

GRUNNLAG FOR RISIKOVURDERING AV ARBEID MED KJEMIKALIER

REV. 2.1.

MARS 2007

[illegible]

Om ChemiRisk ©

ChemiRisk © er et hjelpeverktøy for vurdering av kjemisk helserisiko knyttet til arbeid med kjemikalier. ChemiRisk er utviklet ut fra erfaringer og praksis innen norsk offshore industri. Verktøyet er resultat av et samarbeid mellom Statoil, ConocoPhillips, Norske Shell, BP, Maersk Contractors, Hydro og OHS. Verktøyet eies av Statoil, ConocoPhillips, Norske Shell, BP, Maersk Contractors og Hydro. ChemiRisk for web bygger på en tidligere MSAccess versjon (KjemiRisk 1.0) som har vært i bruk i de nevnte selskapene siden 2003.

OHS har ansvaret for videreutvikling og support, samt salg og distribusjon av verktøyet. Verktøyet gir en støtte for å gjøre en risikovurdering i hht. deler av kravene i Kjemikalieforskriften, og kan således inngå som en del av virksomhetens beslutningsstøtte.

OHS eller andre som har deltatt i utviklingen av ChemiRisk har ikke noe ansvar for de beslutninger som taes i virksomhetene på bakgrunn av bruk av ChemiRisk.

For Occupational Hygiene Solutions AS

Hans Thore Smedbold
(e-mail:hts@ohs.no)

INNHold

1	FORKORTELSER OG ORDFORKLARINGER.....	4
2	INNLEDNING.....	5
3	RISIKOVURDERING AV KJEMISK ARBEIDSMILJØ.....	6
3.1	INNLEDENDE VURDERING.....	7
3.2	GROVVURDERING – CHEMI RISK WEB-VERKTØY	8
3.3	KOMPETENT VURDERING.....	8
4	RAMMEVERK FOR RISIKOVURDERING I CHEMI RISK.....	9
4.1	HELSEEFFEKT KONTRA HELSEFARE	9
4.2	HELSEFAREKATEGORISERING.....	10
4.3	EKSPONERING (DOSE).....	11
4.4	EKSPONERINGSVURDERING	12
4.5	VEKTING AV KILDESTYRKE OG HÅNDTERING	13
4.6	RANGERING AV EKSPONERING.....	14
4.7	RANGERING AV RISIKO	14
4.8	SPESIELLE FORHOLD I CHEMI RISK.....	15
4.8.1	<i>Spraying og påføring på kjemikalier på varme flater</i>	15
4.8.2	<i>Termisk dekomponering</i>	16
4.8.3	<i>Opptak gjennom hud</i>	16
5	INNLEDENDE VURDERING.....	17
5.1	VURDERINGSREGLER VED ANMODNING OM KJØP AV NYTT HANDELSPRODUKT	17
5.1.1	<i>Storvolumskjemikalier</i>	18
5.1.2	<i>Avvik fra produsents/leverandørs opplysninger</i>	18
5.1.3	<i>Utsiktet bruk</i>	18
5.1.4	<i>Samvirkende egenskaper</i>	18
5.1.5	<i>Flere enkeltkomponenter under en klassifiseringsgrense</i>	19
5.1.6	<i>Løsemidler med tilhørende R-20</i>	19
5.1.7	<i>Reduserte krav til tiltak eller risikovurdering for håndprodukt</i>	19
5.1.8	<i>Laboratoriekjemikalier</i>	19
5.1.9	<i>Testkjemikalier</i>	19
5.1.10	<i>Boreslamskjemikalier</i>	20
5.2	ENDRING AV FAREVURDERING SOM FØLGE AV OVERVÅKING.	20
5.3	REGISTRERING OG ENDRING AV LOKAL RISIKOVURDERING	20
6	GROVVURDERING - CHEMI RISK WEB-VERKTØY.....	21
7	KOMPETENT VURDERING	22
7.1	PERIODISK OVERVÅKING.....	23
8	REFERANSER.....	24
	VEDLEGG A: KATEGORISERING AV R- OG S- SETNINGER.....	25
	VEDLEGG B: DETALJER OM KARAKTERISERING AV KILDESTYRKE.....	27
	VEDLEGG C: DETALJER OM KARAKTERISERING AV AKTIVITETER.....	28
	VEDLEGG D: VURDERING AV BARRIERER.....	29

1 FORKORTELSER OG ORDFORKLARINGER

ADN:	Administrativ norm
AK:	Akseptkriterie
ALARP:	As low as resonable possible
BAT:	Best tilgjengelig teknologi
EN:	Eksponeringsnivå
HAZID:	Hazard Identification
HAZOP:	Hazard and operability study
HMS:	Helse, miljø og sikkerhet
NS:	Norsk Standard
PM:	Periodisk måling / overvåking
PVU:	Personlig verneutstyr
R-setning:	Risikosetning
S-setning:	Sikkerhetssetning
SJA:	Sikker jobbanalyse
YL:	Yrkeshygienisk luftbehov

2 INNLEDNING

I Hjelp-funksjonen til ChemiRisk er det gitt en nærmere beskrivelse av hvordan verktøyet brukes. Denne manualen gir en forklaring på hva som ligger skjult i verktøyet av faglige vurderinger, slik at den som ønsker det kan gjennomføre en vurdering uten bruk av verktøyet, eller i større grad utnytte de mulighetene som ligger i verktøyet.

Det er også utarbeidet et eget fakta ark som viser hvordan de viktigste funksjonene i verktøyet kan brukes.

Ønsker du å definere egne arbeidsoppgaver (egendefinerte arbeidsoppgaver) er det en nødvendighet å kjenne til det faglige grunnlaget angitt i dette dokumentet. Det anbefales imidlertid at yrkeshygieniker kontaktes i de situasjoner hvor du finner de valgene som er gjort i verktøyet lite eller ikke dekkende for den eller de arbeidsoppgavene du ønsker vurdert.

3 RISIKOVURDERING AV KJEMISK ARBEIDSMILJØ

Risikovurdering av kjemisk arbeidsmiljø er en aktivitet som initieres av ulike behov i ulike deler av en virksomhet. I følge "Kjemikalieforskriften" ⁽¹⁾ skal alle kjemiske farer i utgangspunktet underlegges en risikovurdering. I det følgende beskrives en forenklet metodikk basert på en modell hvor risikovurdering av kjemisk arbeidsmiljø er delt i tre nivåer:

1. Innledende vurdering - hovedvekt på iboende fare.
2. Grovvurdering - hovedvekt på iboende fare, anvendelse og barrierer jfr. ChemiRisk verktøyet.
3. Kompetent vurdering gjennomført med nødvendig detaljgrad og kompetanse.

De tre nivåene er illustrert i Figur 1. Usikkerheten i vurderingene søkes å reduseres gjennom gradvis økte krav til kompetanse og informasjonsmengden fra nivå en til tre.

I praktisk anvendelse av metodikken kan det være situasjoner hvor elementene i de tre nivåene forskyves. Det vil også ved mistanke om helseskadelige effekter eller informasjon om spesielt mottakelige arbeidstakere (f.eks. gravide, ufrivillig barnløse, allergikere, astmatikere m.fl.) kunne være nødvendig med en detaljert/kompetent vurdering i situasjoner som er eller ville ha vært ansett som avklart. Anvendelse av metodikken er nærmere beskrevet i de neste kapitlene.

Det sentrale i utviklingen av metoden har vært på en effektiv måte kunne komme fram til en konklusjon på om planlagt / aktuell bruk av kjemikaliet har tilstrekkelig grad av kontroll med risiko, med tilstrekkelig grad av sikkerhet. I dette ligger det at yrkeshygienisk erfaring og kunnskap er bygget inn i verktøyet, slik at "ikke-yrkeshygienikeren" også kan involveres i deler av arbeidet.

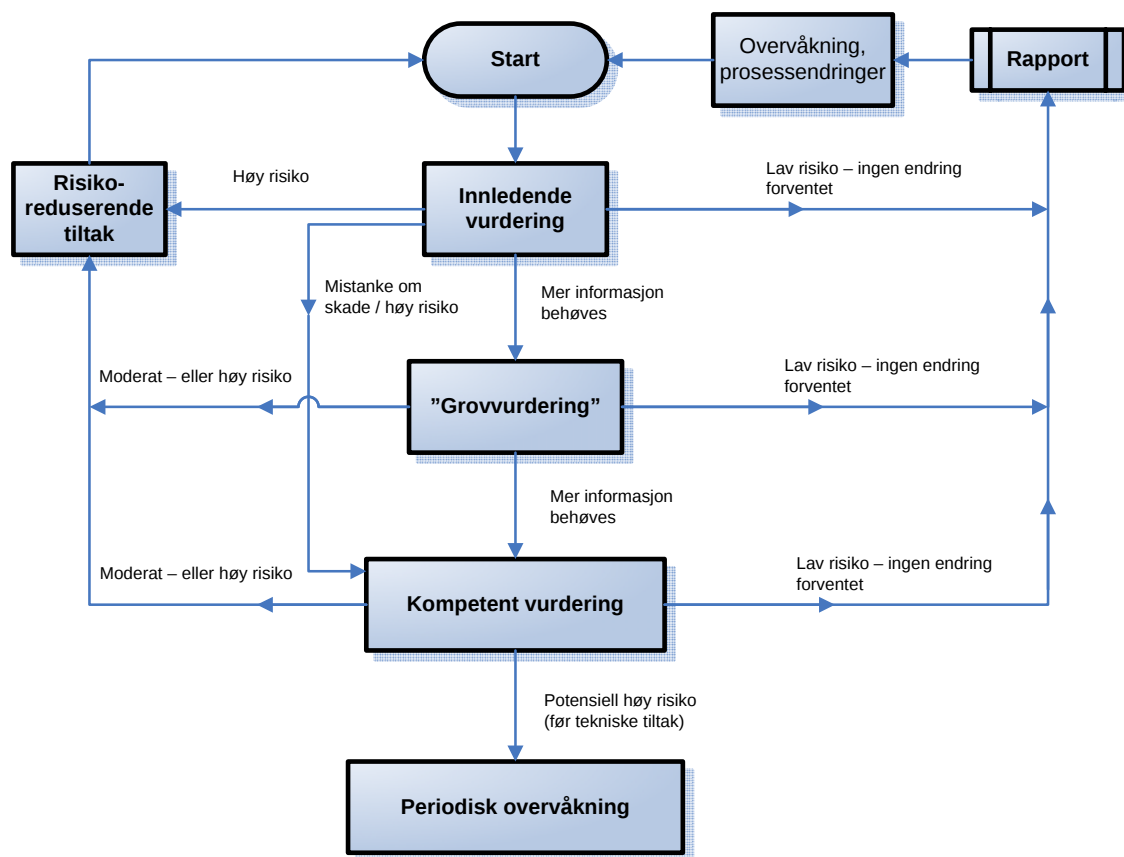
For hver av de tre nivåene vil hovedkonklusjonen være en av følgende:

Lav risiko: Risiko anses å være så lav som praktisk mulig (ALARP). Oppfølging utover generell helseovervåkning vil normalt ikke være nødvendig.

Middels risiko: Risiko anses å kunne reduseres ytterligere jfr. prinsippene for risikoreduksjon i HMS-regelverket gjennom eliminasjon, substitusjon, bruk av bedre tekniske løsninger (BAT) og ihht ALARP prinsipper. Ingen strakstiltak anses nødvendig.

Høy risiko: Risikoen anses å være høy. Strakstiltak må gjennomføres for å redusere risikoen. Inntil disse er implementert skal arbeidet vurderes stanset. Kontakt ansvarlig linjeleder og kjemikalieansvarlig/yrkeshygieniker. Høy risiko angir også en situasjon hvor usikkerhet av enten helsefare eller eksponering er så stor at konklusjon om annet enn videre undersøkelser finnes uforsvarlig.

Denne veiledningen beskriver hovedtrekkene i metoden. Utgangspunktet for vurderingene vil være en konkret anvendelse av et kjemisk produkt eller en konkret arbeidsoperasjon / prosess hvor produktet inngår.



Figur 1: Ulike nivå ved risikovurdering av kjemisk arbeidsmiljø⁽²⁾.

3.1 Innledende vurdering

Denne innledende vurderingen skal identifisere om risiko knyttet til håndtering av kjemikalier er under kontroll. Dette foregår normalt på to måter i virksomheten; ved godkjenning av nye produkter og ved gjennomgang / sanering av eksisterende produkter. Dette gjøres også som ledd i vurdering av arbeidet som skal utføres gjennom planlegging av arbeid knyttet til produksjonsstans, vedlikehold, modifikasjoner, nybygg, som ledd i en før jobb samtale, sikker jobb analyse eller som ledd i en systematisk områdegjennomgang.

På dette stadiet vil det være naturlig å sortere ut / parkere produkter / arbeidsoperasjoner som vurderes som uproblematisk, slik at man kan fokusere på de forhold som ansees som problematiske i en mer formalisert risikovurdering (grov- / detaljert vurdering, se Faglige retningslinjer for vurdering av iboende fare⁽³⁾).

Det vil opplagt være situasjoner hvor det er åpenbart at risikoen er høy og at tiltak må / kan iverksettes uten mer omfattende vurdering (jfr. Tiltakshierarkiet⁽¹⁾). Når tiltak er gjennomført skal risikoen vurderes på nytt. For alle produkter i helsefarekategori 4 og 5 (se tabell 2) skal det gjennomføres en detaljert vurdering i samarbeid med yrkeshygieniker. Kravene til dokumentasjon og overvåkning vil være strengere for produkter i helsefarekategori 5 enn helsefarekategori 4.

3.2 Grovvurdering – ChemiRisk web-verktøy

Hensikten med vurderingen i ChemiRisk verktøyet er å foreta en vurdering av de aktuelle arbeidsprosessene og identifisere eventuelle behov for tiltak. Vurderingene kan også gjøres manuelt basert på metodebeskrivelsen i kap. 4.

Vurderingen baserer seg på informasjon innhentet som ledd i den innledende vurderingen, samt at den tar hensyn til etablerte barrierer (tekniske, organisatoriske og personlige), frekvens og varighet av arbeidet. En slik grovvurderingen ansees i de fleste tilfeller å være tilstrekkelig for å identifisere, foreslå og iverksette nødvendige tiltak.

Personlig verneutstyr (PVU) ansees normalt ikke som en effektiv barriere. Der hvor PVU inngår som en nødvendig del av eksponeringsbarrieren, skal bruk og egnethet av dette utstyret dokumenteres og overvåkes. Hvis dette ikke er gjennomført er PVU ikke å anse som en effektiv barriere.

For arbeidsoperasjoner som vurderes å medføre høy initiell risiko (Initiell vurdering - potensiell risiko) skal vurderingen kvalitetssikres av yrkeshygieniker / kjemikalieansvarlig. Her skal det også gjøres en vurdering av mulig eksponering av randsonepersonell.

3.3 Kompetent vurdering

En kompetent vurdering – beskriver en faglig kompetent vurdering. Basert på erfaring og fagkompetanse vurderes behovet for innhenting ytterligere informasjon for å kunne gjennomføre en mer **detaljert vurdering**. Behovet for periodisk overvåkning og mulige helseeffekter knyttet til den aktuelle eksponeringen avklares.

Grovvurderingen ved hjelp av ChemiRisk ansees i de fleste tilfeller å være tilstrekkelig til å identifisere, foreslå og iverksette nødvendige tiltak. En mer detaljert vurdering skal også ta hensyn til den enkelte arbeidstakers totale eksponering og eventuell spesiell mottakelighet / disposisjon for helseskade.

For produkter med høy "akutt" iboende fare (R-26, 27, 28, 35) skal det i tillegg til vurdering av eksponering også gjennomføres en vurdering av mulige ulykkesscenarier, når disse håndteres i kvanta som antas å kunne medføre øyeblikkelig død / alvorlig helseskade ved uhell.

I de tilfeller hvor risikoen etter en kompetent vurdering fortsatt ansees som høy og hvor tiltaket ikke er av en teknisk karakter, skal det etableres et program for periodisk overvåkning av eksponering (jfr. kap.7.1 Periodisk overvåkning) og eventuelt gjennomføres en målrettet oppfølging av eventuelle helseeffekter knyttet til den aktuelle eksponeringen.

4 RAMMEVERK FOR RISIKOVURDERING I CHEMIRISK

Risikobegrepet har tradisjonelt vært knyttet til ulykkeshendelser med umiddelbare konsekvenser, som f.eks. arbeidsuhell med personskader eller brann og eksplosjoner med skader på mennesker og materiell. I Norsk Standard NS 5814 er begrepet risiko definert som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens. Sannsynlighet beskriver hyppigheten av en aktuell hendelse (eks. fra 1 hendelse pr. år, til 1 hendelse pr. 10.000 år), mens konsekvens beskriver de akutte følgene av hendelsen (antall skadde eller døde). Beskrivelsene kan være av kvantitative (tallfestet), kvalitative (beskrivende) eller semi-kvantitative (ordnende) av natur. Metodikken som anvendes i ChemiRisk er i hovedsak å anse som semi-kvantitativ.

I en helse og arbeidsmiljø sammenheng hvor risikovurderingene ofte handler om å vurdere helsefare knyttet til en aktuell hendelse /eksponering (hvor sannsynligheten er lik 1) er det behov for å modifisere begrepsapparatet. Det mer relevant å bruke begreper som eksponering, helseeffekt og helsefare. Risiko er derfor i denne sammenhengen mer hensiktsmessig å definere som en funksjon av helseeffekt og eksponering (dose). Det er både vanskelig, om ikke umulig, og ofte unødvendig å tallfeste risiko i arbeidsmiljøet eksakt, og konsekvensen av eksponeringen kan være et utall forskjellige helseeffekter (f.eks. forgiftning, kreft, allergi etc.). Det er også store individuelle variasjoner i mottakelighet (suseptibilitet).

Metodikken i ChemiRisk anses ikke som tilstrekkelig for å fange opp ulykkespregede hendelser med kjemikalier.

4.1 Helseeffekt kontra helsefare

Når mennesker utsettes for kjemiske påvirkninger i arbeidsmiljøet kan dette føre til akutt skade eller sykdom på lengre sikt. Kunnskap om sammenhengen mellom eksponering, dose og helseeffekt er ofte svært mangelfull slik at man vet lite om sannsynligheten for at en potensiell helseeffekt faktisk vil realiseres ved en gitt påvirkning (1).

$$\text{Helseeffekt} = f\{\text{Helsefare (iboende egenskap)} \times \text{Sannsynlighet for effekt}\} \quad (1)$$

Det er derfor hensiktsmessig i et forebyggende arbeid å knytte risikovurderingen til kjemikaliets potensielle helseeffekt uttrykt ved kjemikaliets iboende fare (2).

$$\text{Helseeffekt} \sim f\{\text{Iboende fare}\} \quad (2)$$

Helsefarevurderingen kan dermed standardiseres og graderes i et enkelt system. Uttrykket helseeffekt er knyttet til den potensielle konsekvensen for personer som påvirkes. Denne metodikken benytter derfor helsefare fremfor helseeffekt som konsekvensledd i risikovurderingen.

4.2 Helsefarekategorisering

Ved å kategorisere forskjellige typer av helsefare mht. alvorlighetsgrad fremfor spesifikk effekt kan flere påvirkningsfaktorer håndteres i samme metode. I ChemiRisk benyttes kategoriseringen vist i Tabell 1.

Tabell 1: Kategorisering av helsefare (helsefarekategori)

Helsefare-kategori	Alvorlighetsgrad	Beskrivelse
5	Meget alvorlig helsefare	Stor fare for livstruende eller meget alvorlig irreversibel skade
4	Alvorlig helsefare	Fare for livstruende eller alvorlig irreversibel effekt
3	Moderat helsefare	Fare for irreversibel eller alvorlig reversibel effekt
2	Lav helsefare	Fare for reversibel eller uønsket effekt
1	Ubetydelig	Ingen kjent eller mistenkt effekt

Tabell 2 angir hvordan produkter basert på deres iboende egenskaper angitt ved R- og S- setninger er kategorisert i fem helsefarekategorier. I tillegg vil enkelte kjemikalier kunne klassifiseres strengere, basert på en vurdering av hvorvidt kjemikaliet anvendes på en måte som medfører risiko for andre og mer alvorlige helseeffekter enn de som har vært grunnlag for fastsetting av merkingen. Eksempler på dette vil kunne være kjemikalier hvis bruk medfører dannelse av aerosol, termisk dekomponering, høyt trykk o.l.

Nytt i ChemiRisk 2.0 er at kjemikalier merket med R-setning R42 kategoriseres i helsefarekategori 5 i stedet for helsefarekategori 4.

Informasjon om iboende egenskaper hentes fra virksomhetens stoffkartotek, som skal omfatte alle helsefarlige stoffer som til enhver tid håndteres i virksomheten. Dette omfatter også helsefarlige stoffer som dannes under forskjellige prosesser i virksomheten (j.fr "Forskrift om oppbygging og bruk av stoffkartotek for helsefarlige stoffer i virksomheter / Stoffkartotekforskriften ⁽⁴⁾). Eksempler på dette vil være kunne være stekeos, borekaks, sveiserøyk, produsertvann m.m.

Ved håndtering av kjemikalier med potensiale for alvorlig akutt skade (Meget giftig: R-26, 27, 28 eller Meget etsende: R-35), skal risikoen for uhell / utilsiktede hendelser vurderes særskilt ved hjelp av en SJA eller HAZOP / HAZID, hvor personell fra HMS-avdelingen er tilstede / får vurderingen til gjennomsyn før arbeidet iverksettes.

I ChemiRisk er det for hver R- og S-setning gjort en vurdering av hvorvidt de reflekterer en mulig helseeffekt med hhv. luftveier eller indre organer som målorgan, om det er en hud effekt, eller eventuelt begge deler. Disse vurderingene ligger skjult i ChemiRisk. En oversikt over disse vurderingene er gitt i Vedlegg A. I denne kategoriseringen har det blitt gjort følgende unntak fra vurderingene:

- det tas ikke hensyn til risiko for svelging
- det tas ikke hensyn til mulig effekt på diende barn

Tabell 2: Kriterier for kategorisering av kjemiske produkter

KATEGORI	HELSEFARE	R- OG S- SETNINGER
5	Meget alvorlig Meget giftig (T+) - akutt giftighet - irreversibel giftighet Giftig (T) - Kreft1 og Kreft2 - Mut1 og Mut2 - Rep1 og Rep2 Helseskadelig (Xn) - Allergifremkallende	R26, R27, R28 R39 R45, R49 R46 R60, R61 R42
4	Alvorlig Giftig (T) - akutt giftighet - kronisk giftighet Etsende (C) Helseskadelig (Xn) - Kreft3 - Mut3 - Rep3 - Allergifremkallende Bioakkumulering Kan skade diebarn	R23, R24, R25 R48 R35 R40 R68 R62, R63 R43 R33 R64
3	Moderat Etsende (C) Helseskadelig (Xn) - akutt giftighet Irriterende (Xi)	R34 R20, R21, R22, R65 R41
2	Lav Irriterende (Xi) Unngå innånding Unngå kontakt Bruk verneutstyr Krav til ventilasjon	R36, R37, R38, R66, R67 S22, S23 S24, S25 S36, S37, S38, S39 S51, S52
1	Ubetydelig Ikke klassifiseringspliktige Subjektive symptomer	

Videre er det viktig å være klar over at verktøyet ChemiRisk er laget for å kunne vurdere planlagt arbeid, og ikke risiko for ulykke. Dette innebærer at risiko for kvelning som følge av oksygenmangel, eller skade som følge av brann og eksplosjon ikke vurderes. Kontakt yrkeshygieniker for hjelp til vurdering av denne typen risiko.

4.3 Eksponering (dose)

Alt arbeid vil i utgangspunktet medføre en påvirkning / eksponering, det være seg eksponering av ergonomisk (tunge løft, ensidig monotont arbeid), fysisk (støy, vibrasjoner, stråling), kjemisk (støv, væske, damp, gass), biologisk (virus, bakterier, sopp etc.) eller psyko-sosial natur. Risikovurdering er en systematisk prosess for å kunne identifisere og iverksette tiltak mot de viktigste arbeidsmiljøproblemene til rett tid.

Ideelt ønsker man et mål på hvor mye av den skadelige påvirkningen som når et organ i kroppen hvor den kan utøve skade. Denne dosen vil kunne være en funksjon av eksponeringsnivå, eksponeringsvei, aktivitet, bekledning, verneutstyrsbruk, varighet og frekvens m.m. (3).

$$\text{Dose} = f\{\text{Eksponeringsnivå}\} \times \{\text{Eksponeringsvei}\} \times \{\text{Frekvens}\} \times \{\text{Varighet}\} \text{ etc.} \quad (3)$$

Kunnskap om sammenhengen mellom type arbeid, eksponering og dose er imidlertid ofte svært mangelfull. Det er derfor hensiktsmessig i et forebyggende arbeid å knytte risikovurderingen til en funksjon av eksponeringsnivå, frekvens og varighet fremfor dose (4). I fravær av gode kvantitative mål for eksponeringsnivået, vil man også ofte måtte gjøre semi-kvantitative / kvalitative vurderinger av eksponeringsnivået, hvilket vil være godt nok for de fleste praktiske forhold.

For arbeidsoperasjoner som medfører moderat til høy risiko vil det være nødvendig med en detaljert vurdering og om nødvendig periodisk overvåkning av eksponeringsnivåene ved hjelp av målinger.

$$\text{Dose} \sim f\{\text{Eksponeringsnivå}\} \times \{\text{Frekvens}\} \times \{\text{Varighet}\} \quad (4)$$

Eksponeringsvurderingen kan dermed standardiseres og kategoriseres jfr. Tabell 3. Det er her viktig at arbeidsbeskrivelsen / analysen er detaljert nok til å identifisere deloperasjoner med ulik eksponeringsgrad.

Tabell 3: Kategorisering av eksponering

Eksponerings-kategori	Beskrivelse	
	Kvalitativ	Kvantitativ
6	Ekstremt høy	>> akseptkriteriet
5	Meget høy	≥ akseptkriteriet
4	Høy	50 –100% av akseptkriteriet
3	Moderat	10-50 % av akseptkriteriet
2	Lav	< 10 % av akseptkriteriet
1	Ubetydelig	~ Bakgrunn

4.4 Eksponeringsvurdering

Eksponeringsvurderingen baserer seg på en arbeidsbeskrivelse (oppgaveanalyse). Formålet med arbeidsbeskrivelsen er å identifisere arbeidsoperasjoner med betydning for risikovurdering, mao. som innbefatter eksponering for kjemiske produkter.

En grovvurdering av eksponering foretas ved en vurdering av potensialet for eksponering (innånding / kontakt med hud) knyttet til de enkelte arbeidsoppgavene / måtene de kjemiske produktene håndteres på (med utgangspunkt i forhåndsgraderte eller egendefinerte arbeidsoppgaver), produktenes fysikalske tilstand (kildestyrke) og etablerte tekniske-, organisatoriske- og personlige barrierer, samt frekvens og varighet. Vurderingene gjøres separat for potensiale for luftbåren eksponering og hudeksponering (hender).

$$\text{Eksponeringsstall (eksp.vei)} = K \times H \times T \times O \times P \times F \times V \quad (5)$$

hvor:

K = kildestyrke (kjemikalie, eksp.vei)

H = håndtering (bruk, eksp.vei)

T = tekniske barrierer (fortynning, hinder for spredning av luftbåren eksp.,luftv.)

O = organisatorisk barrierer

P = personlige barrierer

F = frekvens

V = varighet

4.5 Vekting av kildestyrke og håndtering

Utgangspunkt for valg av vekting av kildestyrke, håndtering og barrierer har vært en modell utviklet av Schneider og Cherrie ⁽⁵⁾ for retrospektiv vurdering av tidligere eksponering. Modellen benyttet i ChemiRisk er noe modifisert i forhold til deres forslag. I ChemiRisk har vekting av kjemikalietts kildestyrke og håndtering blitt benyttet som vist i Tabell 4.

Tabell 4: Vekting av kildestyrke og håndtering

Kildestyrke og håndtering	Potensial for eksponering
Ekstremt høyt (kun håndtering)	100
Meget høyt	10
Høyt	3
Moderat	1
Lavt	0,3
Meget lavt	0,1
Ingen eksponering (kun håndtering)	0

En nærmere beskrivelse av vektingene av ulike fysiske tilstander og håndtering av kjemikalier er gitt i henholdsvis Vedlegg B og C.

Ved bruk av verktøyet må man angi effekten av eventuelle eksisterende tekniske (ventilasjon, punktavsug, avskjerming, innelukking o.l.), organisatoriske (prosedyrer, instruksjoner, krav til kompetanse, arbeidstidsbegrensninger) eller personlige barrierer (personlig verneutstyr iht. HMS-datablad, instruksjoner, prosedyrer, kvalitetssikret verneutstyrsguide). Vedlegg D beskriver de ulike barrierene mer detaljert. Vektingen som har blitt benyttet for barrierene er vist i Tabell 5. Dersom man i verktøyet velger kategoriene "Effektiv" eller "Meget effektiv (kun tekniske barrierer)", krever dette skriftlig dokumentasjon av effektivitet og av den systematiske oppfølging av barrierene.

Tabell 5: Vekting av eksponeringsreducerende potensiale av barrierer

Tekniske, administrative og personlige barrierer	Potensial for eksponering
Ingen tiltak	1
Delvis kontroll	0,8
Effektiv kontroll	0,1
Meget effektiv kontroll (kun tekniske barrierer)	0,03

For varighet og frekvens angir man hvor ofte oppgaven utføres i den av kategoriene som passer best. Dette gjøres ved å ta utgangspunkt i hvor ofte arbeidsoppgaven utføres på din installasjon uten hensyn til at arbeidet evt. utføres på forskjellige skift, eller turnus.

Man må også angi hvor lenge arbeidsoppgaven utføres i løpet av et skift. Her tas det utgangspunkt i hvor lenge arbeidsoppgaven utføres uten hensyn til at arbeidet evt. utføres av forskjellige personer. Vektingen som ligger i ChemiRisk for frekvens og varlighet er vist i Tabell 6.

Tabell 6: Vekting av frekvens og varighet

Varighet og frekvens	Potensial for eksponering
Mer enn 1/2 dag, daglig	1
Mer enn 2 timer, ukentlig	0,5
Mer enn 1 time, månedlig	0,3
Mer enn 5 min.	0,1
Mindre enn 5 min.	0,05

4.6 Rangering av eksponering

Faktorene som bidrar til graden av eksponering multipliseres som vist i ligning 5. På bakgrunn av eksponeringstallet tilordnes en eksponeringskategori som vist i tabell 7. For "Initiell vurdering - potensiell risiko" bidrar kun de to første leddene (kildestyrke og håndtering) i ligning 5.

Tabell 7: Kategorisering av eksponering

Eksponerings-kategori	Beskrivelse	
	Kvalitativ	Eksponeringstall (nedre verdi)
6	Ekstremt høy	101
5	Meget høy	30
4	Høy	9
3	Moderat	1
2	Lav	0,09
1	Ubetydelig	< 0,09

4.7 Rangering av risiko

Basert på en vurdering av iboende egenskaper uttrykt ved hjelp av helsefarekategori (Tabell 2) og eksponeringskategori (Tabell 7) foretar verktøyet en beregning av et risikotall (Figur 2).

For eksponeringssituasjoner som medfører moderat eller høy risiko på "Initiell vurdering - potensiell risiko" skal vurderingen verifiseres / gjennomføres en kompetent vurdering.

HELSEFAREKATEGORI

Meget alvorlig	5	5	10	15	20	25	55
Alvorlig	4	4	8	12	16	20	44
Moderat	3	3	6	9	12	15	33
Lav	2	2	4	6	8	10	22
Ubetydelig	1	1	2	3	4	5	11
		1	2	3	4	5	6
		Ubetydelig/ meget lavt	Lav	Moderat	Høy	Meget høy	Ekstremt høy

EKSPONERINGSKATEGORI

Figur 2: Risikorangering (iboende egenskaper vs. eksponering)

Basert på dette risikotallet gjøres en kategorisering av risiko i tre kategorier:

1. Lav risiko:

Risiko anses å være så lav som praktisk mulig (ALARP). Oppfølging utover generell helseovervåkning vil normalt ikke være nødvendig.

2. Middels risiko:

Risiko anses å kunne reduseres ytterligere jfr. prinsippene for risikoreduksjon i HMS-regelverket gjennom eliminasjon, substitusjon, bruk av bedre tekniske løsninger (BAT) og ihht ALARP prinsipper. Ingen straks-tiltak anses nødvendig.

3. Høy risiko:

Risikoen anses å være høy. Straks-tiltak må gjennomføres for å redusere risikoen. Inntil disse er implementert skal arbeidet vurderes stanset. Kontakt ansvarlig linjeleder og kjemikalieansvarlig/yrkeshygieniker. Høy risiko angir også en situasjon hvor usikkerhet av enten helsefare eller eksponering er så stor at konklusjon om annet enn videre undersøkelser finnes uforsvarlig.

4.8 Spesielle forhold i ChemiRisk

4.8.1 Spraying og påføring på kjemikalier på varme flater

Bruken av kjemiske produkter kan påvirke produktets evne til f.eks. spredning til luft. Eksempler på dette vil være oppvarming eller spraying av væsker. Dette tar ChemiRisk hensyn til ved at kildestyrken for spredning til luft multipliseres med 10, men slik at den ikke blir høyere enn 10 totalt, når disse valgene blir gjort. Andre fysikalske tilstander enn væske korrigeres ikke.

4.8.2 Termisk dekomponering

Produkter som varmes opp (over 150 °C) vil kunne spaltes til sine utgangsstoffer eller andre stoffer (termisk dekomponering) med høyere helsefare enn utgangsproduktet. Dette tar ChemiRisk hensyn til ved å plassere røyken som følge av en termisk dekomponering to helsefarekategorier høyere (kun luftveier) enn utgangsproduktet som dekomponerer, men slik at høyeste helsefarekategori ikke blir høyere enn 5.

4.8.3 Opptak gjennom hud

Stoffer som tas opp gjennom huden (H-merket) gir et ekstra bidrag til eksponering av indre organer. Dette tar ChemiRisk hensyn til dersom dette er valgt ved å legge til 1/10 av beregnet hudeksponering til eksponering av luftveier og indre organer (6).

$$\text{Eksponeringstall (luftv.)} = \text{Eksponeringstall(luftv.)} + 1/10 \text{ Eksponeringstall(hud)} \quad (6)$$

Verktøyet vil ved senere oppdateringer også kunne ta hensyn til ulike stoffers ulike evne til å trenge gjennom huden.

5 INNLEDENDE VURDERING

I den innledende vurderingen er det kjemikalienes iboende fare som i hovedsak danner grunnlaget for risikokonklusjonen. Dette gjøres gjennom en systematisk vurdering av hvilke kjemikalier som benyttes, kjemikalienes iboende egenskaper (helsefarekategori), hvordan de brukes (oppgaveanalyse) og deres fysikalske egenskaper.

Vurderinger beskrevet i dette kapitlet er veiledende og skal inkludere faglig skjønn. Det vises også til "Forskrift om klassifisering og merking av farlige kjemikalier" ⁽⁶⁾, heretter kalt Merkeforskriften.

5.1 Vurderingsregler ved anmodning om kjøp av nytt handelsprodukt

Tabell 2 (kriterier for kategorisering av kjemiske produkter) viser hvordan man rangerer iboende fare av kjemiske stoffer og produkter, og danner grunnlaget for en farekonklusjon for helse. Tabell 8 viser hvilken farekonklusjon for helse de ulike kategoriene gir, og hvordan et eventuelt innkjøp av kjemikalierne bør håndteres.

Tabell 8: Farekonklusjoner for helse ved innledende vurdering

Helsefare-kategori	Farekonklusjon helse	Kjøpskontroll
1 og 2	Grønn: Ubetydelig helsefare. Forventet akseptabel risiko	Ingen restriksjon (Frigitt)
3	Gul: Helsefare som krever risikovurdering	Ingen restriksjon, krav om vurderinger eller tiltak (Frigitt m/betingelser)
4	Rød: Betydelig helsefare. Bruk krever avvikshåndtering	Blokkert for kjøp (Blokkert)
5	Mørke rød: Alvorlig helsefare, bruk kun etter grundig begrunnelse, tillatelse og overvåking	Blokkert for kjøp (Blokkert)
	Ikke vurdert	Blokkert for kjøp (Blokkert)

Tabell 9 viser forslag til konklusjoner i forhold til ufanget på helsefarekategoriseringen.

Tabell 9: Forslag til konklusjoner ved innledende vurdering

Konklusjon	Krav til tiltak	Grunnlag for konklusjon
Grønn	Ingen	Ihht rangering av iboende fare
Gul	Risikovurdering	Ihht rangering av iboende fare
Rød	Risikovurdering. Kontakt yrkeshygieniker.	Ihht rangering av iboende fare
Mørkerød	Avvikshåndtering. Kontakt yrkeshygieniker	Ihht rangering av iboende fare

Ved vurdering av handelsprodukt skal produsent/leverandørs opplysninger gitt i HMS-databladet være kilde til farerangering. En del forhold kan imidlertid føre til en annen rangering. Bred og god kunnskap, samt erfaring med bruk kan forsvare en strengere eller mindre streng farekonklusjon for helse enn det helsefarekategorien tilsier. En forutsetning for dette er at all normal bruk uavhengig av brukssted kan karakteriseres mht. sannsynlighet for eksponering.

5.1.1 Storvolumskjemikalier

For storvolumskjemikalier skal den innledende vurderingen, i tillegg til helsefare, omfatte vurdering av eksponering jfr. Figur 2. Dette er nødvendig for å fange opp situasjoner hvor bruk av produkter med lav eller middels lav iboende fare vil innebære middels eller høy risiko på grunn av ekstrem eksponering. Eksempler på dette kan være:

- sandblåsing
- sprøytemaling
- håndtering av store mengder pulver/mel/støv

5.1.2 Avvik fra produsents/leverandørs opplysninger

HMS-databladet angir produsent/leverandørs vurdering av helsefare og er kontrollert mht. samsvar med myndighetskrav. Handelsproduktets klassifisering og tilhørende bruk av R- og S-setninger, opplysninger fra offisielle lister som Stofflisten og Veiledning Administrativ Norm (ADN) skal ikke endres ved fortolkning av helsefarekategori.

Dette gjelder ikke dersom pålitelige kilder tilsier annet om enkeltkomponenter og dette er behandlet i det interne fagnettverket. Dersom handelsproduktet ikke klassifiseres i tråd med produsent/leverandørs vurdering skal dette fremgå av vurderingen.

Det er leverandør/produsent sitt ansvar å skaffe til veie oppdaterte HMS-datablader. Ved feil eller mangler kan man enten ta direkte kontakt med produsent/leverandør, eller melder fra til drifter i selskapet, slik at en fullverdig vurdering blir mulig.

5.1.3 Utilsiktet bruk

Produsent/leverandør klassifiserer helsefare basert på "normal" bruk. I den grad en utilsiktet bruk kan gi annen fare som følge av dannelsen av nye stoffer, skal dette fremgå i vurderingen. Dette kan for eksempel være ved termisk dekomponering ved kontakt med varme flater (gjelder ikke avgasser ved brann).

Utilsiktet bruk med ekstrem eksponering blir ivarettatt ved risikovurdering. Dersom det ved vurdering av nytt et handelsprodukt og som følge av erfaring mistenkes at ekstrem eksponering kan finne sted (for eksempel inert fastfase støv, ekstrem avdamping ved bruk på varme flater, dannelsen av aerosoler....), kan farekonklusjon grønn endres til gul for å iverksette vurdering av risiko.

5.1.4 Samvirkende egenskaper

Produsent/leverandør tar ikke hensyn til eventuelle samvirkende og forsterkende effekter ved bruk av handelsproduktet sammen med andre kjemikalier.

Dersom samvirkende effekter er kjent skal dette tas hensyn til ved farevurderingen. Dette forutsetter erfaring som tilsier at handelsproduktet sannsynligvis vil bli håndtert slik at dette vil kunne føre til samvirkende eksponering.

5.1.5 Flere enkeltkomponenter under en klassifiseringsgrense

Merkeforskriften tillater at flere enkeltkomponenter i samme handelsprodukt klassifisert som allergifremkallende, mutagene eller reproduksjonskadelige vurderes uten å summere den samlede konsentrasjonen. Denne vurderingen kan avvikes dersom det gis en faglig begrunnelse.

5.1.6 Løsemidler med tilhørende R-20

Handelsprodukt som faller i helsefarekategori 1 eller 2, men som inneholder løsemiddel tilsvarende den tidligere YL-merkingen 3, 4 eller 5 og med tilhørende R-20 skal plasseres i helsefarekategori 3, slik Tabell 2 angir.

5.1.7 Reduserte krav til tiltak eller risikovurdering for håndprodukt

Med håndprodukt menes kjemikalier som anvendes tilknyttet manuelt arbeid og som forekommer som håndholdte bokser, tuber eller lignende.

For at krav til tiltak eller risikovurdering skal reduseres forutsetter det at forventet bruk kun opptrer sporadisk og over kortere tid. Håndproduktet skal ikke inngå i en yrkesgruppes faste daglige gjøremål eller være produkt som kan forventes bli brukt i store volum i lange perioder (eksempler på dette er sporadisk brukte produkt tilknyttet mekanisk vedlikehold og reparasjon som spesielle limstoff, smøremidler og lignende, produkt tilknyttet forpleining som spesielle rengjørings- og bonemidler og lignende).

Reduksjon i krav til tiltak eller risikovurdering skal **bare** benyttes ved helsefarekategori 3.

5.1.8 Laboratoriekjemikalier

Dette omfatter laboratoriekjemikalier som anskaffes til drifts- eller prosesslaboratorier, til dedikerte laboratorier tilknyttet bore- og brønnaktiviteter, til laboratorier tilknyttet fremkalling av røntgenfilm og til laboratorier tilknyttet helsekontor. Slike kjemikalier leveres som hovedregel av et fåtalls spesialiserte leverandører.

5.1.9 Testkjemikalier

Erfaring tilsier at kjemikalier anskaffet eller tilbudt for testing innebærer samme og i enkelte tilfeller større risiko enn kjemikalier som skal inngå i etablerte tekniske løsninger. Kjemikalier som søkes innført som testkjemikalier skal derfor som en hovedregel underlegges den samme farevurderingen.

Det kan imidlertid gjøres avvik dersom det ved søknaden følger en beskrivelse som bekrefter kontroll med mulige risiko. Denne bør minst inneholde opplysninger om ansvarlig for testen, tidspunkt og forventet periode, sted (ett eller flere) og anlegg, antall involverte, informasjon om eventuelle risikoreduserende tiltak, lokal distribusjon av informasjon.

5.1.10 Boreslamskjemikalier

Kjemikalier som inngår som ingredienser i boreslam skal vurderes enkeltvis mht helsefare, krav til tiltak og grunnlag for konklusjon. Det må også henvises til tilhørende handelsprodukt for boreslammet. Dette dekker dermed både vurdering av ferdiglevert boreslam så vel som bruk av enkeltkjemikalier ved blanding ombord.

5.2 Endring av farevurdering som følge av overvåking.

Ved endring eller tilføyelser til tidligere konklusjoner og vurderinger av fare må dette framgå i vurderingen. Dette kan for eksempel være dersom

- internt registrert sykdom eller personskade tilsier en generell presisering eller endring i konklusjon for helsefare.
- registrering av uventede eksponeringsnivå eller utilsiktet eller endret bruk tilsier en generell presisering eller endring i konklusjon for helsefare.
- endringer i leverandør/produsent opplysninger eller endringer i interne krav eller resultat av ny forskning tilsier en generell presisering eller endring i konklusjon for helsefare.

5.3 Registrering og endring av lokal risikovurdering

Sykepleier/HMS-koordinator skal kontakte yrkeshygieniker ved vurdering av risiko knyttet til handelsprodukt hvor den Innledende vurderingen har konkludert med en Helsefarekategori 4 (rød) eller 5 (mørkerød). Sykepleier/HMS-koordinator skal kunne endre lokal risikovurdering til høy etter avtale med yrkeshygieniker og etter å ha informert rekvirent.

6 GROVVURDERING - CHEMIRISK WEB-VERKTØY

ChemiRisk er en webbasert tjeneste som er utviklet for å hjelpe bedrifter med grovvurderinger av helserisiko knyttet til arbeid med kjemikalier. Verktøyet kan hjelpe HMS- og linjepersonell med utføring av risikovurderinger, med å identifisere kjemikalier og arbeidsprosesser hvor de har tilstrekkelig kontroll med eksponeringen, samt identifisere situasjoner som krever spesialistkompetanse. Verktøyet kan også brukes av spesialister til å dokumentere en kompetent risikovurdering.

Nøkkelinformasjonen i verktøyet er:

- Produktets fareklassifisering
- Typen arbeid som blir utført
- De fysiske egenskapene til kjemikaliet som brukes
- Effekten av ulike typer barrierer, slik som ventilasjon, krav til kompetanse/prosedyrer og personlig verneutstyr
- Frekvens og varighet av arbeidet som utføres

Informasjon om bruk må gis av brukerne, som kan gjøre dette selv eller i samarbeid med hms-personell. Informasjon om helsefare og fysikalsk tilstand til vel 5500 produkter er allerede tilgjengelig i verktøyet (fra Fellesdatabasen).

For en nærmere beskrivelse av bruken av verktøyet henvises til eget Faktaark utarbeidet for ChemiRisk. Dette Faktaarket er tilgjengelig fra Hjelp-menyen i verktøyet.

7 KOMPETENT VURDERING

En kompetent vurdering – beskriver en faglig kompetent vurdering. Basert på erfaring og fagkompetanse vurderes behovet for innhenting av ytterligere informasjon for å kunne gjennomføre en mer **detaljert vurdering**, hvis dette ansees nødvendig. Behovet for periodisk overvåkning og mulige helseeffekter knyttet til den aktuelle eksponeringen avklares.

Hensikten med den detaljerte vurderingen er å søke og redusere usikkerheten i de foregående vurderingene gjennom en mer detaljert vurdering av både helsefare og eksponering, samt avklare behovet for periodisk overvåkning av eksponering og mulige helseeffekter.

For å øke presisjonen i vurderingene vil det ofte være nødvendig å gå fra en kvalitativ vurdering av håndtering og barrierer til en kvantitativ vurdering av eksponeringen i forhold til etablerte akseptkriterier (administrative normer og/eller bedriftsinterne normer) basert på målinger eller modellering av eksponering.

I de tilfeller hvor risikoen ansees som høy etter gjennomført vurdering skal det i samråd med yrkeshygieniker vurderes om det er behov for å gjennomføres en kvantitativ kartlegging av aktuell eksponering jfr. ATs prøvetakingsveiledning ⁽²⁾. Hvis konklusjonen fra denne kartleggingen er at eksponeringen ligger over ¼ av akseptkriteriet, skal det etableres et program for periodisk overvåkning av eksponering (Figur 3), samt mulige helseeffekter.

Eksponeringen vil variere fra dag til dag og mellom arbeidstakere. Dette kan skyldes forskjeller i arbeidsoppgaver og andre faktorer som bør ha blitt avdekket i de innledende vurderingene. Fysisk legning (fysisk form, vekt og høyde) vil også kunne innvirke på eksponeringen. Eksponeringsopplysninger om alle eksponerte arbeidstakere ville ofte vært ønskelig, men det er i praksis ikke mulig. For beskrivelse av aktuelle prøvetakingsstrategier refereres til Arbeidstilsynets publikasjon "Kartlegging og vurdering av eksponering for kjemiske og biologiske forurensninger i arbeidsatmosfæren" (best. 450). Siden det ikke er noe klart skille mellom farlige og ufarlige eksponeringsnivåer (EN), er målet å ligge så langt under akseptkriteriet (AK) som overhodet mulig (ALARP) ihht. følgende vurderingskriterier:

1) **EN > AK**

Akseptkriteriet er overskredet. Årsakene til overskridelsen må identifiseres, og nødvendige tiltak må iverksettes, jfr. kjemikalieforskriften § 17. Eksponeringsvurderingen skal gjentas etter at tiltak er gjennomført.

2) **EN < ¼ AK og den vil sannsynlig holde seg der over en lengre periode**

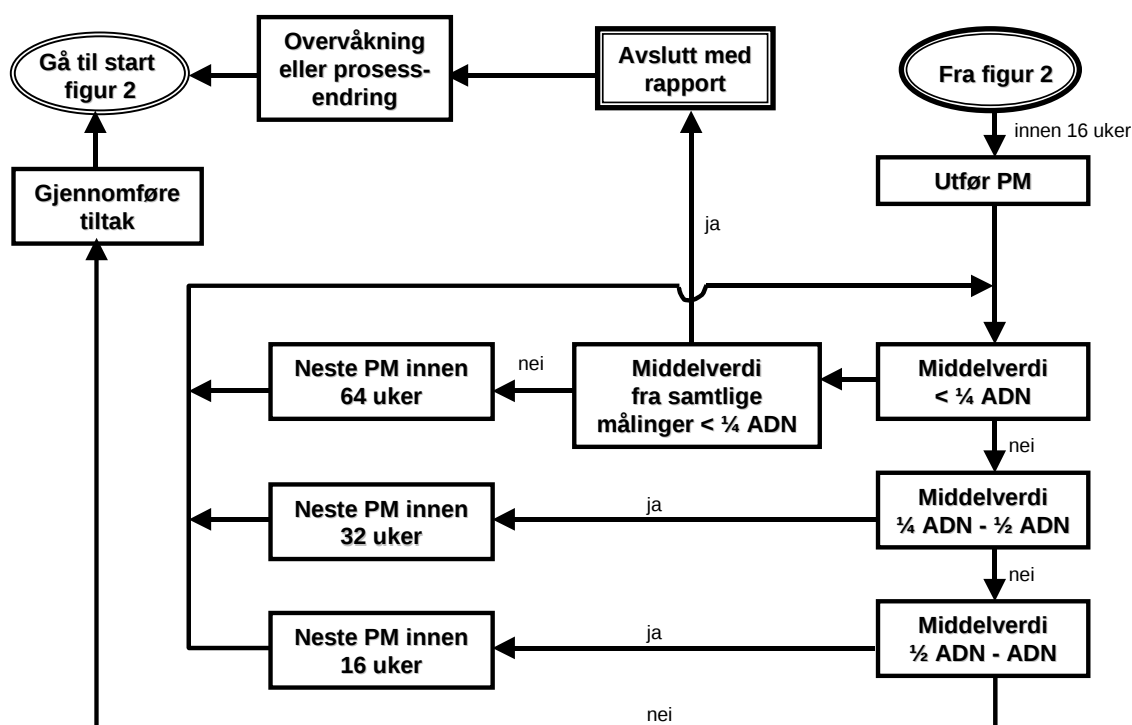
Eksponeringen er akseptabel. Regelmessige målinger er ikke nødvendig. Det kan være hensiktsmessig å foreta kontrollmålinger for å kunne dokumentere at forurensningen i arbeidsatmosfæren er på et fullt forsvarlig nivå, jfr. kjemikalieforskriften § 15.

3) **EN > ¼ AK, men ikke over AK**

Periodiske overvåkning gjennomføres (se kap.7.1), og tiltak **må** vurderes, jfr. §§ 7 og 15 i kjemikalieforskriften. Årsaken til at enkeltverdier overskrider AK, bør utredes. Se Figur 3.

7.1 Periodisk overvåkning

Periodisk overvåkning utføres når eksponeringen er så høy at faren for overskridelser av AK er tilstede dersom mindre endringer i eksponeringsmønsteret inntreffer. Hensikten er dermed å overvåke eksponeringen over tid, når teknisk / økonomiske forhold gjør at tiltak ikke kan iverksettes straks. Målepunkter som er representative for eksponeringen på stedet, velges ut fra den tidligere utførte kartleggingen. Valg av målepunkter krever at man har omfattende kunnskap om hvilke arbeidsoperasjoner /steder hvor eksponeringen forekommer (prosesskunnskap). Antall prøver og hvor ofte prøvene skal tas, er avhengig av resultatene fra den detaljerte undersøkelsen eller den forrige periodiske undersøkelsen. Omfattende prosesskunnskap er nødvendig for å vurdere hvor mange målinger som bør utføres. For å avdekke eventuelle endringer er det viktig at vedtatt prøvetakingsmønster beholdes over tid, at de samme personene overvåkes, og at målinger utføres under like betingelser. Figur 3 angir hvordan dette kan gjennomføres.



Figur 3: Periodisk overvåkning⁽²⁾

8 REFERANSER

- 1 Kjemikalieforskriften
- 2 Kartlegging og vurdering av eksponering for kjemiske og biologiske forurensninger i arbeidsatmosfæren” (best. 450). Arbeidstilsynet 2002.
- 3 Faglig grunnlag for vurdering av iboende fare
- 4 Stoffkartotekforskriften
- 5 Cherrie and Schneider. Retrospective assessment of past exposure. Ann Occup Hygiene 1999;43; 235-45
- 6 Forskrift om klassifisering og merking av farlige kjemikalier
- 7 Forskrift om nonylfenol og etylfenol og deres etoksylater, 08.10.2001

VEDLEGG A: KATEGORISERING AV R- OG S- SETNINGER

ID	Beskrivelse	Luftv / indreorganer	Hud
Ingen	Ingen helsefaremerking	Ubetydelig	Ubetydelig
R20	Farlig ved innånding.	Moderat helsefare	Ubetydelig
R21	Farlig ved hudkontakt.	Ubetydelig	Moderat helsefare
R22	Farlig ved svelging.	Ubetydelig	Ubetydelig
R23	Giftig ved innånding.	Alvorlig helsefare	Ubetydelig
R24	Giftig ved hudkontakt.	Ubetydelig	Alvorlig helsefare
R25	Giftig ved svelging	Ubetydelig	Ubetydelig
R26	Meget giftig ved innånding	Meget alvorlig helsefare	Ubetydelig
R27	Meget giftig ved hudkontakt	Ubetydelig	Meget alvorlig helsefare
R28	Meget giftig ved svelging	Ubetydelig	Ubetydelig
R33	Kan opphopes i kroppen ved gjentatt eksponering	Alvorlig helsefare	Alvorlig helsefare
R34	Etsende	Moderat helsefare	Moderat helsefare
R35	Sterkt etsende	Alvorlig helsefare	Alvorlig helsefare
R36	Irriterer øynene	Ubetydelig	Liten helsefare
R37	Irriterer luftveiene	Liten helsefare	Ubetydelig
R38	Irriterer huden	Ubetydelig	Liten helsefare
R39	Fare for alvorlig varig helseskade	Meget alvorlig helsefare	Meget alvorlig helsefare
R40	Mulig fare for kreft	Alvorlig helsefare	Alvorlig helsefare
R41	Fare for alvorlig øyeskade	Ubetydelig	Moderat helsefare
R42	Kan gi allergi ved innånding	Alvorlig helsefare	Ubetydelig
R43	Kan gi allergi ved hudkontakt	Ubetydelig	Alvorlig helsefare
R45	Kan forårsake kreft	Meget alvorlig helsefare	Meget alvorlig helsefare
R46	Kan forårsake arvelige skader	Meget alvorlig helsefare	Meget alvorlig helsefare
R48	Alvorlig helsefare ved lengre tids påvirkning	Alvorlig helsefare	Alvorlig helsefare
R49	Kan forårsake kreft ved innånding	Meget alvorlig helsefare	Ubetydelig
R60	Kan skade forplantningsevnen	Meget alvorlig helsefare	Meget alvorlig helsefare
R61	Kan gi fosterskader	Meget alvorlig helsefare	Meget alvorlig helsefare
R62	Mulig fare for skade på forplantningsevnen	Alvorlig helsefare	Alvorlig helsefare
R63	Mulig fare for fosterskade	Alvorlig helsefare	Alvorlig helsefare
R64	Kan skade barn som får morsmelk	Ubetydelig	Ubetydelig
R65	Farlig: kan forårsake lungeskade ved svelging	Ubetydelig	Ubetydelig
R66	Gjentatt eksponering kan gi tørr eller sprukken hud	Ubetydelig	Liten helsefare
R67	Damp kan forårsake døsighet og svimmelhet	Liten helsefare	Ubetydelig
R68	Mulig fare for varig helseskade	Alvorlig helsefare	Alvorlig helsefare
S210	Bruk trykkluft- eller friskluftsmaske i trange rom	Liten helsefare	Ubetydelig
S22	Unngå innånding av støv	Liten helsefare	Ubetydelig

ID	Beskrivelse	Luftv / indreorganer	Hud
S23	Unngå innånding av gass/røyk/damp/sprøytetåke	Liten helsefare	Ubetydelig
S24	Unngå hudkontakt	Ubetydelig	Liten helsefare
S25	Unngå kontakt med øynene	Ubetydelig	Liten helsefare
S36	Bruk egnede verneklær	Ubetydelig	Liten helsefare
S37	Bruk egnede vernehansker	Ubetydelig	Liten helsefare
S38	Ved utilstrekkelig ventilasjon, må det benyttes egnet åndedrettsvern.	Liten helsefare	Ubetydelig
S39	Bruk vernebriller / ansiktsskjerm	Ubetydelig	Liten helsefare
S51	Må bare anvendes på godt ventilerte steder	Liten helsefare	Ubetydelig
S52	Bør ikke benyttes på større flater i beboelses- eller oppholdsrom	Liten helsefare	Ubetydelig
S53	Unngå direkte kontakt - innhent spesielle opplysninger før bruk	Ubetydelig	Liten helsefare

VEDLEGG B: DETALJER OM KARAKTERISERING AV KILDESTYRKE

Oversikten beskriver hvordan kjemikaliets kildestyrke er karakterisert, basert på dets fysikalske tilstand (angir kun hovedgruppene som er anvendt).

Fysikalsk tilstand (ved brukstemperatur)	Beskrivelse	Potensiale for eksponering	
		Luftv. / indre org.	Hud
Gass		10	0,3
Væske, meget flyktig	F.eks løsemidler (YL gruppe ≥ 2), lette hydrokarboner som nafta og kondensat. Kjennetegnes med lavt kokepunkt ($< 80^{\circ}\text{C}$) eller høyt damptrykk ($> 250\text{mmHg}$). Omfatter også blandinger hvor en av komponentene tilfredsstiller disse kriteriene.	10	10
Væske, moderat flyktig	F.eks løsemidler (YL gruppe < 2) og vann. Kjennetegnes ved kokepunkt mellom $80 - 150^{\circ}\text{C}$ eller damptrykk mellom $50 - 250\text{mmHg}$.	1	10
Væske, lite flyktig	F.eks høyt kokende oljer, smøremidler, smørefett, pasta og geler uten lettflyktige komponenter m.fl. Kjennetegnes ved høy viskositet, kokepunkt $> 150^{\circ}\text{C}$ eller damptrykk lavere enn 50mmHg .	0,1	10
Tørre, rene flater		0	0,1
Tåke / spray	Væskepartikler som dannes ved spraying eller ved kondensering av væskedamp.	10	1
Røyk	Partikler dannet ved termisk dekomponering eller forbrenning av faststoff eller væsker	3	1
Støv	Partikler fra mekanisk nedbrytning av harde materialer (metall, stein, tre, plast), organisk materiale (frø, sporer, pollen).	3	1

VEDLEGG C: DETALJER OM KARAKTERISERING AV AKTIVITETER

Beskrivelse av hvordan bruk / håndtering av et kjemikalie er karakterisert ved hjelp av et sett "standard aktiviteter".

Aktivitet / håndtering	Beskrivelse	Arbeidst ype	Potensialet for vurdering		Varme (v), Termisk decomp (d), spray (s)
			Luft	Hud	
Blande (manuelt)	Mikse, røre, blande med håndverktøy.	Manuelt arbeid	3	1	-
Flytte / transportere	Flytte / transportere. Mulighet for direkte eksponering, søl.	Manuelt arbeid	0,3	1	-
Forstøve (mekanisk)	Forstøve (mekanisk).	Manuelt arbeid	10	3	-
Fylle på / tømme av manuelt	Forsikring fylling / tømning. Begrenset spredning til luft.	Manuelt arbeid	1	1	-
Koble til / fra, åpne / lukke	Koble til / koble fra, åpne / lukke.	Manuelt arbeid	1	1	-
Lukket. Ingen eksponering mulig.	Lukket. Ingen eksponering mulig.	Lukket	0	0	-
Montere / demontere / ta vekk	Montere / demontere / fjerne.	Manuelt arbeid	1	10	-
Passiv eksponering (kilde mer enn 1 meter fra operatør)	Annet ikke direkte eksponert arbeid. Kilde > 1 meter fra operatør: transport (truckkjøring), testing av utstyr, krankjøring, avdamping.	Maskin operasjo n	0,3	0,1	-
Sandblåse / vannjetete	Sandblåse / vannjetete.	Manuelt arbeid	10	10	s
Skure / skrape	Skure / skrape.	Manuelt arbeid	0,3	10	-
Slipe / kutte / brenne	Slipe / kutte / brenne.	Manuelt arbeid	3	1	d
Smøre / stryke på	Lime, smøre, rull og kost.	Manuelt arbeid	1	10	-
Spraye med boks / dusjflaske e.l.	Spraye med boks / dusjflaske e.l.	Manuelt arbeid	3	0,3	s
Sprøyte	Høytrykkssprøyting, sprøytemaling, industriell rengjøring, steaming o.l.	Manuelt arbeid	10	10	s
Sveise / lodde	Sveise / lodde.	Manuelt arbeid	1	1	d
Ta prøve	Ta prøve fra prosessanlegg, renseanlegg o.l.	Manuelt arbeid	1	1	-
Tørke av / opp	Avfette, rense, fjerne.	Manuelt arbeid	1	10	-
Varme opp (fare for termisk dekomponering)	Varme opp (meget høy fare for termisk dekomponering).	Manuelt arbeid	10	0,3	d, v
Varme opp	Varme opp (økt fordamping, ingen spalting av produkter).	Manuelt arbeid	10	0,3	v
Visuell inspeksjon / overvåking.	Visuell inspeksjon / overvåking.	Overvåk ning	0,3	0	-

VEDLEGG D: VURDERING AV BARRIERER

TEKNISKE BARRIERER:

Ventilasjonsanlegg (Generell ventilering, punktavsug eller avtrekkskap, naturlig ventilering):

- **Meget Effektiv:**
Alarm ved stans eller kapasitet under minstekrav.
- **Effektiv:**
Anlegget overvåkes i form av et vedlikeholdsprogram, sjekkrutine e.l. og er dokumentert velfungerende ihht krav og med den erfaring arbeidstaker har.
- **Delvis:**
Et anlegg i drift uten annen dokumentasjon. Ved arbeid utendørs, uten fare for oppkonsentrering av avgasser.
- **Ingen:**
Ingen

Lukket anlegg:

- **Meget Effektiv:**
Rutinemessige konsentrasjonsmålinger bekrefter at eventuell diffus lekkasje er ubetydelig og svært langt under normer og standarder som regulerer konsentrasjon i arbeidsatmosfæren. Større lekkasjer overvåkes med alarm
- **Effektiv:**
Måling (konsentrasjonsmålinger eller gasslekkasjemålinger) eller visuell inspeksjon der lekkasje vil være synlig (synlig støv, farget væske eller gass) kan bekrefte at eventuell diffus lekkasje er ubetydelig og langt under normer og standarder som regulerer konsentrasjon i arbeidsatmosfæren. Rutiner eller tekniske innretninger vil på kort tid avdekke lekkasjer.
- **Delvis:**
Målinger er ikke foretatt. Erfaringsmessig er anlegget tett med få og små lekkasjer.
- **Ingen:**
Målinger er ikke foretatt. Erfaringsmessig er anlegget befengt med stadige større og mindre lekkasjer.

ADMINISTRATIVE BARRIERER:

- **Effektiv:**
Arbeid og HMS krav og tiltak er beskrevet i prosedyrer. Leder overvåker at arbeidstaker er kjent med og følger prosedyrene. Arbeid og anlegg er underlagt ledelsesinspeksjon. Arbeidstaker er gjort kjent med helsefarer forbundet med arbeidet, HMS-datablad er forstått, og nødvendig opplæring er gitt. Det er ved behov gjennomført arbeidstidsbegrensninger, rotasjon. Eventuelle tiltak for gravide og andre sårbare arbeidstakere er iverksatt. Teknisk utstyr er i henhold til funksjonskrav, og mangler og feil rettes umiddelbart. Eventuell helseovervåking er innført
- **Delvis:**
Arbeid og HMS krav og tiltak er beskrevet i prosedyrer, SJA eller gjennom annen dokumentasjon. Etterlevelse følges opp med tilfeldig tilsyn. HMS-datablad er tilgjengelig og lest.
- **Ingen:**
Ingen skrevne HMS krav eller prosedyrer. Det er kun generell kunnskap om at HMS-datablad eksisterer

PERSONLIG VERNEUTSTYR:

- **Effektiv:**
Korrekt verneutstyr anvendes. Utstyret vedlikeholdes og rengjøres ihht faste rutiner. Utstyret er personlig. Feil og mangler rettes umiddelbart. Personell som trenger utstyr utover den standarden som er valgt er ivaretatt, f.eks personell med skjegg dersom åndedrettsvern er påkrevd. Arbeidstaker er opplært i rett bruk, og utstyret er tilpasset brukeren
- **Delvis:**
Korrekt verneutstyr anvendes. Vedlikehold, rengjøring og kontroll for feil og mangler utføres av arbeidstaker slik den enkelte mener nødvendig. Det er ikke tatt hensyn til spesielle behov. Ingen spesiell opplæring.
- **Ingen:**
Det anvendes ikke relevant verneutstyr eller det anvendes tilfeldig utstyr uten at det er sjekket ut om utstyret er egnet.