

0 Generelt

01 Innhold

Dette bladet inneholder anvisninger for tiltak knyttet til helse, miljø og sikkerhet (HMS) ved håndtering og bruk av bygningsmaterialer og stoffer i byggeperioden. Bladet beskriver krav og anbefalinger, samt personlig verneutstyr. I tillegg beskrives HMS-hensyn ved aktuelle bygningsmaterialer. Bladet tar ikke for seg ergonomi eller støt-/falltilfeller, og utstyr som hjelm, vernesko og fysiske sikringstiltak er ikke omtalt.

02 Lover og regler

021 *Arbeidsmiljøloven*. I henhold til arbeidsmiljøloven skal man innrette arbeidsplassen slik at arbeidsmiljøet blir fullt forsvarelig ut fra hensynet til arbeidstakernes sikkerhet, helse og velferd. Blant annet skal man sørge for at arbeidsrom og sanitær- og velferdsrom blir holdt ved like og er rene og ryddige. Dette gjelder også byggeplasser.

Arbeidstilsynet har utarbeidet normer for atmosfærisk forurensning som veiledning til arbeidsmiljøloven, se [923].

022 *Byggherreforskriften*. Byggherre (tiltakshaver) og prosjektleder skal i en skriftlig avtale avgjøre hvem som skal:

- utpeke en eller flere koordinatore for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø der det er flere virksomheter til stede
- sørge for at det før opprettelsen av en bygge- eller anleggsplass blir lagd en plan som sikrer et fullt forsvarelig arbeidsmiljø
- sende en forhåndsmelding til Arbeidstilsynet om bygge- og anleggsarbeid dersom arbeidet vil vare utover 30 virkedager eller den forventede arbeidsmengden overstiger 500 dagsverk

023 *Internkontrollforskriften* skal, gjennom krav om systematisk gjennomføring av tiltak, fremme forbedring i virksomhetene innen arbeidsmiljø og sikkerhet og forebygging av helse-skade eller miljøforstyrrelser fra produkter eller forbrukertjenester. Den som er ansvarlig for virksomheten skal sørge for at det innføres og utøves internkontroll i virksomheten og at dette gjøres i samarbeid med arbeidstakerne og deres representanter.

024 *Stoffkartotekforskriften*. Arbeidsgiver i virksomheter som framstiller, pakker, bruker eller oppbevarer helsefarlige stoffer, har plikt til å sørge for at bestemmelsene i stoffkartotekforskriften følges, se pkt. 21.

03 Henvisninger

Plan- og bygningsloven (pbl)
Teknisk forskrift til pbl (TEK) med veiledning
Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. (arbeidsmiljøloven)
Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser (byggherreforskriften)



Forskrift om bruk av personlig verneutstyr på arbeidsplassen

Forskrift om konstruksjon, utforming og produksjon av personlig verneutstyr (PVU)

Forskrift om klassifisering, merking mv. av farlige kjemikalier

Forskrift om oppbygging og bruk av stoffkartotek for helsefarlige stoffer i virksomheter (stoffkartotekforskriften)

Forskrift om vern mot eksponering for kjemikalier på arbeidsplassen (kjemikalieforskriften)

Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)

Byggdetaljer:

421.522 Bygningsmaterialer og luftkvalitet

501.107 Ren, tørr og ryddig byggproduksjon

Byggforvaltning:

773.340 Asbestforekomster i bygninger. Påvisning og prøvetaking

773.341 Asbestsanering

1 Tiltak

11 Renhold i byggeperioden

Tiltakshaver må sørge for at krav og målsettinger om ren, tørr og ryddig byggproduksjon inngår i kontrakten mellom tiltakshaver og entreprenør (eventuelt side- eller underentreprenør). Hovedentreprenør må sørge for at krav og målsettinger inngår i kontrakter med underentreprenører og

leverandører. Kontinuerlig renhold, rydding og fjerning av avfall i byggeperioden gir bedre arbeidsmiljø for aktørene på byggeplassen, noe som fører til færre skader og mindre sykdom og fravær blant arbeidstakerne. Aktiviteter og prosesser som forurensar, må så langt som mulig innkapsles, utstyres med punktavsug og/eller foregå i lokaler med egnet separat ventilasjon. Renhold i byggeperioden behandles i Byggdetaljer 501.107.

12 Bruk av personlig verneutstyr

Personlig verneutstyr er utstyr som arbeidstakeren bærer eller holder for å verne seg mot farer som kan true vedkommendes sikkerhet og helse under arbeidet. Arbeidstakere skal bruke personlig verneutstyr når det ikke er mulig å oppnå tilfredsstillende vern av arbeidstakernes sikkerhet, helse og velferd ved hjelp av tekniske installasjoner, endring av arbeidsmetoder eller arbeidsprosesser. Arbeidsgiver skal stille nødvendig verneutstyr til rådighet og sørge for rutiner for oppbevaring, vedlikehold og kontroll av utstyret.

Produsenter av personlig verneutstyr som skal markedsføres skal utarbeide skriftlig brukerinformasjon som legges ved det personlige verneutstyret. Informasjonen skal ha norsk tekst og være nøyaktig og forståelig.

13 Åndedrettsvern

131 *Generelt.* Det fins to hovedtyper åndedrettsvern: filterende og luftforsynt.

132 *Filterende åndedrettsvern* omfatter hel- og halvmasker med utskiftbare filtre, filterende halvmasker og motorisert åndedrettsvern (turboutstyr), og kan kun brukes når det er tilstrekkelig oksygen i lufta. I filterende åndedrettsvern bruker man enten støvfiltre eller gassfiltre. Det er viktig at filtret beskytter mot den forurensningen som fins i arbeidsatmosfæren. Kontroller at filtermasken er tett. Filtermasker fungerer ikke brukt over skjegg, og da er løsningen å bruke friskluftsapparat. Man må skifte filter regelmessig. Det er vanskelig å angi brukstiden for filtre, og det er bedre å skifte for ofte enn for sjelden.

Tabell 132 a viser ulike klasser av støvfiltre.

Gassfiltre deles inn i klasser etter hvor mye gass/damp de kan ta opp:

– klasse 1: brukes ved konsentrasjoner under 0,1 volumprosent (1 000 ppm)

Tabell 132 a
Støvfiltre, filterklasser med tilhørende egenskaper [921]

Filterklasse	Effektivitet	Beskytter mot	Kommentar
P1	Lav	Faste partikler	Brukes kun dersom støvet er ufarlig
P2	Middels	Faste partikler og væskepartikler. Beskytter mot de fleste typer støv fra substanser med lav giftighet.	For eksempel boring i fjell eller gruver, feiing av piper, slipearbeid og isolasjonsarbeid
P3 ¹⁾	Høy		Brukes når støvet inneholder eller kan inneholde giftige eller meget giftige partikler, kreftframkallende stoffer, radioaktive partikler, bakterier eller virus

¹⁾ Til filterklasse P3 skal det alltid benyttes helmaske

– klasse 2: brukes ved konsentrasjoner opp til 0,5 volumprosent (5 000 ppm)

Tabell 132 b viser egenskaper for ulike typer gassfiltre.

Gassfiltre beskrives ved å angi bokstavkode sammen med filterklasse, for eksempel «A1», som angir bokstavkode A og klasse 1. Hvis støv og gass forekommer samtidig, må det brukes kombinasjonsfilter. For ammoniakk og kullstøv må man for eksempel bruke gassfilter med bokstavkode K og støvfilter i klasse P2.

Tabell 132 b
Gassfiltre, eksempler på bruksområder for ulike typer gassfiltre [921]

Bokstavkode	Fargekode	Beskytter mot
A	Brun	Løsningsmidler i maling, lakk og lim. Styren i plastbåtindustrien. Klorerte hydrokarboner til avfetting. Dette filtret brukes også ved sprøyting med plantevernmidler og desinfisering av veksthus og hønsehus.
AX	Brun	Gasser og damper fra organiske stoffer med kokepunkt ≤ 65 °C
B	Grå	Sure gasser: Elektrolysearbeid Klor: Kloreringsanlegg i vannverk Hydrogencyanid (blåsyre) Gjødselgasser: Tømming av bløtjødselanlegg under forutsetning av at det er tilstrekkelig oksygen tilstede
E	Gul	Spesielt beregnet på svoveldioksid: Brukes blant annet ved røsting av malmer, ved forbrenningsanlegg
K	Grønn	Spesielt beregnet på ammoniakk: Brukes blant annet i papirindustri og kjemisk industri

133 *Luftforsynt åndedrettsvern* omfatter kompressormasker og bærbart, selvforsynt utstyr, for eksempel trykkluftsflasker. Når arbeid skjer i lukkede rom uten skikkelig ventilasjon, må det benyttes åndedrettsvern med tilførsel av luft utenfra, for eksempel fra bærbar beholder. Man skal alltid bruke friskluftsmaske når oksygeninnholdet i lufta er mindre enn 20 %.

14 Øyevern

Øyevern fins som forskjellige typer vernebriller, masker og skjermer. Øyevern beskytter mot sprut, splinter, sterkt lys, støv og irriterende gasser, og brukes for eksempel ved sliping, sveising, sandblåsing, arbeid med motorsag og arbeid med etsende væsker.

Ved sliping bør det være montert en stillbar skjerm med splintrefritt, gjennomsiktig glass på slipemaskinen; ellers bør arbeidstakerne få utlevert praktiske, solide vernebriller eller ansiktsskjerm til vern mot sprut.

15 Hørselvern

Hørselvern fins i form av øreklokker, formfaste propper, propper av glassdun og propper man selv kan forme. Uansett type, er det nødvendig at de er tettsluttende, slik at dempingsevnen ikke reduseres.

Hørselvern må brukes ved støynivå på 85 dB(A) eller mer. Det er også viktig å beskytte hørselen med verneutstyr der man kan bli utsatt for impulslyder som smell, eksplosjoner, slaglyd, stanselyd eller skudd fra boltepistol.

Støysoner skal være merket dersom støyen kan være hørselsskadelig, se fig. 15. Man må aldri gå inn i en støysone uten hørselvern.

Innretninger som kan gi høyere lydnivå enn 85 dB(A) på operatørens plass, skal være tydelig merket av leverandør/ produsent. Det kan også være så sjenerende støy i andre områder at hørselvern bør brukes. Bruk hørselvern dersom støyen virker irriterende eller gir øresus, dotter i ørene eller hodepine.



Fig. 15
Varselskilt for støysoner

16 Arbeidsklær

Arbeidsklær bør være utformet slik at man hurtig kan befri seg for dem, for eksempel ved tilsøling med helsefarlige stoffer. Samtidig må utformingen være slik at klærne gir tilstrekkelig beskyttelse under arbeidet. Ta også hensyn til komfortfaktorer som bevegelsesfrihet og varmekorrelt. For å hindre etseskader, eksem og tørr hud, er det viktig å skifte arbeidsklær som er tilsølt med fersk betong, mørtel, løsemiddel eller andre etsende kjemikalier. Det bør brukes støvtette arbeidsklær der arbeidstakere blir utsatt for store mengder støv.

2 Giftige og helsefarlige stoffer

21 Stoffkartotek

På byggeplassen skal arbeidsgiveren opprette et stoffkartotek med produktdatablader for giftige og helsefarlige stoffer. Kartoteket skal inneholde stoffenes navn, sammensetning, fysikalske og kjemiske egenskaper, samt opplysninger om mulige toksikologiske virkninger, risikomomenter, forebyggende tiltak og førstehjelpsbehandling. Informasjonen skal gis på norsk og være kortfattet og lett forståelig. Det er ikke mulig å gi en generell oversikt over alle helseskadelige stoffer, og derfor er det viktig å skaffe seg spesifikke opplysninger om det stoffet en skal behandle i en bestemt arbeidssituasjon.

22 Merking og klassifisering

Farekoder, faresymboler og farebetegnelser som skal benyttes ved merking av farlige kjemikalier, er vist i fig. 22.

Ved klassifisering er det tatt hensyn til alle de helseskadelige egenskapene et stoff kan ha, og stoffet er klassifisert ut fra den virkningen som gir den strengeste klassifiseringen.

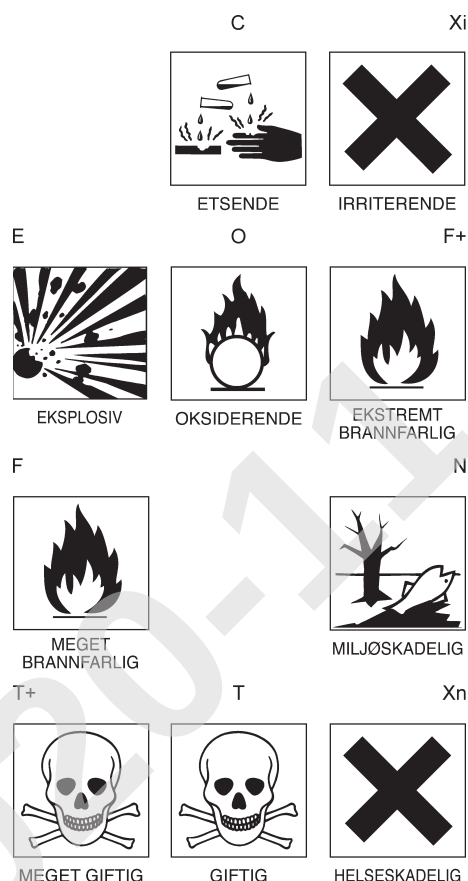


Fig. 22
Farekoder, faresymbol og farebetegnelser etter Forskrift om klassifisering, merking mv. av farlige kjemikalier

Det er tatt hensyn til:

- akutte og kroniske skadevirkninger
- etsende og irriterende virkninger
- allergi- og overfølsomhetsframkallende virkninger
- kreftframkallende virkninger
- reproduksjonsskadelige virkninger
- arvestoffskadelige virkninger
- andre skadelige virkninger
- fysikalske og kjemiske egenskaper

For ytterligere klassifisering utover bruk av faresymboler og farebetegnelser, gir Forskrift om klassifisering, merking mv. av farlige kjemikalier advarselssætninger som skal benyttes ved merking av farlige kjemikalier, i form av risikosætninger (R-sætninger) og sikkerhetssetninger (S-sætninger). Stofflista angir hvilke R- og S-sætninger som skal brukes for hvert enkelt stoff. Den inneholder informasjon om ca. 3 000 stoffer, og er en del av Forskrift om klassifisering og merking mv. av farlige kjemikalier. Stofflista oppdateres fortløpende på Internett [922].

23 YL-merking

Forskrift om klassifisering, merking mv. av farlige kjemikalier ble innført i 1982, og forpliktet norske produsenter, importører og omsettere til å merke stoffer og stoffblandinger som inneholder organiske løsemidler (YL-merking). 1. juli 2005 falt kravet om YL-merking av løsemiddelholdige produkter bort, som følge av harmoniseringsarbeidet med EUs regelverk. I tillegg bortfalt kravet om advarselssætninger (R-sætninger og S-sætninger) som omfattes av YL-merkin-

gen. Kravet til merking gjaldt for emballasje på 1 liter eller mer av produktet. Arbeidstilsynet kan ikke lenger kreve at løsemiddelholdige produkter skal merkes med YL-gruppe, men tilsynet anbefaler at leverandørene fortsatt oppgir YL-gruppe og at alle som bruker disse produktene fortsetter å be om denne informasjonen. Les mer i [924].

3 Kalk- og sementprodukter

31 Generelt

Kalk- og sementprodukter omfatter noen av de mest benyttede materialene i bygge- og anleggsbransjen. Sement herder ved kontakt med vann og danner hydratiserte kalsiumforbindelser. Vanlig mursement er en blanding av sement og kalk.

32 Risiko

Sement- og kalkstøv inneholder ofte krystallinsk kvarts (SiO_2). Støv som inneholder kvarts kan gi støvlungesykdommen silikose og lungeemfysem, og økt risiko for lungekreft. Sement er sterkt alkalisk (høy pH-verdi).

Våt sement, som i fersk mørtel og betong, kan gi etseskader på huden. Ved å gå lenge i klær som er tilsølt av våt sement, risikerer man dype etseskader som må behandles av lege. Rundt ti prosent av dem som arbeider med mørtel og betong, utvikler eksem. Eksemet kommer som regel etter mange års stadig arbeid med sement.

Alkaliske forbindelser er svært skadelig å få i øynene. Får man sement i øynene, må man ikke gni, men straks skylle med store mengder rent vann.

Har man utviklet sementeksem, er det også større risiko for å få kromallergi. Vannløselige kromater er en naturlig bestanddel i sement. Kromallergi varer livet ut, og selv små mengder i matvarer, fyrstikker eller ringer kan forverre eksemet. Kromatredusert sement, det vil si tørr sement som ikke inneholder mer enn to milligram vannløselige kromater per kilo, reduserer risikoen for å utvikle kromeksem. Imidlertid vil ikke dette ha betydning for de som allerede har utviklet slik overfølsomhet. Risikoen for eksem er liten for de som arbeider med tørr sement.

Den etsende og irriterende effekten av våt sement endres ikke ved at krominnholdet reduseres.

33 Vernetiltak

Det bør brukes alkaliebestandige arbeidsklær som er vanntette på utsatte steder, som knærne. Eventuelt kan man bruke kneputer av gummi eller vanntett kneunderlag. Bruk helst hansker (ikke kromgarvede lærhansker, da disse inneholder krom), vernebriller og hudkrem.

Ved sliping av betongflater, golvavrettingsmasser og sparklede flater, og ved hullboring i betong, bør det alltid tilkobles støvavsug. Støvet må fjernes umiddelbart for å hindre spredning til resten av bygget. Konstruksjoner og flater må spyles eller støvsuges. Tørrfeing virvler opp mye støv og må ikke utføres.

Hvis avsug eller overrisling med vann ikke kan brukes, skal man benytte åndedrettsvern, men bruk av åndedrettsvern alene er ikke noen holdbar løsning med tanke på støvspredning i bygningen.

4 Bygningsplater, trematerialer og metall

41 Generelt

411 *Bygningsplater.* Det fins en rekke ulike typer bygningsplater, blant annet av trefiber, spon, finer, gips, sement, glassfiber-armert polyester, PVC, akryl og aluminium. Mange produkter er satt sammen av flere av disse materialene.

De fleste trebaserte bygningsplater er tilsatt limstoffer som bindemiddel, og de mest brukte limtypene er urea- og fenollim. Disse limtypene inneholder formaldehyd. Alle plater der formaldehyd inngår i limet, blir i dag kontrollert etter standarder for krav og klassifisering med hensyn til antall gram formaldehyd per 100 gram materiale.

412 *Gran og furu* er de mest brukte trematerialene.

413 *Impregnerte trematerialer.* Impregneringsvæsken som benyttes ved overflateimpregnering eller trykkimpregnering av trematerialer kan representere et problem.

414 *Metaller.* De metallene som er mest brukt i bygningsindustrien, er stål, aluminium, kobber og sink, og legeringer av disse.

42 Risiko

421 *Generelt.* Problemet med bygningsplater oppstår ved bearbeidingen. Bruk av motorisert sag fører til mye støv som innåndes og avsetter seg på slimhinner og i luftveiene.

422 *Gipsplater.* Problemer kan oppstå ved deling av gipsplater. Saging av gipsplater, for eksempel ved uttak av hjørner, fører til fint støv som kan være ubehagelig for slimhinnene.

423 *Plastmaterialer* skal ikke brennes, da de kan avgi ulike lungeskadelige gasser. Gasser fra plastprodukter er ofte sterkt irriterende.

424 *Trematerialer* avgir lite emisjoner til arbeidsmiljøet på en byggeplass og utgjør egentlig ikke noen fare for arbeidstakerne. Støv fra kapping og bearbeiding av materialene medfører den største risikoen. Noen personer er blant annet overfølsomme for de kjemiske stoffene som fins i furu. Trestøv fra harde eksotiske tresorter, eik og bøk samt fra nordiske tresorter er i [923] klassifisert som kreftframkallende.

Trevirke som leveres impregneret, fører normalt ikke til problemer for den enkelte utøver på byggeplassen. Man bør påse at trevirket er tørt før bearbeiding. Dette gjelder både salt- og kreosotimpregnerte materialer. For enkelte personer kan impregneringsstoffene framkalle eksem ved hudkontakt. Se også Byggetaljer 432.101 Trykkimpregnering og annen kjemisk trebeskyttelse mot sopper, insekter og marine bore.

425 *Metaller.* Også når det gjelder metallene, er det bearbeidingen som er den største risikoen. Noen metaller kan gi eksem og allergiske reaksjoner. Krom og nikkel er de vanligste, og en person med krom- eller nikkelallergi kan få reaksjoner ved bare kortvarig kontakt med produkter som inneholder stoffene.

Ved sveising er det fare for at nitrose gasser er til stede, og i tillegg kan sveiserøyken inneholde svært små metallpartikler som kan pustes inn. Sveising og vinkelsliping kan gi stor brannfare.

Ved kutting av metallplater med vinkelsliper frigjøres fine metallpartikler som kan trenge helt ned i lungeblærene. Ved dreining vil skjærvæsken (som brukes til smøring og kjøling) kunne framkalle eksem.

43 Vernetiltak

431 *Generelt.* I størst mulig grad bør det velges ferdigkappede

byggningsplater. For å unngå støvproblemer må det være skikkelig ventilasjon eller punktavsug. Helst bør det være et eget produksjonsrom på byggeplassen, der materialer kan bearbeides under kontrollerte forhold. Er ikke dette mulig, kan det bygges provisoriske skillevegger for å hindre støvspreddning. Ved støveksposering bør det brukes personlig verneutstyr og støvtett arbeidstøy.

- 432 *Gipsplater* som skal kappes eller bearbeides, bør så langt som mulig skjæres med skarp kniv og knekkes.
- 433 *Trematerialer*. Vær forsiktig ved bearbeiding av trykkimpregnerte materialer. Bruk støvmaske dersom det ikke er tilstrekkelig avsug. Påse at impregnert trevirke er tørt, slik at arbeidstakere slipper å bli utsatt for impregneringsvæsken. Ved bruk av impregnerte materialer som ikke er tørre, må man unngå bar hud, og man bør bruke kjemikaliesikkert arbeidstøy, hansker og ansiktsbeskyttelse. Spruter det på bar hud, må man øyeblikkelig vaske av med rent vann og en svakt alkalisk såpe. Bar hud bør smøres inn med hudkrem med solfilter når man arbeider med impregnerte materialer.
- 434 *Metaller*. Ved sveising, dreining eller fresing av metaller bør man bruke øyevern, åndedrettsvern, hansker og hudkremer. Ved sveising bør det benyttes flammesikkert arbeidstøy og elektroder som er beregnet for bruksområdet. I forbindelse med sveising eller bruk av vinkelsliper, må det være direkte avsug hvis det ikke er tilstrekkelig ventilasjon. Sveising og vinkelsliping må unngås i nærheten av brannfarlige gasser, damper og materialer. Det bør benyttes elektrisk platesaks ved kutting av metallplater (og ventilasjonskanaler) – ikke vinkelsliper. Hvis man likevel bruker vinkelsliper, må man bruke hørselvern.

5 Isolasjons- og tekkematerialer

51 Generelt

De mest brukte isolasjonsmaterialene er mineralull, skumplast av polystyren (EPS og XPS) og polyuretan. Mineralull i form av syntetiske mineralfibre («man made mineral fibres», MMMF), er i hovedsak framstilt av glass eller stein. Ekspandert og ekstrudert polystyren er de skumplastene som er mest brukt i bygninger. Polyuretanskum benyttes både i ferdige plater og ferdig skummet i elementer. Det leveres også énkomponent polyuretan for skumming på byggeplassen. Asfaltprodukter kan brukes blant annet til tekking.

52 Risiko

- 521 *Mineralull*. Støv utgjør det største problemet når man arbeider med plater eller matter av mineralull. Støvet virvles opp og kan, som annet støv, gi ubehag og irritasjoner, også etter at bygningen er tatt i bruk, hvis utførelsen ikke er riktig. Mineralull er sammensatt av fibre med diameter ned til ca. 0,001 mm. Ved skjæring og håndtering kan små partikler trenge inn i åndedretsorganene. Støv fra syntetiske mineralfibre kan gi tørrhetsfølelser i slimhinner, såre og/eller tørre øyne og økt hyppighet av infeksjoner i de øvre luftveiene (nese, bihuler og hals). Utildekkete hud kan bli rød, tørr og begynne å klø på grunn av irritasjon og mekanisk skade på huden. Innblåsing av mineralull kan utsette operatøren for støv.

- 522 *Polystyren*. Dersom polystyren brennes eller er i kontakt med åpen flamme, utvikles helsefarlige gasser.
- 523 *Polyuretanskum*. Isocyanat i énkomponent polyuretanskum og i andre produkter, for eksempel lim, kan i uherdet tilstand forårsake allergier og eksem. Et ferdig herdet produkt regnes for ufarlig. Avgassen kan også gi overfølsomme personer det man kaller kjemisk lungebetennelse.
- 524 *Papirisolasjon*. Isolasjon av opprevet avisepapir (celluloseisolasjon) er tilsatt borforbindelser, men ikke i en konsentrasjon som anses som farlig, gitt bruk som forutsatt av leverandør. Blåsing av isolasjon utsetter operatøren for støv og støv.
- 525 *Asfalt*. Arbeid med asfalt kan gi allergier og eksem.

53 Vernetiltak

- 531 *Mineralull og papirisolasjon*. Man bør benytte støvtett arbeidstøy og åndedrettsvern ved isoleringsarbeid med mineralull og papirisolasjon. Ekstra følsomme personer bør også bruke hansker. Ved innblåsing av isolasjon bør man i tillegg bruke hørselvern. Mineralull bør skjæres med en kniv med langt blad og uten tagger som kan rive isolasjonen. All isolasjon i vegger og himlinger skal forsegles eller kles inn under byggeperioden. Isolasjonen skal i den ferdige bygningen være fullforseglet mot alle flater som kommer i kontakt med inneluft eller tilluft i ventilasjonsanlegget. Isolasjon må behandles riktig under lagring, installasjon og vedlikehold. Fukt i isolasjonen kan gi grobunn for mikrobiologisk vekst og gi innemiljøproblemer i den ferdige bygningen. Isolasjonsrester blir lett til fint fiberstøv, for eksempel under skosåler og gummihjul, og bør derfor straks fjernes fra bygningen.
- 532 *Polystyren og polyuretan*. Ved skumming av polyuretan skal følgende regler følges:
- Personer med kjente allergier eller sykdommer i luftveiene skal ikke arbeide med polyuretan.
 - Man skal påse at det er skikkelige ventilasjonsforhold. Ved arbeid i trange og dårlige ventilerte rom bør det brukes åndedrettsvern.
 - Bruk tilfredsstillende verneutstyr.
 - Røyking og bruk av åpen flamme skal ikke forekomme.
 - Polyuretanrester må ikke brennes.
 - Om polyuretanskummet kommer på huden, må det skrapes vekk med én gang. Deretter vasker man med såpe og vann.
 - Ved sprut i øynene skal øynene skylles med store mengder vann (ca. 15 minutter). Den skadde skal sendes til lege, og skyllingen bør pågå under transporten.
- 533 *Asfalt*. Ved håndtering av asfaltprodukter bør bar hud tildekkes. Dette kan gjøres ved bruk av hansker og ansiktsbeskyttelse i form av en plastskjerm (visir) som kan festes på hjelmen.

6 Løsemidler, gasser og damper

61 Generelt

- 611 *Løsemidler*. Vi skiller mellom organiske og uorganiske løsemidler. Det er de organiske løsemidlene som omtales her. De uorganiske løsemidlene, salmiakk, soda og lut, blir mest brukt til rengjøring. De kan virke irriterende på hud og

slimhinner, og være etsende i konsentrert form. Organiske løsemidler inkluderer løsemiddelbasert maling, lakk, lim og oljer som også virker oppløsende. Løsemidler løser opp fett og andre stoffer, og blir derfor brukt til rengjøring. Fordi løsemidler er flyktige og fordampes hurtig ved vanlig romtemperatur, brukes de som tynnere i maling og lakk for å oppnå hurtig tørking. Oljer har høyere kokepunkt enn løsemidler og fordampes ikke så lett.

Vi skiller mellom:

- vannløselige og brannfarlige løsemidler som kan skylles bort med vann (spirit, aceton, dioksan)
- brannfarlige, men vannløselige og fettløsende løsemidler (white-spirit, bensin, tynner av forskjellige slag, eter, benzen, toluen, styren)
- ikke-brannfarlige, vannløselige og sterkt fettløsende, men giftige, løsemidler. De fleste inneholder klor, for eksempel i form av trikloretylen, trikloretan, metylenklorid eller kloroform.

612 *Gasser og damper.* Fra et yrkeshygienisk synspunkt er det ingen forskjell mellom gasser og damper. Begge blander seg med lufta og påvirker kroppen gjennom lungene ved innånding. Betegnelsen gass brukes om stoffer som ved vanlig temperatur og normalt trykk er i gassform, for eksempel luft, karbonmonoksid (kulløs), propan og oksygen. Betegnelsen damp brukes om gasser fra stoffer som også er flytende eller faste ved vanlig trykk og temperatur, for eksempel løsemidler.

62 Risiko

621 *Løsemidler.* Innånding av løsemiddeldamp er årsak til de fleste skadene fra løsemidler. Via lungene går løsemidlene ut i blodbanen der de transporteres til vitale organer og fettvev. Hjernen og sentralnervesystemet er svært rikt på fettvev, og er spesielt utsatte. De første symptomene på løsemiddelskader kan være akutt hodepine, svimmelhet, tretthet, kvalme og oppkast. Denne tilstanden kan bli varig om man fortsatt blir utsatt for midlet. Hukommelse og konsentrasjonsevne svekkes, og man kan bli sløv og ofte deprimeret. Skader som er gjort på hjernen kan ikke helbredes. Svært kraftig løsemiddelpåvirkning kan medføre døden. Løsemidler kan også føre til andre skader:

- Løsemiddeldamp irriterer øynene og kan gi akutte skader på det ytterste laget av hornhinnen.
- Løsemidler irriterer slimhinnene og kan føre til langvarig halskatarr eller bronkitt. Astmasymptomer og åndenød kan også forekomme.
- Benzen påvirker benmargen og kan gi opphav til blodkreft og andre blodsykdommer.
- Enkelte løsemidler kan skade nyrene og gi langvarige nyrebetennelser.
- Store doser av visse typer løsemiddel kan gi alvorlige leverskader.
- Langvarig påvirkning kan svekke forplantningsevnen.
- Gravide kvinner bør være ekstra påpasselige, da løsemidler i morens blod overføres til fosteret og kan føre til fosterskader og abort.

Damper av løsemidler er tyngre enn luft, og vil derfor kunne sige ned mot golvet i et rom der man maler tak og vegger. Gassene kan også sige ned i lavere etasjer. Dette forholdet er det viktig å være oppmerksom på av hensyn til både helse-, brann- og eksplosjonsfare.

Løsemidler kan forårsake skader ved hudkontakt og irrita-

sjon av slimhinner. Enkelte løsemidler (for eksempel toluen, butanol, metanol, styren og xylen) kan trenge gjennom hudcellene og inn i blodbanen. Herfra kan de gå videre til organer og vev som lettere tar opp løsemidler. Rift og sår i huden øker opptaket.

622 *Gasser og damper.* En lett gass som hydrogen vil stige raskt til værs og blande seg med lufta. En gass som har omtrent samme densitet (tetthet/tyngde) som luft, for eksempel karbonmonoksid (CO), vil raskt blande seg med lufta i et rom. Den forsvinner bare dersom ventilasjonen er god. CO tas lettere opp i kroppen enn oksygen, og er svært farlig selv ved små konsentrasjoner. Tyngre gasser som propan, butan og alle løsemiddeldamper vil sige nedover og danne et sjikt ved golvet. I et lukket eller dårlig ventilert rom kan gasskonsentrasjonen bli så høy at det oppstår stor fare for eksplosjon eller forgiftning.

63 Vernetiltak

631 *Løsemidler.* Man bør undersøke om stoffene man planlegger å bruke kan erstattes med mindre farlige forbindelser. I rom hvor det benyttes løsemiddel, må det være god tilførsel av friskluft. God allmennventilasjon er ofte ikke tilstrekkelig for å tilfredsstille de yrkeshygieniske luftbehovene (YL) som arbeidstilsynet anbefaler, se pkt. 23. Lokale avtrekk, punktavsug eller innbygging er aktuelle løsninger.

Løsemidler som inneholder klor må aldri komme i kontakt med åpen flamme eller sterk varme, for eksempel en sigaret glo. Da vil stoffene spaltes til fosgengass (karbonylklorid, COCl₂), en meget lungeskadelig gass.

Personlig verneutstyr er i mange tilfeller det eneste aktuelle alternativet for å hindre at man utsettes for helseskade når man arbeider med løsemidler. Følg vernetiltak og beskrivelser gitt i databladet for det aktuelle produktet.

Ved sprøytemaling med maling i YL-gruppe 1–5 bør det brukes friskluftmaske. Se pkt. 23 om YL-merking. Hvis oksygeninnholdet i lufta er mindre enn 20 %, skal det alltid benyttes friskluftmaske. Øyevern skal brukes dersom det er risiko for sprut, for eksempel ved sprøytelakkering. Man må ha øyeskylleutstyr i nærheten. Arbeidstøyet bør absorbere minst mulig løsemidler. Klær som er tilsølt med løsemidler, skal byttes umiddelbart. Noen typer løsemidler kan tas opp gjennom huden, og man må da bruke hansker. Færrest mulig personer bør være til stede.

Ved bruk av maling må man være oppmerksom på at også vannbaserte malinger kan inneholde noe organisk løsemiddel. Ved pussing av maling på eldre hus anbefales støvmaske, da eldre maling kan inneholde giftige pigmenter som bly- og kromforbindelser. Inntak av alkohol kan forsterke den negative virkningen av løsemidler.

632 *Gasser og damper.* Følg eventuell YL-merking og sørg for skikkelig ventilasjon, eventuelt punktavsug. Se pkt. 23 om YL-merking. Videre kreves varsling om brann- og eksplosjonsfare. Det bør alltid være flere som arbeider sammen. Konsentrasjon av blant annet karbonmonoksid (CO) kan lett måles. Følgende forholdsregler må følges:

- Gassflasker som har vært utsatt for brann må ikke sendes med transportmidler uten at produsenten har godkjent dette.
- Forsøk aldri å reparere en skadd gassflaske, men ta kontakt med produsenten.
- Gassflasker må aldri brukes som underlag, transportrull eller liknende.

- Man må aldri slippe gassflasker ned. Ved løfting med kran må de stå i en sikker kurv eller ramme som er konstruert for slike flasker.
- Oksygen-, acetylen- og propanflasker må lagres hver for seg.
- Gassflasker må stå, ikke ligge, ved lagring eller bruk.
- Tomme gassflasker må lagres atskilt fra fulle flasker.
- Lagerrom for gassflasker må være brannsikre.
- Tomme gassflasker som returneres må være sikret med blindplugg, blindmutter eller flaskehet.

7 Herdemidler og akseleratorer

71 Generelt

En del materialer som brukes i byggeindustrien består av to komponenter som skal blandes før bruk. Den ene av disse komponentene er vanligvis et herdemiddel som skal sette i gang og/eller påskynde en reaksjon som får materialet til å herde. En akselerator kan ha en liknende virkning. Det fins forskjellige typer herdere med varierende farlighetsgrad. Man bør alltid gå ut fra at slike midler vil virke etsende på øynene og huden, og at de vil kunne framkalle eksem. Eksempler på materialer som leveres i to komponenter, er epoksy og polyuretan. De har gode heftegenskaper, er kjemisk motstandsdyktige, varmebestandige og elektrisk isolerende, har stor slitasjemotstand og krymper lite ved herding. Materialene brukes derfor i stor utstrekning som lim, maling, til isolasjon og som beleg.

72 Risiko

Epoksy kan lett gi eksem. Eksemet kan oppstå etter kortere eller lengre tids arbeid med materialet. Når man først har utviklet allergi, vil eksemet blusse opp igjen ved ny eksponering, selv av små mengder epoksy. Også herdemidler som brukes i tokomponent epoksy, kan framkalle eksem. Enkelte herdekomponenter kan gi alvorlige etseskader. Øynene er spesielt utsatt. Epoksy kan avgi giftige gasser ved høy temperatur, for eksempel ved renbrenning av verktøy eller sveising i epoksybelagt plate. Polyuretan gir stort sett de samme risikoene som epoksy: Risikoen for eksem i form av allergisk eksem er noe mindre, men desto større er faren for toksisk (direkte virkende) eksem.

73 Vernetiltak

Allergiske personer må holde seg helt borte fra arbeid med epoksy. Også personer som ikke reagerer allergisk, må omgå epoksy med stor omtanke og varsomhet. På steder hvor man blander eller arbeider med epoksy, skal det finnes flyttbare avfallsbøtter, helst med fotmanøvrerbart lokk og tydelig merking: «Advarsel – avfall med allergifare – unngå hudkontakt, bruk beskyttelseshansker». Ved sprøyting må det benyttes luftforsynt åndedrettsvern, jf. pkt. 133. Det bør også brukes heldekkende arbeidsklær. Skilt med tidsangivelse for fare skal settes opp. Vaskemuligheter skal finnes på arbeidsstedet. Det må være muligheter for omgående skylling, i tilfelle noen får sprut i øynene. Skyllingen må også pågå mens man går til en ordentlig øyedusj som er tilsluttet vannledningen. Øyet skal skylles med vann i lang tid. Den skadde

må transporteres til lege, helst til øyelege, eventuelt til poliklinikk med øyeavdeling på sykehus. Øyet må skylles under transporten.

Følgende forholdsregler må følges:

- Vurder om mindre helsefarlig produkt kan brukes.
- Bruk arbeidsklær uten lommer.
- Bruk kraftige engangshansker, gjerne av plast, og med bomullsvanter under.
- Smør inn bar hud med en fet krem før arbeidet starter.
- Bland epoksy på atskilte og skjermede steder.
- Bruk engangskar/-emballasje ved blanding.
- Tørk opp søl med papir som legges i avfallsbøtten.
- Oppbevar materialene tildekket og slik at uvedkommende ikke kan komme til.
- Hold øyeskylleutstyr klart for bruk, og vær orientert om hvor nærmeste vask er å finne.

8 Syrer og baser

81 Generelt

Eksempler på sterke syrer, er svovelsyre, flussyre, saltsyre og salpetersyre. Svake syrer omfatter blant annet eddik, borkvann og fruktsafter. Eksempler på sterke baser eller alkalier er lut, natronlut, kalilut, salmiakk (ammoniakk i vann) og sementvann (våt betong). Svake baser eller alkalier omfatter blant annet soda, bikarbonat og de fleste vaskemidler (ikke alle oppvaskmidler).

I bygge- og anleggsbransjen er natronlut, saltsyre og flussyre de mest brukte basene og syrene. Lut benyttes mest innenfor maler- og tapetserfaget, blant annet ved malingsfjerning og ved matting av malte flater. Saltsyre blir i hovedsak brukt av murere og blikkenslagere, for eksempel ved vasking av fasader (syrevasking) og ved behandling av blikk i forbindelse med lodding.

82 Risiko

Helserisiko ved bruk av etsende væsker er i første rekke knyttet til hudkontakt og sprut i øynene. Etsende væsker som lut, flussyre og saltsyre kan forårsake alvorlige øyeskader dersom man får det i øynene. På hud kan man få smertefulle etseskader som det tar lang tid å lege.

83 Vernetiltak

Det må utvises stor forsiktighet ved bruk av lut eller syrer. Ved fortynning skal man alltid blande lut eller syrer i vann, ikke omvendt. Syrer og lut må ikke lagres eller behandles på en slik måte at det er risiko for blanding. Ved kontakt mellom syre og lut oppstår kraftige kjemiske reaksjoner med varmeutvikling og fare for sprut. Dersom en person skulle være så uheldig å svelge lut, må man unngå å framkalle brekninger hos den skadde. I stedet bør man raskt gi den skadde vann (eventuelt appelsin- eller sitronsaft). Innendørs må det sørges for god ventilasjon. Dersom det er fare for damp og støv, må det benyttes åndedrettsvern. Passende verneutstyr ved bruk av etsende væsker kan være:

- tette, syrebestandige arbeidsklær
- hansker med lange mansjetter
- ansiktsbeskyttelse
- åndedrettsvern

9 Referanser

91 Utarbeidelse

Dette bladet er revidert av Tor Kristensen. Bladet erstatter blad med samme nummer utgitt i 1995. Fagredaktør har vært Ole Mangor-Jensen. Faglig redigering ble avsluttet i oktober 2005.

92 Litteratur

- 921 Arbeidstilsynet. Åndedrettsvern. Orientering. Oslo, 2002
- 922 Stofflisten: www.miljostatus.no
- 923 Arbeidstilsynet. Administrative normer for forurensing i arbeidsatmosfære. Oslo, 2003
- 924 Arbeidstilsynet. Beregning av korrigert yrkeshygienisk luftbehov (YL-tall). Orientering. Brosjyre. Oslo, 2005
- 925 Arbeidstilsynet. Herdeplast kan skade helsen din. Brosjyre. Oslo, 2003
- 926 Arbeidstilsynet. Fersk mørtel og betong kan gi etseskader og eksem. Oslo, 2005