

Förorenade byggnader

Undersökningar och åtgärder

RAPPORT 5491 • NOVEMBER 2005



Förorenade byggnader

Undersökningar och åtgärder

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln

Naturvårdsverket

Tel: 08-698 10 00, fax: 08-20 29 25

E-post: natur@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 91-620-5491-0.pdf

ISSN 0282-7298

Elektronisk publikation

© Naturvårdsverket 2005

Omslagsbild: Zach Carter

Förord

Enligt Naturvårdsverkets bedömning finns det omkring 50.000 områden runt om i Sverige som är eller kan vara förorenade. De inventeras och riskklassas innan beslut om undersökningar och eventuella åtgärder tas. På dessa fastigheter finns ofta också förorenade byggnader där bevarande eller rivning kan bli aktuellt. Till detta ska vidare läggas tusentals förorenade byggnader som inte ligger inom förorenade områden.

Risken med föroreningar i byggnader är att dessa kan påverka människors hälsa negativt samt spridas till miljön. Därför är det mycket viktigt att undersöka och åtgärda fastigheter som är förorenade. Föroreningarna kan t.ex. ha orsakats av industriverksamhet.

Genom städernas tillväxt ökar efterfrågan på bostäder. Industribyggnader som tidigare låg i utkanten av storstadsregionerna ligger idag i allt mer attraktiva lägen och är därför intressanta att omvandla för att passa nya verksamheter. Många byggnader har också stora kulturhistoriska värden som gör att starka bevarandebestämmelser finns. Vid bevarande av nedlagda industribyggnader är det således inte ovanligt att ändra byggnadernas användning till bostäder, kontor eller offentliga lokaler, vilket ställer högre krav på inomhusmiljön än vad den tidigare användningen gjorde. Genom provtagningar och analyser kan man bedöma behovet av åtgärder för att uppfylla de nya kraven.

Idag är intresset, kunskapen och regelverken för hantering av förorenade byggnader spridda på ett stort antal olika aktörer som exempelvis Arbetsmiljöverket, Boverket, Kemikalieinspektionen, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Socialstyrelsen, kommunernas miljöförvaltningar, fastighetsägare, förvaltare, verksamhetsutövare, entreprenörer och konsulter. Denna skrift avser att ta ett samlat grepp runt ämnet förorenade byggnader och samtidigt komplettera Naturvårdsverket tidigare skrifter om bl.a. undersökning och riskbedömning av förorenade områden.

Skriftens syfte är att ge praktiska råd om hur undersökningar och åtgärder av förorenade byggnader kan utföras på ett enhetligt och kvalitetssäkrat sätt under beaktande av en god arbetsmiljö. Detta för att både de boende och arbetande i förorenade byggnader ska känna en trygghet i att arbetet utförts på ett korrekt sätt. Projektet initierades av Svenska Geotekniska Föreningens Miljögeoteknikkommitté och framtagandet av skriften har finansierats genom anslag från Svenska byggbranschens utvecklingsfond (SBUF), Naturvårdsverket, Svenska Geotekniska föreningen (SGF) och Socialstyrelsen. Riksantikvarieämbetet, WSP Environmental, SWECO, Golder Associates och Skanska har bidragit till skriften i form av eget arbete.

Projektledare har varit Eva Sterner (WSP Environmental). I redaktionen har Joakim Gustafsson (Skanska Sverige), Ann-Mari Gårdlov (Naturvårdsverket), Hans Kronberg (SWECO) samt Ole W Paus (WSP Environmental) ingått.

Skriften baseras främst på underlag som har utarbetats av konsulter med erfarenhet av undersökningar, riskbedömningar och åtgärdsutredningar av byggnader och förorenade områden. Avsnittet kulturhistorisk hänsyn har författats av Lisa Brunnström och Bengt Spade på uppdrag av Riksantikvarieämbetet. Övriga avsnitt har tagits fram av bl.a. Eva Sterner, Ann-Kristin Karlsson, Nikolaj Tolstoy, Sabina Jonestrand (WSP Environmental) och Mats Tarring (Golder Associates). Författarna är ensamma ansvariga för innehållet i denna skrift.

Skriften har granskats av en remissgrupp med representanter för fastighetsägare, utförare och myndigheter. Synpunkter på skriften har lämnats av Boverket, Naturvårdsverket, Arbetsmiljöverket, Socialstyrelsen, Riksantikvarieämbetet, Kemakta, JM AB, Golder Associates samt Järfälla kommun.

Stockholm i november 2005

Innehåll

Sammanfattning	8
Summary	9
Inledning	10
Syfte	10
Olika intressenter	11
Avgränsningar	11
Flödesschema över arbetsgång	12
Regler och ansvar	13
Ansvarsutredning	13
Kulturrehistorisk hänsyn	15
Industribyggnaders historiska värde	15
Industrisamhället och miljön	16
Återanvändning av förorenade byggnader	17
Föroreningar i byggnader	19
Föroreningar och miljöstörande ämnen	20
Metodik för undersökning och åtgärdande av förorenade byggnader	24
Förstudie	25
Huvudstudie	25
Förberedelser av åtgärder	26
Genomförande av åtgärder	26
Uppföljning	26
Förstudie	27
Orienterande studie	28
Platsbesök och översiktliga undersökningar	30
Översiktlig riskbedömning	31
Huvudstudie	33
Miljötekniska undersökningar	34
Miljö- och hälsoriskbedömning	37
Åtgärdsutredning och åtgärdstekniker	44
Riskvärdering, åtgärds mål och åtgärdskrav	47
Förberedelser	49
Projektering och upphandling	50
Hälsa- och säkerhetsfrågor	51
Arbetsmiljöplan	51
Personlig skyddsutrustning	52
Kontrollplan	53
Underrättelse om arbete	53
Genomförande	56
Syn	56
Kontroll av arbeten	56
Dokumentation	57
Uppföljning	58
Verifiering av åtgärder	58

Utvärdering och erfarenhetsåterföring	58
Behov av vidareutveckling	60
Bilaga 1: Myndigheter, författningar och lagar	61
Myndigheter och kommuner	61
Svensk författningssamling (SFS)	62
Plan- och bygglagen (PBL) och Boverkets regler och råd	64
Miljöbalken (MB)	66
Arbetsmiljölagen	67
Kulturminneslagen (KML)	69
Förordning om statliga byggnadsminnen m.m.	69
Direktiv och förordningar om farligt avfall	69
Kemikalieinspektionens föreskrifter	70
Naturvårdsverkets författningssamling (NFS) och generella riktvärden för jord	70
Bilaga 2: Kulturhistoria	72
Exteriörens utformning	72
Interiörens utformning	77
Byggnadens konstruktion	78
Bilaga 2: Orienterande studie	80
Myndighetskontakt	80
Stadsbyggnadkontor	80
Stadsarkiv	81
Andra källor	81
Bilaga 3: Intervjufrågor	82
Vetskap om föroreningar	82
Verksamheter på fastigheten	82
Uppvärmningssystem	84
Miljöstörande ämnen	84
Bilparkering och garage	85
VA-ledningar	85
Exponering, känslighet och skyddsvärde	85
Verksamheter och miljön i omgivningen	86
Bilaga 4: Platsbesök	87
Byggnader och anläggningar	87
Obebyggd mark	89
Bilaga 5: Provtagning och analys	91
Provtagning av betong och liknande material	91
Provtagning och analys av trä, plast, isolering och ytskikt	92
Provtagning och analys av PCB i fogmassa	92
Provtagning och analys av asbest i material	94
Provtagning av och analys av luft	94
Bilaga 6: Risker vid sanerings- och rivningsarbeten	99
Kemiska hälsorisker	99
Strålning	100
Partikelbunden spridning	100
Avgång av gas	100
Brand och explosion	100

Syrebrist	101
Värmeslag	101
Ras och fall	101
Vassa föremål	101
Manuellt arbete	101
Elektriska stötar	102
Olycksfall vid ensamarbete	102
Kommunikationshinder	102
Begrepp och förkortningar	103
Begrepp	103
Förkortningar	109
Referenser	111
Mer att läsa	112
Bygg och miljö	112
Kulturhistorisk hänsyn	112
Hemsidor	113

Sammanfattning

Syftet med skriften är att redovisa ett tvärtekniskt informationsmaterial för undersökningar, bedömningar och åtgärder av förorenade byggnader. Förhoppningen är att skriften bidrar till att sådana arbeten utförs på ett mer enhetligt sätt under beaktande av god arbetsmiljö. Skriften avser att ge en inblick i de moment som ingår då en förorenad byggnad undersöks, saneras eller byggs om.

En inledande orienterande studie börjar med en genomgång av relevant information där man bl.a. identifiera de verksamheter som finns och har funnits i byggnaderna, kringliggande verksamheter samt de byggmaterial och fyllningsmassor som kan innehålla föroreningar. Därmed kan man på ett tidigt stadium avgöra vilka potentiella föroreningar som kan förekomma i byggnad och i mark.

Vid behov kan sedan detaljerade undersökningar genomföras, med provtagning och analys av t.ex. byggmaterial, jord, porluft i underliggande mark och inomhusluft. Analysresultaten ligger till grund för en riskbedömning som anger spridning till miljön (mark, grundvatten och ytvatten) samt hälsorisker för de personer som vistas i och utanför byggnaderna. Härfter genomförs en åtgärdsutredning som anger möjliga åtgärder och deras för- och nackdelar.

I en riskvärdering ställs hälso- och miljörisker i relation till bl.a. ekonomi, kulturhistoriska värden, teknik och politik, varefter åtgärds mål läggs fast. Åtgärderna planeras noga och entreprenör handlas eventuellt upp. Hälsa och säkerhet för genomförandet av saneringsarbetet måste då beaktas vilket är särskilt viktigt om byggnaden fortfarande används under saneringen. Anmälan och ansökan om tillstånd för åtgärderna måste lämnas till berörd myndighet. Slutligen ska åtgärderna följas upp under arbetets gång samt efter slutförd sanering, för att kontrollera att åtgärds målen har uppnåtts. Det är viktigt att noga dokumentera hur undersökningar, utredningar och åtgärdsarbetet har genomförts och att rapportera detta till de myndigheter som ska informeras.

När samtliga åtgärder vidtagits och uppföljning skett bör de ingående momenten av undersökningen och genomförandet utvärderas, för att förbättra metodiken i framtida projekt.

Summary

The aim with this publication is to present an interdisciplinary material for guidance on methodologies for the assessment and treatment of contamination in buildings. The information is intended to promote a standardised approach to the development of strategies for investigation and remedial design with consideration of a healthy working environment. The publication is intended to provide an insight in the different phases, which should be undertaken when a contaminated building is inspected, decontaminate or refurbished/converted.

The contamination assessment should begin with a desk study review of pertinent information. This should include details of current and historical activities, the potential for hazardous substances to be present within the building fabric and the further potential for contamination to be introduced from neighbouring properties.

If potential contamination sources are identified, further more intrusive investigations may be undertaken, incorporating the sampling and analysis of suspect materials. Investigation methods may include the sampling of building materials, the testing of indoor or ambient air quality, or the sampling of ground and groundwater conditions external to the building. The results from the analysis are used as a basis for a risk assessment.

In a risk evaluation the results from the risk assessment should be communicated in a commercially sensitive manner to ensure that recommendations made, are both pragmatic and cost effective. Where remedial options have been recommended performance criteria should be agreed to enable the procurement of a clean up contractor. Health and safety must be strictly controlled during remedial activities, particularly if the building is to remain occupied during the works. Remedial activities should be notified to the relevant authorities and any permits required should be obtained well in advance of the works. A performance monitoring should be carry out during the works and a post completion evaluation should be undertaken to promote continuous improvement.

Inledning

Syfte

Syftet med skriften är att redovisa ett tvärtekniskt informationsmaterial som bidrar till att:

- Undersökningar och bedömningar av förorenade byggnader i framtiden utförs på ett enhetligt sätt.
- God arbetsmiljö beaktas vid undersökningar och åtgärdsarbete.
- Boende och arbetande i förorenade eller sanerade byggnader kan känna en större trygghet i att arbetet har genomförts på ett enhetligt och kvalitetssäkrat sätt.



Bild 1: Det är viktigt att de som bor eller arbetar i förorenade eller sanerade byggnader känner att åtgärder har vidtagits på korrekt sätt. Myndigheter, konsulter, entreprenörer, fastighetsägare m.fl. som är inblandade i undersökningar och åtgärder bör ställa sig frågan: "Skulle jag vilja bo eller arbeta här?" när de ger rekommendationer och fattar beslut om saneringsåtgärder.

Olika intressenter

Idag är intresset, kunskapen och regelverken för hantering av frågor om förorenade byggnader spridda på ett stort antal olika aktörer:

- Fastighetsägaren/byggherren/verksamhetsutövaren - med eget ansvar för att sanera en förorenad byggnad.
- De operativa tillsynsmyndigheterna (byggnadsnämnd, miljö- och hälsoskyddsnämnd, länsstyrelse och arbetsmiljöinspektionen) – som av olika skäl och med olika lagstöd kan ställa krav eller ger tillstånd/lov.
- Centrala/tillsynsvägledande myndigheter (Naturvårdsverket, Boverket, Socialstyrelsen, Arbetsmiljöverket, Riksantikvarieämbetet, länsstyrelser m.fl.) – som har ansvar för övergripande målsättningar (miljömål), för föreskrifter/vägledning och uppföljning av gällande lagstiftning.
- Boende/brukare.

Avgränsningar

Skriften behandlar undersökningar, bedömningar och åtgärder av byggnader som är förorenade av tidigare eller nuvarande verksamhet eller uppvärmningssystem i fastigheten. Miljöstörande ämnen i byggmaterial och installationer t.ex. tungmetaller och olja beskrivs endast kortfattat, dock beskrivs PCB och asbest mer ingående.

Generella riktvärden eller en fullständig metodik för riskbedömning av förorenade byggnadsmaterial eller inomhusluft har inte tagits fram.

Fukt är ett omfattande och betydelsefullt område som ofta leder till problem med inomhusmiljön som t.ex. mögel och röta eller ökad avgång av emissioner från material. Fuktproblematiken och dess konsekvenser behandlas inte i denna skrift. Det bör dock poängteras att fukt kan påverka emissioner från byggmaterial till inomhusluften, varför fuktproblem i förorenade byggnader alltid bör undersökas.

Flödesschema över arbetsgång

Nedan redovisas en schematisk skiss över arbetsgången från misstanke om förorening till genomförd sanering. Om föroreningar inte finns eller inte innebär några risker avbryts arbetet.

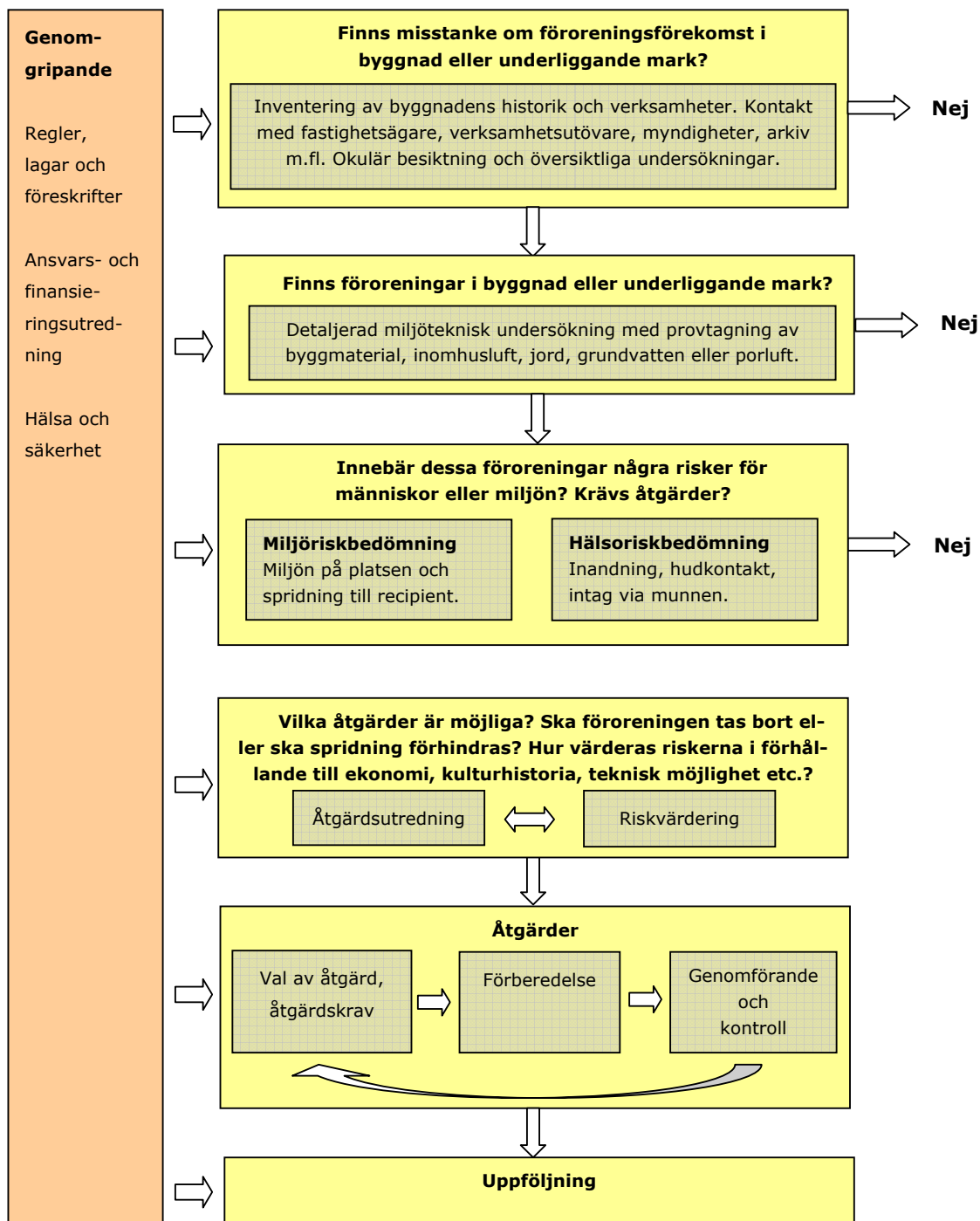


Bild 2: Flödesschema över arbetsgång vid arbete i förorenade byggnader.

Regler och ansvar

Vid arbete i potentiellt förorenade områden finns många lagar, förordningar och myndighetsföreskrifter vilka samtliga är tvingande och måste följas. De lagar, förordningar, föreskrifter och allmänna råd som främst berör förorenade byggnader är plan- och bygglagen (PBL), miljöbalken (MB), lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk m.m. (BVL), Boverkets ändringsråd (BÄR), arbetsmiljölagen och kulturminneslagen.



Bild 3: Det finns många regler och lagar som ska följas vid arbete i förorenade byggnader.

I bilaga 1 visas ett urval av lagar, föreskrifter, förordningar och andra referenser som är relevanta att känna till vid arbete med förorenade byggnader. I avsnittet ”Mer att läsa” finns tips på hemsidor där lagar och regler redovisas.

Ansvarsutredning

Att undersöka och åtgärda förorenade byggnader är ofta kostsamt. Vidare kan det vara oklart vem som är ansvarig för att ha orsakat föroreningen. Av den anledningen är det inte ovanligt att ansvarsutredningar måste utföras.

Enligt lag gäller att den fysiska eller juridiska person som har förorenat ett område är ansvarig för att avhjälpa de miljöskador eller olägenheter som uppkommit av personens verksamhet (reparativt ansvar). Fysiska eller juridiska personer har

även ett offentlighetsrättsligt ansvar att förhindra uppkomsten av miljöskador eller olägenheter.

Grundprincipen i miljöbalken är att en verksamhetsutövare ansvarar för undersökning och efterbehandling av föroreningar som han har orsakat, oavsett om verksamheten fortfarande bedrivs eller inte¹. Omfattningen av detta ansvar avgörs efter en så kallad skälighetsavvägning² i vilken man beaktar åtgärdsbehovet och kostnaden, hur lång tid som har förflutit sedan föroreningen uppkom, tidigare krav på verksamhetsutövaren (t.ex. genom tillstånd, dom eller andra beslut), verksamhetsutövarens följsamhet mot tidigare gällande lagar och normer, i vilken utsträckning som olägenheterna av föroreningen kunde förutses, osv. Ansvarets omfattning kan minska om verksamhetsutövaren kan visa att han endast bidragit till föroreningen i liten utsträckning.

Om det finns flera ansvariga verksamhetsutövare är ansvaret i princip solidariskt³ d.v.s. alla som har bidragit till en mer än obetydlig del av föroreningen kan behöva bekosta hela efterbehandlingen. Huvudregeln är att man vänder sig mot nuvarande verksamhetsutövare, som i sin tur har möjlighet att genom en civilrättslig process återkräva delar av kostnaden från andra personer.

Efterbehandlingsansvaret preskriberas inte⁴, men genom en övergångsbestämmelse⁵ avgränsas detta förstahandsansvar till verksamheter vars faktiska drift har pågått efter tidpunkten då miljöskyddslagen infördes, efter den 1 juli 1969.

Vid skälighetsbedömningen mildras troligtvis efterbehandlingsansvaret ju längre tid som gått sedan föroreningen uppstod. Förstahandsansvaret omfattar alla som bedriver eller har bedrivit miljöfarlig verksamhet på en viss plats. Den som är ansvarig för efterbehandling av en förorening är också ansvarig för nödvändiga undersökningar och utredningar⁶.

Om de förstahandsansvariga för föroreningen saknas eller inte kan betala utsträcker miljöbalken efterbehandlingsansvaret i andra hand till markägare som förvärvat fastigheten i fråga, om dessa markägare vid förvärvet känt till eller borde ha känt till att fastigheten var förorenad⁷ samt om förvärvet skett efter den 31 december 1998⁸. Omfattningen av markägareansvaret avgörs också efter en skälighetsavvägning⁹, och ansvarsfördelningen bland flera ansvariga är också solidarisk¹⁰. En bank som har förvärvat en fastighet för att skydda en fordran kan dock inte belastas med efterbehandlingsansvar¹¹.

¹ Miljöbalken 10 kap. 2 §

² Miljöbalken 10 kap. 4 §

³ Miljöbalken 10 kap. 6 §

⁴ Miljöbalken 10 kap. 4 §

⁵ Lagen om införande av Miljöbalken 8 §

⁶ Miljöbalken 10 kap. 8 §

⁷ Miljöbalken 10 kap. 3 § 1 st.

⁸ Lagen om införande av Miljöbalken 15 §

⁹ Miljöbalken 10 kap. 4 §

¹⁰ Miljöbalken 10 kap. 7 §

¹¹ Miljöbalken 10 kap. 3 § 2 st

Kulturhistorisk hänsyn

Industribyggnaders historiska värde

I början av 1800-talet inleddes industrialismen i Sverige. Produktionen av varor som tidigare skett under hantverksmässiga former började nu i betydligt större utsträckning än tidigare ske i särskilda byggnader och anläggningar. Till att börja med uppfördes dessa med traditionella former och material. Så småningom bildades inom industrin en särskild byggnadskultur och det blev alltmer vanligt att ingenjörer och arkitekter anlitas för att konstruera och gestalta industribyggnaderna.



Bild 4: Gevärnsfactoriet i Eskilstuna från 1840 har ett klassiserande formspråk, som är vanligt i svensk herrgårdsarkitektur. Byggnaden är ett bra exempel på att bevarande går att kombinera med återanvändning. Exteriören är väl bibehållen och nytillskott som takbryggor har inordnats i helheten på ett känsligt sätt. Den nya museala verksamheten är väl anpassad för den smala byggnadens förutsättningar. Foto 1994 B Spade.

Mot slutet av 1900-talet kom industribyggnader att uppmärksammas även utanför de tekniska och ekonomiska sfärerna. Förutom allmänheten började då arkitekturhistoriker, konstvetare och antikvarier att intressera sig för industrialismens miljöer och då särskilt äldre sådana. Till industrins byggnader och tekniska anläggningar räknas också kraftstationer, järnvägar, kanaler, hamnar och flygplatser. I spåren följde kulturhistoriska inventeringar och dokumentationer.

Det nya intresset grundade sig både på att många äldre industribyggnader ofta har tilltalande exteriörer och att industrialismen blev en viktig del av historien. En annan orsak var att förändringsbenägenheten i samhället accelererade och då inte minst inom industrin. Det som var modernt igår är omodernt idag och i morgon

rivs eller skrotas det. Skälen till detta är många, ny teknik ersätter gammal, produktionen blir mer automatiserad och omfattande och kräver därmed nya lokaler, tätorterna expanderar och industrierna i stadsbebyggelsens utkanter blir kringbyggda av bostäder o.s.v.

Till följd av förändringsbenägenheten har behoven ökat att från kulturhistorisk synpunkt inventera, dokumentera eller bevara de avtryck som industrin har avsatt i samhället. Ett antal industriella verk och anläggningar har därför uppmärksammats som en del av vårt kulturarv, några är till och med världsarv.



Bild 5: För den gamla, centralt belägna spritfabriken i Hjo, uppförd 1896, kunde man inte hitta någon ny funktion och den revs därför 1978 för att ge plats till bostadsbebyggelse. Foto B Spade 1978.

Industrisamhället och miljön

Med det nya skede i människans historia som industrialismen innebar följde inte bara positiva effekter. Industriell verksamhet med kemisk-teknisk karaktär producerade en mängd farliga ämnen som man inte var så nogräknad med i sin hantering

och man visste inte heller något om deras påverkan på sikt. Hav, sjöar och vattendrag ansågs vara utmärkta recipienter för att transportera bort farliga restprodukter. I och på marken deponerades stora mängder miljöfarligt avfall och förorenade fyllningsmassor användes ofta för att jämna ut och fylla ut marken. I Sverige började man mot slutet av 1960-talet uppmärksamma dessa problem.

Även många byggnader och anläggningar kom i olika grad att förorenas av råvaror, processer och färdigprodukter. Särskilt påtagligt har detta varit i byggnader och anläggningar för hantering av bl.a. petroleum, träimpregnering, pappersmassa, växtskydd och kärnbränsle med förorenande ämnen som olja, bensin, arsenik, kvicksilver, klorföreningar, DDT och radioaktiva ämnen. Många sådana byggnader och anläggningar är förorenade för lång tid framöver.

Återanvändning av förorenade byggnader

Många av de industribyggnader där verksamheten har upphört är välbyggda och välplacerade och de kan därför ofta användas för nya ändamål. Eftersom hantering av miljöstörande ämnen vanligtvis har skett i så gott som alla äldre industribyggnader får man i regel utgå från att det finns rester av dessa i byggnadskroppen, under denna samt på omgivande markytor. Möjligheterna att sanera och samtidigt tillvarata mycket av byggnaden och dess kvaliteter är ofta goda och bör alltid beaktas. Detta avsnitt och bilaga 2 beskriver hur de kulturhistoriska värdena kan tillvaratas.

Vid återanvändning av industribyggnader som bedömts vara kulturhistoriskt intressanta är det från antikvarisk synpunkt viktigt att följande uppmärksammas.

- Exteriörens utformning
- Interiörens utformning
- Byggnadens konstruktion

Dessutom kan det vara intressant att kartlägga tidigare industriprocess och eventuellt kvarvarande produktionsutrustning.

Äldre byggnader kan vid en återanvändning tillföra stora kvaliteter som ger mervärden i form av goda arbetsmiljöer, symbolmiljöer och omvärldens uppmärksamhet. En balans bör hittas mellan byggnadens kulturhistoriska värden, de nya verksamheternas funktionella krav och kraven på sanering av miljöfarliga ämnen.

En helhet bör eftersträvas. Fabriksbyggnadens interiör bör harmoniera med exteriören. Det innebär t.ex. att höga fönster, ibland spetsbågiga eller rundade, behålls och att eventuellt tillkommande invändiga undertak anpassas till det kravet. Delvis igensatta fönster kan helt förrycka en byggnads uttryck och vittnar alltför ofta om bristande estetisk känsla. Att utnyttja mervärden som byggnaden ger i form av t.ex. takhöjd och fönstersättning kan ge en harmonisk helhet och samtidigt förvalta kulturhistoriska värden.

En lämplig metod för att säkerställa dessa målsättningar är att med hjälp av antikvariska experter göra en kulturhistorisk undersökning på exempelvis följande sätt:

- En inledande inventering görs, med hjälp av arkivstudier, fotografiering och uppmätningar. Inventeringen bör redovisa byggnadens do-

kumentvärden (historiska värden) och dess upplevelsevärden (estetiskt och socialt engagerande värden). Definition och hantering av dessa värden beskrivs i boken ”Kulturhistorisk värdering av bebyggelse”. Detta ger kunskap om byggnaden och dess historia, tidigare användning och vilka förändringar den har genomgått.

- I en kvalitetsanalys beskrivs och värderas byggnadens estetiska och konstruktiva kvaliteter.
- En analys görs där byggnadens kulturhistoriska värde definieras. Här lyfts byggnadens karaktär och karaktärsskapande delar fram.
- Sedan görs en analys av vilken typ av verksamheter som är lämpliga för byggnaden, något som i förlängningen innebär besparingar.

Återkopplingar till den kulturhistoriska undersökningen bör göras under den miljötekniska undersökningen för att befintliga värden ska kunna omhändertas.

Exteriörens och interiörens utformning samt byggnadens konstruktion redovisas mer utförligt i bilaga 2.

Föroreningar i byggnader

Då en industriell verksamhet har pågått under en längre tid riskerar flyktiga organiska ämnen att diffundera in i omgivande golv, väggar och tak. Dessa ämnen kan spridas till rumsluften även när verksamheten upphört. Exempel på detta är karamellfabriker som byggts om till bostäder och där hyresgästerna i många år efter ombyggnaden kan uppleva karamelldofterna. Det finns dock betydligt obehagligare ämnen från andra typer av verksamheter som beter sig på samma sätt. Hur olika ämnen diffunderar in i byggmaterial och sedan återkommer är beroende av materialets porositet, densitet samt tillgång till fukt och värme. Ofta ökar även emissionerna med högre temperatur och fuktighet.



Bild 6: Tidigare verksamheter kan ha förorenat golv, väggar och tak i byggnader.

Utöver föroreningar som orsakats av verksamheter kan miljöstörande ämnen förekomma i byggmaterial och installationer. Det kan exempelvis röra sig om olja, PCB, asbest, tungmetaller i färger, koppar, kvicksilver och radon. Miljöstörande ämnen kan vidare ansamlas i avloppsledningar, golvbrunnar och vattenlås, vilket innebär att dessa måste saneras vid renovering. Oljeeldade uppvärmningssystem

eller oljeavskiljare kan ha lett till föroreningar genom spill från t.ex. trasiga cisterner, spill vid påfyllning av oljetankar och pannor, tömningslarm som inte fungerar m.m.

Dessutom kan miljöstörande ämnen finnas i fyllningsmassor under byggnaden, vilka kan avges till inomhusluften. Vissa av de miljöstörande ämnen som beskrivs nedan finns normalt sett inte inne i byggnader, men kan finnas i underliggande mark och därmed ge förhöjda halter i inomhusluften. I bl.a. Naturvårdsverkets Rapport 4918 (Naturvårdsverket, 1999) anges utförligt vilka föroreningar som kan förväntas inom olika verksamheter.



Bild 7: Föroreningar kan finnas i underliggande mark och kan avges till inomhusluften och spridas till grund- och ytvatten.

Föroreningar och miljöstörande ämnen

Tungmetaller

Exempel på tungmetaller är koppar, zink, bly, kadmium, kvicksilver, arsenik och nickel. Dessa metaller används i många branscher, bland annat i impregneringsverksamhet samt i verkstads- och ytbehandlingsindustri. Kviksilver kan finnas i olika komponenter och installationer i byggnaden och kan även förekomma i gasform. Risk för exponering uppstår främst genom inandning av partikelbundna tungmetaller, kvicksilver i gasform eller genom indirekt förtäring (damm etc.). Olika tungmetaller kan påverka olika inre organ, exempelvis påverkar bly levern och kadmium njurarna.

Cyanid

Cyanider förekommer bland annat där gasverk, ytbehandlingsindustri samt gummiproduktion har funnits. Cyanider är ofta hårt komplexbundna till metaller. Fri

cyanid har de allvarigaste hälsoeffekterna vid exponering, såsom yrsel, huvudvärk, hjärtklappning och irritation på luftvägarna. Cyanväte ger kraftig syrebrist med kvävning som följd.

Dioxin

Dioxin kan bildas vid förbränning av klorerade kolväten, t.ex. hushållsavfall som innehåller klorhaltiga plaster. Dioxin förekommer i massafabriker som klorbleker papper och industrier där produktionen av PVC pågått. Det hör inte till vanligheten att dessa typer av industrier byggs om till bostäder eller kontor. Dock kan marken vara förorenad och nyetableringar i närheten av eller på dessa områden bör hantearas med detta i åtanke. Dioxin orsakar cancer, och ger reproduktions-, utvecklings- och hormonella störningar. Dioxin kan finnas i diffust nedfall från omgivningen och finns ofta på platser där impregnering eller doppning har skett.

Enkla aromatiska kolväten

Exempel på enkla aromatiska kolväten är bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). De är färglösa, flyktiga vätskor som vanligtvis avger en söttaktig bensinlukt. Enkla aromatiska kolväten finns bl.a. i motorbensin och lösningsmedel och påträffas exempelvis vid bensinstationer och verkstadsindustri. Inandning via luften är den viktigaste exponeringsvägen, men de kan även tas upp genom huden. Lättflyktiga aromater kan också framkalla irritation på luftvägar och ögon samt huvudvärk och illamående.

Klorerade kolväten

Klorerade kolväten används huvudsakligen som lösnings-, avfettnings- och extraktionsmedel, men också som råvara i t.ex. plastindustrin. Exempel på klorerade kolväten är metylenklorid, trikloretylen och tetrakloretylen. Klorerade kolväten tränger snabbt igenom betong och andra byggmaterial och kan därefter avges till inomhusluften.

Vid exponering i form av inandning, förtäring eller hudkontakt orsakar klorerade kolväten huvudvärk, trötthet, illamående, yrsel samt i svårare fall störd hjärtverksamhet och medvetslöshet. Klorerade kolväten och dess nedbrytningsprodukter kan vara cancerframkallande. Nedbrytningsprodukterna har olika egenskaper och hälsofarlighet. Vinylklorid, som bildas i sista nedbrytningssteget, är mycket toxiskt.

Oljor

Oljor kan vid hudkontakt ge irritation och eksem. Begagnade oljor, till exempel motoroljor och skärvätskor, innehåller ofta fler hälsofarliga kemikalier än ny olja. PAH-innehållet kan vara högre i begagnade oljor, som även kan innehålla metaller, PCB m.m. Olja kan bl.a. återfinnas i en fastighets uppvärmningssystem (oljetankar och pannor) samt i transformatorer, hydraulisk utrustning och oljeavskiljare.



Bild 8: Olja som förvaras och hanteras på ett oaktsamt sätt kan förorena byggnad och mark.

PAH (polycykliska aromatiska kolväten)

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är en sammanfattande benämning för hundratals olika föreningar, vilka alla innehåller flera sammanfogade bensenringar. Genom destillation av stenkolstjära tillverkades tidigare kreosotolja, som i stor utsträckning har använts för att behandla träprodukter mot svamp- och insektsangrepp. Kreosot består till mer än 90 procent av PAH-föreningar. Hudkontakt bedöms vara den mest kritiska exponeringsvägen, eftersom PAH lätt tas upp genom huden. Flera PAH-föreningar kan vara cancerframkallande eller på annat sätt ge upphov till genetisk skada. Förutom cancerrisken är kända effekter av PAH lever-skador, nedsatt immunförsvar och skador på reproduktionen. PAH förekommer bl.a. i diffust nedfall, i tjärpapp, tjärbehandlade träbalkar och grundmurar och i tjärasfaltbeläggningar (som kan finnas både inomhus och utomhus).

PCB (Polyklorerade bifenyler)

Polyklorerade bifenyler kan förekomma i mjukfogar, isolervätska i elektriska komponenter såsom kondensatorer, transformatorer och kablar samt i hydraulolja etc. PCB ger störningar på immunförsvaret och fortplantningen samt försvårar näringsupptagningen.

Asbest

Asbest förbjöds 1976 men förekommer så sent som 1982 i en del byggvaror som takbeläggning, skivmaterial, värme- eller kondensisolering på rör etc. Fastighetsägaren ska ha märkt upp ventilationskanaler för tilluft i bostäder och kontor vad gäller asbestförekomst och skick. Asbest kan ge skador på lungorna i form av lungcancer. Eftersom fri asbest förs in i kroppen med inandningsluften utgör det en hälsorisk. Är asbesten inklädd utgör den däremot ingen direkt hälsorisk.



Bild 9: Asbest kan t.ex. finnas i isolering på rör.

Metodik för undersökning och åtgärdande av förorenade byggnader

När en förorenad byggnad ska undersökas och åtgärdas kommer många olika aktiviteter att genomföras. Det är viktigt att arbeta på ett strukturerat sätt där tydliga mål med undersökning och åtgärd bestäms innan arbetet startar. I bild 10 nedan visas ett förslag på arbetsgång för undersökning och åtgärdande av förorenade byggnader. Metodiken och benämningarna är desamma som Naturvårdsverket tagit fram för arbete inom förorenade områden. I byggsammanhang kan andra vokabulär förekomma.

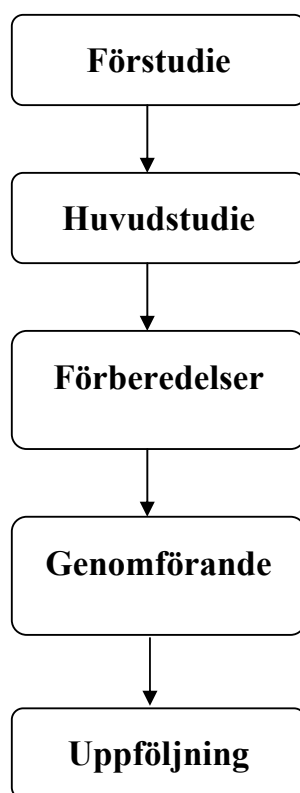


Bild 10: Metodik för undersökning och åtgärder för förorenade byggnader.

Arbetsgången inom varje delmoment framgår nedan. I nästföljande avsnitt finns detaljerade beskrivningar av tillvägagångssätt för varje delmoment. Undersökningen kommer att variera beroende på byggnaden och dess användningsområde och måste anpassas från fall till fall. Det bör alltid finnas möjlighet att anpassa nästa

steg baserat på det resultat som erhållits. För att minimera kostnaderna och hålla en hög kvalitet på undersökningar och åtgärder bör upphandlingen av samtliga steg vara flexibel och ha en målinriktad styrning.

Hur indelningen av steg ser ut beror på projektets art. I en exploatering sker ofta olika delar av undersökningen mer integrerat utan en klar avgränsad rapportering. Vid objekt där föroreningssituationen är begränsad kan provtagning göras i samband med förstudien.

Nedan ges en summering av respektive steg i arbetsgången. Utförligare beskrivningar finns presenterade i separata kapitel.

Förstudie

I förstudien görs en bedömning av sannolikheten att byggnaden är förorenad och om det är troligt att människor eller omgivande miljö kan påverkas av föroreningarna. Information om de verksamheter som har bedrivits i byggnaden tas fram. Baserat på den orienterande studien, okulära besiktningen och eventuella översiktliga undersökningar kan en riskklassning genomföras och beslut tas om ett behov av mer detaljerade undersökningar föreligger. Om behov finns görs även en antikvarisk förstudie där byggnadens kulturhistoriska värden dokumenteras.

I förstudieskedet kan det vara oklart vem som orsakat föroreningarna och därmed bör bekosta undersökning och en eventuell sanering av byggnaden. En ansvars- och finansieringsutredning kan därför genomföras redan innan provtagningen utförs. Dessutom bör en översiktlig bedömning göras av vilken skada omgivningen kan ta om inga åtgärder vidtas.

Huvudstudie

Huvudstudien inleds med en eller flera miljötekniska undersökningar, vilka innebär provtagning och analys av de medier som förväntas innehålla föroreningar (t.ex. byggmaterial, jord, grundvatten inomhusluft eller porluft). Normalt behöver undersökningen genomföras i flera steg och i samband med dessa görs en uppskattning av förorenade materialmängder i en rivningsinventering.



Bild 11: I huvudstudien ska provtagning ske av de medier som förväntas innehålla föroreningar.

En efterföljande översiktlig riskbedömning innebär att de hälso- och miljörisker en förorenad byggnad kan ge upphov till identifieras. Om föroreningar som kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön påträffas måste tillsynsmyndigheten kontaktas enligt Miljöbalken.

I åtgärdsutredningen ges förslag på olika sätt att reducera risken att människor och miljön exponeras. Fördelar och nackdelar med de olika åtgärdsalternativen anges i utredningen.

En riskvärdering innebär att risker för människors hälsa eller miljön värderas i förhållande till andra aspekter, t.ex. kostnader, teknisk möjlighet och politik. Riskvärderingen ligger till grund för val av åtgärder och framtagandet av åtgärds mål och åtgärdskrav.

Förberedelser av åtgärder

De åtgärder som valts projekteras och en arbetsmiljöplan inklusive en hälso- och säkerhetsplan upprättas. I en kontrollplan framgår hur prover ska tas och hur annan kontroll ska ske för försäkran om att åtgärderna utförs på ett korrekt sätt. Innan sanerings- eller rivningsarbeten påbörjas ska syn av byggnader och mark göras. En rivningsanmälan ska lämnas in till kommunen. Innan eller efter projekteringsarbetet genomförts, beroende på entreprenadform, handlas entreprenören upp. Det är viktigt att informera berörda (boende, arbetstagare eller grannar) om undersökningsresultat och vilka åtgärder som ska vidtas.

Genomförande av åtgärder

När åtgärderna genomförs ska kontroll ske enligt den kontrollplan som upprättats och åtgärderna ska dokumenteras. Efter genomförd sanering eller rivning ska en ny syn av byggnader och mark göras.

Uppföljning

När åtgärderna genomförts bör åtgärds målen verifieras. Detta kan göras genom t.ex. luftprovtagning, för att undersöka om emissioner eller damm från förorenat byggmaterial eller mark når inomhusluften, trots att åtgärder har vidtagits. Arbetet bör utvärderas och erfarenheter dokumenteras för att kunna förbättra metodiken i framtida projekt.

Förstudie

Innan provtagning sker måste potentiella problem identifieras, vilket görs i förstudien. Bedömningen av föroreningsituationen i byggnader och mark baseras på information från fastighetsägare, fastighetsförvaltare, myndigheter, arkiv m.m.

Informationen används för att bedöma vilka potentiella föroreningar som finns, var de främsta föroreningskällorna kan finnas samt vilka provtagningar och analyser som ska göras. Provtagning, analyser och utvärdering kan vara kostsamt att genomföra och det är därför av stor vikt att prover i ett senare skede tas på representativa platser och att rätt analyser väljs. Information om potentiella föroreningar bör sammanställas på ett överskådligt sätt för att kunna dra slutsatser och ge rekommendationer om huvudstudie behövs och hur den ska genomföras. Om förstudier har gjorts för ett stort fastighetsbestånd kan det vara en fördel att ge varje fastighet eller byggnad en riskklass och göra en bedömning av om föroreningar finns i byggnaden eller på mark. Detta fungerar sedan som hjälp för prioritering av vidare undersökningar.

En kulturhistorisk undersökning kan ibland vara en del av förstudien. Detta finns beskrivet under kapitlet Återanvändning av förorenade byggnader.

I förstudien bör följande frågeställningar behandlas:

Föroreningskällor

- Vilka föroreningar kan finnas inom området (t.ex. fyllnadsmassor) och i vilken omfattning och utbredning?
- Tidigare och nuvarande verksamheter som har hanterat hälso- eller miljöfarliga ämnen.
- Oljeeldade uppvärmningssystem.
- Cisterner och tankar över eller under mark samt centrala smörjoljesystem med ledningar i mark och byggnad.

Spridning

- Kan föroreningar i underliggande mark och grundvatten nå inomhusluften?
- Kan föroreningar från omgivningen ha spridits eller spridas till mark och grundvatten under byggnaden?
- Golvbrunnar, pumpgröpar, oljeavskiljare och sprickor i golv som kan medföra spridning av föroreningar från byggnad till mark.
- Kan föroreningar i närliggande mark utanför byggnaden nå inomhusluften (via damm)?

Riskobjekt/exponering

- Hur farliga är föroreningarna för människor och miljö (vilka hälso- och miljörisiker finns)?
- Hur används byggnaden i dag och vilka planer finns på framtida användning. Varierar dessa planer beroende på vilka undersöknings- och saneringskostnader som kommer att uppstå?

Vilka kulturhistoriska värden har byggnaden och hur beaktas dessa för att bevaras i de fortsatta skedena?

Övergripande åtgärds mål tas fram under förstudien, d.v.s. vilken funktion byggnaden ska kunna ha efter sanering eller rivning.



Bild 12: Vilka föroreningar kan finnas? Är föroreningarna miljö- eller hälsofarliga? Kan föroreningarna spridas till mark, grundvatten och inomhusluft?

Orienterande studie

I en orienterande studie ställs hypoteser upp om vilka potentiella föroreningar som finns baserat på kontakter med myndigheter, verksamhetsutövare och arkivstudier. I den detaljerande undersökningen i huvudstudien, där huvuddelen av provtagningen sker, kan dessa hypoteser verifieras eller förkastas.

Kontakt med myndigheter

Tillsynsmyndigheten (länsstyrelsen eller kommunen) bör kontaktas för att fastställa om det finns eller har funnits någon verksamhet på området som har varit tillstånds- eller anmälningspliktig.

Om fastigheten har ingått i länets MIFO-inventering (Metodik för Inventering av Förorenade Områden) finns information hos miljökontor och länsstyrelser. Undersökningar som genomförts på fastigheten eller i dess omgivning har i regel rapporterats till miljökontoret, förutsatt att föroreningar har påträffats. Vidare kan de verksamheter som bedrivs eller har bedrivits på fastigheten genererat årliga miljörapporter till tillsynsmyndigheten. I vissa kommuner har även listor upprättats över områden som misstänks vara förorenade.

Intervjuer

Det är värdefullt att intervjua personer som tidigare har arbetat på fastigheten. Även lokala hembygdsföreningar och industrikubbar kan ha dokumenterat äldre

industriell verksamhet i bygden. Personer som arbetar på hembygdsföreningar har ofta god lokalkännedom eller vet vem man kan vända sig till för att få information om tidigare verksamheter.

Arkivstudie

Vidare bör kommunens stadsbyggnadskontor kontaktas eftersom det där finns ritningar arkiverade. Situationsritningar och A-ritningar kan vara till stor hjälp för att identifiera tidigare verksamheter. Större industrier har ofta egna ritningsarkiv som kan vara värdefulla informationskällor.

Nuvarande och tidigare ägare och verksamhetsutövare kan även ha information och ritningar i arkiv, tidigare ägare kan ha mer information om byggnadens historik än nuvarande ägare. När ritningarna studeras bör man vara observant på bl.a. tidigare verksamheter, värmesystem, cisterner och ledningar. Vid den efterföljande okulärbesiktningen kan det vara svårt att upptäcka områden som har förorenats av t.ex. olja från oljepannor och tankar, då golv kan ha täckts av nya material. Ritningar kan därför ge värdefull information om detta.

I stadsarkiv kan äldre ritningar och kartor finnas. Dessutom kan stadsarkiv ha böcker som beskriver byggnader och tidigare verksamheter i olika stadsdelar. En av de enklaste vägarna att erhålla sådan information är genom ägarlängder då verksamheten ofta avspeglas i bolagsnamn. Äldre brandförsäkringsbrev kan också innehålla detaljerade upplysningar. Viktig information kan även finnas i äldre fotografier, flygbilder m.m. Finns ett museum på orten bör detta kontaktas för en arkivsökning.



Bild 13: Att göra arkivsökningar kan vara tidskrävande. Det finns mycket värdefull information på stadsbyggnadskontor och arkiv. Den bästa källan till information är dock ofta intervjuer med tidigare fastighetsägare eller verksamhetsutövare.

När verksamheter på fastigheten har identifierats kan exempelvis Naturvårdsverkets branschkartläggning ge information om förekomst av potentiella föroreningar inom olika verksamheter (Naturvårdsverket, 1995).

I den orienterande studien bör även information om PCB, asbest eller andra hälso- och miljöstörande ämnen i byggmaterial tas fram. Detta kan ske genom att identifiera byggnadens ålder samt ombyggnadsår. Tekniska beskrivningar kan ge mer information än ritningar i detta fall.

En lista med förslag på den information som bör eftersökas i den orienterande studien redovisas i bilaga 3.

Platsbesök och översiktliga undersökningar

I förstudien ska ett första platsbesök genomföras där byggnader och mark besiktigas okulärt. Genom platsbesöket kan potentiella föroreningskällor verifieras och spridningsrisker värderas. En person med god kunskap om fastigheten, t.ex. fastighetsskötare eller fastighetsförvaltare bör delta och intervjuas. Det är även bra om nuvarande och tidigare verksamhetsutövare kan delta och beskriva deras verksamheter. Om byggnaden har ett kulturhistoriskt värde bör även antikvarisk expertis delta vid besiktningen.

Den okulära besiktningen kan delas upp i två separata delar; ett första kort platsbesök då alla intressenter är närvarande och en mer detaljerad okulär besiktning då t.ex. en konsult går igenom fastigheten noggrant tillsammans med fastighetsskötare eller verksamhetsutövare. I bilaga 4 finns förslag på frågor som kan ställas till fastighetsskötare och verksamhetsutövare. Vid platsbesöket är det viktigt att bära skyddskläder samt att vara mycket försiktig, särskilt vid inventering av gamla industrier där det är osäkert vad som har producerats eller har lagrats, liksom i vilket skick byggnaden är.



Bild 14: Vid platsbesöket fotograferas fastigheten och anteckningar görs på ritningar om var synliga föroreningar finns, var olika verksamheter har bedrivits samt spridningsrisker.

Situationsplan över området och A-ritningar för varje plan behövs, för att lättare kunna orientera sig och för att kunna anteckna var t.ex. cisterner och misstänkt kontaminerat material finns, eventuell förekomst av hälso- och miljöstörande ämnen etc. Rumsnummer, väggnummer eller eventuellt koordinater ska anges för de områden där föroreningar kan förväntas. Om en uppdaterad rumsbeskrivning inte finns bör en sådan upprättas vid den okulära besiktningen. I rumsbeskrivningen ska bl.a. golv, tak, väggar och ventilation beskrivas. Besöket ska dokumenteras genom fotografier.

Vid platsbesöket kan översiktliga undersökningar göras, t.ex. kan misstänkta asbestmaterial besiktigas i lupp. Fältinstrument kan användas för kvantifiering av vissa metaller (XRF - röntgenfluorescensdetektor) eller för detektion av flyktiga kolväten (PID - fotojonisationsdetektor) i jord- eller betongprover. Dessa instrument kan användas dels för att indikera om dessa föroreningar finns och dels för att få en uppfattning om var prover bör tas i den detaljerade undersökningen. En fält-GC (gaskromatograf) kan användas för att mäta halter av organiska föreningar i jord eller porluft i marken.

I den okulära besiktningen ska även andra problem med byggnaden undersökas, utöver det som nämns i denna skrift.

Översiktlig riskbedömning

När potentiella föroreningar har identifierats kan en översiktlig riskbedömning göras för att uppskatta sannolikheten att föroreningar finns samt om dessa föroreningar kan utgöra en risk för människor eller miljön. En allmänt accepterad och använd metodik för riskbedömning av förorenade byggnader finns idag inte att tillgå (läs mer under kapitlet Miljö och Hälsoriskbedömning). Naturvårdsverket har utvecklat en metodik (MIFO) för att riskklassa och prioritera vidare undersökning och åtgärder för olika förorenade områden i Sverige (Naturvårdsverket, 1999). I riskklassningen tas hänsyn till föroreningarnas farlighet, föroreningsnivån, spridningsförutsättningar samt känslighet och skyddsvärdet för objektet. Byggnader och anläggningar inom de förorenade områdena ingår i inventeringen.

För förorenade byggnader som inte kommer att riskklassas av länsstyrelser och kommuner enligt MIFO-modellen kan en översiktlig riskbedömning göras för att ta ställning till om en detaljerad undersökning och mer utförlig riskbedömning behövs. Det är viktigt att göra en bedömning av reell risk, baserat på om det finns någon föroreningskälla, något riskobjekt (människa eller miljö) samt om föroreningarna kan spridas och nå riskobjekten. Det är mycket enklare att göra denna bedömning när provtagning har skett, men man bör redan i detta skede fundera på vilka risker som finns för att eventuell provtagning inte utförs av rätt provmedier och på ett korrekt sätt.

I den översiktliga riskbedömningen bör en bedömning göras av:

- Sannolikheten att farliga ämnen förekommer i byggnaden eller i underliggande mark, vilka föroreningar som förväntas och hur farliga de är.
- Spridningsrisker från förorenade byggmaterial och underliggande mark till inomhusluft samt från byggnaden till mark och grundvattnen.
- Nuvarande och planerad markanvändning. Vilka människor som kommer att exponeras för föroreningarna (vuxna eller barn) och under hur lång tid kommer de vistas i byggnaden (används byggnaden som bostad eller arbetsplats)?

Huvudstudie

I huvudstudien ska samma frågeställningar om risker för människors hälsa och miljön ställas som i förstudien. Potentiella föroreningarna undersöks via provtagningar och analys (miljötekniska undersökningar). Om föroreningar påträffas görs en åtgärdsutredning som inkluderar en genomgång av för- och nackdelar av olika metoder. Slutligen görs en riskvärdering som ligger till grund för beslut om åtgärdernas inriktning och omfattning samt formulering av detaljerade åtgärds mål och åtgärdskrav. I riskvärderingen tas hänsyn till bl.a. miljö- och hälsorisker, tekniska och ekonomiska aspekter.



Bild 15: I huvudstudien ställs samma frågor som i förstudien rörande risker för människor och miljön. Efter detaljerade undersökningar är tillförlitligheten av riskbedömningen betydligt högre än i förstudien.

Miljötekniska undersökningar

När misstanke finns om att byggmaterial, mark eller grundvatten är förorenat av verksamhet eller att ett material innehåller miljöstörande ämnen utförs en miljöteknisk undersökning innefattande provtagningar och analyser.

Provtagning kan göras av t.ex. byggmaterial, inomhusluft, jord, grundvatten eller porluft i mark. Se bilaga 5 för utförligare information om provtagnings- och analystekniker. Analys av inomhusluft är ett bra underlag för riskbedömningar, men bör kompletteras med provtagning av byggmaterial för att bedöma exponeringsrisker, för att hitta föroreningskällan och för att klassificera massor.

Om verksamheter fortgår i byggnaden kan det vara svårt att utföra förstörande provtagning. Dessutom bör man vara observant på eventuella felkällor i analysresultatet som kan orsakas av den pågående verksamheten.

Undersökning av ledningar m.m.

Ledningar i marken kan innehålla föroreningar, antingen i ledningarna eller precis utanför (eftersom ledningsgravarna dränerar marken). I vissa fall kan det finnas ledningar under byggnader, vilket kan vara en möjlig källa till föroreningar i inomhusluften. Om misstanke finns om föroreningar eller om informationen är dålig om var ledningarna är dragna bör de filmas. Framför allt bör ledningar under byggnader filmas.

Golvbrunnar och vattenlås bör kontrolleras för att undersöka om föroreningar har ansamlats och därmed kan spridas till inomhusluften eller spillvattenledningar och därmed till mark och grundvatten. Förekomst och skötsel av oljeavskiljare bör också undersökas.

Provtagning av byggmaterial

Material i golv, väggar och tak som kan ha förorenats av verksamhet är t.ex. betong, tegel, klinker, keramiska material, murbruk, trä, plast, gips, isolering, ytskikt m.m.

Provtagning av byggmaterial är ofta av stickprovskaraktär och tas punktvis eller som samlingsprov. Provtagningen bör riktas till kända potentiella föroreningskällor samt slumpmässigt valda punkter inom undersökningsområdet. Spridningen av föroreningar i djup- och sidled kan variera mellan olika byggmaterial, eftersom de har olika fysikaliska egenskaper. Detta måste beaktas vid provtagningen. Spridningen beror även av om sprickor finns i materialet. I en golvkonstruktion kan det finnas flera olika lager, där föroreningar kan ha spridits och anrikats.

Hur provtagning utförs varierar sedan mellan de olika materialen. Prover från mjuka material kan tas med t.ex. en kniv. Hårda material, som betong, kan tas ut som borrhärnor vilka sågas upp och analyseras i olika skikt för att bedöma spridningen av föroreningar i djupled. Proverna kan dessvärre påverkas vid borrhningen genom den höga temperatur som uppstår eller om vatten används för kylning. Alternativ kylning (t.ex. med luft) bör om möjligt användas. Detta kan dock medföra andra praktiska problem och skyddsåtgärder, varför den metoden inte alltid är genomförbar. Om borrhning sker genom en bottenplatta måste grundvattennivåer kontrolleras för att grundvatten inte ska riskera att stiga upp genom hålet.

Om prover enbart tas på det översta skiktet kan bilning eller att knacka bort en provbit vara alternativa provtagningsmetoder. Om bilning sker kommer flertalet av eventuella flyktiga föroreningar avgå från provet. Nackdelen med ytliga prover är risken att missa föroreningar på större djup. Dessutom kan kompletterande provtagning behövas senare för att bedöma hur djupt en ytlig förorening har spridits.



Bild 16: När en hel borrkärna tas ut från ett betongbjälklag kan olika material, färgskiftningar m.m. lättare upptäckas. Nackdelen att borra är att provet kan påverkas genom t.ex. hög temperatur och vattenkyllning.

Proverna bör analyseras med fältinstrument eller på laboratorium. Om förhöjda föroreningshalter konstaterats kan det bli nödvändigt att göra kompletterande provtagningar eller analyser för att avgöra spridningen av föroreningen. Analyser bör väljas baserat på vilka föroreningar som förväntas. Eftersom det oftast inte är ekonomiskt försvarbart att analysera samtliga föroreningar i inomhusluft, byggmaterial och mark är det viktigt att en tillförlitlig analysmetod väljs.

Passiv provtagning av emissioner från byggmaterial kan göras om hål borras i t.ex. bjälklaget, en passiv provtagare placeras i hålet varefter hålet försluts. Denna metod bör i främsta hand användas som en kvalitativ bedömning av förekomst av emissioner. Emissioner från betong kan även mätas genom att prover på olika djup tas och analyseras på laboratorium (OCIC, organic compounds in concrete).

Provtagning av inomhusluft

Provtagning och analys av föroreningar i inomhusluften (i gasfas och i partikulär form) kan ge mycket information om förekomst och halt av föroreningar i byggnaden. Då inandning av ämnen i gasfas och partikulär form ofta utgör den största exponeringsrisken bör provtagning av luft och emissioner från byggmaterial prioriteras, se avsnittet Miljö- och Hälsoriskbedömning. Förslagsvis tas luftprover innan och efter att åtgärderna har vidtagits samt kompletterande provtagning något år efter åtgärderna genomförts, för att kunna fastställa om åtgärds målen har uppfyllts. Luftmätningar kan även göras under sanerings- och rivningsarbete, för att kontrollera arbetsmiljön.

Avgången av ämnen i gasfas från en golvyta kan mätas med hjälp av en mätkammare t.ex. FLEC (Field and Laboratory Emission Cell). I denna fångas ämnen i gasfas, t.ex. flyktiga organiska ämnen (VOC), upp genom att luften i mätkammaren pumpas genom en adsorbent. Adsorbenten kan därefter analyseras med gaskromatograf och masspektrometer på laboratorium. Innan provtagning och utvärdering utförs är det viktigt att fundera på hur mätkammaren ska placeras eftersom detta är avgörande för om provet visar emissioner från mattan eller även från lim, spackel och betong.



Bild 17: Provtagning av flyktiga organiska kolväten i inomhusluft.

Vid luftprovtagning bör byggnadens uppvärmnings- och ventilationssystem beaktas. För prover som tas i en nedlagd industribyggnad med låg temperatur inomhus kan uppmätta halter bli missvisande, eftersom spridningen av föroreningar kommer att öka då byggnaden värms upp. Beroende på vilket ventilationssystem som finns kan föroreningar sugas in i byggnaden eller tryckas ut. Det är inte alltid så att den högsta halten erhålls då ventilationen är avstängd.

Framtida förändringar i ventilationssystem bör också beaktas vid val av media och provtagningsmetod, då halterna i inomhusluft bland annat beror av luftomsättningen i rummen. Vidare bör förekomsten av föroreningar och partiklar i ventilationssystem undersökas. Ett ventilationssystem som fungerar dåligt och inte underhålls korrekt kan bidra med förhöjda partikelhalter och föroreningar i inomhusluften.

Genom att analysera tryckförhållande i byggnader kan bedömningar göras av hur luftburna föroreningar har spridits. Förorenande verksamhet som pågått i en begränsad del av byggnaden kan ha spridit föroreningarna både genom luften och genom damm till angränsande lokaler och byggnader.

Innan provtagning och analys av luftprover sker måste ställning tas till vilka toxikologiska referenskoncentrationer, gränsvärden eller riktvärden som de upp-

mätta halterna ska jämföras med samt om rapporteringsgränsen kommer att bli tillräckligt låg för att kunna göra en riskbedömning. Rapporteringsgränsen för luftprover är beroende av hur stor mängd föroreningar som har samlats upp, d.v.s. hur stort flöde som väljs och under hur lång tid provtagning sker.

Provtagning i mark

Inom många områden, framför allt på äldre industrifastigheter, har fyllningsmassor använts vilka kan innehålla föroreningar som tex. tungmetaller. Genom att studera ritningar som anger gamla strandlinjer och marknivåer kan troligheten att marken har fyllts ut bedömas. Provtagning och analys är dock det enda sättet att med säkerhet bedöma förekomsten av föroreningar i mark.

Provtagning av jord under byggnader kan göras i hål där betongprover i grundplattan har tagits. Inomhus är det ofta inte praktiskt möjligt att ta markprover med provtagning från borrhandsvagn. Vid dessa tillfällen kan manuell utrustning användas. Hur provtagning av mark bör göras framgår bl.a. av SGF:s fälthandbok för miljötekniska markundersökningar (SGF, 1:2004). Även provtagning av markens porgas kan göras i de hål där betongprover i betongplattan har tagits samt i marken utanför byggnaderna. Förslag på hur provtagning av porgas kan göras framgår bl.a. av SGF:s fälthandbok för miljötekniska markundersökningar (SGF, 1:2004).

Miljö- och hälsoriskbedömning

Syftet med en riskbedömning är att avgöra om förorenade byggnader eller mark utgör risk för människors hälsa eller miljön. Risken påverkas bl.a. av hur byggnaden och området utnyttjas. I riskbedömningen ingår att dra slutsatser om behovet av att reducera riskerna och i sådana fall i vilken utsträckning.

I förstudien har en översiktlig riskbedömning gjorts för att bedöma om detaljerad undersökning behövs. När provtagning och analys har genomförts finns ett mycket bättre underlag för att göra en riskbedömning.



Bild 18: I riskbedömningen avgörs om föroreningar i byggnad eller mark utgör en risk för miljön eller för de människor som vistas på fastigheten.

Principiellt är förutsättningarna för miljö- och hälsorisker att det finns en källa (t.ex. förorenat byggmaterial eller förorenad jord), att föroeningen sprids och att det finns ett riskobjekt (människa eller natur) som kan utsättas för risken.

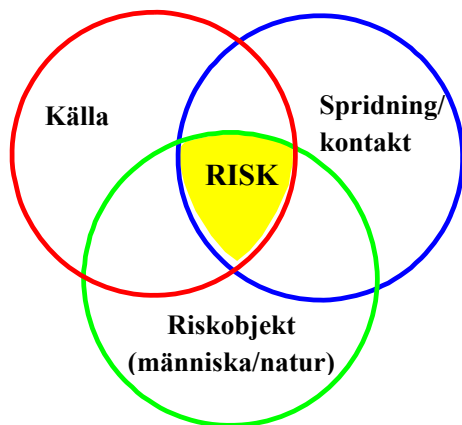


Bild 19: Principiell bild av förutsättningarna för miljö- och hälsorisker.

Det finns två angreppssätt för att minska risken (se bild 20).

- 1) Källan reduceras, t.ex. genom rivning av förorenat byggmaterial eller urschaktning eller behandling av förorenade jordmassor.
- 2) Möjlighet till spridning eller kontakt med föroeningarna reduceras genom att vidta skyddsåtgärder. Spridning av föroeningar från byggmaterial eller underliggande mark till inomhusluft kan reduceras genom att konstruera gastät bottenplatta, använda ventilerade golv, tak eller väggar eller skyddande skikt som föroeningarna ej tränger igenom. Möjligheten att andas in förorenat damm, ofrivilligt intag av föroeningar eller hudkontakt med föroeningar kan minskas genom att lägga på ytskikt på golv och väggar.

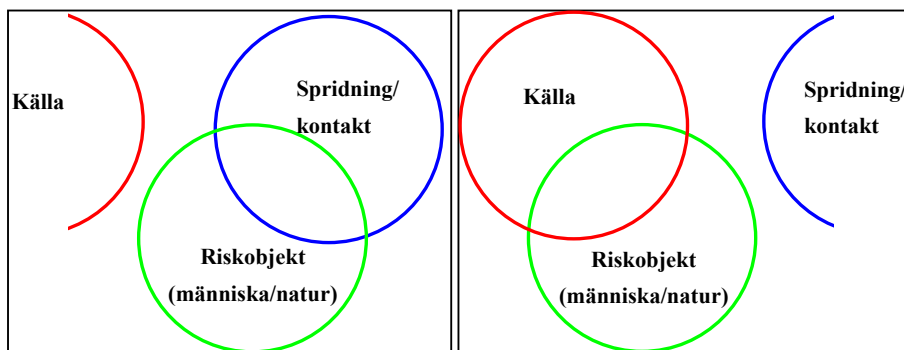


Bild 20: Risken kan minskas genom att reducera källan eller vidta skyddsåtgärder som minskar möjligheten till spridning och kontakt med föroeningarna.

Vidtas skyddsåtgärder kvarstår källan vilket kan medföra restriktioner i hur byggnad och mark får användas. Vetskapen om att föroreningar förekommer kan också orsaka oro hos brukarna.

En försiktighetsprincip som beaktas i riskbedömningen då åtgärderna väljs är osäkerheter. Om dessa visar sig vara mycket stora kan det finnas skäl till att ta bort källan helt (riva förorenat byggmaterial) i stället för att reducera möjligheten till spridning och kontakt (t.ex. inkapsling eller ventilation).

I denna skrift beaktas främst hälsorisker på grund av förekomst av föroreningar i byggnader. Hänsyn tas även till risken att föroreningar i underliggande jord kan nå inomhusluften och därmed innebära en förhöjd hälsorisk. Om föroreningar finns i både mark, grundvatten och byggnader bör en miljö- och hälsoriskbedömning göras där hänsyn tas till föroreningsförekomst i samtliga medier.

Hälsoriskbedömning

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden för förorenad jord (Naturvårdsverket, 1996:4638) som används för miljö- och hälsoriskbedömningar. Samma metodik kan användas om plats specifika riktvärden ska beräknas för jord, men hänsyn tas till de förhållanden som råder på det aktuella objektet.

Jord och byggmaterial har olika materialegenskaper, såsom luft- och vattenhalt, densitet och porositet, vilket påverkar möjligheten för spridningen av föroreningarna. Dessutom är exponeringsvägarna inte desamma om föroreningen finns i jord eller byggmaterial. Många andra faktorer påverkar även risken med föroreningar i byggnader (t.ex. ventilation, temperatur och fukt). På grund av detta är riktvärdena för jord inte tillämpliga för byggmaterial.

Generella riktvärden eller en metodik för att beräkna riktvärden för förorenade byggmaterial finns inte. Det finns ett behov av att utveckla en mer utförlig metodik än vad som redovisas i denna skrift. En bedömning av miljö- och hälsorisker med förorenade byggnader får göras från fall till fall. För arbetsmiljöer där verksamheten avger föroreningar finns hygieniska gränsvärden för inomhusluft. Om riskbedömning ska göras för bostäder eller kontor kan humantoxikologiska referenskoncentrationer för inandning användas (se nedan).

En bedömning av hälsorisker för nuvarande användning kan göras genom att mäta föroreningshalter i inomhusluft och jämföra dessa mot toxikologiska referenskoncentrationer eller gränsvärden, beroende på hur byggnaden används (bostäder, kontor, skola, daghem eller industri). I samband med riskbedömningar kan det även vara lämpligt att samråda med någon som har miljömedicinsk kompetens.

Vid bedömning av framtida hälsorisker, om användningen av byggnaden ändras, bör riskbedömningen ta hänsyn till bl.a. aktuella exponeringsvägar, planerade åtgärder, konstruktionslösningar och ventilation. Denna bedömning är svår att göra då faktiska mätningar av framtida kvalitet av inomhusluften inte är möjliga förrän åtgärderna har vidtagits. Mätning av föroreningshalter i inomhusluft och emissioner från byggmaterial för ett värsta fall, t.ex. vid den mest förorenade platsen och med den ventilation som ger högst halter, kan användas för riskbedömning och åtgärdsplanering. Alternativt skapas den inomhusmiljö som planeras för hela byggnaden i ett mindre utrymme vilket möjliggör provtagning.

SPRIDNING OCH KONTAKT

Vid en hälsoriskbedömning ska nuvarande och framtida hälsorisker beaktas. Bedömning ska göras av hälsorisker då nuvarande användning av byggnaden kommer att vara oförändrad samt framtida hälsorisker om användningen av byggnaden ändras från t.ex. industriell verksamhet till kontor eller bostäder. I båda fallen bedöms risker med aktuella exponeringsvägar vilka i en förorenad byggnad kan vara t.ex.:

- Inandning av föroreningar i gasfas.
- Inandning av förorenat damm från byggmaterial, utomhusluften (som tas in i byggnaden) och föroreningar som ansamlats i ventilationssystem. Om yttlig jord utanför byggnaden är förorenad kan damm från jorden nå inomhusluften.
- Hudkontakt med förorenat byggmaterial.
- Intag av förorenade byggmaterial eller damm via munnen.

Om föroreningen inte finns ytligt i byggmaterialet eller om den finns i underliggande jord reduceras risken för de tre sistnämnda exponeringsvägarna avsevärt.

Vid ombyggnation och rivning kan människor komma i kontakt med föroreningar som finns djupare i byggmaterialen, genom hudkontakt och intag via munnen, men framför allt via inandning av föroreningar i damm eller i gasfas. Hänsyn måste tas till dessa exponeringsrisker vid en eventuell ombyggnation och rivning. Om ombyggnationen resulterar i att djupare föroreningar kommer fram till ytan av ett byggmaterial, som man tidigare har byggt in eller täckt över, bör en ny riskbedömning göras. Eftersatt underhåll av byggnaden kan också medföra att spridningsrisken från byggmaterial till inomhusluft ökar.

INANDNING AV FÖRORENINGAR I GASFAS

Föroreningar i gasfas kan komma från förorenat byggmaterial eller från underliggande och kringliggande jord. Den halt som uppstår i ett rum beror av bl.a. följande faktorer (Svenska inneklimatinstitutet, 1991):

- Det aktuella ämnet (mängd, kemisk och fysikalisk bindning till materialet och flyktighet).
- Egenskaper hos byggmaterialet (uppbyggnad och struktur, övertäckt eller öppet exponerat, tjocklek och exponerad yta samt fukthalt).
- Andra faktorer (temperatur, relativ fuktighet, antal luftväxlingar per timme, förekomst av ämnet och avgivning från andra byggmaterial än det studerade, rummets volym och halt i ventilationsluft).

Samverkan mellan dessa faktorer kan ge olika utslag vid provtagning.

Någon allmänt använd metod för att göra beräkningar av halter till inomhusluften finns inte idag. Ett alternativt sätt att bedöma risken är att mäta emissionerna i byggmaterial eller i inomhusluft. Det bör dock poängteras att det även finns osäkerheter i provtagning och analys.

INANDNING AV DAMM

Dammpartiklar från förorenade byggmaterial eller förorenad jord kan nå inomhusluften. Halten av förorenat damm i ett visst rum beror på luftomsättningen i rum-

met och om ytskikt finns på golv, väggar och tak. Halten av föroreningar via luftintag (uteluften) kan variera på olika platser (t.ex. mellan tätort och landsbygd) och olika årstider samt tider på dygnet. Om förorenad jord finns i närheten av byggnaden kan halten av förorenat damm vara högre än på andra platser. Hänsyn bör även tas till förekomst av förorenat damm i ventilationsanläggningar. Damm från golv beror ofta på ett slitage.

HUDKONTAKT

Vid hudkontakt med förorenade byggmaterial kan föroreningarna penetrera huden och tas upp av blodet. Olika ämnens förmåga att penetrera huden varierar.



Bild 21: Alla exponeringsvägar ska beaktas vid en hälsorisk bedömning. Om ytskikt finns över den förorenade ytan reduceras risken för inandning av förorenat damm, hudkontakt och intag via munnen avsevärt.

INTAG VIA MUNNEN

Intag av byggmaterial via munnen utgör troligtvis inte en stor del av den totala exponeringen. Det kan dock inte uteslutas att människor får i sig föroreningar från trasiga byggmaterial.

HYGIENISKA GRÄNSVÄRDEN FÖR LUFT I ARBETSMILJÖ

Hygieniska gränsvärden för luft finns för vissa ämnen och föreningar, bl.a. asbest, bensen, toluen, etylbensen, xylen, kvicksilver och PCB (AFS 2000:3). De hygieniska gränsvärdena gäller all verksamhet där luftföroreningar i form av damm, rök, dimma, gas eller ånga kan antas förekomma. Hygieniska gränsvärden avser den högsta godtagbara genomsnittshalt av en luftförorening i inandningsluften under en viss tidsrymd och används vid bedömning av luftens kvalitet på arbetsplatser (AFS 2000:3). Gränsvärdena har främst tagits fram för arbetsmiljöer där verksamheten

som bedrivs i byggnaden avger föroreningar till inomhusluften (d.v.s. främst industrier).

De hygieniska gränsvärdena anger en risknivå för hälsoeffekter vid exponering av ämnena under en hel livstid. Värt att notera är även att hänsyn tas till ekonomiska och tekniska aspekter vid fastställandet av de hygieniska gränsvärdena (AFS 2000:3).

För skolor, daghem, kontor och bostäder bör andra riktvärden än de hygieniska gränsvärdena användas då man bestämmer den acceptabla koncentrationen av ämnen och föreningar i inomhusluften (lägre koncentrationer).

I AFS 2000:3 framgår att: ”framtida sänkningar av gränsvärden är inte osannolika varför det även av denna anledning kan vara lämpligt att vid planering av nya anläggningar använda ett betydligt lägre värde än gällande hygieniska gränsvärde för att på så sätt få viss framförhållning.”

Nya hygieniska gränsvärden med skärpta nivåer kommer träda i kraft oktober 2005 (AFS 2005:17, Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar).

HUMANTOXIKOLOGISKA REFERENSKONCENTRATIONER OCH LUKTTRÖSKELVÄRDEN

Med humantoxikologiska referenskoncentrationer (RfC) avses den koncentration som en människa kan andas in konstant under en hel livstid utan att det innebär en förhöjd hälsorisk. Referenskoncentrationer baserade på forskningsresultat tas fram av olika organisationer, bl.a. WHO och US EPA. Olika organisationer kan föreslå olika referenskoncentrationer, beroende på vilka tester som har utförts, vilket underlag som finns, vilka osäkerheter som finns i bedömningen och vilka andra förutsättningar man har använt sig av.

Svenska myndigheter har inte gjort någon bedömning av vilka referenskoncentrationer som anses vara lämpliga att använda för inomhusluft. Miljökvalitetsnormer för högsta halt i utomhusluft finns för kvävedioxid, kväveoxid, svaveldioxid, kolmonoxid, bly, bensen, partiklar (PM10) och ozon. Miljökvalitetsnorm för kväveoxider, svaveldioxid och bly ska redan uppfyllas, medan övriga miljökvalitetsnormer ska vara uppfyllda senast olika datum mellan 2004 och 2019. I Boverkets byggregler ställs kravet att inkommande uteluft till en byggnad ska vara tillräckligt ren. Kravet följs av ett allmänt råd att luftintag och ventilationssystem bör utformas och placeras så att Naturvårdsverkets riktvärden för uteluft inte överskrids för den tillförda luften.

Det står även i Boverkets byggregler att inomhusluften inte får innehålla föroreningar som medför negativa hälsoeffekter eller besvärande lukt. Därmed är det även regelmässigt motiverat att använda humantoxikologiska referenskoncentrationer och lukttröskelvärden vid hälsoriskbedömningar av förorenade byggnader som ska användas som bostäder, kontor, skolor och daghem. Då detta görs finns även en strävan att nå delmiljömålet att byggnader och deras egenskaper inte ska påverka hälsan negativt (som ska uppfyllas senast 2020).

De halter som WHO har tagit fram i “Air quality guidelines for Europe” gäller för både inomhus- och utomhusluft (WHO, 2000).

Det finns behov av att fastställa vilka referenskoncentrationer som bör användas i Sverige, d.v.s. ge ut riktvärden eller gränsvärden för inomhusluft i bostäder,

kontor, skolor och daghem. Eftersom det inte finns några riktvärden i dagsläget är det av största vikt att konsulter som gör riskbedömningar av förorenade byggnader har rätt kompetens och kan avgöra vilka referenskoncentrationer som kan användas vid utvärdering av luftprovtagning.

Om misstanke finns om att luktproblem kan uppstå, trots att uppmätta halter i jord understiger de generella riktvärdena och uppmätta halter i inomhusluft understiger hygieniska gränsvärden eller referenskoncentrationer, bör åtgärder vidtas för att undvika dessa problem.

Miljöriskbedömning

Om risk finns att föroreningar från byggnaden sprids till omgivande miljö måste en riskbedömning göras. Spridning kan ske genom ledningsnät och genom omslutande byggdelar som bottenplatta, väggar och tak, samt från utvändiga PCB-fogar. Golvbrunnar och vattenlås kan vidare lagra föroreningar vilka sedan sprids långsamt och under en mycket lång tid. Om spillvattenledningar har sprickor kan föroreningar från golvbrunnar och vattenlås nå mark och grundvatten.

Miljöriskbedömning av mark bör göras enligt metodik för förenklade eller fördjupade riskbedömningar för förorenad mark (Naturvårdsverket, 1996).



Bild 22: Miljöriskbedömning måste göras om det finns risk att föroreningar sprids från byggnader till mark, grundvatten eller ytvatten.

Åtgärdsutredning och åtgärdstekniker

Det finns olika metoder för att åtgärda en förorening (t.ex. rivning, sanering, forcerad ventilation och inkapsling). En genomgång av fördelar och nackdelar av olika metoder bör göras för den aktuella byggnaden och ställas i relation till kostnad, tid och störningar m.m.



Bild 23: Bilden visar en byggnad där den rivna betongen ska återanvändas varför det utförts en noggrann kontroll att inga föroreningar finns kvar vid rivningen. Det finns olika alternativ för att åtgärda en förorenad byggnad. Åtgärden behöver dock inte vara så drastisk som rivning då förorenade bjälklag och förorenade byggmaterial ofta kan saneras. Upphovsrätt JM.

Vid val av åtgärd bör även möjlighet till korrigerande åtgärder lämnas, som t.ex. ventilerade golv, om det skulle visa sig att riskerna har underskattats eller att åtgärderna inte var tillräckliga.

Rivning

Rivning innebär demontering av delar eller hela byggnader. Innan rivning och i samband med provtagning görs ofta en rivningsinventering. I dokumentationen från rivningsinventeringen ska framgå i vilka rum farligt avfall finns samt de totala mängderna av detta. Vidare anges vad som inte har kontrollerats för att entreprenören ska kunna uppmärksamma detta vid rivning eller syn. Foton, skisser och ritningar bör bifogas rapporten. På ritningen markeras var provtagning har utförts, hur proverna tagits och i vilken form de skickats till laboratorium. Övriga miljöstörande ämnen som bör granskas är t.ex. bly, kadmium, kvicksilver, köldmedium/släckgaser, oljeavfall, PVC, radioaktiv strålkälla, elektronikavfall, föroreningar i träprodukter, färgrester och kemikalier som hanteras i nuvarande verksamhet.

Det finns oftast delar som bör rivras först för att inte allt rivningsmaterial ska klassas som farligt avfall. Detta gäller exempelvis asbest och PCB. En konstruktör bör konsulteras om rivningar ska ske i bärande delar då detta har inverkan på byggnadens stabilitet. Rivningar ska alltid utföras så att personer och egendom inte skadas och så att minsta möjliga störningar i omgivningen uppstår.



Bild 24: Rivning av bjälklag är ett åtgärdsalternativ.

Om asbest eller asbesthaltigt material ingår i konstruktionen bör sådant material hanteras innan rivning av annat byggmaterial påbörjas. Enligt Arbetskyddsstyrelsens föreskrifter om asbest, AFS 1996:13, får asbest eller asbesthaltigt material hanteras vid rivning endast efter tillstånd av Arbetsmiljöverket (med några få undantag).

Sanering av byggnad

Med sanering menas att det förorenade materialet tas bort och ersätts med annat material eller att föroreningsinnehållet i materialet reduceras till halter som inte innebär en risk för människor eller miljön. I rivningen kan sanering ingå. Då är det rivning av det farliga avfallet inklusive städning efter rivningen som kallas sanering. Ofta finns en viss halt av ämnet kvar även efter sanering. Exempelvis kan det vid PCB sanering finnas kvar cirka 0,1 till 1 procent av den ursprungliga PCB-halten i fogmassan i de omgivande delarna (tegel, lättbetong eller betong).

Fastighetsägare är ansvariga för att identifiera och byta ut byggmaterial som kan sprida PCB till omgivningen. Byggsektorns Kretsloppsråd rekommenderade att fogmassor innehållande mer än 500 mg/kg skulle ha sanerats före årsskiftet 2002/2003.

Inkapsling och undertrycksventilation

Inkapsling innebär att materialet finns kvar men täcks in så att det inte kan avgå till inomhusluften. Exempelvis kan asbestisolering kring ventilationstrummor kläs med fiberduk och gipsmassa och märkas som asbestcement. Observera att endast lägga på ett ytskikt inte är att betrakta som en långsiktig lösning, vilket bör beaktas i åtgärdsutredningen. Däremot kan det i vissa fall vara mer ekonomiskt att göra en temporär inkapsling i väntan på kommande ombyggnad. Ska kulturhistoriska

aspekter beaktas kan inkapsling istället för demontering under vissa förutsättningar vara en metod som är att föredra.

Inkapsling är dock endast ett alternativ om man med säkerhet vet att de ytor där föroreningar finns, inte utsätts för åverkan. Ytskikt kan gå sönder eller tas bort och därmed öka exponeringsrisken. Används inkapslingen måste denna vara så elastiskt att materialet inte spricker vid förändringar i temperatur eller rörelser i byggnaden, ha låg rökutveckling vid brand, vara lätt att applicera och komplettera, innehålla liten mängd lösningsmedel eller toxiska ämnen samt ha genomsläpplighet för vattenånga.

För att undvika att föroreningar i gasfas når inomhusluften behövs ofta undertrycksventilation i kombination med inkapslingen. Även med denna typ av åtgärd finns risker som exempelvis när ett rum eller utrymme får ett lägre tryck än omgivande rum. Detta innebär att luften går från det högre trycket till det lägre vilket kan vara en risk ur fuktsynpunkt om varm fuktig luft trycks ut och passerar kalla ytor med kondens som följd. Mögel, röta eller frostsador kan då bli påföljden. Exempel där dessa risker kan förekomma är vindar, kryprum och tegelfasader.

Finns föroreningar av oljor eller liknande kvar i byggnaden bör luften från de förorenade rummen inte spridas till övriga delar av byggnaden. Detta kan hanteras precis som med garage i byggnader, d.v.s. rummen ventileras genom frånluft samt genom att luft från omgivande rum dras in till dessa rum och hindrar den dåliga luften att spridas. Var uttaget för avluften sedan placeras är viktigt. Avluften får exempelvis inte släppas nära något luftintag till byggnaden eller dess grannar.

Ett betongbjälklag som är förorenat med olja kan, om det inte rivs, kapslas in och vidare undertrycksventileras så att föroreningen inte avges till inomhusluften. Inkapsling av förorening i betonggolvet kan göras med aluminiumfolie, alternativt med grundmursplatta och med ventilation. Observera att de diffusionsspärrar av polyetenfolie, som normalt läggs på betonggolvet för att förhindra att vattenånga diffunderar upp till organiska golvmaterial, inte hindrar många andra ämnen att diffundera genom folien. Att kapsla in med något epoximaterial är utförbart, men är inte att anse som en miljöanpassad metod. För väggar och tak kan motsvarande inkapsling kombinerat med undertrycksventilation utföras.

Nackdelen med undertrycksventilation är, förutom den tidigare påtalade kondensrisken, att den kräver fläktar som ständigt går, vilket dels innebär en risk och dels en energiåtgång som är negativ ur miljösynpunkt.

Vid dimensionering av undertrycksventilation måste konvektion pga. vindbelastning, termiska stigkrafter och byggnadens från- och tilluftsfläktar beaktas. Detta innebär att exempelvis lufttäta kryprumsbjälklag eller lufttäta undergolvet är krav för att kunna hålla tryckskillnaden mellan rum och det utrymme som undertrycksventileras.

Sanering av mark

Om föroreningar påträffats i marken under byggnaden i så höga halter att det innebär en hälsorisk för människor måste åtgärder vidtas. Åtgärder kan vara att reducera föroreningskällan (schakta bort eller behandla) eller att vidta skyddsåtgärder som förhindrar föroreningarna att nå inomhusluften. Sanering av mark under en byggnad är genomförbart, men ofta tidskrävande och kostsamt. In situ-metoder kan i

vissa fall användas. Skyddsåtgärder för att förhindra flyktiga föroreningar att nå inomhusluften kan vara en gastät bottenplatta.

Sanering av mark bör ibland göras av andra skäl än miljö- och hälsorisker, t.ex. kan den förorenade marken orsaka luktproblem eller tekniska problem.



Bild 25: Sanering av underliggande mark kan vara svårt, tidskrävande och kostsam att genomföra. Det är dock mycket viktigt att föroreningar i underliggande mark beaktas och att åtgärder vidtas för att förhindra att föroreningarna når inomhusluft eller sprids till grundvattnet. Upphovsrätt JM.

Riskvärdering, åtgärds mål och åtgärds krav

Enligt Naturvårdsverkets kvalitetsmanual för efterbehandling av förorenade områden utförs en riskvärdering efter utförda undersökningar, miljö- och hälsoriskbedömning och åtgärdsutredning (Naturvårdsverket, 2003). Därefter tas mätbara åtgärds mål och åtgärds krav fram. Dessa bör vara riskbaserade med avseende på planerad markanvändning.

Riskvärdering

Riskvärderingen ligger till grund för beslut om åtgärdernas inriktning och omfattning samt formulering av detaljerade åtgärds mål. Jämförelse bör göras mellan planerade åtgärder, nuläget (nollalternativ) och alternativet att alla förorenade byggmaterial tas bort (totalsanering). Risker förknippade med åtgärder, t.ex. buller, utsläpp till luft, energikrävande lösningar, transporter och störande lukt.

I riskvärderingen tas hänsyn till miljö- och hälsorisker, tekniska och ekonomiska aspekter, kulturhistoriska värden samt övriga intressen. Exempel på övriga intressen är nationella miljömål, kommunens miljöprogram, Naturvårdsverkets krav

och principer för efterbehandlingsåtgärder, synpunkter från allmänheten och intresseföreningar, fastighetsägare och boende.

Även om föroreningar inte medför en hälsorisk kan andra problem uppstå om föroreningarna inte avlägsnas, vilket bör tas upp i riskvärderingen. Till exempel kan luktproblem eller vidhäftningsproblem vid applicering av ytskikt uppstå.

Det finns även psykologiska aspekter som bör tas hänsyn till i riskvärderingen. Hyresgäster kan uppleva det som olustigt om föroreningarna lämnas kvar i byggnaden. Exempel på detta är när asbestmärkning av ventilationskanaler gjorts. De kulturhistoriska värdena måste också vägas in. Ibland när föroreningarna har sådan omfattning att rivning är det bästa alternativet kan den gamla byggnadstekniska utformningen återskapas efter rivning, såsom skedde när järnaffären i Lidingö centrum blev restaurang Järnet.

Åtgärds mål och val av åtgärder

Åtgärds målen anger vilken riskreduktion efterbehandlingen ska leda till. Övergripande åtgärds mål tas fram under förstudien, i relation till den funktion området ska kunna ha efter sanering eller rivning. I huvudstudien tas mätbara åtgärds mål fram, t.ex. att en viss andel av föroreningarna ska avlägsnas. Målen tas fram genom att jämföra de tekniska möjligheterna och konsekvenserna för andra intressen. Den teknik som totalt sett ger det bästa resultatet väljs. Därefter beaktas kostnaderna (Naturvårdsverket, 2003). Ett av målen med åtgärden bör vara att minska risken för att människor och miljön ska exponeras för föroreningarna till den acceptabla nivå som väljs.

Följande mål bör anges (Naturvårdsverket, 2003):

- Mål för riskreduktion på objektet, vilka exponeringssituationer ska försvinna, vilka resthalter, -mängder och emissioner ska uppnås efter avslutade åtgärder.
- Mål som ska gälla för risker för annan miljöpåverkan under genomförandet, på andra platser som berörs, vid transporter, behandling, slutligt omhändertagande m.m.
- Mål för påverkan på allmänna och enskilda intressen.

Åtgärds krav

När åtgärds mål bestämts och beslut om vilka åtgärder som ska vidtas fattats ska åtgärds krav för att uppnå målen beskrivas. Detta görs i slutet av huvudstudien eller då åtgärden förbereds.

Åtgärds kraven är en konkretisering av de mätbara åtgärds målen. Den stora skillnaden är att de utöver att vara mätbara också ska vara kalkylerbara. De behöver därför vara nedbrutna och preciserade så att en anbudsgivare kan räkna på dem. Kraven måste dessutom vara lätta att följa upp. Ett exempel på åtgärds krav kan vara att specificera den mängd förorenade massor som ska tas bort.

I åtgärds kraven ska det framgå vilka områden i byggnader och mark som ska åtgärdas och på vilket sätt samt hur åtgärds kraven ska säkerställas och mätas. En plan för hantering av förorenade byggmaterial och jord ska finnas.

Förberedelser

När utredningar är färdiga, riskbedömning och riskvärdering har utförts, åtgärds-
mål och åtgärdskrav har fastställts och lämpliga åtgärder valts måste åtgärderna
planeras noga.



Bild 26: Noggranna förberedelser krävs innan åtgärderna genomförs.

Åtgärderna ska projekteras och byggnadstekniska aspekter vägas in. Därefter hand-
las entreprenör upp. Hälsa- och säkerhetsfrågor måste beaktas och myndigheter
och berörda personer ska informeras.

Projektering och upphandling

Vid projekteringen används rivningsinventering och rumsbeskrivning som underlag för den tekniska beskrivningen. Den åtgärdsteknik som valts tillsammans med myndigheters och kommuners krav kommer att vara styrande för projekteringsarbetet. Det är inte enbart rivningen eller saneringen som måste projekteras utan även återställandet.

I projekteringen tas handlingar fram som klargör vilka arbeten som ska genomföras, i vilken omfattning samt vilka krav som ställs på genomförandet. Handlingarna består ofta av både ritningar och beskrivningar. Behovet av skyddsåtgärder måste framgå vid projekteringen, t.ex. skydd mot spridning av föroreningar till omgivningen samt vilken skyddsutrustning som krävs.

Vid sanerings- eller rivningsarbeten ska materialets eller konstruktionens funktion återställas. Detta gäller exempelvis vid asbestsanering där brandskyddet på stålpelare och stålbalkar avlägsnas och då måste ersättas med annat material. Andra exempel är ventilationskanaler vars kondensskydd måste återställas eller rörledningar som måste värmeisoleras.

Om konstruktioner ska rivras måste hänsyn tas till bärighet och andra byggtkniska frågor, så att rivning och sanering ej påverkar byggnadens stabilitet eller funktion negativt.

Om upphandling av entreprenör ska göras ska ett förfrågningsunderlag upprättas enligt AMA-systemet. I AF-del (administrativa föreskrifter), teknisk beskrivning och på ritningar är det viktigt att tydliggöra alla krav för entreprenören då detta utgör underlag för beräkningar och utförande. Hänvisningar bör även anges så att beställare och myndigheter återfinner sina krav. Förslag på AF-del och teknisk beskrivning för PCB-sanering finns på www.sanerapcb.nu.

Hälso- och säkerhetsfrågor

Vid arbete i förorenade byggnader måste ett flertal hälso- och säkerhetsrisker beaktas. I skriften ”Marksanering – om hälsa och säkerhet vid arbete i förorenade områden” (Arbetsmiljöverket, 2002) finns mycket information. Med förorenade områden avses i det sammanhanget främst förorenad mark, sediment eller förorenat vatten. Byggnader och anläggningar innefattades inte av skriften. Trots detta finns fakta som är användbar även för byggnader. Ett urval av informationen som finns i ovanstående skrift, som även är tillämpbar för arbete i förorenade byggnader, beskrivs i detta kapitel och i bilaga 6.

Sanering av byggnader innebär en farlig arbetsmiljö vilket i sin tur ställer höga krav på skyddsåtgärder. Vad som är teknisk möjligt ska ställas i relation till vad som är ekonomiskt försvarbart men också mot vilka risker som personalen utsätts för. Arbetsgivaren ansvarar för att regelbundet undersöka arbetsförhållandena och bedöma riskerna för att någon kan komma att drabbas av ohälsa eller olycksfall i arbetet (AFS 2001:1). Innan ett arbete i en förorenad byggnad startar ska en skriftlig riskbedömning av arbetsmiljö göras för att identifiera de risker som finns, om de är allvarliga samt hur de kan förebyggas. Riskbedömningen ligger till grund för beslut om eventuella riskreducerande åtgärder, vilka hanterings- och skyddsinstruktioner som ska ges samt vilken beredskap och vilka rutiner för första hjälpen som behövs. Personal som är utbildad för att ge första hjälpen ska alltid kunna tillkallas (AFS 1999:3).

Miljötekniska undersökningar av byggnader, saneringsarbeten eller andra arbeten i förorenade byggnader kan innebära bl.a. följande risker: kemiska hälsorisker, strålning, partikelbunden spridning, avgång av gas, brand och explosion, syrebrist, värmeslag, ras och fall, vassa föremål, olyckor vid manuellt arbete, elektriska stötar, olyckor vid ensamarbete, kommunikationshinder. En beskrivning av dessa risker finns i bilaga 6.

Arbetsmiljöplan

Upprättande av arbetsmiljöplan inklusive hälso- och säkerhetsplan bör göras innan arbete i förorenade byggnader startar. I arbetsmiljöplanen beskrivs de åtgärder som ska vidtas för att kraven i arbetsmiljölagen och tillämpliga föreskrifter uppfylls. Hälso- och säkerhetsplanen beskriver mer i detalj risker och åtgärder kopplade till föroreningssituationen, och kan läggas som en bilaga till arbetsmiljöplanen. Syftet med hälso- och säkerhetsplanen är att förebygga risker för skador på människor och minimera risken för föroreningsspridning samt att underlätta kommunikationen avseende hälsa och säkerhet mellan olika aktörer i projektet. Dokumentets omfattning beror på arbetets omfattning.

Hälsa- och säkerhetsplanen bör bl.a. innehålla beskrivning av:

- Föroreningssituationen.
- Vilka risker föroreningarna medför.
- Rutiner för att upptäcka och förebygga riskerna (kontrollmätningar, organisation av arbetsplatsen, skyddsutrustning, rengöring m.m.).
- Ansvar och arbetsuppgifter i hälso- och säkerhetsarbetet.

Personlig skyddsutrustning

Om risk för ohälsa eller olycksfall inte kan undvikas eller begränsas tillräckligt genom allmänna tekniska skyddsåtgärder eller organisatoriska åtgärder ska personlig skyddsutrustning användas. Användningen av personlig skyddsutrustning regleras i AFS 2001:3.

Val av skyddsutrustning beror på vilka föroreningar som kan påträffas och i vilka halter föroreningarna finns samt på vilket sätt människor kan exponeras av föroreningarna (hudkontakt, intag via munnen, inandning av damm eller ånga). Förslag på tre skyddsnivåer (A till C) redovisas i skriften ”Marksanering – om hälsa och säkerhet vid arbete i förorenade områden” (Arbetsmiljöverket, 2002). Samma skyddsnivåer kan användas vid arbete i förorenade byggnader.

Exempel på personlig skyddsutrustning är ögonskydd, andningsskydd, handskar, stövlar och overaller. Vid provtagning och sanering av PCB och asbest ska den skyddsutrustning som beskrivs i AFS 1985:01 och AFS 1996:13 användas.



Bild 27: Det är viktigt att ha rätt skyddsutrustning vid sanering av förorenade områden. Upphovsrätt JM.

Kontrollplan

Vid omfattande sanerings- och rivningsarbete kan det behövas en kontrollplan. I kontrollplanen beskrivs vad som ska kontrolleras och hur kontrollerna ska utföras. Om akut farliga ämnen eller väldigt höga halter förväntas kan det även bli aktuellt att upprätta en kontrollplan för luftmätning redan i provtagningskedet. Kontrollplanen kan bl.a. innehålla information om kontroll av:

- Byggmaterial som måste klassificeras innan det borttransporteras.
- Byggmaterial för att avgränsa föroreningar i byggnaden.
- Inomhusluft eller annan kontroll av hälsa vid saneringsarbetet.
- Säkerhet.
- Störningar till omgivningen.

Underrättelse om arbete

Regler för anmälan, tillstånd, bygglov etc. måste följas och aktuell myndighet kontinuerligt informeras om de arbeten som görs i en förorenad byggnad.

Rivningsanmälan, rivningsplan och rivningslov

Innan en byggnad rivs helt eller delvis måste normalt en rivningsanmälan göras. Till en rivningsanmälan ska en rivningsplan bifogas vilken visar hur rivningsmaterialet kommer att omhändertas. Rivningsplan kan också krävas vid inre utrivningar, om åtgärden är byggnadansvarig och det kan antas att rivningsmaterialet innehåller farligt avfall.

Dokumentation av de resultat som framkommit av tidigare genomförd rivningsinventeringen utgör underlag för rivningsanmälan och rivningsplan. Byggherren har ansvaret för hur arbetena planeras och utförs och har i de flesta fall även ansvar för att rivningsanmälan, rivningsplan och rivningslov lämnas till byggnadsnämnden samt att en arbetsmiljöplan upprättas (AFS 1999:3). Observera att rivning inte får påbörjas innan byggherren underrättat byggnadsnämnden genom en rivningsanmälan. Vad som ska anges i anmälan varierar beroende på projekt, omfattning och lokalisering. För arbete som sker inom detaljplanelagt område krävs dessutom rivningslov som söks hos byggnadsnämnden. Rivningslov krävs även inom områden som har områdesbestämmelser med utökad lovplikt avseende rivning.

I rivningsplanen ska bl.a. följande redovisas:

- Mängdöverslag av förväntade restprodukter.
- Inventering och provtagning av material som kan vara farligt avfall (asbest, PCB, kvicksilver, olja m.m.).
- Inventering av övriga restprodukter som kräver särskilt omhändertagande.
- Provtagning av byggmaterial avseende föroreningar.
- Analys av återvinnings- och avsättningsmöjligheter för rivningsmaterialet.
- Beskrivning av omhändertagande av material.
- Beskrivning av gränssnitt mot angränsande byggnader.
- Beskrivning av sanering av förorenat material.

- Beskrivning angående val av rivningsmetod.
- Analys av risker och erforderliga skyddsåtgärder avseende yttre miljö (buller, damm, vibrationer och föroreningsspridning).
- Analys av risker och erforderliga skyddsåtgärder avseende arbetsmiljö.

Krävs rivningsplan ska byggherren utse en kvalitetsansvarig enligt plan- och bygglagen som skall se till att planen efterföljs. Den kvalitetsansvarige ska antingen ha behörighet som meddelats av ett ackrediterat certifieringsorgan (riksbehörighet) eller ha godkänts av byggnadsnämnden i varje enskilt fall. Rivningsarbetena får inte starta innan byggnadsnämnden godkänt planen.

Kommunen ska ha gett sitt tillstånd efter att rivningsansökan tillsammans med rivningsplan insänts.

Före rivning av en kulturhistoriskt värdefull byggnad bör den och dess ingående inredning och utrustning dokumenteras i lämplig omfattning.

Bygglov

Tillstånd att bygga eller göra vissa markåtgärder enligt plan- och bygglagen lämnas av byggnadsnämnden i form av bygglov eller marklov.

Underrätta tillsynsmyndighet

Enligt miljöbalken 10 kap. 9§ ska den som äger eller brukar en fastighet oavsett om området tidigare ansetts förorenat genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Anmälan om arbete i förorenat område

Arbete i förorenade områden är ofta anmälningspliktigt. Eftersom förorenade byggnader och anläggningar ingår i miljöbalkens definition av ett förorenat område gäller anmälningsplikt även för förorenade byggnader om risken inte anses vara ringa (se kapitlet ”Regler och ansvar”). Om anmälan krävs ska den lämnas skriftligen till den kommunala nämnden i god tid innan arbetena skall påbörjas.

Tillstånd av Arbetsmiljöverket krävs vid rivning av asbesthaltigt material (se AFS 1996:13). Tillståndsplikt gäller även ofta om åtgärderna medför vattenpåverkan.

Riskkommunikation

Information till berörda personer, boende eller personer som arbetar eller vistas i byggnaden ska ha gått ut före påbörjande av arbeten. Utformningen av skriftlig information måste göras på ett tydligt och seriöst, men inte skrämmande sätt. Kontaktperson måste anges, så att berörda kan ställa frågor till någon som är insatt i de åtgärder som ska genomföras. Om arbetena är av omfattande karaktär bör en informationsträff hållas, där informationen presenteras muntligen och frågor kan ställas direkt.



Bild 28: Det är viktigt att informera boende, arbetare och andra berörda både muntligt och skriftligt på ett seriöst, informativt sätt.

Genomförande

Sanering eller rivning kan genomföras i egen regi, men vanligast är att arbetet utförs på entreprenad. Kontroll av åtgärdsarbetet och hälsopåverkan hos de människor som utför sanering eller rivning kan genomföras av beställaren eller entreprenören, men ofta anlitas en opartisk konsult för detta arbete. En slutbesiktning görs när arbetena är färdiga för att reglera förhållandet mellan fastighetsägare och entreprenör.

Syn

Innan sanering eller rivning påbörjas ska en syn av byggnader och mark göras. Detta ska dokumenteras med tanke på eventuella ansvarsdiskussioner om skador när sanering och rivning är genomfört. Även omgivande mark bör diskuteras, så att grundläggningen inte påverkas om schaktarbeten görs runt byggnaderna. Potentiella osäkerheter och risker ska bedömas, t.ex. risk för ras om bärande väggar ska rivas. Synen bör göras före uppstart av åtgärdsarbetet. Både fastighetsägare (eller inhyrd konsult) och entreprenörer ska medverka vid synen för att diskutera genomförandet av åtgärderna.

Kontroll av arbeten

Om provtagning av byggmaterial inte har varit omfattande kan det finnas behov av att göra kompletterande provtagning för att fastställa förekomst av föroreningar och föroreningsnivå i det material som rivs, detta för att kunna klassificera avfallet. Kontroll bör eventuellt även ske för att avgränsa föroreningar och för att försäkra sig om att materialet inte sprids till angränsande lokaler eller byggnader. Kontrollen kan bestå av okulär besiktning av synliga fläckar och kontroll av prover med fältinstrument och eventuellt laboratorieanalyser.

Vid omfattande eller riskfyllda sanerings- eller rivningsarbeten i förorenade byggnader bör även kontroll av hälsa och säkerhet göras med t.ex. mätning av föroreningar i damm och ånga i inomhusluften.

Direktvisande instrument som kan vara aktuella att använda vid arbete i förorenade byggnader är:

- Fotojonisationsdetektor (PID), för mätning av totala halten flyktiga kolväten i luften (VOC).
- Röntgenfluorescensdetektor (XRF) för detektion av vissa metaller i jord eller byggmaterial.
- Gasmätare för olika ämnen, t.ex. brandfarliga gaser och syrehalt.
- Mängden damm i luft (totaldamm och respirabelt damm).
- Ämnesspecifika reagensrör.

I AFS 2000:3 finns råd om mätmetodik som underlag för bedömning av luftkvaliteten. Mer information om kontrollmätningar av luft och medicinska kontroller för

personal som exponeras för olika föroreningar finns i skriften ”Marksanering – om hälsa och säkerhet vid arbete i förorenade områden” (Arbetsmiljöverket, 2002). Vid arbete där asbesthaltigt damm uppkommer ska arbetsgivaren se till att luftundersökning sker. Med undersökning av luftförhållanden avses i första hand en bedömning av om det med hänsyn till arbetets art och omfattning förekommer dammalstring i mer än obetydlig utsträckning. Om så är fallet och effektiva dammbekämpande åtgärder har vidtagits, behöver undersökningen omfatta bedömning av täthet hos inkapslingar, kapacitet hos frånluft etc. Bedömningen kan även behöva kompletteras med mätningar av olika slag. För yrkeshygieniska mätningar finns särskilda bestämmelser i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om yrkeshygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar (AFS 2000:3)

Vid sanering av PCB bör flera kontroller göras. Verifiering av att rätt fogar byts, att omgivande material slipas på rätt sätt och att entreprenören inte förorenar bostäder, lokaler eller mark med damm från saneringen görs bäst genom kontroll på plats. Att stänga av frånluften och endast ha tilluften på i de rum som är innanför en PCB-sanering minskar risken för damm att komma in.

Dokumentation

Saneringsarbetet bör dokumenteras av entreprenören med bilder och dagboksanteckningar. Kontrollanten ska föra anteckningar vid sina besök och delge beställare och entreprenör dessa. En sammanställning av utförda arbeten och eventuellt deponerade mängder (vågsedlar) bör göras då saneringen är genomförd och lämnas till tillsynsmyndighet.

Dokumentation är särskilt viktigt om föroreningar lämnas i byggnad eller mark. Strängare krav i framtiden kan medföra att ytterligare åtgärder måste vidtas. Av den anledningen är det av stor vikt att tidigare åtgärder har dokumenterats utförligt och att dokumentationen arkiveras utan tidsbegränsning.

När samtliga åtgärder har vidtagits ska en ny syn av byggnaderna göras där byggnadernas status och utseende dokumenteras noga.

Uppföljning

Verifiering av åtgärder

Efter rivning, sanering, inkapsling eller annan åtgärd av förorenade byggmaterial kan man utföra luftprovtagning för att verifiera att åtgärdsmålen har uppnåtts. Ventilationen bör vara den som ska råda normalt i byggnaden. Vid provtagning måste dock beaktas att ventilationen kan komma att förändras i framtiden. Mätning bör göras av ”värsta fallet” då ventilationen ger de högsta halterna i inomhusluft.

Att ta markprov före och efter en PCB-sanering kan vara skäligt i vissa sammanhang. Vid upphandling av PCB-sanering ska det i den tekniska beskrivningen framgå vilka verifieringstester som görs efter sanering och omfogning. Till exempel kan dragprovstester göras för att fastställa att vidhäftningen av den nya fogen är tillräckligt bra mot det omgivande materialet. De delar av fogen som på så vis tas ur den nya fogen kan lämnas in för PCB-analys.

Utvärdering och erfarenhetsåterföring

När samtliga åtgärder har vidtagits och uppföljning skett bör ingående moment i undersökning och genomförande utvärderas, för att förbättringar av metodiken ska kunna göras i framtida projekt. Arbetet och eventuella misstag som har gjorts bör beskrivas så att erfarenhet kan spridas till andra personer inom företaget och branschen. Genomförande av undersökningar, riskbedömningar och åtgärder bör utvärderas med hänsyn till följande aspekter:

Teknik och miljö

- Har sanering eller rivning påverkat byggnadens tekniska status?
- Har åtgärds mål och åtgärdskrav uppfyllts?
- Är inomhusluften och innemiljön i övrigt av god status med avseende på låga hälsorisker för de som vistas i byggnaden?
- Har spridning av föroreningar till miljön (mark, grundvatten och ytvatten) förhindrats om behov för detta fanns?

Ekonomi

- Genomfördes sanering eller rivning inom den budget som upprättades?
- Har sanering eller rivning genomförts inom rimliga ekonomiska gränser?
- Kunde samma åtgärds mål ha nåtts till en lägre kostnad genom ett effektivisera eller förbättrat arbetssätt?

Krav från och kommunikation med myndigheter

- Har myndigheters krav uppfyllts med avseende på tillstånd, lov, anmälan, åtgärds mål etc.?
- Har kommunikationen med myndigheter fungerat bra och har de fått kontinuerlig information om så behövs?

Människor som vistas i byggnaden

- Hur upplever människor som vistas i byggnaden inomhusluften och den övriga innemiljön?
- Har synpunkter kommit från människor som vistas i byggnaden under genomförandet av åtgärderna?
- Var informationen till berörda människor tillräcklig och utförd på rätt sätt?

Behov av vidareutveckling

Denna skrift avser ge en inblick i hur undersökning och riskbedömning av förorenade byggnader ska göras och hur åtgärder ska genomföras. Det finns moment i metodiken som kan vidareutvecklas.

- Metoder för provtagning av hårda byggmaterial bör förbättras. Vid borrhprovtagning påverkas proverna av hög temperatur eller kylvattnet vilket kan ge missvisande analysresultat.
- En metodbeskrivning för luftprovtagning av inomhusluft i bostäder, kontor, skolor och daghem bör tas fram. I första hand bör metodbeskrivning tas fram för ämnen och föreningar som normalt emitteras från förorenade byggmaterial och de som då är mest hälsofarliga.
- Det största behovet av vidareutveckling ligger troligen i momentet riskbedömningar. Eftersom det idag inte finns några generella riktvärden eller någon metodik för hur riskbedömningar av förorenade byggnader ska genomföras blir detta en stor bromskloss i hela metodiken. Om tillförlitliga riskbedömningar inte kan genomföras blir det svårt att ta fram lämpliga åtgärdsförslag. Dessutom innebär det stora osäkerheter kring om åtgärderna verkligen kommer resultera i att åtgärds målen uppnås. Antingen kan det innebära förhöjda kostnader vid ombyggnader eller att hälsorisker kvarstår trots att åtgärder har vidtagits.
- I många fall kommer de personer som genomför sanering och rivning av förorenat byggmaterial inte att ha stor erfarenhet av de hälsorisker som arbetet innebär. Information om och krav för att en säker arbetsmiljö för personerna som ska genomföra sanering av förorenade byggnader bör förbättras.
- Dagens åtgärdstekniker innebär i vissa fall risker, särskilt när föroreningar lämnas kvar i byggnaden, och metoderna bör därför förbättras.

Bilaga 1: Myndigheter, författningar och lagar

Vid arbete i potentiellt förerenade byggnader och mark finns många lagar och förordningar som ska följas. Samtliga lagar, förordningar och myndigheters föreskrifter är tvingande och ska därmed följas. En myndighet får inte besluta föreskrifter utan regeringens bemyndigande. Allmänna råd är inte bindande och innehåller mer generella rekommendationer om tillämpningen av en föreskrift. De lagar, förordningar, föreskrifter och allmänna råd som främst berör förerenade byggnader är plan- och bygglagen (PBL), miljöbalken (MB), lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk m.m. (BVL), Boverkets ändringsråd (BÄR), arbetsmiljölagen och kulturminneslagen (KML).

Utöver svensk lagstiftning är också EG:s förordningar bindande. Även direktiven är bindande, men de nationella myndigheterna bestämmer vilken form de ska få och hur de ska införlivas i landets lagstiftning.

Nedan visas ett urval av lagar, föreskrifter, förordningar samt myndigheters och kommuners roller. Listan är inte fullständig och beteckningarna kan bli inaktuella vid uppdateringar. Mer information om regler för arbete i förerenad mark finns i boken ”Marksanering – om hälsa och säkerhet vid arbete i förerenade områden” (Arbetsmiljöverket, 2002). I avsnittet ”Mer att läsa” finns tips på hemsidor där lagar och regler redovisas.

Myndigheter och kommuner

Arbetsmiljöverkets övergripande mål är att minska riskerna för ohälsa och olycksfall i arbetslivet och att förbättra arbetsmiljön ur ett helhetsperspektiv, d.v.s. från såväl fysisk, psykisk som social och arbetsorganisatorisk synpunkt. (www.av.se)

Boverket är den nationella myndigheten för samhällsplanering, stadsutveckling, byggande och boende. Boverket ska bl.a. verka för en mänsklig bostads- och bebyggelsemiljö med bostäder till rimliga kostnader. De ska även verka för ett effektivt, säkert, hälsosamt och miljöanpassat byggande (såväl nybyggnad som förvaltning av befintlig bebyggelse). (www.boverket.se)

Kemikalieinspektionen är central myndighet för kemikaliekontrollen och har ansvar för miljökvalitetsmålet Giftfri miljö. Inspektionen har bl.a. tillsyn över importörer och tillverkare av kemiska produkter och ger stöd åt kommuner och länsstyrelser i deras kemikalietillsyn. (www.kemi.se)

Naturvårdsverket är regeringens centrala miljömyndighet och ska vara pådrivande och samlande i arbetet för ett stärkt och breddat miljöansvar i samhället. Naturvårdsverkets stöd till andra aktörer i deras miljöarbete går i första hand ut på att utveckla och förmedla kunskap, formulera krav och ambitionsnivåer samt följa

upp och utvärdera. Naturvårdsverkets information förs vidare genom länsstyrelserna. (www.naturvardsverket.se)

Riksantikvarieämbetet, RAÄ, är en statlig myndighet med ansvar för frågor som rör kulturmiljövård och kulturarv. De ska bland annat värna om kulturvärdena i bebyggelsen och i landskapet samt bevaka kulturmiljöintresset vid samhällsplanering och byggande. Med kulturmiljö menas hela den miljö som har formats av oss människor genom tiderna. Kulturarv utgörs av de traditioner och värden som vi medvetet eller omedvetet tar över från tidigare generationer. (www.raa.se)

Socialstyrelsen är tillsynsvägledande myndighet för frågor som rör hälsoskydd under miljöbalken. Socialstyrelsen är också expertmyndighet för området miljö och hälsa och har det övergripande ansvaret för hälsofrågor i de nationella miljö kvalitetsmålen. (www.sos.se)

Länsstyrelserna kontrollerar miljön i länet, t.ex. att fabriker inte släpper ut mer kemikalier än de har tillstånd för. Dessutom har de en samordnande roll för miljöarbetet i länet. Länsstyrelsen arbetar för att bostäder ska vara bra för människor och miljön. De arbetar dessutom med att skydda äldre byggnader. (www.lst.se)

Kommunerna arbetar med att förbättra miljön inom kommunen och tar i regel fram miljöprogram för kommande år. Olika nämnder, kontor och förvaltningar inom en kommun kan jobba med miljö-, bygg- och avfallsfrågor.

Invånarna i kommunen kan vända sig till miljökontoret i kommunen om de upplever problem med t.ex. störande lukt eller andra hälsoproblem i en byggnad. Miljökontoret kan därefter ställa krav på fastighetsägare eller verksamhetsutövare att undersöka och åtgärda problemen. Miljökontoret utövar även tillsyn av bl.a. förorenande verksamheter och arbetar med förorenade områden i kommunen. Kommunerna har även ansvar att värna för kulturvärdena inom den egna kommunen.

Kommunförbundet arbetar bl.a. med samverkan mellan kommuner, att stärka miljötillsynen på lokal nivå, EU-direktiv om vatten och avfall, naturvård, miljömål och folkhälsomål. (www.slk.se)

Svensk författningssamling (SFS)

Alla nya och ändrade svenska lagar publiceras i svensk författningssamling (SFS). I SFS finns även regeringens förordningar. SFS finns tillgänglig på Internet i Regeringskansliets rättsdatabas (se avsnittet ”Mer att läsa”).

Nedan visas ett urval av de svenska lagar och förordningar som är viktiga att följa vid arbete i förorenade byggnader:

Lagar

SFS 1977:1160	Arbetsmiljölagen
SFS 1982:763	Hälso- och sjukvårdslagen
SFS 1982:821	Lagen om transport av farligt gods
SFS 1987:10	Plan- och bygglagen
SFS 1988:868	Lagen om brandfarliga och explosiva varor
SFS 1988:950	Kulturminneslagen

SFS 1994:847	Lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk m.m.
SFS 1998:808	Miljöbalken
SFS 1998:811	Lag om införande av miljöbalken

Förordningar

SFS 1977:1166	Arbetsmiljöförordningen
SFS 1982:923	Förordning om transport av farligt gods
SFS 1985:837	Förordning om PCB m.m.
SFS 1985:997	Förordning om anmälningsskyldighet beträffande asbest i ventilationsanläggningar
SFS 1987:383	Plan- och byggförordningen
SFS 1988:1188	Förordning om kulturminnen m.m.
SFS 1988:1229	Förordning om statliga byggnadsminnen m.m.
SFS 1994:1215	Förordningen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk m.m.
SFS 1994:1273	Förordningen om funktionskontroll av ventilationssystem
SFS 1998:122	Förordning om bortskaffande av PCB m.m.
SFS 1998:899	Förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd
SFS 1998:900	Förordning om tillsyn enligt Miljöbalken
SFS 1998:901	Förordning om verksamhetsutövarens egenkontroll
SFS 1998:939	Förordning om miljörisikområden
SFS 1998:940	Förordning om avgifter för prövning och tillsyn enligt miljöbalken
SFS 1998:944	Förordning om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter
SFS 1988:1145	Förordningen om brandfarliga och explosiva varor
SFS 2001:512	Förordning om deponering av avfall
SFS 2001:527	Förordningen om miljö kvalitetsnormer
SFS 2001:1063	Avfallsförordningen
SFS 1998:1252	Förordning om områdesskydd enligt miljöbalken m.m.
N2002:15	Förordning om upphävande av Produktkontrollnämndens kungörelse (PKFS 1976:5) om hantering och märkning av PCB och PCB-vara

Plan- och bygglagen (PBL) och Boverkets regler och råd

Nedan listas några av de regler som ingår i Boverkets författningssamling (BFS) som främst berör arbeten i förorenade byggnader.

- BFS 1991:36 ÖVR Boverkets föreskrifter om funktionskontroll av ventilationssystem (senast ändrad i BFS 1999:25 ÖVR 84).
- BFS 1993:57/BBR 94:1 Boverkets byggregler (senast ändrad i BFS 2002:19 BBR 10)
- BFS 1993:58/BKR 94:1 Boverkets konstruktionsregler (senast ändrad i BFS 2004:9 BKR 8)
- BFS 1994:64 BFI 1 Boverkets föreskrifter och allmänna råd om bidrag till förbättring av inomhusklimatet i bostäder
- BFS 1995:5 KA1 Boverkets föreskrifter och allmänna råd om certifiering av riksbehöriga kvalitetsansvariga (omtryckt i BFS 1996:55 KA2)
- BFS 1995:29 BIM 1 Boverkets föreskrifter om bidrag för förbättring av inomhusmiljön i bostäder och vissa lokaler (senast ändrad i BFS 1998:11 BIM 5).

Plan- och bygglagen (PBL)

Genom plan- och bygglagen (SFS 1987:10) och naturresurslagen 1987, fick kommunerna ett större ansvar för den lokala miljön och hushållningen med naturresurser. Rättsverkande reglering av mark- och vattenanvändning och bebyggelsemiljöns utformning kan ske genom detaljplan eller områdesbestämmelser. Flera ändringar i plan- och bygglagen har genomförts under 1990-talet. 1995 tydliggjordes byggherrens ansvar i och med att delar av 3 kap. i plan- och bygglagen överfördes till lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk m.m. (BVL). År 1996 stärktes översiktsplaneringens roll i miljöarbetet och medborgarinflytandet i planeringen samtidigt som kravet på miljökonsekvensbeskrivningar utvidgades. Miljölagstiftningen samlades i Miljöbalken (MB) 1999. Därmed upphävdes naturresurslagen och hushållningsbestämmelserna överfördes till 3 och 4 kap. Miljöbalken. I plan- och bygglagen infördes bl.a. krav på att miljö kvalitetsnormer enligt 5 kap. i Miljöbalken ska iakttas i planeringen. (Boverket, 2002)

Den fysiska miljön med byggnader och andra anläggningar skall ha vissa i lag bestämda egenskaper. Kommunens (liksom övriga prövningsmyndigheters) beslut om planer och tillstånd måste alltid stödjas på lagens bestämmelser om hushållning med mark- och vattenresurser, bebyggelseutveckling, byggnaders egenskaper m.m. Dessa finns i 2 och 3 kap. i plan- och bygglagen samt i 3 och 4 kap. i Miljöbalken. (Boverket, 2002)

Kommunen ska som ansvarig för planen pröva om marken är lämplig för förslaget ändamål. Om så inte är fallet kan man bli skadeståndsskyldig. I planen kan juridiskt bindande texter om sanering inte skrivas in, varför detta måste säkerställas genom t.ex. civilrättsliga exploateringsavtal.

Plan- och bygglagen säger även att ändringar av en byggnad ska utföras varsamt, att särskilt värdefulla byggnader inte får förvanskas och att byggnaders yttre ska hållas i ett värdat skick. Man hänvisar här till bl.a. historiska, kulturhistoriska, miljömässiga och konstnärliga värden (3 kap. 10, 12 och 13 §§).

Boverkets byggregler (BBR)

Boverkets byggregler, BBR, innehåller föreskrifter och allmänna råd till bl.a. Plan och bygglagen (PBL) och Lag om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m. (BVL). BBR gäller för nybyggnad och vid tillbyggnad för den nytillkommande delen. För nybyggnad och tillbyggnad gäller även Boverkets konstruktionsregler (BKR). Vid ändring av byggnad är BBR endast indirekt tillämplig då det ofta hänvisas till den i Boverkets ändringsråd (BÄR). BKR gäller då för nytillkommande byggnadsdelar såsom t ex ett nytt mellanbjälklag.

En ny reviderad utgåva av BBR beräknas komma ut under 2006, här refereras dock till den nu gällande.

I avsnitt 6:1 står det att byggnader ska utformas så att luft- ljus- och vattenkvalitet, fukt- och temperaturförhållanden blir tillfredsställande med hänsyn till allmänna hälsokrav.

I avsnitt 6:21 ställs krav på att byggnader, med hänsyn till uteluftens beskaffenhet, skall utformas så att luft som tillförs byggnaden blir tillräckligt ren. Till föreskriften finns ett allmänt råd som förkortat innefattar:

- Naturvårdsverkets riktvärden för uteluft ska inte överskridas för den tillförda luften.

Följande krav ställs på luftkvalitet i byggnader i 6 avsnittet:

- Byggnader ska utformas så att god luftkvalitet erhålls i vistelsezonen i rum eller delar av rum där personer vistas mer än tillfälligt. Luften får inte innehålla föroreningar som medför negativa hälsoeffekter eller besvärande lukt. Kraven på inneluftens kvalitet skall ställas med beaktande av den verksamhet som avses bedrivas i rummen. (avsnitt 6:22)
- Emission av gaser och partiklar från byggnadsdelar och ytmaterial får inte påverka inneluften i sådan omfattning att människors hälsa riskeras vid vissa luftflöden. (avsnitt 6:221)
- Krav finns även för att förhindra ohälsosam tillväxt av mikroorganismer (avsnitt 6:222) och för hög radonhalt (avsnitt. 6:223).
- I avsnitt 6:23 finns krav på utförande av ventilation.

Boverkets ändringsråd (BÄR)

För nybyggnad och tillbyggnad har Boverket meddelat föreskrifter för hur de tekniska egenskapskraven ska tillämpas i BBR och BKR. Vid ändring av byggnad, finns ingen bindande föreskrift för hur de tekniska egenskapskraven ska tillämpas. Däremot finns allmänna råd om ändring av byggnad (BÄR). Avsikten med BÄR är att tydliggöra varsamhetskravet och utgöra en vägledning vid avvägningen mellan

de tekniska egenskapskraven, kravet på hänsyn till byggnadens förutsättningar och ändringens omfattning.

Miljöbalken (MB)

I 10 kapitlet i miljöbalken (SFS 1998:808) beskrivs ansvar för utredning och efterbehandling av förorenade områden. Kapitlet ska tillämpas på mark- och vattenområden samt byggnader och anläggningar som är så förorenade att det kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Det bör poängteras att förorenade byggnader och anläggningar som hotar den yttre miljön ingår i miljöbalkens definition av ett förorenat område.

När miljöbalken trädde i kraft skärptes reglerna rörande efterbehandling av förorenade områden. Detta innebär att förorenaren (verksamhetsutövaren) ska betala saneringen (2 kap. § 8). I första hand är det verksamhetsutövaren som ska bekosta efterbehandling av orsakad förorening (10 kap. § 2) men reglerna (10 kap. § 3) innebär även att senare fastighetsägare vars verksamhet inte har förorenat fastigheten kan bli ansvarig. Krav kan ställas på verksamhetsutövare och fastighetsägare att utreda föroreningssituationen inom det förorenade området (10 kap. § 8).

Reglerna i miljöbalken kan även tillämpas på föroreningar som tillförts det förorenade området innan miljöbalken trädde i kraft. Efterbehandlingsskyldighet innefattar all miljöfarlig verksamhet som bedrivits efter den 30 juni 1969, då miljöskyddslagen kom. Detta under förutsättning att verkningarna av verksamheten pågick när miljöbalken trädde i kraft och att det finns behov att avhjälpa skador eller olägenheter som har orsakats av verksamheten. (SFS 1998:811)

Verksamhetsutövare och fastighetsägare har skyldighet att omedelbart underrätta tillsynsmyndigheten om en förorening upptäcks på fastigheten om föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön (10 kap. § 9).

I 28 § i förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) står det: ”Det är förbjudet att utan anmälan till tillsynsmyndigheten vidta efterbehandlingsåtgärd i sådana förorenade områden som avses i 10 kap. miljöbalken om åtgärden kan medföra ökad risk för spridning eller exponering av föroreningarna och där denna risk inte bedöms som ringa.”. Anmälningsplikt gäller därmed även för efterbehandlingsåtgärder i förorenade byggnader, om risken inte bedöms som ringa, eftersom miljöbalkens 10 kapitel även ska tillämpas för byggnader och anläggningar (se ovan).

I Socialstyrelsens ansvar för hälsoskyddsfrågor enligt miljöbalken ingår ett specifikt ansvar för hälsoskydd i bostäder, lokaler m.m. samt ansvar för övriga hälsoskyddsfrågor av hygienisk och medicinsk karaktär. Tillsynen över hälsoskyddsfrågor som regleras i miljöbalken utövas av kommunerna, medan länsstyrelserna har en samordnande och uppföljande roll inom regionen. Hur tillsynen ska bedrivas regleras i förordningen om tillsyn enligt miljöbalken (SFS 1998:900).

(www.sos.se).

Tillsyns- och föreskriftsrådet, som är knutet till Naturvårdsverket, är ett samråds- och samverkansorgan för myndigheternas arbete i frågor som rör tillsyn och föreskrifter enligt miljöbalken. På deras hemsida (ToFR, 2004) visas senaste ändringarna i miljöbalken samt nya och ändrade förordningar.

Arbetsmiljölagen

Arbetsmiljölagen (SFS 1977:1160) tar upp olika problem som kan uppstå i arbetslivet och gäller därmed även för arbete i och i anslutning till förorenade byggnader. Lagens ändamål är att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet samt att även i övrigt uppnå en god arbetsmiljö.

I arbetsmiljölagen regleras ansvaret för arbetsmiljön. Arbetsgivaren ska vidta alla åtgärder som behövs för att förebygga att arbetstagaren utsätts för ohälsa eller olycksfall. Stora krav ställs på arbetsledningen för att förebygga olycksfall. Även de anställda har ett arbetsmiljöansvar enligt lagen. De ska medverka i arbetsmiljöarbetet, följa gällande föreskrifter, använda avsedda skyddsanordningar och i övrigt iaktta den försiktighet som behövs för att förebygga ohälsa och olycksfall.

Redan vid projekteringen ska den som låter utföra ett byggnads- eller anläggningsarbete se till att arbetsmiljön beaktas. Byggherren ansvarar för att upprätta en arbetsmiljöplan om särskilt riskfyllda arbeten planeras (definierade i AFS 1999:3), eller om arbetets omfattning överstiger ett visst antal dagar eller personer. Varje entreprenör har ansvaret för sitt eget hälso- och säkerhetsarbete. Normalt behövs en arbetsmiljöplan för arbete i förorenade byggnader, eftersom arbetet oftast klassas som riskfyllt. Om arbete ska utföras på en plats där annan verksamhet kommer att pågå samtidigt ska det beaktas i planen.

Arbetsmiljöplanen ska 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.

Mer information om arbetsmiljöplaner finns på www.ampguiden.net.

Utöver arbetsgivaransvaret finns också ett samordningsansvar vid byggverksamhet. Det är byggherren som har detta ansvar, men det kan överlätas till t.ex. huvudentreprenören på det gemensamma arbetsstället. I arbetsmiljölagen (3 kap. § 7) samt i AFS 1999:3 framgår vad detta samordningsansvar innebär.

Regeringen har utfärdat en arbetsmiljöförordning (SFS 1977:1166) med vissa kompletterande regler. I arbetsmiljöförordningen lämnas ansvaret för att utfärda föreskrifter om arbetsmiljön till Arbetsmiljöverket. Dessa föreskrifter anger mer i detalj de krav och skyldigheter som finns för arbetsmiljön.

Det är främst föreskrifter och allmänna råd från Arbetsmiljöverket och dess föregångare Arbetarskyddsstyrelsen som tar upp hälso- och säkerhetsfrågor för arbete i förorenade byggnader. Dessa föreskrifter och råd ingår i Arbetarskyddsstyrelsens och Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS). Samtliga AFS-skrifter finns tillgängliga på Internet på Arbetsmiljöverkets hemsida. Nedan visas ett urval av de föreskrifter och råd som bör följas vid arbete i förorenade områden.

AFS 1981:14	Skada genom fall
AFS 1981:15	Skada genom ras
AFS 1982:3	Ensamarbete
AFS 1985:1	PCB (polyklorerade bifenyler)
AFS 1986:7	Vibrationer från handhållna maskiner
AFS 1986:13	Oljor
AFS 1986:23	Skydd mot blodsmitta
AFS 1987:18	Slipmaskiner och slipverktyg
AFS 1988:6	Trämögel
AFS 1989:2	Riskavfall
AFS 1990:12	Ställningar
AFS 1992:10	Buller
AFS 1992:16	Kvarts
AFS 1992:18	Motorbränslen
AFS 1992:17	Bly
AFS 1993:3	Arbete i slutet utrymme
AFS 1993:10	Maskiner och andra tekniska anordningar (omtryckt i 1994:48)
AFS 1994:32	Gravida och ammande arbetstagare
AFS 1995:5	Utrustningar för explosionsfarlig miljö
AFS 1996:1	Minderåriga
AFS 1996:7	Utförande av personlig skyddsutrustning
AFS 1996:13	Asbest
AFS 1997:7	Gaser
AFS 1997:12	Biologiska ämnen
AFS 1999:3	Byggnads- och anläggningsarbete, ändrad genom AFS 2000:24
AFS 1999:7	Första hjälpen och krisstöd
AFS 1999:10	Stegar och arbetsbockar
AFS 2000:3	Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar
AFS 2000:4	Kemiska arbetsmiljörisker
AFS 2001:1	Systematiskt arbetsmiljöarbete, ändrad genom AFS 2003:4
AFS 2001:3	Användning av personlig skyddsutrustning
AFS 2003:3	Arbete i explosionsfarlig miljö
Metod nr, 1010	Provtagning av totaldamm och respirabelt damm. Arbetar skyddsstyrelsen 1979

Kulturminneslagen (KML)

I lagen om kulturminnen m.m. (SFS 1988:950) beskrivs bl.a. bestämmelser om byggnadsminnen. Enligt KML 1 kap. § 1 är det en nationell angelägenhet att skydda och vårda vår kulturmiljö. En byggnad som är synnerligen märklig genom sitt kulturhistoriska värde eller som ingår i ett kulturhistoriskt synnerligen märkligt bebyggelseområde får förklaras som byggnadsminne av länsstyrelsen (3 kap. § 1).

Enligt §1 är det en nationell angelägenhet att skydda och vårda vår kulturmiljö. Ansvaret för detta delas av alla. Såväl enskilda som myndigheter skall visa hänsyn och aktsamhet mot kulturmiljön. Den som planerar eller utför ett arbete skall se till att skador såvitt möjligt undviks eller begränsas.

Länsstyrelsen ska genom skyddsbestämmelser ange på vilket sätt byggnadsminnesmärkta byggnader ska vårdas och underhållas samt i vilket avseende den inte får ändras (3 kap. § 2). Dessa skyddsbestämmelser kan även gälla åtgärder för provtagning eller liknande. Skyddsbestämmelserna ska så långt som möjligt utformas i samförstånd med byggnadens ägare och ägare till kringliggande markområde samt byggnadens användning (3 kap. § 3). Om det finns särskilda skäl får länsstyrelsen lämna tillstånd till att ett byggnadsminne ändras i strid mot skyddsbestämmelserna. Om byggnaden ska rivras måste byggnadsminnesförklaringen först hävas. Ansökan om detta lämnas till länsstyrelsen.

Om en byggnad kan antas komma i fråga som byggnadsminne får länsstyrelsen förordna att anmälan till länsstyrelsen ska göras innan byggnaden rivs eller ändras på ett sätt som väsentligt minskar dess kulturhistoriska värde (anmälningsplikt). Inom en månad efter att anmälan inkommit måste länsstyrelsen avgöra om den anmälda åtgärden ska få vidtas eller förbjudas (3 kap. § 6). Länsstyrelsen skall dessutom ha förordnat om anmälningsplikt. 3 kap § 6 gäller byggnader som kan komma ifråga för byggnadsminnesförklaring.

Förordning om statliga byggnadsminnen m.m.

Förordningen om statliga byggnadsminnen m.m. (1988:1229) reglerar de av staten ägda kulturhistoriskt värdefulla byggnaderna och miljöerna. Riksantikvarieämbetet beslutar om ändring av statligt byggnadsminne i strid mot skyddet.

Direktiv och förordningar om farligt avfall

När material innehållande farliga ämnen blir avfall ska dessa sorteras ut för att inte förorena annat material eller övrigt avfall. EG-direktivet om deponering av farligt avfall (99/31/EG) gäller i svensk lagstiftning genom förordningen om deponering av farligt avfall (SFS 2001:512). Med stöd av förordningen har Naturvårdsverket beslutat om föreskrifter om deponering av avfall (NFS 2001:14, NFS 2004:10). Deponeringsdirektivet innebär övergripande att avfall ska deponeras under kontrollerade former. Beslut har även tagits angående mottagningskriterier för avfall till avfallsdeponier (2003/33/EG).

Definitionen av farligt avfall återfinns i Avfallsförordningen (2001:1063), bilaga 2 och 3. Det är egenskaperna hos varorna som gör att dessa är exempelvis giftiga, hälsoskadliga, frätande, cancerogena eller mutagena och därmed klassas som farliga.

Byggmaterial som förorenats kan klassas som farligt avfall, beroende på föroreningsgrad. Exempel på förorenande ämnen är tungmetaller som kvicksilver, bly, kadmium, koppar, krom, och arsenik. Även material som innehåller asbest eller PCB kan klassas som farligt avfall.

Byggmaterial kan även vara förorenat av t.ex. olja eller andra organiska föroreningar. Föroreningshalten avgör om det förorenade materialet ska klassas som farligt avfall eller om det kan lämnas till en deponi för icke farligt avfall.

Enligt avfallsförordningen klassas likaså förorenade jordmassor, schaktmassor och muddermassor som farligt avfall om dessa är så förorenade att särskilda krav ställs på insamling och behandling (RVF, 2002). Svenska renhållningsverksföreningens rapport ”Bedömningsgrunder för förorenade massor” kan användas som vägledning, men är ingen juridiskt bindande föreskrift som måste följas.

Kemikalieinspektionens föreskrifter

I Kemikalieinspektionens föreskrifter om klassificering och märkning av kemiska produkter (KIFS 1994:12) är ett stort antal ämnen och ämnesgrupper klassificerade med beskrivning av farlighetsnivå och exponering. Prioriteringsguiden (PRIO) är ett hjälpredskap som kan användas när man bedömer vilka kemiska ämnen som är acceptabla ur miljö- och hälsosynpunkt.

De föreskrifter som främst berör arbete med förorenade byggnader är:

KIFS 1994:12	Föreskrifter om klassificering och märkning av kemiska produkter (senast ändrad i KIFS 2004:7)
KIFS 1998:8	Föreskrifter om kemiska produkter och biotekniska organismer (senast ändrad i KIFS 2004:6).

Naturvårdsverkets författningssamling (NFS) och generella riktvärden för jord

Naturvårdsverket ger med stöd av miljöbalken ut egna föreskrifter (NFS, Naturvårdsverkets författningssamling). På Naturvårdsverkets hemsida finns förordningar, föreskrifter, allmänna råd och handböcker om miljöbalken tillgängliga.

På Naturvårdsverkets hemsida finns deras föreskrifter och allmänna råd (se i avsnittet ”Mer att läsa”). I denna skrift tas enbart de föreskrifter upp som rör förorenade byggnader. Det finns ett flertal föreskrifter om olika verksamheter som bedrivs eller har bedrivits i en förorenad byggnad, men dessa dokument listas inte här.

NFS 1997:4	Transportdokument för transport av farligt avfall
NFS 1999:8	Tillstånd eller anmälningsplikt för yrkesmässig transport av avfall
NFS 2004:10	Föreskrifter om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall
NFS 2001:14	Deponering av avfall

- NFS 2003:24 Skydd mot mark- och vattenförorening vid lagring av brandfarliga vätskor
- NFS 2003:27 Föreskrifter om mätmetoder, beräkningsmodeller och redovisning av mätresultat för kvävedioxid, kväveoxider, svaveldioxid, kolmonoxid, bly, bensen och partiklar (PM10)

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden för jord (Naturvårdsverket, 1997). Tillsammans med SPIMFAB har Naturvårdsverket dessutom föreslagit generella riktvärden för förorenad jord vid bensinstationer. Dessa generella riktvärden har inte någon formellt juridisk förankring i lagstiftningen.

Bilaga 2: Kulturhistoria

Exteriörens utformning

Produktionsbyggnader har i allmänhet en tydlig industriell prägel med stora fönstertytor, emellanåt kombinerade med sågtak eller taklanterniner. Därtill kommer portar och portiker, ibland lastkajer med skärmtak, vinschanordningar, grindar, funktionellt betingade torn och höga skorstenar. De tidiga större fabriksbyggnaderna har ofta formrika, monumentala fasader med ordentliga tak medan 1910-talets rationella fabriker kännetecknas av enkla, symmetriska och rytmiskt indelade fasader med platta tak, stora fönster i utfackningsväggar mellan vertikala murpelare, horisontellt betonad sockel och taklist samt tydligt framträdande gavelentré.

Funktionalismens fabriksbyggnader fick ett helt annat formspråk präglad av spänningsfylld asymmetri och djärva former härledda ur funktion och konstruktion. De platta taken, den slätputsade murytan, liggande bandfönster, accentuerade byggnadsdelar och rundade byggnadsformer blev kännetecknande drag. På 1940-talet återgick man till tegel och synliga tak. Efterhand övergavs teglet för moduler av förtillverkade fasadelement.



Bild 30: Verkstadsbyggnaden med huvudvaktan vid f.d. Landsverk i Landskrona från 1930-talets början illustrerar en byggnad vars öde ännu inte avgjorts. Långfasaden redovisar tydligt byggnadens pelar- balkkonstruktion med fönsterförsedda utfackningsväggar. De höga gavelfönstren löper genom fasadens hela höjd och skänker, jämte det brutna taket, en monumentalitet åt den breda byggnaden. Andra karaktärsfulla element är hissöverbyggnaden, den rundade, låga utbyggnaden med vaktkuren intill entrén i markplanet och fabriksgrindarna. Foto 1999 B Spade.

De nämnda byggnadsdelarna som sammanhänger med produktionsbyggnadens art är karaktärrskapande och bör i möjligaste mån bevaras/återanvändas efter sanering. Nedan följer en kortfattad redogörelse för problem och möjligheter sammanknippade med dessa.

Fönster

Eftersom man behövde ljus för arbetet, var många och stora fönster kännetecknande för de flesta fabriker. Dessa är karaktärsskapande och är därför viktiga att i möjligaste mån bevara. Vid sekelskiftet 1900 var väggfönstren ofta bågformade upptill med täta spröjsar och på gavlarna ofta sammansatta i stora partier. Med nya betongkonstruktioner öppnades möjligheten för ännu större, glasade väggpartier även på långfasaderna, partier som ofta gick upp mot taket. Med 1930-talets horisontella bandfönster blir problemet vid ny användning att kunna ansluta innerväggar mot fönsteryttervägg.



Bild 31: Gamla lokverkstaden i Motala från 1919 är attraktivt belägen vid Strömmen. Den är nu ombyggd till evenemangshall – en med den uppglasade hallbyggnaden besläktad verksamhet med dess krav på rymd och ljus. Foto 1994 B Spade.

Nya krav som kan ställas på lokalerna i samband med ändrad användning är t.ex. ett bättre rumsklimat med minskat solinfall. Av kulturhistoriska hänsyn bör reversibla lösningar eftersträvas t.ex. i monteringen av utvändiga solavskärmningar. Denna lösning är dock inte alltid lämplig för de allra äldsta fabriksbyggnaderna men kan fungera på funktionalistiska fasader. Ljudkrav kan resultera i behov av ljudklassade fönsterglas som då bör placeras invändigt.

Taklanterniner, sågtak

Taklanterniner och sågtak ger maximala överljusintag och är vanliga i låga verkstadsbyggnader och hallbyggnader. De är karaktärsfulla och intimt sammankopplade med byggnadens funktion som produktionslokal. För att komma till fortsatt användning som överljus bör i stället öppna rumsformer eftersträvas.

Entréer

Fabriksbyggnadens entré har genom tiderna undantagslöst fått en omsorgsfull utformning, ofta skulpturalt inramad och med firmanamnet anbringat. Ur kulturhistorisk synpunkt är det viktigt att försöka bevara entrén i sin helhet vilket förhöjer upplevelsevärde. Därför bör t.ex. nya verksamhetsskyltar monteras fristående intill.



Bild 32: Entrén till Svenska Metallverkens (numera Outokompu) f.d. laboratoriebyggnad, byggd 1914, i Västerås har dekorerats med sentida "årsringar". Skyltar och lådor skulle mycket väl ha kunnat placeras fristående framför byggnaden. Foto B Spade 2003.

Portar och grindar

Stora portar ger möjligheter att ”läsa byggnaden” och blir ofta en utmaning att försöka spara. Detta kan i vissa fall lösas genom att fönster- och dörrpartier monteras mot insidan och portarna ställs upp under nyttjandetiden och låses under natten. De fungerar då i princip som fönsterluckor. Andra, mer radikala lösningar, dock ej i samma mening reversibla, är att markera det forna portläget med putsade och indragna väggpartier. Fabriksgrindar av smidesjärn är också bevarandevärda i sitt sammanhang.



Bild 33: Portar och fönster vid det tidigare Kockums Emaljverk i Ronneby från 1908 har fått behålla jugendinspirerad färg och form trots att byggnaden sedan länge har en ny funktion. Foto BS 1994.

Lastkajer med skärmtak

Denna mycket förekommande anordning kanske inte kan sparas i sin ursprungliga funktion men kan behållas och berika byggnaden genom en ny användning t.ex. som personalentré eller som personalens rekreationsyta med kaffeveranda sommartid.



Bild 34: Bageri- och charkuterifabriken i Västerås uppfördes i början av 1930-talet av den lokala konsumtionsföreningen Svea. Det är en funktionalistisk anläggning med tydliga holländska influenser bl.a. i bageriets hiss- och trapptorn. Typiskt för anläggningar som dessa är de taktäckta lastbryggorna. Verksamheten är sedan en tid nedlagd i väntan på beslut om byggnadernas framtid. Foto Lisa Brunnström

Torn och skorstenar

Funktionsbetingade torn som dammtorn i textilfabriker och vattentorn i samband med eldfångda verksamheter bör bevaras liksom trapptorn. Tornen är ofta mycket starka identitetssymboler för den tidigare verksamheten.

Även skorstenar är karaktäristiska men ganska utsatta byggnadsdelar som i vissa fall bör kunna återanvändas eller bevaras som landmärke. Ett särskilt problem, men samtidigt en termisk möjlighet, är den stora höjd de ofta har.

En nackdel med bevarande av skorstenar i område med gångtrafik är risker i form av nedfallande isbitar vintertid.



Bild 35: Verkstäderna vid Åbjörn Anderson (numera Sandvik) i Svedala fick vid sin tillkomst 1898 en skräddarsydd utformning. Karaktäristiskt för byggnaden på bilden är de många jämnt fördelade skorstenarna, betingade av smedjorna. T.h. skymtar vattentornet. Foto 1999 B Spade.

Interiörens utformning

Fabriksbyggnadens interiör präglas i allmänhet av spaciösa produktionslokaler, luftiga passager, voluminösa trapphus och hissar, höga rumshöjder, ibland med entresoldelar, råa eller enkelt behandlade ytor (alternativt i livsmedelsfabriker kaklade och blankmålade ytor) samt exponerade konstruktioner (pelare och balkar). De generösa måtten främjar en god tillgänglighet.

I fabriksbyggnader är golv, väggar och tak ofta förorenade på olika sätt och i olika grad. Efter sanering blir därför de flesta ytskikten nya. Ur antikvarisk synpunkt är särskilt trapphusen, ofta gjorda i tåliga material, intressanta – och möjliga – att bevara.

Förstärkningar för infästningar i tak av drivaxlar och lyftanordningar, ingjutna spår och infästningar för maskiner i golv och betongpelare/vägg samt i vissa fall rutschbanor, s.k. ”sliskar”, mellan våningar kräver åtgärder vid ny användning. Taken är oftast exponerade med sina valv och balkar och för att förbättra rummets akustiska egenskaper behöver de i de flesta fall kompletteras med någon form av undertaksabsorbent. Arbetsmiljökrav på högre luftomsättning kan medföra nyttillkommande ventilationskanaler som måste samordnas med takbalkar. Verksamhetens inriktning kan dessutom föranleda nya el- och datainstallationskanaler.

Fönster placerade nära tak ger ljus långt in i lokalen, men sådana fönsterplaceringar kan innebära att lokalen får en större rumshöjd än vad den nya verksamheten

kräver och att speciallösningar får göras för skötsel och för tillkommande undertak och ledningsdragningar. Inte ovanliga är också sekundärljus via glaspardier i innerväggar. De gav också den nödvändiga överblicken i fabrikslokalerna.

Stora problem uppstår om små rum placeras i fasadläge. Ofta blir det då önskvärt att förse rummet med nedpendlat undertak. En oönskad effekt blir då att stora delar av fönsterytan byggs igen. Med den ökade el- och dataanvändningen följer dessutom ett minskat behov av dagsljus.



Bild 36: Interiören från ASEAs Mimerverkstad i Västerås illustrerar problematiken kring det industriella rummet: öppenheten, rymden, stora fönster med bågformigt överstycke som ansluter mot taket i stickvals konstruktion samt oömma vägg- och golvmaterial. Foto i ABB:s arkiv.

Byggnadens konstruktion

Som tidigare antytts kom industribyggandet att inleda en ny era i byggnadskonsten. Nu skulle golvytorna vara stora och i görligaste mån fria från bärande element som mellanväggar och pelare, nu skulle bjälklagen vara kraftiga nog att bära upp tunga maskiner och varor, nu ville man bygga i flera plan för att få en koncentrerad verksamhet med korta transporter och nu ställdes också stora krav på brandhärdighet. Detta ledde bland annat till avancerade takstolskonstruktioner med stora spännvidder, ofta i stålfackverk; betongbjälklag, först med stickvalv mellan ingjutna I-balkar och senare av armerad betong samt flerplansbyggnader med kraftiga pelarbalkkonstruktioner av armerad betong eller stålbalkar. Bruket av de nya materialen och konstruktionerna inleddes i synnerhet under 1870-talet då stålkonstruktioner började ersätta tidigare träbyggande och under 1910-talet med armerad betong som ersatte äldre konstruktioner av tegel, sten, trä och i viss mån stål.

För ögat yttrar sig konstruktionerna och materialen t.ex. som lätt och luftigt byggda takstolar med intrikata fackverk av sammantade vinkelstål, plattstål och knutplåtar eller pelare byggda av valsade stålprofiler som u-balkar, räls och vinkel-

stål, ofta med fackverksform. I stickbågsvalven arbetade man med betong som oarmerad gjöts mellan stålbalkar av I-typ och på så sätt fick man en tilltalande takkonstruktion med små, nätta serievalv. När den armerade betongen gjorde entré åstadkom man bjälklagskonstruktioner med golvplatta och balkar sammangjutna till monolitiska konstruktioner, ofta understödda av pelare med stiliserade, mäktiga kapital av s.k. mushroom-typ.

I industribyggandet ställde man i regel inte några andra krav än själva funktionen på de arbetslokaler där produktionen skulle ske. Detta gjorde att man inte dolde byggnadernas ofta grova konstruktioner. Takstolar, balkar, bjälklag och andra byggnadsdelar exponerades därför fritt. Vid återanvändning av en äldre industribyggnad med väl synliga delar av byggnadskonstruktionen kan det många gånger vara lämpligt att exponera hela eller delar av konstruktionen. En sådan åtgärd kan bli uppskattad både av personal och besökare.

Takkonstruktionen i en del tyngre industribyggnader utfördes ofta oisolerad eller med dålig isolering, vilket innebär att förstärkningar krävs om takkonstruktionen ska klara att bära både isolering med innertak och snölast.



Bild 37: Interiör från Ludvika kraftstation byggd 1900. Byggnaden har inte förändrats nämnvärt under åren och dess nakna och okomplicerade konstruktioner visar tydligt hur tak och traversbana bärs upp. Foto Bengt Spade 1990.

Bilaga 2: Orienterande studie

Information om tidigare och nuvarande verksamheter kan fås genom kontakt med t.ex. tillsynsmyndighet, stadsbyggnadskontor och stadsarkiv. Eventuellt har fastighetsägaren eget ritningsarkiv som man kan få tillgång till.

Inledningsvis bör nuvarande och tidigare fastighetsbeteckningar fastställas vilket kan fås från Lantmäteriets fastighetssökfunktion. Fastighetsbeteckningen kan ge en indikation om den verksamhet som tidigare funnits då kvarter ibland fick namn efter verksamheten.

Myndighetskontakt

Miljökontor och länsstyrelser kan bl.a. ha följande information:

- Om fastigheten eller angränsande fastigheter har undersökts tidigare och det finns rapporter om undersökningen, t.ex. geotekniska eller miljötekniska undersökningar.
- Om myndigheten känner till någon verksamhet på området eller i omgivningen som kan ha förorenat marken och om denna verksamhet kräver tillstånd och årligen lämnar miljörapport till myndigheten.
- Om fastigheten eller angränsande fastigheter finns omnämnda i MIFO-databasen (Metodik för Inventering av Förorenade Områden).

Stadsbyggnadskontor

På stadsbyggnadskontoret kan ritningar på fastigheten och angränsande fastigheter granskas. Framför allt kan detta ge bra information om vilka verksamheter som har bedrivits på fastigheterna, samt om byggnaderna innehåller föroreningar, som t.ex. PCB och asbest. Stadsbyggnadskontoret eller brandförsvaret bör även ha uppgifter om någon har sökt tillstånd för förvaring av brandfarlig vara på fastigheten.

I följande ritningar och dokument kan information om tidigare verksamhet samt hälso- och miljöstörande ämnen i byggnaden framgå:

- Situationsritningar över fastigheten och närliggande fastigheter.
- Planritningar (A-ritningar) över fastigheten, där eventuella oljecisterner, bränslerum m.m. finns med. Notera om golvbrunn finns utritad i eventuella bränslerum.
- Planritningar (A-ritningar) som visar tidigare verksamhet på fastigheten.
- VA-ritningar över fastigheten (utomhus).
- Konstruktionsritningar (K-ritningar). I dessa ritningar framgår ofta inte information om tidigare verksamheter, men eventuell förekomst av asbest kan framgå.
- Nuvarande och tidigare detaljplan, områdesbestämmelse och tillhörande beskrivningar för området och omgivningen. Dessa kartor och

dokument visar i stora drag vad fastigheter i området används till, om någon byggnad omfattas av speciella skydds- eller varsamhetsbestämmelser. I byggnadsbeskrivningar kan framgå om kulturhistorisk värdering av byggnader genomförts.

- Rapporter från undersökningar, kontakt med myndigheter, bygglov, tillstånd för verksamheter, lagring av kemikalier, tekniska beskrivningar m.m.

Gå igenom ritningar och beskrivningar och identifiera var hälso- och miljöfarliga ämnen kan finnas. Ta reda på byggnadens ålder och tillfällen för ombyggnader vilket möjliggör att identifiera risken för föroreningar i byggnadsmaterial som t.ex. PCB och asbest.

Stadsarkiv

På stadsarkiv kan information om verksamheter och områdets karaktär längre tillbaka i tiden finnas, eventuellt finns originalritningar på fastigheten och angränsande fastigheter samt äldre kartor på området. På kartorna kan det framgå ungefär när marken började bebyggas. Här hittas även böcker som beskriver verksamheter i olika stadsdelar och byggnader.

Andra källor

När verksamheter som bedrivs och har bedrivits på fastigheten och i dess omgivning identifierats bör dessa kontrolleras mot Naturvårdsverkets branschkartläggning (Naturvårdsverket, 1995). I branschkartläggningen framgår det vilka föroreningar som kan finnas inom olika verksamheter.

I MIFO-rapporten (Naturvårdsverket, 1999:4918) har föroreningar klassats efter farlighet. När information om potentiella föroreningar i de verksamheter som har bedrivits på fastigheten har tagits fram kan risken med dessa föroreningar bedömas med hjälp av klassificeringen. Om föroreningen inte finns med i denna lista kan en bedömning med hjälp av kemikalieinspektionens klassificering göras (bör göras av kemist).

Hembygdsföreningar kan ha en hel del användbar information om specifika fastigheter, verksamheter och områden.

Bilaga 3: Intervjufrågor

I förstudien bör personer som har kunskap om fastigheten och känner till nuvarande och tidigare verksamheter intervjuas.

I en förstudie bör bl.a. följande information eftersökas:

- Vetskap om föroreningar.
- Verksamheter på fastigheten.
- Uppvärmningssystem.
- Föroreningar från byggnader och anläggningar (ej från verksamheter).
- Bilparkering och garage.
- VA-ledningar.
- Exponering, känslighet och skyddsvärde.
- Verksamheter och miljön i omgivningen.

Nedan ges ett förslag på intervjufrågor för att få ovanstående information. Frågorna har främst inriktats på föroreningar i byggnader samt mark och grundvatten på objektet. Om det är troligt att föroreningar finns i mark och grundvatten bör spridningsrisken till omgivande miljö samt omgivningens skyddsvärde undersökas mer noggrant.

Vetskap om föroreningar

- Känner du till om byggnader, mark eller grundvatten på fastigheten är förorenat?
- Finns det fläckar eller andra indikationer på föroreningar i byggnaden?
- Har personer som vistas på fastigheten klagat på luktproblem, huvudvärk eller andra symptom som kan ha med arbets- eller boendemiljön att göra?
- Har några undersökningar av byggnader, mark eller grundvatten gjorts på fastigheten?
- Har marken fyllts ut med fyllnadsmassor? Vilket år?
- Finns kännedom om föroreningar i recipient (t.ex. vattendrag eller sjö)?

Verksamheter på fastigheten

- Vilka verksamheter bedrivs på fastigheten idag och hur länge har de funnits på fastigheten?
- Vilka verksamheter har bedrivits på fastigheten tidigare?
- Finns/fanns verksamheten inomhus eller utomhus?
- Har någon verksamhet tillstånds- eller anmälningsplikt enligt förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (1998:899)?

- Är verksamheten dammig eller avges mycket föroreningar i gasfas till inomhus- eller utomhusluften?
- Produceras eller hanteras några hälso- eller miljöfarliga ämnen på fastigheten?
 - Vad produceras och i vilka mängder?
 - Beskriv process och hantering samt om några skyddsåtgärder finns för att förhindra spridning till golv, väggar, tak, luft och mark.
 - Hur förvaras ämnena (över eller under mark i cisterner eller tankar)?
 - Har spill eller olyckor skett?
 - Vilken ventilation finns där dessa ämnen lagras och hanteras?
 - Hur ser golvet ut där dessa ämnen hanteras och lagras? Finns sprickor i golvet? Finns golvbrunnar eller pumpgropar i närheten?
 - Uppstår något processvatten och hur sker hantering och rening av processvattnet?
 - Uppstår något processavfall och hur sker hanteringen av detta?
- Hur hanteras och förvaras avfall inom fastigheten (framför allt farligt avfall)?
- Har några olyckor inträffat t.ex. spill, brand, explosion, ras?
- Finns cisterner, oljeavskiljare och ledningar i mark som kan ha förorenat mark och grundvatten?
- Sker tankning av petroleumprodukter på platsen?

Uppvärmningssystem

- Vilket uppvärmningssystem finns idag och hur länge har det använts?
- Vilka uppvärmningssystem har funnits tidigare?
- Om oljeeldning används eller har använts:
 - Har olja förorenat golv, mark eller grundvatten eller finns det en risk för framtida spill?
 - Beskriv hur många cisterner/tankar som finns/fanns och var. Är/var de placerade utomhus eller inomhus, över eller under mark?
 - Används cisternerna/tankarna idag? Om nej: är de tömda, rengjorda och sandfyllda (om under mark). Om ja: var finns de, finns besiktningsintyg, finns skydd för att förhindra spridning till golv, mark eller VA-ledningar vid påfyllning och förvaring?
 - Har någon undersökning genomförts för att få vetskap om golv eller mark har förorenats av förvaring och hantering av olja?
 - Har någon sanering utförts av byggnad, mark eller grundvatten där olja har förvarats och hanterats?
 - Finns sprickor i golvet där oljan förvaras?

Miljöstörande ämnen

Observera att enbart PCB och asbest tas upp i denna skrift som miljöstörande ämnen från byggmaterial. Normalt brukar även frågor ställas för att få vetskap om förekomst av andra miljö- och hälsofarliga ämnen.

- Finns eller har det funnits PCB-fogar i fastigheten?
 - Har PCB-inventering gjorts?
 - Har PCB-sanering av byggnad eller mark gjorts?
- Finns eller har det funnits någon transformator på fastigheten?
 - Hur gammal är den och hur länge har den använts?
 - Har olja med PCB använts?
 - Var har transformatorn varit placerad och finns något skydd för att förhindra läckage till golv eller mark?
- Finns asbest i byggmaterial eller i marken? Har någon undersökning eller sanering av asbest utförts?
- Finns andra miljö- eller hälsostörande material i byggnaden (t.ex. blå lättbetong eller kvicksilver)?
- Finns märkning av tilluftskanaler?
- Har byggnader eller delar av byggnader rivits?

Bilparkering och garage

- Finns bilparkering utomhus (är ytan hårdgjord)?
- Finns garage inomhus?
 - Finns golvbrunn i närheten?
 - Finns spolplatta, biltvätt, verkstad eller smörjgrop i garaget?
- Finns oljeavskiljare till golvbrunnar inomhus eller rännstensbrunnar utomhus?
 - Hur sker tömning, rengöring och kontroll?
 - Hur gamla är oljeavskiljarna och hur ser de ut?
 - Finns skötselkontrakt och kontrollprogram?
 - Finns tömningslarm och fungerar det?

VA-ledningar

- Är spillvattnet kopplat till det kommunala ledningsnätet?
- Är dagvattnet kopplat till det kommunala dagvatten- eller spillvattennätet?
- Hur gamla är VA-ledningarna i marken?
- Finns skador på VA-ledningarna? Har de filmats?
- Är eventuella dräneringsledningar kopplade till dag- eller spillvattennätet eller leds vattnet direkt till en recipient? Sker pumpning av dräneringsvatten?

Exponering, känslighet och skyddsvärde

- Vistas barn på fastigheten (i vilken utsträckning)?
- Används hela eller delar av byggnaden som bostad, skola eller daghem?
- Vistas särskilt känsliga människor på fastigheten, t.ex. astmatiker, allergiker (i vilken utsträckning)?
- Finns ytskikt på golv, tak och väggar? Vilken slags ytskikt? Har det applicerats i syfte att förhindra att föroreningar sprids till inomhusluften?
- Vad finns det för ventilationssystem i byggnaderna (översiktigt beskrivet)?
- Odlas grönsaker, bär, frukt eller något annat ätligt på fastigheten?
- Används grundvatten från fastigheten till dricksvatten eller bevattning?
- Regleras grundvattennivån genom pumpning (finns pumpgrop)?
- Finns någon sjö eller annat vattendrag i närheten och brukar man fiska eller bada där?

Verksamheter och miljön i omgivningen

- Vad finns det och vad har det funnits för verksamheter i omgivningen? Kan föroreningar från dessa verksamheter ha spridits till mark och grundvatten på denna fastighet? Obehag från omgivningen (t.ex. damm)?
- Har någon undersökning av mark, grundvatten eller byggnader på angränsande fastigheter gjorts?
- Finns natur- eller djurskyddade områden i omgivningen?
- Ligger fastigheten inom eller i närheten av kommunalt vattenskyddsområde eller finns privata brunnar i närheten?

Bilaga 4: Platsbesök

Nedan ges förslag på aspekter att vara uppmärksam på vid en okulär besiktning. Be att få se omgivande mark och relevanta delar av byggnaden, t.ex. källare, kemikalieförråd, pannrum, utrymmen där potentiellt förorenande verksamhet har bedrivits, samt byggnadsmaterial där PCB, asbest och andra hälso- och miljöstörande ämnen kan finnas.

Några av nedanstående punkter handlar om obebyggd mark. Denna skrift behandlar främst problem med föroreningar inne i byggnader. Vid en riskbedömning av en förorenad byggnad är det dock viktigt att inte missa att föroreningar som kan finnas under eller i närheten av huset kan nå inomhusluften.

Byggnader och anläggningar

Allmänt

- Finns sättningsskador eller sprickor i byggnaderna? Sättningskador kan leda till att ledningar skadats och att föroreningar spridits. Om marken är förorenad kan föroreningarna ha trängt in i byggnaden via sprickor.
- Finns synliga fläckar på golv, väggar eller tak i byggnaderna? För att bedöma spridningsrisken till mark är golvet i bottenplan och eventuell källare viktigast. Glöm inte att inspektera förråd och bränslerum (som används eller har använts). Kommer fläckar troligtvis från lokalt spill eller konstanta utsläpp av ånga från t.ex. maskiner? Kontrollera framför allt golv och väggar intill anslutningar, pelare och brunnar.
- Finns fuktskador?
- Känns lukt av t.ex. olja, kemikalier, mögel?
- Förvaras kemikalier, olja eller andra miljö- och hälsofarliga ämnen i tunnor eller cisterner? Finns skyddsanordningar för att förhindra spridning till golv och väggar vid ett eventuellt spill?
- Hur förvaras avfall (framför allt farligt avfall)?
- Finns golvbrunnar eller pumpgrop nära cisterner eller annan förvaring av kemikalier, olja m.m.?
- Finns garage inomhus? Om så är fallet, finns spolplatta och oljeavskiljare till avloppen?

PCB

- Den halkfria golvprodukten Acrydur kunde fram till och med 1973 innehålla PCB. Acrydur finns även i senare receptblandningar utan PCB. Acrydur kan återfinnas i storkök och andra utrymmen där halkfrihet och städmöjligheter har styrts av golv.
- Genom att besiktiga årtalsmärkningen av aluminiuramen i isolerutor kan man avgöra om risk finns för innehåll av PCB. För tillverkning 1965 till 1973 finns risk att förseglingsmassa mellan glasrutorna innehåller PCB.
- Vid ombyggnad/rivning kan man samla alla kondensatorer och låta någon sakkunnig granska kondensatorerna och deras märkning för att klassificera vilka som innehåller PCB. PCB i kondensatorer har förekommit fram till 1995.
- Fogmassor med PCB återfinns framförallt i fasader, som elementfogar, rörelsefogar, fönsterfogar, dörrfogar etc. främst mellan åren 1956 till 1973. I enskilda byggnader kan mängden PCB i invändiga fogar vara stor och finnas runt fönster, runt dörrar, i formstaghål, rörelsefogar etc. Rapporten Fogmassor med PCB - handbok för fastighetsägare beskriver vad PCB är, hur man inventerar PCB m.m. (Stockholms miljöförvaltning, 1999).
- Oljespill från kablar och transformatorer kan innehålla PCB.

Asbest

- Besiktiga el- och oljepanna när pannan inte är drift. Asbest kan finnas innanför manteln eller i eldstaden (tegel, fogmaterial, isolerskiva).
- Värmeväxlare för centralvärme och isolering av kall-, varm-, hetvatten- och ångledningar kan innehålla asbest. Äldre ledningar har i krökar (samt nära ventiler och anslutningar) en isolering bestående av kiselgurmassa lindad med gasväv. Massan kan innehålla 50 procent asbest.
- Undersök ventilationssystemet. Asbest kan finnas i tilluftsaggregat, tilluftsdon, intagskanal mellan yttervägg och tilluftsaggregat etc.
- Asbest kan finnas i byggmaterial, t.ex. material för bullerisolering, värmeisolering, brandskyddande eller avskiljande material (tak, väggar, dörrar, genomföringar), elinstallationer, plastmattor med asbestundersida, kakelfix, spackel, takpannor av asbestcement och plattor av eternit etc.

Obebyggd mark

Nedan beskrivs vad man bör undersöka vid en okulär besiktning av obebyggd mark.

Vilka potentiella föroreningskällor finns?

- Bedrivs några verksamheter utanför byggnaderna?
- Finns något tydligt spill av olja, färg eller kemikalier på marken? Finns det någon lukt av olja eller dylikt inom området?
- Syns det om fyllningsmaterial med t.ex. rivningsmassor (tegel etc.) finns i marken. Är det troligt att marken har fyllts ut? Kan PCB, asbest eller andra föroreningar ha funnits i rivningsmassorna?
- Finns det några brunnlock som tyder på att det finns cisterner under marken?
- Förvaras några tunnor, cisterner eller dylikt ovan mark? Om så är fallet, vad lagras i dem (t.ex. kemikalier, färg, olja, bensin). Finns det några skyddsanordningar under för att förhindra spridning till marken vid ett eventuellt spill?
- Finns någon deponi på fastigheten? Förvaras skrot eller avfall inom området? Hur sker förvaringen? Finns ”onaturliga” kullar som antyder att det finns en deponi under markytan?
- Finns bilparkering utomhus?
- Finns några grundläggningsrester som antyder att byggnader har rivits?
- Finns stolpar, banvallsrester eller andra tecken på att järnväg har funnits på fastigheten?
- Syns sättningar eller skred i marken? Kan avloppsledningar ha tagit skada av eventuella sättningar och läcka spillvatten till mark och grundvatten?
- Vad finns och fanns det för verksamheter i omgivningen (främst angränsande fastigheter)?
- Är det troligt att eventuella föroreningar från angränsande fastigheter når fastigheten (via damm eller grundvatten)? Bedöm topografin i omgivningen (se nedan).

Kan föroreningarna spridas ?

- Finns ytvatten på området eller i omgivningen (vattendrag eller sjöar)?
- Hur ser topografin ut på fastigheten och i omgivningen?
 - Är det platt eller kuperat?
 - Finns berg synligt ovan mark inom området?
 - Åt vilket håll är det troligt att grundvattnet strömmar?
 - Är det troligt att eventuella föroreningar från fastigheten når omgivande fastigheter (via damm eller grundvatten)?
 - Är det troligt att eventuella föroreningar från fastigheten och omgivningen når närliggande sjö eller vattendrag?
- Hur stor andel av området är bebyggt? Hur stor andel av den obebyggda marken är hårdgjord (t.ex. asfalterad)?
- Hur sker dagvattenhanteringen? Finns utkastare på huset eller går stuprören ner i marken? Går stuprören till en stenkista, till något ytvatten inom fastigheten eller till det kommunala dag- eller spillvattennätet?

Kan människor och miljön exponeras?

- Hur tillgängligt är området? Är det öppet eller inhägnat? Hur används marken? Kan vem som helst exponeras för föroreningar i mark, eller får inte alla tillträde till området?
- Finns grönområden på området? Om så är fallet, vad består grönområdet av (gräs, grönsaker, buskar, fruktträd, andra träd, prydnadsväxter)? Syns några vegetationsskador?
- Finns dricksvattenbrunnar eller grundvattenrör på området och i omgivningen?
- Hur långt är det till närmaste bostadsområde, skolor och daghem?

Bilaga 5: Provtagning och analys

I avsnittet ”Miljötekniska undersökningar” beskrivs val av provtagningsmetod, provpunkter, provtagningsmedia etc. Nedan beskrivs ett urval av olika provtagningsmetoder och analyser mer utförligt.

Provtagning av betong och liknande material

Nedan beskrivs provtagning av betong. Samma metodik kan användas för andra hårda material som t.ex. tegel, klinker, keramiska material, murbruk och gips.

Borrning

Betongproverna kan tas ut som borrhävar med betongborr. Damning och höga ljudnivåer kan uppstå vid provtagningen, vilket måste tas i beaktning när provtagningen planeras. Vid provtagningen används ofta kylvatten, vilket bör hanteras så att påverkan av betongproverna minimeras. Om möjligt bör luftkylning eller annan kylning användas.

För att få ett så representativt prov som möjligt bör borrhävarna inte vara mindre än ca 50 till 150 mm i diameter. Borrhävarna måste också vara tillräckligt djupa för att kunna bedöma hur långt ner i betongen som föroreningarna har spridits. Om möjligt kan provtagning ske genom hela bjälklaget, men detta försvårar igengjutningen av hål. Provtagning genom hela bottenplattan bör göras om provtagning ska ske av underliggande jord. Diametern på borrhävarna måste då vara tillräckligt stor för att möjliggöra provtagning av jord. Lämplig diameter bedöms från fall till fall beroende på betongkvalitet, ledningar och praktisk genomförbarhet.

Borrhävarna delas därefter upp i olika nivåer om tydliga föroreningsskikt (färgförändringar) syns. Om inga skikt syns delas borrhävarna i jämna nivåer, förslagsvis vid de första 2 till 3 cm i de översta skikten och sedan var tionde cm. Om föroreningskällan kommer uppifrån är troligtvis de översta skikten mest förorenade, men sprickor kan medföra att föroreningar trängt in på större djup och mer förorenade material (som t.ex. membranisolering innehållande PAH) kan finnas längre ner i bjälklaget. Att dela in provet i olika skikt underlättar val av åtgärdsmetod. Om föroreningar enbart finns i de översta skikten räcker det med en ytlig sanering. Borrhävarna fotograferas innan de delas upp och anteckningar görs om synliga föroreningsskikt och förekomst av olika material eller kvaliteter av betong.

Det är viktigt att skilja på eventuell bitumenbaserad golvmassa eller andra yt-skikt och betong. Golvmassan kan vara lika hård som betong, men den är ofta svart. I dessa golvmassor kan det finnas förhöjda föroreningshalter av organiska föreningar (bl.a. PAH).

Bilning

Om prover enbart ska tas på det översta skiktet kan bilning eller att knacka bort en provbit vara alternativa provtagningsmetoder, beroende på vilka ämnen som ska analyseras. Om provet knackas bort påverkas det inte av hög temperatur som uppstår vid borring och bilning, eller av vatten som ofta används som kylning vid borring. Nackdelen med dessa metoder är att föroreningar på större djup kan missas.

Analys

När betongproverna tagits upp bör de läggas i diffusionstäta påsar som försluts och märks väl. Proverna ska förvaras kylta i väntan på analys.

Proverna kan analyseras med fältinstrument och ett urval av proverna bör därefter analyseras på laboratorium. Fältinstrumentet XRF (röntgenfluorescensdetektor) kan användas för kvantifiering av metaller (främst koppar, bly, arsenik och zink). Detta instrument analyserar enbart de översta millimetrarna av betongskiktet. Eftersom metaller ofta finns ytligt i betongen kan XRF-analys ge en bra bild av föroreningsnivån på betongytan. Det kan dock vara en dålig korrelation mellan XRF-analyser och laboratorieanalyser på grund av att den senare utförs på en provvolym som representerar ett större betongskikt (vanligtvis 2-5 cm).

Innan vissa laboratorieanalyser utförs måste betongprovet malas. Detta bör ske med en metod som förhindrar att gaser från provet avges, t.ex. kryomalning. Screeninganalyser av halvflyktiga och flyktiga föreningar ger bra information om vilka organiska föreningar som finns i betongen. Metallanalys bör även göras, framför allt för att undersöka om kvicksilver, som är den enda metallen som kan avges i gasfas, finns i förhöjda halter. Vilka analyser som väljs bedöms från fall till fall, beroende på misstankar om föroreningar som finns. Innan val av analyserna bör rapporteringsgränser för olika halter kontrolleras då dessa varierar mellan de olika analysmetoderna.

Provtagning och analys av trä, plast, isolering och ytskikt

Provtagning kan ske med rengjord kniv eller liknande utrustning. Provet läggs i diffusionstät påse som märks väl. Provet bör förvaras kylt i väntan på analys. Kontakta laboratoriet för att bedöma lämplig analys.

Provtagning och analys av PCB i fogmassa

Följande utrustning behövs för provtagningen:

Morakniv.	Engångshandskar, plast.
Stämjärn.	Etiketter.
Plattång.	Provtagningsprotokoll.
Aceton /etanol.	Ritning.
Tvättlappar/hushållspapper.	Eventuellt kan stege/skylift behövas.
Provtagningspåsar av plast (diffusionstäta).	Eventuell fogmassa för att återfylla.

För att skapa ett representativt värde av PCB-innehållet tas fem delprov ut per fogtyp. Ett delprov är ca 2 cm. De fem delproven utgör ett s.k. samlingsprov. Fördela provtagningen över byggnaden. Markera på ritning var delproverna är tagna. Notera utseende, skatta foglängd m.m. i provtagningsprotokollet.

1. Rengör verktygen med aceton/etanol mellan varje samlingsprov.
2. Skär ut fem delprover à 2 cm från alla funna fogtyper. Fördela delproverna så representativt som möjligt över byggnaden. Se till att få med hela fogmassesträngen. Om möjligt, ta även ett separat prov på bottningslisten.
3. Lägg de fem delproverna (samlingsprovet) i plastpåse, märk och tillslut påsen.
4. Markera provtagningspunkternas läge på ritning.
5. Fyll i provtagningsprotokollet.

Leverera proverna så snabbt som möjligt till analyslaboratoriet. Förvara proverna kallt (kyl eller frys) om de måste lagras. Bifoga en skriftlig analysbeställning. Ange att provet är ett samlingsprov som utgörs av fem delprov och vad som ska redovisas i rapporten. Normal analystid är 10 till 15 arbetsdagar.

Provtagning och analys av asbest i material

Om misstanke finns om förekomst av asbest kan provtagning vara nödvändig. Den mängd material som krävs är liten. Undvik delar som är utsatta för smuts eller dylikt eller rengör ytan innan provtagning. Löst liggande damm kan vara olämpligt att använda för provtagning då det ofta är förorenat av andra partiklar vilket kan försvåra analysen. Lämplig skyddsutrustning ska användas. Ställen där provtagning har utförts ska täckas för att motverka spridning. (Prevent, 2001)

Exempelvis kan prov tas från borrkax från ett 3 till 5 mm stort borrhål med 1 centimeters djup, en tuss isolering, en bit kakelmatta med fix och fogmassa eller 5 cm² golvplatta med lim. Analys kan göras genom ljusmikroskop med faskontrastutrustning eller genom röntgendiffraktion alternativt svepelektronmikroskop. Arbetsmiljöverket kan ge uppgift om lämpliga laboratorier.

Följande utrustning behövs för provtagningen:

Plastpåsar för uppsamling av prov.	Provtagningsprotokoll.
Inspektionsspegel.	Etiketter.
Järntråd - mätning av isoleringstjocklek.	Ev. bormaskin.
Latexfärg för täckning av provyta.	Tejp.
Kniv.	Tänger.

Se bilaga 6 för information om personligt skydd.

Provtagning av och analys av luft

Föroreningar i inomhusluften kan finnas både i gasfas och i partikulär form. Nedan redovisas provtagnings- och analysmetoder för ett urval av de ämnen och föreningar som kan finnas i inomhusluft.

Mätning av partiklar i luft kan indikera och kvantifiera föroreningar i partikulär form. Ett antal olika metoder för mätning finns. Mätning av totaldamm kan göras genom luft som sugts genom en pump. Respirabelt damm mäts på liknande sätt, men en föravskiljare används. Totala mängden svävande partiklar (TPS), partiklar med en aerodynamisk diameter mindre än 10 μ m (PM10) och 2,5 μ m (PM2,5) är exempel på andra mätningar som kan utföras. Semporemätning, för en kvalitativ bedömning av partiklar, kan utföras med hjälp av en filterelektrod.

Generellt kan sägas att mätning av antal partiklar i sig inte är relevant vid undersökning av föroreningar från förorenade byggnader, utan måste kompletteras med bestämning av partikelslag och föroreningsinnehåll, d.v.s. kemisk eller mikroskopisk analys av dammet (t.ex. metaller, asbest och organiska föreningar).

Totaldamm

Med totaldamm avses alla de partiklar (aerosoler) som fastnar på ett filter i den provtagare som beskrivs i Metodserien. Provtagning av totaldamm och respirabelt damm, Metod nr 1010, arbetarskyddsstyrelsen (numera Arbetsmiljöverket) 1979.

Totaldamm omfattar ”totaldamm”, rök, organiskt damm, grafit, hårdplast, kol, inklusive kimrök, pappersdamm, PVC-damm, textildamm och trädamm.

Respirabelt damm

Respirabelt damm avser den del av den totala mängden damm som passerar en föravskiljare med karakteristik enligt den s.k. Johannesburgkonventionen d.v.s. enligt följande:

Partiklarnas aerodynamiska diameter (μm)	% som passerar föravskiljare
1,6	95
3,5	75
5,0	50
7,1	0

Med aerodynamisk diameter avses diametern hos en sfärisk partikel med densiteten 1 g/cm^3 vilken i luften har samma fallhastighet som den aktuella partikeln oberoende av dennas verkliga storlek, form och densitet.

TSP

Totala mängden svävande partiklar i luften kan t.ex. mätas med TEOM-instrument (Tapered Element Oscillating Microbalance). Partiklarna avskiljs på ett filter på toppen av en oscillerande glaskropp. Provlufte förvärms och temperaturen på filtret är konstant, medan frekvensen på glaskroppen varierar. Flödet är konstant och frekvensförändringen kan omvandlas till en partikelhalt. (Vägverkets handbok, 2001)

PM10 och PM2,5

PM10 innebär en uppmätning av den sammanlagda massan av alla partiklar med en aerodynamisk diameter mindre än $10 \mu\text{m}$. Detta innebär den sammanlagda massan av alla partiklar som inte är större än att de kan passera genom ett selektivt intag som med 50 procents effektivitet avskiljer partiklar med en aerodynamisk diameter av $10 \mu\text{m}$, inom en viss luftvolym. PM2,5 motsvarar partiklar mindre än $2,5 \mu\text{m}$.

För att bestämma dygnsmedelvärden av PM10 respektive PM2,5 kan en ”Hardvard-impaktor” användas. Ett provluftsintag avskiljer större partiklar på en impaktorplatta varefter provlufte suges genom ett filter för uppsamling av partiklar. (Vägverkets handbok, 2001)

Partiklar enligt Sempore

Metoden används för att bestämma partikulära föroreningar i luft. Luftprovtagningen sker med hjälp av en filterelektrod. Partiklar ner till $0,1 \mu\text{m}$ koncentreras på filterhållaren genom att luft suges genom membranet med en pump. Mättiden är 25 minuter under ett konstant flöde på $1,5 \text{ l/minut}$.

Analysarbetet av luftprovtagningarna sker med hjälp av svepelektronmikroskop. Oorganiska partiklar kan skiljas från organiska partiklar. En rapport lämnas där analysföretaget anger hur luftkvaliteten är avseende antal, storlek och typ av partiklar. Tilluft bedöms som ”God kvalitet”, ”Medelgod kvalitet” och ”Dålig kvalitet”. Rumsluft bedöms som ”Ren”, ”Normal” eller ”Förorenad”. Om mikrobiologiska partiklar hittas anges detta alltid. Analysrapporten anger om storleken på uppfångade partiklarna motsvarar filterklassen i ventilationssystemet.

Asbest

Provtagning görs genom att luft pumpas genom ett membranfilter där dammet samlas upp. Antingen används personburna eller stationära provtagningsutrustningar, beroende på syftet med mätningen. Efter provtagningen analyseras filtret på laboratorium genom mikroskopi. Eftersom luftmängden som pumpas genom filtret är känd, kan mängden fibrer per minutenhet bestämmas. För att kunna bestämma om det är asbest måste svepelektronmikroskop användas.

Metaller

När partiklar i någon viss fraktion har samlats upp kan metallinnehållet i dessa partiklar bestämmas genom kemisk analys.

Kvicksilver i gasfas

Kvicksilver i gasfas kan samlas upp genom att suga luft genom en guldfälla. En guldfälla är ett kvartsglasrör innehållande gediget guld. Elementärt gasformigt kvicksilver (Hg^0) som finns i luften amalgameras på guldytan, varvid Hg^0 kvantitativt adsorberas. Kvicksilver i gasfas kan även samlas upp via pumpning av luft genom adsorptionsrör. Rapporteringsgränsen för dessa olika provtagningsmetoder och analyser kan dock skilja avsevärt.

Formaldehyd

Bestämning av formaldehyd i luft kan göras med den s.k. filtermetoden. Antingen pumpas luften genom ett filter eller så låts luften diffundera in i filtret. Filtret är impregnerat med ett ämne (DNF) som kemiskt binder formaldehyden.

Analys utförs på laboratorium med hjälp av vätskekromatograf. Detta är en enkel och billig metod med en känslighet tillräcklig för analyser i bostäder. Utrustningen för diffusionsprovtagning är så liten att den kan skickas per post. Resultatet fås i halt per volym.

Bestämning av formaldehydförekomst i luft kan även utföras med gastvättflaska. Luft får strömma genom en absorptionslösning i en gastvättflaska. Lösningen kan sedan analyseras på laboratorium enligt kromotropsyrametoden enligt svensk standard SS 02 84 12 eller acetylacetonmetoden. Metoden är relativt noggrann, precisionen är omkring 2 %. Därtill kommer fel i provtagningen.

Flyktiga organiska föreningar

Flyktiga organiska föreningar (VOC, volatile organic compounds) är föreningar med kokpunkten 50 till 260°C (WHO). Ämnena kan bl.a. härröra från människor som arbetar eller lever i byggnaden eller utomhusluftens kvalitet, men mätningen kan också indikera föroreningar i byggnaden.

Uttrycket VOC används generellt för flyktiga organiska föreningar men även beträffande enskilda ämnens koncentrationer. TVOC avser den totala mängden flyktiga föreningar som analyseras (och detekteras). Vid mätning av TVOC bör det observeras att en låg halt av ett farligt ämne kan göra mer skada än en hög halt av ett ämne som inte har någon hög toxikologisk effekt. Vid riskbedömningar av förorenade byggnader är det angeläget att inte bara analysera TVOC, utan även enskilda organiska föreningar. MVOC (microbial volatile organic compounds) är ämnen som är kända för att avges från en mikrobiell källa.

Provtagning kan ske som aktiv eller passiv. Aktiv provtagning innebär att luft pumpas genom ett rör som innehåller adsorbenten under en bestämd tidsperiod och ett konstant flöde. Aktiv provtagning ger ett mer pålitligt värde på koncentrationerna av ämnen i luften. Vid passiv provtagning fås ett medelvärde under en längre tid, ofta 14 dygn. Innan analys av de adsorberade ämnena extraheras röret med ett lösningsmedel eller hög värme. Kvantitativ och kvalitativ analys sker med hjälp av en gaskromatograf kopplad till en masspektrometrisk detektor (GC-MS). För en korrekt identifikation krävs både experimentella och databaserade jämförelser med kända ämnen.

Både passiv och aktiv provtagning sker på plats medan analys görs på ett laboratorium och kräver avancerad teknisk utrustning. Adsorbentens kemiska sammansättning, luftens temperatur och flödet vid aktiv provtagning har en viss betydelse för adsorptionen och vid jämförande studier är det viktigt att använda sig av samma parametrar. Idag kan höga krav ställas på det utförande laboratoriet vad gäller analysresultatet (hög känslighet, god separation och säker identifikation). Det finns inga standardiserade metoder vad det gäller VOC-analyser (det utförande laboratoriet brukar ha sin egen utarbetade metod).

Polycykliska aromatiska kolväten

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) kan finnas både i partikulär form och i gasfas. Provtagning av PAH i gasfas kan göras med hjälp av att pumpa luft genom ett adsorbentrör.

För att samla upp PAH i både partikulär form och i gasfas samt erhålla låga rapporteringsgränser bör en större volym luft sugas genom ett filter och efterföljande polyuretankuddar eller annan adsorbent. Flödet ska vara lågt så att föroreningarna passerar adsorbenten utan att tas upp.

Klorerade alifatiska kolväten

Om klorerade lösningsmedel eller andra klorerade kemikalier har använts i byggnaden bör klorerade alifatiska kolväten i inomhusluften analyseras (bl.a. vinylklorid). Provtagningen görs på absorptionsrör med pumpning eller på diffusionsprovtagare utan pumpning. Nedbrytningsprodukter av klorerade kolväten kan medföra att hälsoriskerna blir större i framtiden, då en nedbrytning av föreningarna resulterar i förekomst av mer toxiska föreningar. Det är viktigt att analysera både källan och nedbrytningsprodukterna.

Reagensrör för olika slags ämnen

Metoden används för att indikera förekomsten av föroreningar i luft, exempelvis i bostadsutrymmen. Ett provtagningsrör innehållande en reagens ansluts till en pump. Efter ett visst antal slag med pumpen färgas reagensröret till en längd motsvarande koncentrationen av den aktuella föroreningen. Varje provtagningsrör kan endast indikera ett ämne. Det finns upp emot 200 olika reagensrör. Mätningen går enkelt och snabbt. Fler prover kan tas omedelbart efter varandra. Om reagens förblir ofärgad kan detta innebära att föroreningskoncentrationen underskrider gränsen för det använda rörets mätområde. Noggrannheten varierar för olika ämnen.

Bilaga 6: Risker vid sanerings- och rivningsarbeten

Underlaget till denna bilaga kommer främst från skriften ”Marksanering – om hälsa och säkerhet vid arbete i förorenade områden” (Arbetsmiljöverket, 2002).

Kemiska hälsorisker

En väl genomförd inventering och miljöteknisk undersökning är viktig för att göra en bedömning av vilka föroreningar som kan förväntas vid en sanering. I undersökningsskedet måste skyddsåtgärderna planeras på basis av relativt sett lite information. Eftersom provtagningen enbart är av stickprovskaraktär måste man vara beredd på att påträffa andra föroreningar vid saneringsarbetet än vid undersökningen. Det är därför viktigt att säkerheten hålls på en hög nivå och att alltid anta att samtliga risker existerar till dess att motsatsen har bevisats.

Bortsett från vissa undantag är det förbjudet att anlita minderåriga till arbete i miljö som medför exponering för särskilt farliga ämnen (AFS 1996:1). Farliga kemiska ämnen definieras i AFS 2000:4. Det är också viktigt att känna till att det finns särskilda regler för gravida och ammande arbetstagare (AFS 1994:12).

Människor kan få i sig hälsofarliga ämnen i kroppen genom t.ex.

- Inandning av partiklar (damm) och gas (flyktiga ämnen).
- Intag via munnen.
- Direkt kontakt med hud och slemhinnor.

Risken för samverkans effekter bör beaktas vid arbete i förorenade byggnader, eftersom det kan finnas flera hälsofarliga ämnen i byggnaden.

För ett stort antal ämnen finns så kallade hygieniska gränsvärden framtagna (AFS 2000:3). Vid planering av skyddsåtgärder inom förorenade områden ska hänsyn tas till både akut exponering och långvarigt upprepad exponering.

För att förebygga och ha beredskap för exponeringsrisker i en förorenad byggnad gäller att:

- Möjlighet att skölja bort skadliga ämnen från hud och ögon ska finnas.
- God personlig hygien ska iakttas.
- Förorenade arbetskläder och skyddskläder snarast ska bytas.
- Arbets- och skyddskläder ska förvaras så att spridning av farliga kemiska ämnen 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.

För personligt skydd skall vid hantering av PCB följande utföras:

- Använd plasthandskar.
- Undvik att exponeras för damm.
- Upphetta eller bränn aldrig fogmassa.
- Tvätta händerna efter provtagning.

Personligt skydd vid hantering av asbest är overall med huva och utan fickor, fot-skydd, handskar, mask etc.

Strålning

Om någon radioaktiv verksamhet bedrivs eller har bedrivits i byggnaden kan byggmaterial avge strålning, vilket måste beaktas vid vistelse i byggnaden.

Partikelbunden spridning

Partikelbundna föroreningar kan främst spridas via fordon, utrustning och personal, samt genom vind om det förorenade byggmaterialet förvaras utomhus innan borttransport sker. Spridning av föroreningar via fordon och personal kan minimeras med genomtänkta rutiner av bl.a. rengöring och en bra organisation på arbetsplatsen. Transporter med förorenade massor (färligt avfall) från arbetsplatsen måste ha ett transportdokument med uppgift om bl.a. förorening och föroreningshalt (SFS 2001:1063).

Vid arbete med asbest och asbesthaltigt material kan ett luftburet damm bestående av asbestfibrer alstras. Inandning av detta damm kan bl.a. medföra ökad risk för uppkomst av lungcancer. Uppkomst och spridning av asbesthaltigt damm måste förebyggas (AFS 1996:13).

Avgång av gas

Vid bilning, rivning och provtagning av byggmaterial kan lättflyktiga föroreningar frigöras, vilket främst innebär akuta risker eftersom gaserna kan vara giftiga och brandfarliga. De spås snabbt ut i luften, men kvarvarande halt beror på rummets volym och ventilation. Om det finns en uppenbar risk för ämnens gasavgång till inomhusluften bör kontrollmätningar utföras kontinuerligt. Vid behov bör området utrymmas och räddningstjänsten kontaktas.

Brand och explosion

Vid förekomst av vissa föroreningar finns risk för brand och explosion. Exempel på mycket brandfarliga gaser som kan finnas vid en förorenad byggnad är:

- Enkla, flyktiga, aromatiska kolväten (t.ex. bensen), som kan ansamlas i slutna eller lågt belägna utrymmen, som t.ex. bodar.
- Vinylklorid, som exempelvis kan påträffas vid sanering av gamla kemptvättar.

En förhöjd syrehalt, vilket bl.a. kan uppstå vid läckande utrustningar, kan medföra att brännbara ämnen antänds lättare. Elektricitet kan leda till att kemikalier förga-

sas, förbränns eller exploderar. Innan sanering eller undersökning i en förorenad byggnad måste ledningar (el, gas, VA) identifieras, kontrolleras och tydligt märkas ut (AFS 1999:3). Försiktighet vid borring och rivning måste iakttas. För att skydda sig mot brand- och explosionsrisk ska man hålla antändningskällor borta från utrymmen med risk för explosion och brand. Vid behov bör man använda direktvisande fältmätare för explosiva gaser och använda explosionssäker utrustning (Ex-märkt).

Syrebrist

I slutna utrymmen kan syrebrist uppstå t.ex. genom att tyngre gaser tränger undan syret. Syrehalten bör inte variera mer än mellan 20 och 22 volymprocent (AFS 1993:3). Om arbete ska utföras där risk för låg syrehalt finns bör syrehalten först mätas, vilket kan göras med en direktvisande syremätare. Främst bör ventilationsåtgärder vidtas för att uppfylla kravet på syrehalt (AFS 1997:7). Är ventilationen otillräcklig ska kontinuerlig syrgasmätning utföras. Andningsapparat måste användas om arbete ska utföras i ett utrymme med mindre än 18 volymprocent syre i luften.

Värmeslag

I en skyddsdräkt och andningsmask alstras mycket värme, vilket i kombination med hårt kroppsarbete kan ge risk för värmeslag. Symptom på värmeslag kan vara kraftig trötthet, kramp, yrsel, huvudvärk, illamående, svettningar, blekhet och utebliven svettning trots att det är varmt. Det är viktigt att dricka mycket och ta paus ofta för att undvika värmeslag.

Ras och fall

Vid arbeten i förorenade byggnader kan byggnadsdelar rasa på människor som vistas i byggnaden, vilket främst orsakar fastklämning men även exponering för föroreningar. Vid rivning av bjälklag finns det risk att människor kan falla ner i hål i golvet eller att saker kan falla på människor ovanifrån. Mer information om skador genom fall och ras finns i AFS 1981:14 och AFS 1981:15.

Vassa föremål

Vid undersökning, sanerings- eller rivningsarbete finns en stor risk att skada sig på vassa föremål, som t.ex. spikar. Man bör vara uppmärksam på vassa föremål och se till att ha tillgång till plåster, bandage m.m. samt kontakta läkare om så behövs.

Manuellt arbete

Arbete i förorenade byggnader innebär mycket manuellt arbete. Eventuella risker i samband med manuellt arbete bör identifieras innan arbetet påbörjas. Riskerna ska förebyggas med tekniska skyddsåtgärder och personlig skyddsutrustning.

Elektriska stötar

En potentiell risk vid undersökning, sanerings- och rivningsarbete är att få elektriska stötar från lösa kablar eller utrustning.

Olycksfall vid ensamarbete

Om den som arbetar i en förorenad byggnad inte kan få kontakt med andra människor utan att använda tekniska kommunikationsmedel måste åtgärder vidtas så att personen inte löper större risk för skada vid olycksfall än om flera gemensamt utför arbetet. (AFS 1982:3).

Kommunikationshinder

Personlig skyddsutrustning kan begränsa synfältet. Hög ljudnivå orsakad av arbete med maskiner kan leda till att varningssignaler inte uppmärksammas. Vid användning av ansiktsmask kan kommunikationsmöjligheterna begränsas och samtalen bör minimeras så att inte gas eller partiklar läcker in i masken. Någon form av teckenspråk eller annat gemensamt kommunikationssystem inom arbetsplatsen bör användas i nödsituationer.

Begrepp och förkortningar

Flertalet av nedanstående förklaringar av begrepp och termer är hämtade från Naturvårdsverkets kvalitetsmanual för efterbehandling av förorenade områden (Naturvårdsverket, 2003).

Begrepp

Ansvars- och finansieringsutredning	Utredning som syftar till att ange vilka som är juridiskt ansvariga för utredning och finansiering av åtgärder på ett efterbehandlingsobjekt.
Arbetsmiljöplan	Plan som beskriver de åtgärder som ska vidtas för att kraven i arbetsmiljölagen och tillämpliga föreskrifter uppfylls.
Bakgrundshalt	Naturlig halt plus antropogent diffust tillskott.
Branschklassning	Riskklassning avseende hälsa och miljö för en hel bransch.
BTEX	Samlingsnamn för Bensen, Toluen, Etylbensen och Xylen
Bygganmälan	Många byggnadsarbeten får inte påbörjas innan byggherren underrättat byggnadsnämnden genom en bygganmälan. Anmälningsplikten omfattar även ett antal icke bygglovspflichtiga inre ändringsarbeten. Anmälan skall ge byggnadsnämnden en möjlighet att bedöma erforderligt kontrollbehov.
Byggherre	Den som för egen räkning utför eller låter utföra mark-, byggnads-, installations-, rivnings- eller anläggningsarbete.
Bygglov	Tillstånd i form av bygglov måste sökas hos byggnadsnämnden vid byggnation enligt plan- och bygglagen. Bygglov krävs bl. a. vid nybyggnad, tillbyggnad eller ändrad användning av en byggnad, och utgör i princip en prövning av byggnadens placering, användning och yttre utseende.
Deponering	Långsiktig förvaring av avfall eller förorenade massor med syfte att slutligt omhänderta avfallet eller de för-

orenade massorna. Regleras i Naturvårdsverkets föreskrifter om deponering av avfall (NFS 2001:14).

Efterbehandling	Åtgärder som varaktigt syftar till att eliminera eller minska den nuvarande och framtida påverkan på hälsa och miljö från föroreningar i mark, grundvatten, sediment och från deponier, byggnader och anläggningar, samt att begränsa inverkan på landskapet.
Efterbehandlingsobjekt	Synonymt med förorenat område.
Farligt avfall	Avfall som enligt definitionen i avfallsförordningen (SFS 2001:1063) klassas som farligt avfall.
Fyllningsmassor	Av människan påförda lösa massor som kan bestå av byggavfall, schaktmassor, spån etc.
Förberedelser av åtgärder	Det tredje av de fem skedena i ett efterbehandlingsprojekt för förorenade byggnader. Här görs programhandlingar, tillståndsansökningar och förfrågningsunderlag.
Fördjupad riskbedömning	Utredning om miljö- och hälsoriskerna med ett förorenat område, risker med dagens situation och bedömning av hur rent det behöver bli med hjälp av platspecifika riktvärden.
Förenklad riskbedömning	Utredning om miljö- och hälsoriskerna med ett förorenat område, risker med dagens situation och bedömning av hur rent det behöver bli med hjälp av generella riktvärden.
Förfrågningsunderlag	Handlingar som tas fram som kalkylerbart underlag för upphandling av utredningar, efterbehandlingsåtgärder eller andra aktiviteter som behövs i efterbehandlingsarbetet.

Förorenat område	Synonymt med efterbehandlingsobjekt. Ett område som är förorenat vars halter påtagligt överskrider lokal/regional bakgrundshalt. I miljöbalken avses förorenade områden innefatta mark- och vattenområden samt byggnader och anläggningar som är så förorenade att det kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.
Förorening	Utsläpp eller förekomst av ämnen som härrör från människan och som medför risker för människors hälsa, miljön eller naturresurser.
Föroreningarnas farlighet	En av de fyra delar som tillsammans bildar grunden för bedömning av risker. Här bedöms hur hälso- och miljöfarliga de föroreningar är som förekommer på objektet.
Föroreningsnivå	En av de fyra delar som tillsammans bildar grunden för bedömning av risker. Anger graden av förorening.
Förstudie	Det första av de fem skedena i ett efterbehandlingsprojekt för förorenade byggnader. Här görs utredningar om föroreningspotential, risker, ansvar och finansiering.
Generellt riktvärde	Riktvärde som gäller för många, men inte alla objekt i landet. Anger en nivå under vilken risk för oönskade effekter på människor eller miljö inte föreligger.
Genomförande	Det fjärde av de fem skedena i ett efterbehandlingsprojekt för förorenade byggnader. Här görs entreprenad- arbeten, kontroller och besiktningar.
Huvudstudie	Det andra av de fem skedena i ett efterbehandlingsprojekt för förorenade byggnader. Här görs undersökningar, utredningar, åtgärdsförslag och projekteringsdirektiv.
Hälso- och säkerhetsplan	Plan som i detalj beskriver risker och åtgärder kopplade till föroreningssituationen. Kan bifogas arbetsmiljöplanen.
Inventering	Ett arbete som för en grupp objekt innebär genomgång av arkivmaterial och översiktliga fältundersökningar i syfte att uppskatta den potentiella risken med ett förorenat område.

Kontrollplan	<p>Plan där provtagning för kontroll av åtgärder framgår.</p> <p>Kontrollplan är även namnet på det dokument där man efter kommunens och byggherrens genomgång av ett byggprojekt, vid byggsamrådet, dokumenterar vilken kontroll av byggprojektet som ska utföras och vilka intyg och övriga handlingar som ska lämnas in.</p>
Känslighet och skyddsvärde	<p>En av de fyra delar som tillsammans bildar grunden för bedömning av risker. Här bedöms hur människor, växter och djur kan exponeras för föroreningarna och hur allvarligt man ser på denna exponering.</p>
Markanvändning	<p>Det ändamål för vilket ett mark- eller vattenområde utnyttjas eller kommer att utnyttjas.</p>
Marklov	<p>Inom område med detaljplan fordras marklov för att avsevärt ändra markens höjdläge. Även t. ex. trädfällning kan fordra marklov om bestämmelse om detta finns i detaljplan.</p>
Orienterande studie	<p>Information inhämtas från arkiv, myndigheter och intervjuer.</p>
Platsspecifikt riktvärde	<p>Riktvärde framtaget för ett objekt och dess specifika förutsättningar.</p>
Projektering	<p>Utformning av detaljerade handlingar som på ett kalkylerbart sätt beskriver hur ett efterbehandlingsprojekt ska utföras.</p>
Recipient	<p>Vattenmiljö som tar emot förorening.</p>
Riktvärde	<p>Den halt av förorening över vilken risk för oönskade effekter på människor eller miljö kan föreligga.</p>
Riskbedömning	<p>De risker, med avseende på människors hälsa eller miljön, som ett förorenat område kan ge upphov till identifieras och kvantifieras. De nivåer som inte utgör risker för människa eller miljö identifieras.</p>
Riskklassning	<p>En bedömning av sannolikheten för och allvarligheten av de oönskade effekter på människor eller miljö som ett förorenat område kan ge upphov till. Riskklassningen görs i ett inventeringsskede och objekten indelas i fyra klasser.</p>

Riskkommunikation	Ett viktigt led i undersökning och åtgärdsarbete är att informera berörda personer.
Riskvärdering	De i riskbedömningen framtagna riskerna värderas i förhållande till ekonomi, teknik och andra aspekter för att ta fram mål för åtgärder.
Rivningsanmälan	Rivning av en byggnad eller del av byggnad får normalt inte påbörjas innan byggnadsnämnden underrättats genom en rivningsanmälan.
Rivningsinventering	Inventering av material som ska rivas. Bifogas ofta rivningsanmälan eller rivningslov.
Rivningslov	Måste sökas hos byggnadsnämnden för rivning inom detaljplanelagt område och inom områden med områdesbestämmelser med utökad lovplikt.
Rivningsplan	Till en rivningsanmälan ska en rivningsplan bifogas som visar hur rivningsmaterialet kommer att tas om hand. En rivningsplan kan också erfordras vid andra byggnadsmålningspliktiga åtgärder, om de riskerar att ge upphov till farligt avfall.
Sanering	Åtgärder som helt eller delvis avlägsnar eller bryter ner föroreningar inom ett förorenat område.
Spridningsförutsättningar	En av de fyra delar som tillsammans bildar grunden för bedömning av risker. Här bedöms dagens utbredning och förutsättningarna för vidare spridning i miljön.
Syn	Besiktning av byggnad och mark som görs innan och efter åtgärdsarbeten.
Tillsynsmyndighet	Kommunens miljönämnd eller länsstyrelsens ansvar för tillsynen, vilket innebär att ta emot anmälningar, ställa krav på verksamheten, följa upp kraven och att ge vägledning till dem som utför arbetena. Allt enligt miljöbalken.
Toxikologi	Läran om gifter och deras verkan.
Uppföljning	Det femte av de fem skedena i ett efterbehandlingsprojekt. Här görs efterkontroller, besiktningar och erfarenhetsåterföring.

Åtgärds mål

Funktionsmål som anger hur området kan användas efter åtgärderna samt kvantitativa mål som sätts med hänsyn till de risker objekt medför och till vad som är tekniskt möjligt, miljömässigt motiverat och ekonomiskt rimligt.

Åtgärdsutredning

En utredning som belyser vilka åtgärder som kan vara tillämpbara på ett objekt med hänsyn till förhållandena på platsen, kostnaderna, riskreduktionen och andra relevanta aspekter.

Förkortningar

AF	Administrativa föreskrifter
AFS	Arbetsmiljöverkets Föreskrifter
AMA	Allmän material- och arbetsbeskrivning
BBR	Boverkets Byggregler
BKR	Boverkets Konstruktionsregler
BTEX	Bensen, Toluen, Etylbensen, Xylen
BVL	Lagen om tekniska egenskapskrav
BÄR	Boverkets ändringsråd
KML	Kulturminneslagen
MB	Miljöbalken
MIFO	Metodik för Inventering av Förorenade Områden
NFS	Naturvårdsverkets författningssamling
PAH	Polycykliska aromatiska kolväten
PBC	Polyklorerade bifenyler
PBL	Plan- och bygglagen
PID	Fotojonisationsdetektor (för analys av flyktiga kolväten)
PM_{2,5}	Partiklar större än 2,5 µm i diameter.
PM₁₀	Partiklar större än 10 µm i diameter.
PVC	Polyvinylklorid
RfC	Referenskoncentration som avser den koncentration som en människa kan andas in under en hel livstid utan att det innebär en förhöjd hälsorisk
SGF	Svenska Geotekniska Föreningen
SPIMFAB	Svenska Petroleuminstitutets Miljösaneringsfond aktieföretag
TVOC	Total halt flyktiga organiska föreningar

USEPA	United State Environmental Protection Agency
VOC	Flyktiga organiska föreningar
WHO	Världshälsoorganisationen
XRF	Röntgenfluorescensdetektor (för analys av metaller)

Referenser

Utöver de referenser som anges nedan har även de regler som redovisas i bilaga 1 använts som referenser i denna skrift.

Arbetsmiljöverket (2002) Marksanering – om hälsa och säkerhet vid arbete i förorenade områden. ISBN 91-7464-426-2

Boverket (2002) Boken om detaljplan och områdesbestämmelser 2002 års redovisning. Allmänna råd 1996:1, ändrad genom 2002:1

Miljöförvaltningen i Stockholm Fogmassor med PCB. Handbok för fastighetsägare. Hämta från http://www.miljo.stockholm.se/arkiv/rapporter/fogmassor_pcb.pdf 21 September 2004.

Naturvårdsverket (1995:4393) Branschkartläggningen. En översiktlig kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige.

Naturvårdsverket (1996:4638) Generella riktvärden för förorenad mark.

Naturvårdsverket (1996:4639) Development of generic guideline values.

Naturvårdsverket (1998:4889) Förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer.

Naturvårdsverket (1999:4918) Metodik för inventering av förorenade områden. Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Vägledning för insamling av underlagsdata.

Naturvårdsverket (2003) Efterbehandling av förorenade områden, Kvalitetsmanual för användning och hantering av bidrag till efterbehandling och sanering.

Prevent. (2001) Att arbeta med asbest. ISBN 91-7522-717-7.

RVF (2002) Svenska renhållningsverksföreningen. Bedömningsgrunder för förorenade massor. RVF Utveckling 02:09. ISSN 1103-4092

SGF 1:2004 Svenska geotekniska föreningen. Fälthandbok. Miljötekniska markundersökningar.

WHO, 2000, Air quality guidelines for Europe, 2nd edition

Mer att läsa

Bygg och miljö

Arbetsmiljöverket, 2003, ADI 539, Säkrare bygg- och anläggningsarbete (bro-schyr)

Arbetsmiljöverket, 2004, ADI 574, Förebygg före byggande

Boverket och Svensk Byggtjänst (1998) Rivningshandboken. ISBN 91-7332-873-1

Byggförlaget (1998) Asbest i byggnader. ISBN 9179881602.

Clavensjö, C & Höjerdal, P. (1994) Asbest i byggnader. Så gör man. Byggforskningsrådet. ISBN 915405647.

Folkesson, I.(1999). Sanera PCB-haltiga fogar. Svenska Fogbranschens Riksförbund.

Folkesson, I.(2002). Spridning av PCB från fogmassor till angränsande material. Rivning och sanering vid rivning. Sveriges Byggindustrier, Göteborg.

Naturvårdsverket (2002) Omhändertagande av PCB i byggnader. Redovisning av regeringsuppdrag M2002/1114/Kn Naturvårdsverket och Boverket Juni 2002.

Statens fastighetsverk. (2003). Anvisning för miljöbesiktning.

Kulturhistorisk hänsyn

Bedoire, Fredric m.fl. (1985) Arkivguide för byggnadsforskare. Nordiska museet

Brunnström, Lasse (2001) Estetik och ingenjörskonst: Den svenska vattenkraftens arkitekturhistoria. Stockholm.

Brunnström, Lasse, Norling, Bengt & Spade, Bengt (2002) Juvelkvarnen i Göteborg – en hörnpelare i svensk livsmedelsförsörjning 1915-2001. Göteborg.

Brunnström, Lisa (1990) Den rationella fabriken: Om funktionalismens rötter. Umeå.

Industriplanering, Arkitektur, Chalmers Tekniska Högskola (1986), IACTH 1986:3, Industriminnesvård och återanvändning – konflikt eller samverkan?

Riksantikvarieämbetet (2001), Berättelser om vårt samhälles historia – svenska industriminnen, Rapport 2001:5, Stockholm

Robersson, Stig (2002), Fem pelare – en vägledning för god byggnadsvård, Stockholm, Riksantikvarieämbetet

Spade, Bengt & Törnblom, Mille (1997) Tag hand om tekniken: Inventering av kulturhistoriska industrimiljöer. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.

TemaNord (2004), Industrial heritage in the Nordic and Baltic countries, TemaNord 2004:536

Thomas C. Jester (1995), Twentieth-century building materials: History and conservation Washington D C, USA.

Unnerbäck, Axel (2002), Kulturhistorisk värdering av bebyggelse, Stockholm, Riksantikvarieämbetet

Hemsidor

Myndigheter, kommuner

Boverket	www.boverket.se
Socialstyrelsen	www.sos.se
Naturvårdsverket	www.naturvardsverket.se
Arbetsmiljöverket	www.av.se
Riksantikvarieämbetet	www.raa.se
Kemikalieinspektionen	www.kemi.se
Länsstyrelser i Sverige	www.lst.se
Kommunförbundet	www.lf.swekom.se

Lagar och regler

ToFR (2004), Tillsyns- och föreskriftsrådet.	www.tofr.info
Miljödepartementet	www.regeringen.se/sb/d/1471
Regeringskansliets rättsdatabas	http://62.95.69.15/
Svenska lagar	http://www.notisum.se/
Lagrummet	www.lagrummet.gov.se
Riksdagen	www.riksdagen.se
Ecolex	www.ecolex.org
EU-rätt	http://europa.eu.int/eur-lex/sv/
Arbetsmiljöplan	http://www.ampguiden.net/

Internationella organisationer

Environmental Protection Agency, USA	www.epa.gov
WHO	www.who.int

Bygg och miljö

Nationella miljömålen

<http://miljomal.nu/>

Byggsektorns kretsloppsråd

www.kretsloppsradet.com

Håll Sverige rent

www.hsr.se

Nätverket renare mark

<http://www.renaremark.se/>

Yrkesföreningen miljö och hälsa

www.ymh.se

Miljönätet

www.svenskamiljonatet.se

Ämnen

Information om kvicksilver

www.kvicksilver.org

PCB

www.sanerapcb.nu

(21 mars 2005)

Förorenade byggnader

Undersökningar och åtgärder

RAPPORT 5491

NATURVÅRDSVERKET

ISBN 91-620-5491-0

ISSN 0282-7298

Det finns tiotusentals områden runt om i Sverige som är eller kan vara förorenade. På dessa fastigheter finns ofta också förorenade byggnader där bevarande eller rivning kan bli aktuellt. Risken med förorenade byggnader är att föroreningarna kan påverka människors hälsa negativt samt spridas till miljön. Därför är det mycket viktigt att undersöka och åtgärda dessa fastigheter. Rapporten redovisar ett tvärtekniskt informationsmaterial för undersökningar, bedömningar och åtgärder av förorenade byggnader. Avsikten är att ge kunskap om de moment som ingår då en förorenad byggnad undersöks, saneras eller byggs om.

Organisationer som medverkat och bidragit till framtagande vid skriften är, Svenska byggbranschens utvecklingsfond (SBUF), Naturvårdsverket, Svenska Geotekniska föreningen (SGF) och Socialstyrelsen. Riksantikvarieämbetet, WSP Environmental, SWECO, Golder Associates och Skanska har bidragit med eget arbete.

Svenska Geotekniska föreningen, Svenska byggbranschens utvecklingsfond,
Naturvårdsverket, Socialstyrelsen, Riksantikvarieämbetet, WSP Environmental,
SWECO, Golder Associates och Skanska

