

Hvordan måle kjemiske eksponeringer i arbeidslivet

Kartlegging av kjemisk eksponering i arbeidsmiljøet skjer blant annet ved å utføre eksponeringsmålinger der arbeidstakernes eksponering for kjemiske stoffer undersøkes. Hensikten med en kartlegging av det kjemiske arbeidsmiljøet er å identifisere forhold som kan føre til helseskader – slik at skadene kan forebygges.

Eksponeringen en arbeidstaker er utsatt for varierer og derfor kan det være vanskelig å forutsi hva eksponeringen for den enkelte kan være. Prøvetakingsstrategien som velges er viktig for å kunne evaluere helserisiko på en sikker måte og for å kunne sette i verk tiltak for å redusere eksponering.

Eksponeringsgrad kan kartlegges via luftprøver (personlige eller stasjonære), primært personlige, biologiske prøver (blod, urin, vev) eller huddeponeringsprøver. Måleresultatene kan vurderes opp mot administrative normer og bedriftsinterne normer.

Eksposeringen til en arbeidstaker varierer på grunn av mange ulike forhold som blant andre forskjellige arbeidsoppgaver, arbeidsvaner, årstid, ventilasjon, maskineri og temperatur. Eksponeringsgrad kan derfor variere mellom personer og over tid selv om de utfører samme jobb.

Kjemisk eksponering i norsk arbeidsliv

I Norge er mange arbeidere innen ulike bransjer utsatt for eksponering for potensielt helseskadelige kjemikalier i sitt arbeid. En av utfordringene på dette feltet er å dokumentere sammenhengen mellom eksponeringer i arbeidslivet og eventuelle helseeffekter.

Eksposering for kjemikalier kan for eksempel gi både korttidseffekter, som astmaanfall, og langtidseffekter, som KOLS eller kreft. For mange stoffer kommer effektene gradvis og etter lang tids påvirkning.

I følge Produktregisteret er det deklartert i overkant av 15.000 deklareringspliktige kjemiske produkter i Norge, men man antar at det er ca. 35.000 slike produkter på markedet. Av disse produktene, som til sammen består av samlet sett ca. 10.000 kjemiske forbindelser, er 15.000 omtalt som helseskadelige. Hovedmengden av disse har allergifremkallende, etsende og irriterende egenskaper. Blant stoffene kan det også være løsemidler; som kan medføre skader på sentralnervesystemet.

Regulering av kjemikalier og eksponering for disse

Eksposering for kjemikalier i arbeidslivet reguleres av arbeidsmiljøloven, kjemikalieforskriften og EUs kjemikalieprogram REACH.

Ifølge REACH forventes industriene selv å sette sine grenseverdier for kjemiske komponenter – dersom det ikke finnes noen vedtatte grenseverdier.

Arbeidsmiljøloven og kjemikalieforskriften skal sikre at arbeidstakernes sikkerhet og helse beskyttes mot fare som oppstår eller kan oppstå på grunn av kjemikalieeksponering i virksomheten.

Virksomheter hvor ansatte utsettes for kjemisk eksponering i arbeidsmiljøet skal vurdere risikoen og deretter bruke resultatet som grunnlag for eventuelle tiltak som reduserer risikoen. Det kreves vedvarende overvåking av eksponeringen og eventuelt ansattes helse slik at arbeid med kjemiske stoffer og produkter skjer på en forsvarlig måte.

Administrative normer

I Norge settes grensene for høyest tillatte konsentrasjon av et stoff i arbeidsatmosfæren av Arbeidstilsynet; etter en prosess som involverer arbeidstaker- og arbeidsgiverrepresentanter og myndighetene. Grensene for norsk virksomhet offshore settes av Petroleumstilsynet. Selve prosedyren starter med en oppdatert vurdering av de kjemiske stoffene, helseeffekter og eksponeringsgrad relevante for å kunne sette grenser. STAMI utfører toksikologiske ekspertvurderinger i Norge. Grensene settes ut fra økonomiske og tekniske vurderinger i tillegg til helseaspekter.

I Norge kalles grensene for administrative normer. Normene angir vanligvis den høyest akseptable gjennomsnittskonsentrasjon over en arbeidsdag på 8 timer.

Hvordan måles eksponering for luftforurensninger?

Eksposeringskartlegging og måling dreier seg om en detaljert undersøkelse av en gruppe arbeidstakere, en yrkesgruppe eller en konkret arbeidssituasjon. Eksposeringsmålninger gjøres gjerne på tvers av disse for å kunne fange opp en eksponeringssituasjon. Man tar prøver gjennom hele arbeidsdagen og gjerne over tid – og i prøvetakingssammenheng benyttes ofte ulike typer utstyr.

Det finnes forskjellige måledata på eksponering:

- Personlige luftprøver i pustesonen
- Stasjonære målinger i arbeidslokalet

Der hvor eksponering i hovedsak skjer gjennom den generelle arbeidsatmosfæren kan eksponeringsgrad måles ved stasjonær prøvetaking. Er arbeidet derimot kjenne-tegnet ved et mobilt arbeidsmønster eller spesifikke arbeidsoperasjoner vil ikke stasjonære prøver gi et godt estimat på personlig eksponering.

I Arbeidstilsynets veiledning – *Kartlegging og vurdering av eksponering for kjemiske stoffer og biologiske forurensninger i arbeidsatmosfære* sies det at: hvis personlig eksponeringen skal kartlegges, og resultatene skal sammenliknes med administrativ norm, skal det fortrinnsvis benyttes personlige prøver fra arbeidstakerens pustesone.

Konsentrasjonen av forurensning i denne luften antas å være representativ for den luften som kan inhaleres.

Aktiv og passiv prøvetaking av luftforurensninger

Når det gjelder luftprøver, finnes det forskjellige typer prøvetakingsutstyr (bla ulike kassetter for forskjellige støvfraksjoner) som igjen baserer seg på ulike prøvetakingsprinsipper som aktiv eller passiv prøvetaking.

Aktiv prøvetaking gjøres ved bruk av ulike pumper hvor en kjent mengde luft blir pumpet gjennom et oppsamlingsmedium. Ved passiv prøvetaking benyttes dosimetre. Disse baseres på diffusjon av forurenset luft gjennom et stillestående luftlag og inn på en adsorbent/løsning.

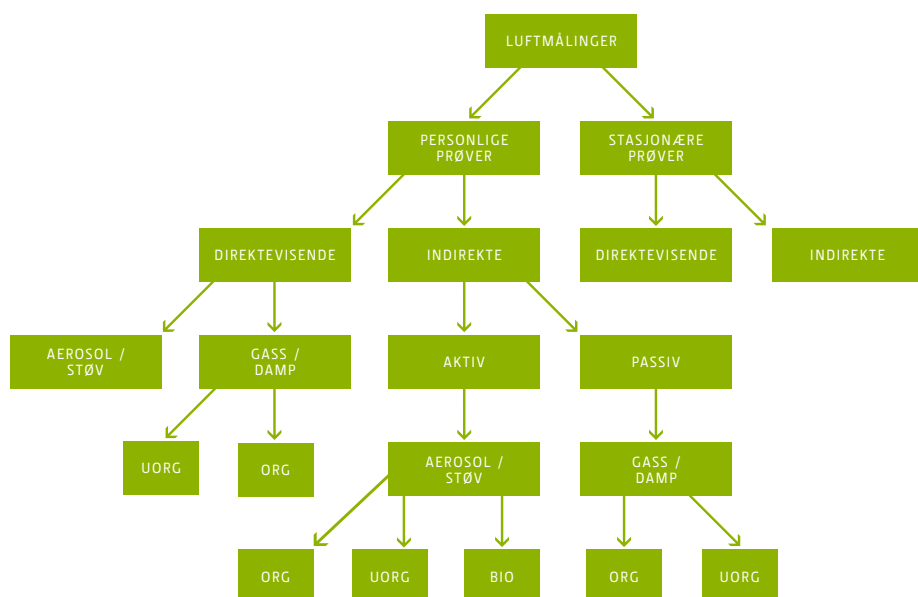
Aktiv prøvetaking benyttes for forurensninger i gass-, væske og fast fase, mens passiv prøvetaking foreløpig er begrenset til forurensninger i damp/gassfase og gjerne relatert til blandet forurensning. Ofte benyttes kombinert aktiv prøvetaking – av både aerosoler og damp/gass.

I etterkant av slik prøvetaking sendes prøvene til et kjemisk laboratorium for analyse. STAMI utfører slike analyser.

Direktevisende instrumenter

Med direktevisende instrumenter gjennomfører man ikke prøvetaking, men måler forurensning direkte. Dermed får en direkte informasjon om eksponeringsgrad som funksjon av tid, noe som er svært fordelaktig. Selv om det finnes direktevisende utstyr med dataloggere som kan måle konsentrasjonen av gasser, løsemidler eller støv er det dessverre på ganske få applikasjonsområder man i dag kan bruke slikt utstyr. Dessuten er instrumentering ofte ganske stor, noe som vanskeliggjør personlig prøvetaking. Utviklingen på feltet er stor, og direktevisende målinger kommer til å bli mer fremtredende.

FIGUR 1. OVERSIKT OVER PRØVETAKINGSPRINSIPPER:



Et eksempel på prøvetaking i forskning

Hydraulikkvæsker har et bredt anvendelsesområde. De er sammensatt som produktgruppe, med mange produkter som er svært ulike hva gjelder kjemisk sammensetning og bruksområde.

Organofosfater benyttes som tillegg i enkelte hydraulikkvæsker, spesielt turbinoljer, for å forbedre funksjonaliteten til væskene (bla: bedret smørøevne, korrosjonshindrende, minke slitasje og virke brannhemmende).

I kartleggingen av organofosfateksponering har STAMI gjennomført eksponeringsmålinger i luftfartsbransjen. Dette er en bransje som i stor grad benytter seg av hydraulikkvæsker. Det er også en bransje med mange ulike yrkesgrupper som i sine arbeidsoperasjoner kommer i kontakt med mulige eksponeringssituasjoner. Ved utgangen av 2008 var det tatt nær 1.000 prøver, både aktive og passive, samt personlige og stasjonære, blant bakkepersonell samt i flere forskjellige fly- og helikoptermodeller i normal rutetraffikk. De personlige prøvene fordelte seg på ulike arbeidsoperasjoner gjennomført av bakkepersonell i og rundt fly, mens de stasjonære prøvene ble tatt under flyvninger. De prøvene som ble foretatt var organofosfatprøver, oljetåke/damp-prøver og VOC-prøver (volatile organiske komponenter). Resultatene fra dette prosjektet vil foreligge ved utgangen av 2009.

Offshoreindustrien er også en industri hvor det har vært stort fokus på eksponering for organofosfater i hydraulikkoljer og mulige helseeffekter. STAMI skal gjennomføre tilsvarende målinger som i luftfartsbransjen på flere offshoreinstallasjoner i 2009. Offshorebransjen er sammensatt og med flere aktører slik at det kreves god planlegging for å få til en prøvetaksingsprotokoll som er gjennomførbar på utvalgte installasjoner.

Hva med uforutsette hendelser og prøvetaking?

Fra kartleggingen av organofosfater i luftfartsbransjen tyder foreløpige funn på at den mest vesentlige delen av eksponering er knyttet til såkalte uforutsette hendelser bla grunnet lekkasjer til varme overflater. Slike hendelser er vanskelige å fange opp ved standard prøvetaksingsstrategi, og nettopp av den grunn har STAMI egenutviklet en spesiell prøvetaker som kan startes av arbeiderne selv – når eventuelle uforutsette hendelser hvor eksponering mistenkes skulle oppstå. Prøvetakeren er forhåndsinnstilt på en gitt prøvetakingstid, og ved aktivering vil den igangsettes, gjennomføre prøvetakingen og så stenges automatisk. Etter endt prøvetaking kan den sendes STAMI for analyse.

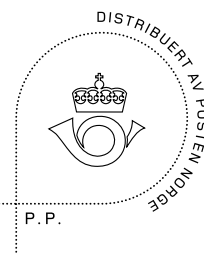
FAKTA OM KJEMISK ARBEIDSMILJØ I NORGE

- I følge tall fra SSBs Levekårsundersøkelse for 2006 oppgir 8 prosent (ca. 250.000 personer) av arbeidsstokken at de er eksponert for støv/gass/damp i mesteparten av arbeidstiden. I enkelte yrker rapporter opp i mot 40 prosent det samme.
- Tall fra eksponeringsdatabasen EXPO for perioden år 2000–2005 viser at 15 prosent av prøvene tatt under normale forhold i norsk arbeidsliv avdekket eksponeringsnivåer over administrativ norm, og at det i ca. 1/3 av disse tilfellene ikke ble benyttet personlig verneutstyr.
- Tall fra NOA ved STAMI viser at det de siste årene kun er blitt gjennomført omkring 6.000 kjemiske eksponeringsmålinger med etterfølgende laboratorieanalyse pr. år i norsk arbeidsliv.
- Arbeidstilsynet rapporterte i 2006 at kun 25 prosent av bedrifter i relevante bransjer har gjennomført en tilfredsstillende risikovurdering av det kjemiske arbeidsmiljøet.
- Arbeidstilsynet estimerer at minst 500 dødsfall i Norge årlig er relatert til kjemiske eksponeringer under arbeid.

HVA MÅLES ?

Eksempler på stoffer vi potensielt kan eksponeres for i arbeidsatmosfæren: blant annet polysykliske aromatiske hydrokarboner (for eksempel pyren), aldehyder (for eksempel formaldehyd), løsemidler (for eksempel styren), isocyanater, oljedamp/tåke, metaller (for eksempel kvikksølv damp eller sveiserøyk), uorganiske gasser (for eksempel nitrogen dioksid), fibre (for eksempel asbest eller silisiumkarbid) og bioaerosoler (for eksempel mikroorganismer, endotoksiner, muggsopp og bakterier).

B



NORGE

P.P.

RETURADRESSE:

STATENS ARBEIDSMILJØINSTITUTT
POSTBOKS 8149 DEP
0033 OSLO

VEILEDNINGER OG FORSKRIFTER I NORGE

- Arbeidsmiljøloven
- Forskrift om registrering, vurdering, godkjenning og begrensning av kjemikalier (REACH)
- Vern mot eksponering for kjemikalier på arbeidsplassen (Kjemikalieforskriften), best nr. 566, Arbeidstilsynet
- Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten (rammeforskriften)
- Klassifisering, merking m.v. av farlige kjemikalier (Merkeforskriften) av 2002, nr. 1139, Arbeidstilsynet
- Oppbygging og bruk av stoffkartotek for helsefarlige stoffer i virksomhet (Stoffkartotekforskriften), Arbeidstilsynet
- Kartlegging og vurdering av eksponering for kjemiske stoffer og biologiske forurensninger i arbeidsatmosfære, best nr. 450, Arbeidstilsynet
- Veiledning om administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære, Arbeidstilsynet
- Grunnlag for fastsettelse av administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære, Arbeidstilsynet
- Sikkerhetsdatablad (tidl. HMS-datablad) iht REACH, Arbeidstilsynet
- 1991/322/EØF – Kommissjonsdirektiv av 29. Mai 1991 om fastsettelse av veiledende grenseverdier i henhold til rådsdirektiv 80/1107/EØF om vern av arbeidstakere mot farer ved å være utsatt for kjemiske, fysiske og biologiske agenser i arbeidet
- Få orden på kjemikaliene, Brosjyre fra Arbeidstilsynet, utarbeidet i samarbeid med LO/NHO/PIL, 2003

Hva gjør STAMI?

PRØVETAKING OG ANALYSE

Når prøvetaking og analyse krever det, vil instituttet kunne formidle prøvetakingsmaterieill. Filtre til totalstøv, inhalerbar aerosol, respirabel aerosol, kvarts og fibertelling, samt prøvetakingsutstyr for løsemidler, VOC, oljetåke/oljedamp, polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og uorganiske gasser. Disse kan bestilles fra instituttet via instituttets nettsider.

DATABASEN FOR KJEMISK EKSPONERING EXPO

EXPO gir en oversikt over eksponeringsnivå i norsk industri gjennom prøver analyserte ved STAMI. Samtidig som den gir et unikt historisk bilde av utviklingen i yrkesmessig eksponering på komponent-, bransje- og arbeidsoperasjonsnivå. Data generert fra EXPO brukes også i forbindelse med risikovurderinger i EU-sammenheng og i forbindelse med revisjon av Arbeidstilsynets administrative normer.

- Databasen EXPO ble etablert i 1984 og er lokalisert ved STAMI
- Databasen består av over 130.000 eksponeringsmålinger fra mer enn 5.500 norske bedrifter
- EXPO består i dag av eksponeringsmålinger som er blitt analysert ved STAMI
- EXPO skal nå utbygges til å bli nasjonalt dekkende gjennom elektronisk innrapportering av eksponeringsdata fra bedriftene selv. Det vil da gi en god oversikt over nåværende eksponering i norsk industri.

→ KONTAKT PÅ STAMI:

BERIT BAKKE (UORGANISK), SYVERT THORUD (ORGANISK), WIJNAND EDUARD (AEROSOL)



Statens
arbeidsmiljøinstitutt

POSTBOKS 8149 DEP, 0033 OSLO
TELEFON: 23 19 51 00
E-POST: STAMI@STAMI.NO
WWW.STAMI.NO