

Risikogrænseværdier

Risikogrænseværdier

En risikogrænseværdi – eller en eksponeringsgrænseværdi - er en koncentration i luften af et kemisk stof (en gas eller dampe fra en væske). Efter indånding af denne eller en højere koncentration i et givent tidsrum – eksponeringstiden - er der risiko for helbredsmæssige påvirkninger. Den præcise sammenhæng mellem koncentration, eksponeringstid og helbredsmæssig konsekvens er forskellig for forskellige kemiske stoffer og helbredsmæssige effekter.

Risikogrænseværdier for kemiske stoffer angives i parts per million (ppm) eller i milligram per kubikmeter (mg/m³). I Danmark kendes grænseværdier for længerevarende eksponering i miljø- og arbejdsmiljøsammenhænge.

Internationalt findes forskellige risikogrænseværdier for enkeltstående eller sjældne hændelser:

AEGL: Acute Exposure Guideline Levels

ERPG: Emergency Response Planning Guidelines

IDLH: Det umiddelbart farlige niveau for liv og helbred (Immediately Dangerous to Life or Health)

De enkelte typer risikogrænseværdier gennemgås nedenfor.

AEGL

AEGL-værdierne er udviklet under det amerikanske Environmental Protection Agency's AEGL program. AEGL-værdierne beskriver risikoen for mennesker som følge af enkeltstående eller sjældne udsættelser for luftbårne kemiske stoffer. AEGL-værdierne er udviklet som retningslinier for både nationale og lokale myndigheder samt private virksomheder i relation til håndtering af hændelser med kemiske stoffer. AEGL programmets websted <http://www.epa.gov/opptintr/aegl/> indeholder en søgbar database over AEGL-værdier og en samlet liste over kemiske stoffer med AEGL-værdier. Der findes AEGL-værdier for forskellige eksponeringstider.

De tre AEGL-kategorier er defineret på følgende måde:

- AEGL-1 er den luftbårne koncentration, over hvilken det forventes, at befolkningen, inklusive sårbare personer, vil kunne opleve mærkbare gener eller irritation. Effekterne må ikke være invaliderende og skal være kortvarige og reversible ved endt eksponering
- AEGL-2 er den luftbårne koncentration, over hvilken det forventes, at befolkningen, inklusive sårbare personer, vil kunne opleve irreversible eller alvorlige længerevarende sundhedspåvirkninger eller reduceret evne til at redde sig selv
- AEGL-3 er den luftbårne koncentration, over hvilken det forventes, at befolkningen, inklusive sårbare personer, vil kunne opleve livstruende sundhedspåvirkninger eller død.

ERPG

ERPG-værdierne er udviklet under det amerikanske American Industrial Hygiene Associations (AIHA) Emergency Response Planning udvalg. Retningslinjerne er udviklet til brug i lokalsamfundets beredskabsplanlægning for håndtering af potentielle udslip af kemiske stoffer. ERPG-værdierne er retningslinjer for enkelt-eksponeringer og er beregnet til brug som værktøj til at vurdere forebyggelse og afhjælpning af ulykker samt ved udarbejdelse af beredskabsplaner. På AIHAs hjemmeside findes de officielle ERPG-værdier samt yderligere oplysninger om udviklingen af ERPG-værdier (<http://www.aiha.org/foundations/guideline-evelopment/erpg/Pages/default.aspx>).

ERPG-værdierne tager udgangspunkt i næsten alle individer i en befolkning og en eksponeringstid på en time:

- ERPG-1 er den maksimale koncentration i luften, under hvilken det vurderes, at næsten alle individer, der udsættes herfor i op til en time, ikke vil opleve andet end milde, forbigående sundhedsskadelige effekter eller opfatte en klart defineret lugt
- ERPG-2 er den maksimale koncentration i luften, under hvilken det vurderes, at næsten alle individer, der udsættes herfor i op til en time, ikke vil opleve eller udvikle irreversible eller andre alvorlige sundhedsmæssige virkninger eller symptomer, der kan forringe deres evner til at træffe beskyttelsesforanstaltninger
- ERPG-3 er den maksimale koncentration i luften, under hvilken det vurderes, at næsten alle individer, der udsættes herfor i op til en time, ikke vil opleve eller udvikle livstruende helbredseffekter.

IDLH

IDLH-værdierne er defineret af det amerikanske National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Værdierne angiver den maksimale luftkoncentration, som man kan flygte fra inden for 30 minutter uden åndedrætsbeskyttelse, og uden at der opstår flugthindrende symptomer (fx alvorlig øjenirritation) eller varige mén.

IDLH-værdierne blev udviklet af NIOSH i midten af 1970'erne som kriterier ved valg af åndedrætsværn. Formålet med udviklingen af IDLH var at sikre, at arbejdstagere kunne undslippe fra et forurenede arbejdsmiljø i tilfælde af svigt af åndedrætsværnet. IDLH-Værdierne kan findes på hjemmesiden <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/default.html>.

AEGL eller ERPG?

Til risikovurdering ved akutte uheld med kemiske stoffer anbefales det at anvende AEGL-værdier, hvis de findes, alternativt at anvende ERPG-værdier.

I figur 1 er sammenhængen mellem koncentrationen af et kemisk stof og de enkelte typer risikogrænseværdier og deres effekter skitseret.

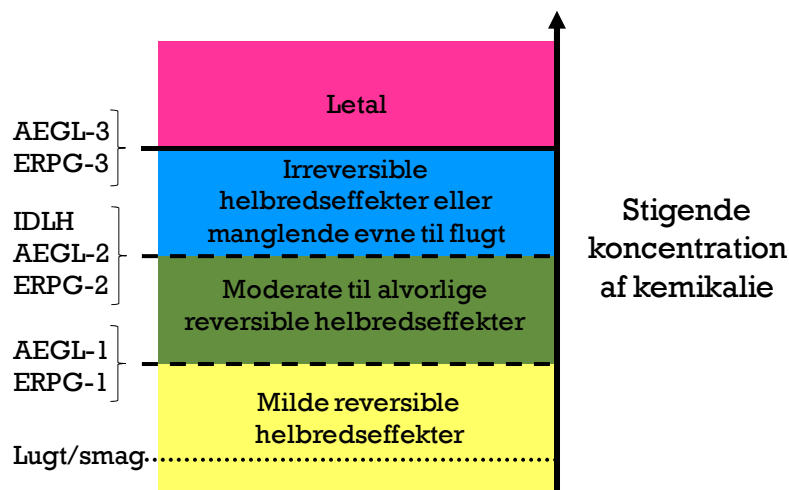
Spredningsmodeller

Risikogrænseværdier kan anvendes sammen med spredningsmodeller for kemiske stoffer som rettesnor ved vurdering af fareområder og konsekvensvurderinger fx ved beredskabsplanlægning eller ved

uheldssituationer af længere varighed. Ved disse spredningsberegninger tages udgangspunkt i et eller flere scenarier med forud definerede kildestyrker (kg/sekund) ved et udslip.

Ved Kemisk Beredskab anvendes primært beslutningsstøtte-programmet ARGOS (Accident Reporting and Guiding Operational System), som bygger på spredningsmodellen rimpuff og vejrprognoser fra Danmarks Meteorologiske Institut (DMI). Modelberegningerne kan på denne måde udføres ved en akut situation med det aktuelle vejr. Ved beredskabsplanlægning udføres modelberegningerne typisk med to meget forskellige vejr-situationer. Der vælges to dage, og modelberegningerne viser, hvor stor udbredelsen af stofferne ville have været på de eksakte dage og tidspunkter. Beregningerne kan på denne måde give et indtryk af, hvor stor indflydelse vejrforholdene har for udbredelsen af de valgte stoffer.

Figur 1: Risikogrænseværdier AEGL og ERPG kontra helbredseffekter. Bemærk, at lugt/smag afhænger meget af det kemiske stof og ikke altid kan erkendes.



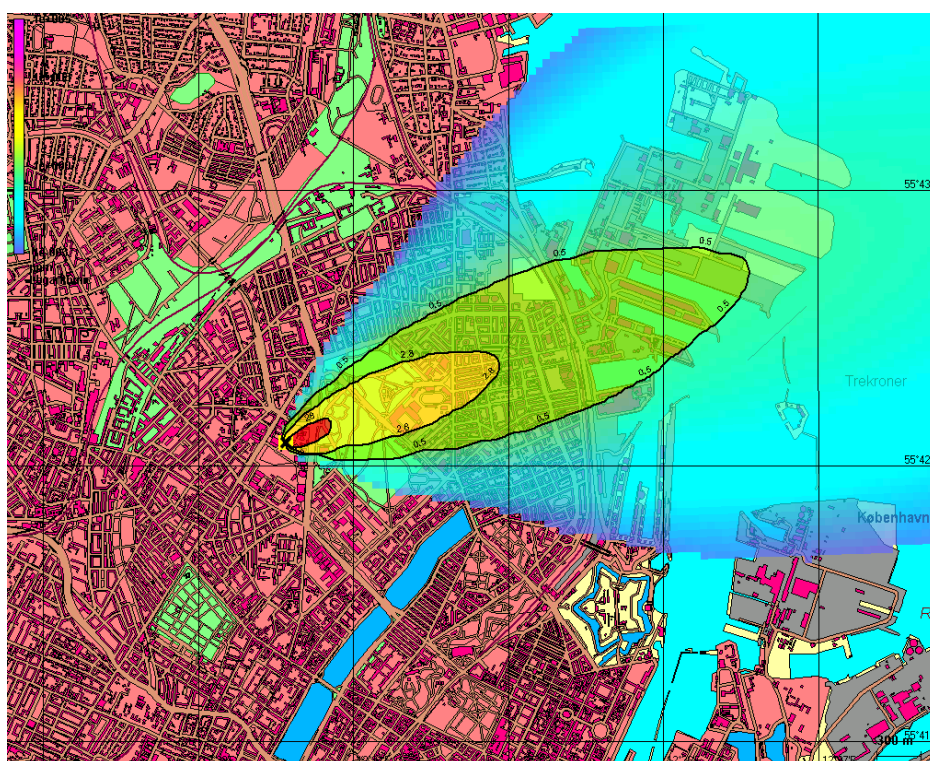
Isokurver

Med spredningsmodellerne beregnes en koncentrationsprofil for det kemiske stof, og denne kan så kombineres med en eller flere risikogrænseværdier. På denne måde fremkommer kurver i figuren (isokurver), som repræsenterer en bestemt koncentration af det kemiske stof ved modelberegningen. Ved et udslip af et kemisk stof (gas eller dampe) vil isokurven for AEGL-2 (30 minutter) være en god indikation af fareområdets udstrækning.

I figur 2 er der vist et eksempel på beregnede isokurver med tilsvarende risikoområder svarende til AEGL-1, AEGL-2 og AEGL-3 ved ARGOS modellering af et udslip af chlor. Figuren viser situationen 30 minutter efter udslippetets start. Det lille kryds i den gule firkant markerer kilden til udslippet. Der er vist isokurver svarende til AEGL-værdier for 30

minutters eksponering. Den yderste isokurve omkranser det område, hvor koncentrationen af chlor i luften er 0,5 ppm eller højere (AEGL-1). Den midterste isokurve omkranser det område, hvor koncentrationen af chlor i luften er 2,8 ppm eller højere (AEGL-2). Den inderste isokurve omkranser det område, hvor koncentrationen af chlor i luften er 28 ppm eller højere (AEGL-3).

Figur 2: Eksempel på modellering med ARGOS af et udslip af chlor. Der er vist et øjebliksbillede 30 minutter efter udslippet start. På figuren er vist isokurver for AEGL (30 minutter). Det grønne område omkranses af AEGL-1, det gule område omkranses af AEGL-2 og det røde område omkranses af AEGL-3. AEGL-2 kan være en god indikator på fareområdets udstrækning.



Lugtgrænse

Lugtgrænsen, altså den koncentration af et kemisk stof, som kan erkendes med lugtesansen, er meget forskellig for de enkelte kemiske stoffer. Evnen til at erkende lugte varierer endvidere mellem individer. Alligevel kan det være relevant at sammenholde lugtgrænsen for et kemisk stof med risikogrænseværdier.

Lugtgrænsen kan være højere eller lavere end fx AEGL-2 værdien. Er lugtgrænsen højere, kan en person forventes at være i et fareområde (her fx området, der omkranses af isokurven AEGL-2, 30 minutter) uden at kunne erkende lugten af stoffet. Er lugtgrænsen derimod lavere end risikogrænseværdien, er man som udgangspunkt udenfor fareområdet, hvis stoffet ikke kan lugtes.

*Anvendelse i
indsatskortene*

I "Indsatskort for Kemikalieuheld" er der fra 2012 angivet AEGL-2 (30 min) og AEGL-3 (30 min) for de stoffer, hvor værdierne er tilgængelige. Dette er valgt på baggrund af, at AEGL-værdierne er en beredskabsorienteret værdi, hvorimod det umiddelbart farlige niveau for liv og helbred (IDLH) er en arbejdsmiljøværdi. AEGL tager højde for svage individer, såsom ældre mennesker og børn, hvorimod IDLH tager udgangspunkt i en normal amerikansk arbejder.

Der vil stadig være IDLH-værdier på indsatskortene. Tidligere var der IDLH-værdier for mange flere stoffer end der var AEGL-værdier for, men i de seneste år er der kommet en del flere AEGL-værdier. Normalt vil IDLH-værdien være højere end AEGL-2 og AEGL-3 værdierne, men det kommer meget an på, hvilke virkningsmekanismer de enkelte stoffer har i kroppen. Derfor kan det være nødvendigt at gå tilbage i litteraturen og se, hvad de enkelte AEGL- og IDLH-værdier er baseret på.

Kemisk Beredskab anvender AEGL-2 værdierne til at vurdere afgrænsningen af fareområdet. Inden for dette område er der risiko for, at personer kan få varige irreversible skader. Kemisk Beredskabs vurdering er, at der indenfor dette område bør overvejes varsling, så alle personer i området kommer inden døre og får lukket døre og vinduer. Indenfor AEGL-3 området bør det vurderes, om personer i området skal evakueres, hvis indsatsen strækker sig over længere tid.

