åtgärder, till exempel termisk behandling finns risker för hög spänning och risker för brännskador.

Risker ska beskrivas i Arbetsmiljöplanen. Om särskilda skyddsåtgärder behöver vidtas anges dessa under BCB.6.

## **C TERASSERING, PÅLNING, MARKFÖRSTÄRKNING, LAGER I MARK M M**

Exempeltext:

*Utförandet av schakt och masshantering beskrivs i handling 13.3 "PM Hantering av förorenad jord". Jordmassor inom området är förorenade, se handling 13.1 "Rapport Miljö" där schaktmassornas beskaffenhet finns beskrivna utifrån utförda provtagningar. Förekommande föroreningar föranleder skyddsåtgärder, se handling 13.2 "Underlag för att upprätta arbetsmiljöplan".*

## **CB SCHAKT**

### **CBB JORDSCHAKT**

I stycket ska gällande släntlutning anges under respektive kod och rubrik. Vid bestämning av släntlutning ska de geotekniska förutsättningarna, belastningar, schaktdjup, tidsperspektiv och grundvattensituation beaktas. Under respektive kod och rubrik anges också geotekniska förhållandens eventuella påverkan på arbetsutförande så som släntlutningar med mera. Arbetsmiljöaspekter med avseende på schaktarbeten är i huvudsak inte beroende av föroreningar utan av markförutsättningar. Handboken Schakta säkert – säkerhet vid schaktning i jord, utgiven av Svensk Byggtjänst 2015, är en vägledning för att åstadkomma en säkrare arbetsmiljö vid schaktarbeten, vilken bör beaktas här.



# SGF Rapport/Report

- 1:93 Rekommenderad standard för CPT-sondering.
- 1:93E Recommended Standard for Cone Penetration Tests.
- 2:93 Rekommenderad standard för vingförsök i fält.
- 2:93E Recommended Standard for Field Vane Shear Test.
- 1:95 Rekommenderad standard för dilatometerförsök.
- 1:95E Recommended Standard for Dilatometer Tests.
- 2:95 Några pionjärprofiler i svensk geoteknik. SJ Geotekniska Kommission 1914–1922.
- 3:95 Proceedings of the International Symposium on Cone Penetration Testing, CPT'95.
- 4:95 Kalk- och kalkcementpelare. Vägledning för projektering, utförande och kontroll.
- 4:95E Lime and Lime Cement Columns. Guide for Project Planning, Construction and Inspection.
- 1:96 Geoteknisk fälthandbok. Allmänna råd och metodbeskrivningar.
- 1:99 Tätskikt i mark. Vägledning för beställare, projektörer och entreprenörer.
- 2:99 Metodbeskrivning för Jord-bergsondering.
- 3:99 Metodbeskrivning för Viktsondering.
- 1:2000 Geotekniken i Sverige 1920–1945.
- 2:2000 Kalk- och kalkcementpelare. Vägledning för projektering, utförande och kontroll.
- 1:2001 Fälthandbok – Miljötekniska markundersökningar (ersätts av 1:2004).
- 1:2003 Att bygga med avfall. Miljörättsliga möjligheter och begränsningar för återvinning av avfall i anläggningsändamål
- 1:2004 Fälthandbok – Miljötekniska markundersökningar.
- 2:2004 Armerad jord och fyllning – Nordisk vägledning.
- 3:2004 NGM 2004 – XIV Nordic Geotechnical Meeting. May 19th – 21th 2004.
- 1:2006 Metodbeskrivning för Jb-totalsondering
- 2:2006 Metodbeskrivning för installation av inklinometerör
- 1:2008 Användning av restprodukter inom EU
- 1:2009 Metodbeskrivning för provtagare med standardkolvprovtagare. - Ostörd provtagning i fikornig jord
- 2:2009 Åtgärds mål vid in-situsanering. Formulering och kontroll av åtgärds mål.
- 1:2010 Förorenade byggnader. Provtagning och riskbedömning.
- 1:2011 Stimulerad reduktiv deklorering. En praktisk handledning
- 2:2011 Klorerade lösningsmedel i mark och grundvatten – Att tänka på inför provtagning och upphandling
- 3:2011 Hantering och analys av prover från förorenade områden - Osäkerheter och felkällor
- 1:2012 EYGEC 2012 - Setting the scene for future European geotechnical research
- 2:2012 Triaxialförsök – en vägledning
- 3:2012 SGF:s dataformat
- 4:2012 Metodbeskrivning för jord- bergsondering
- 1:2013 Fälthandbok - Geoteknik
- 1:2014 Riskhantering 1
- 1:2014E Risk Management methodology

2:2014 Riskidentifiering 2  
1:2016 Jordarternas indelning och benämning  
2:2016 Akustisk JB Sondering  
2:2016 Akustisk JB Sondering - Bilagor  
1:2017 Metodik för bestämning av cu  
2:2017 Fältgeoteknik Mät- och ersättningsregler  
3:2017 Dynamiska miljöundersökningar  
1:2019 Kvalitetskontroller för provtagning  
1:2020 Riskstruktureringsverktyg  
2:2020 Osäkerheter vid bestämning av organisk halt i jord  
1:2021 Introduktion i bergbyggnad för geotekniker  
2:2021 Maximal dynamisk modul från laboratiemätningar  
3:2021 Handbok - Certifierad provtagning i praktiken



Svenska Geotekniska Föreningen (SGF) bildades 1950 och består av drygt 1900 enskilda medlemmar, med minst två års praktisk erfarenhet av geoteknik. Dessutom ingår ca 30 korporativa medlemmar i form av institutioner, högskolor, myndigheter, konsult- och entreprenadföretag samt tillverkare inom det geotekniska området.

SGF har till ändamål att främja utvecklingen inom geoteknik med grundläggning och miljöteknik i ett nationellt och internationellt perspektiv.

Föreningen företräder i Sverige den internationella föreningen, the International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE).

I SGF:s Rapport- och Notatserie utges föreningens metodbeskrivningar, monografier och dokumentation från konferenser, temadagar m.m.



**Svenska Geotekniska Föreningen**  
Swedish Geotechnical Society

c/o Ermax Design AB, Sveaborgsvägen 16 439 73 FJÄRÅS Tel: 0708-137773

Internet: [www.sgf.net](http://www.sgf.net) E-post: [info@sgf.net](mailto:info@sgf.net)