

# Klassificering og mærkning af kemiske stoffer efter bek. 50

Ved klassificering af kemiske stoffer og blandinger i henhold til den gamle bekendtgørelse, bek. 50 anvendes dels en farebetegnelse, et faresymbol, som er et piktogram, der viser farligheden for eksempel med et dødningshoved med korslagte knogler, dels R- og S-sætninger. Se mere i kapitel 8 om årsag til og betydningen af disse betegnelser.

R-sætningerne angiver den fare, der er forbundet med at håndtere det farlige stof eller produkt, det kan for eksempel være "Giftig ved indånding og ved indtagelse".

S-sætningerne angiver, hvilke sikkerhedsforanstaltninger der skal træffes, hvordan stoffet eller produktet skal håndteres og opbevares, eller hvad man skal gøre, hvis man kommer galt afsted med det. Eksempler på S-sætninger kan være: "Brug egnede beskyttelseshandsker under arbejdet", "undgå kontakt med huden og øjnene" eller "ved ulykkestilfælde eller ved ildebefindende er omgående lægebehandling nødvendig; vis etiketten, hvis det er muligt".


	<b>2-FURALDEHYD</b> <sup>EF-etiket</sup>
<b>Giftig</b>	<b>FURFURAL</b>
	<b>EF-nr. 202-627-7</b>
	Farlig ved hudkontakt.
	Giftig ved indånding og ved indtagelse.
	Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne.
	Mulighed for kræftfremkaldende effekt.
	Kommer stoffet i øjnene, skylles straks grundigt med vand og læge kontaktes.
	Brug særligt arbejdstøj og egnede beskyttelseshandsker. Ved ulykkestilfælde eller ved ildebefindende er omgående lægebehandling nødvendig; vis etiketten, hvis det er muligt.
	<b>A &amp; B, Kemivej 47, 0532 Sikkerby</b>

Fig. 9b.1 Eksempel på mærkning af et farligt stof med faresymbol, farebetegnelse, R- og S-sætninger.

## Redskaber til klassificering og mærkning

### Bekendtgørelser m.m.

Udgangspunktet for klassificeringen og mærkningen er to bekendtgørelser:

- *Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 50 af 12. januar 2012 om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter med tilhørende ændringer.*  
(Efterfølgende kaldes den "klassificeringsbekendtgørelsen").
- *Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 923 af 28. september 2005 om Listen over farlige stoffer.*  
(Efterfølgende kaldes den "Listen over farlige stoffer").

"Listen over farlige stoffer" anvendes primært til at mærke *rene farlige stoffer* og enkelte *farlige produkter*, hvori der kun indgår ét farligt stof opløst i vand.

"Klassificeringsbekendtgørelsen" bruges til klassificering og mærkning af *produkter med ét farligt indholdsstof*, som ikke direkte er klassificeret i "Listen over farlige stoffer", og klassificering og mærkning af *farlige produkter med flere farlige indholdsstoffer*.

For at mærke produkter skal "klassificeringsbekendtgørelsen" anvendes, men da den er meget vanskelig at læse, er der sidst i dette afsnit en klassificeringsnøgle. Den henviser til nogle efterfølgende aflæsnings- og beregningssystemer, som kan anvendes i stedet for selve "klassificeringsbekendtgørelsen".

*De anførte systemer kan kun anvendes til ikke-gasformige produkter.*

Da begge bekendtgørelser forældes hurtigt, medfører det, at indholdet angående klassificering og mærkning i denne bog i løbet af nogle år forældes, men principperne i bogen vil stadig kunne bruges.

Firmaet Alttox A/S udgiver løbende skemaer, der til stadighed følger udviklingen i bekendtgørelserne angående mærkning og klassificering.

Denne bogs aflæsnings- og beregningssystemer er opbygget, så de nemt kan bruges sammen med Alttox-skemaerne.

### Listen over farlige stoffer

Forrest i "Listen over farlige stoffer" er et forord, som det er meget vigtigt at læse, da det fortæller om listens opbygning. Den består af 7 kolonner.

I venstre margin er der anført symboler, der f.eks. markerer, om stoffet er nyt, eller om stoffets klassificering er ændret i forhold til sidste udgave.

*1. kolonne* omhandler stoffernes betegnelse. Her nævnes stoffernes navne i alfabetisk rækkefølge.

- For visse af stofferne er der i kolonnen angivet nogle koncentration-sintervaller, der skal bruges ved klassificeringen af produkter.
2. *kolonne* omhandler klassificeringen.  
Informationerne fra kolonnen skal bruges ved klassificeringen af farlige produkter, som stofferne indgår i.
  3. *kolonne* vedrører mærkningen af rene farlige stoffer.  
Heri er anført faresymboler og R- og S-sætninger, som de rene stoffer skal mærkes med.
  4. *kolonne* angiver stoffets CAS-nummer, der er et identifikationsnummer i et stort kemisk værk: "Chemical Abstracts Service".  
Nummeret kan bruges til at finde ud af, om to navne er synonymer for det samme stof. For eksempel står 4-methylpentan-2-on og methylisobutylketon under CAS-nummer 108-10-1, så begge navne henviser til det samme stof.
  5. *kolonne* angiver stoffets EF nummer.
  6. *kolonne* angiver stoffets Index nummer.
  7. *kolonne* indeholder nogle anmærkninger vedrørende stoffer, der er særlige bestemmelser for, herunder bestemmelser, der vedrører klassificering.

## Definitioner

*Et farligt stof* er i denne forbindelse et stof, der er optaget på "Listen over farlige stoffer".

Er stoffet ikke optaget på "Listen over farlige stoffer", skal man selv vurdere dets farlighed ved dyreforsøg og undersøgelser, som det er anført i "klassificeringsbekendtgørelsen". Det kaldes for selv vurderingsprincippet.

Køber man stoffet af en dansk leverandør, har leverandøren denne forpligtelse. Importerer eller producerer man selv stoffet, har man selv denne pligt.

*Et farligt produkt* er i denne forbindelse en blanding indeholdende ét eller flere farlige stoffer i en koncentration, der er så høj, at produktet skal klassificeres.

Fortynder man et farligt stof tilstrækkeligt meget, kan man fortynde sig ud af "farligheden".

*Klassificering* er en vurdering af et stofs eller produkts farlige egenskaber. Ud fra disse henføres til forskellige fareklasser som for eksempel: "meget giftig", "giftig" eller "sundhedsskadelig". Endvidere bestemmes det, hvilke R-sætninger produktet skal forsynes med.

## Særlige regler

Regler, der gælder for salg til private, er ikke medtaget i dette afsnit.

## Emballering og mærkning

<b>Emballage</b>	<p>“Klassificeringsbekendtgørelsen” beskriver kravene til farlige stoffers og produkters emballering og mærkning.</p> <p>Emballagen skal være tæt og så stærk, at den kan holde til de belastninger, som den kan komme ud for. Den skal kunne lukkes ordentligt, og der skal kunne hældes fra den på forsvarlig måde.</p> <p>Herudover skal emballagen overholde de krav, der stilles af Beredskabsstyrelsen.</p>
------------------	---

<b>Fareetiket</b>	<p>Farlige stoffer og produkter skal være forsynet med en fareetiket, hvis mål er afhængig af emballagens størrelse.</p> <p>Emballage på tre liter eller derunder skal, når det er muligt, have en fareetiket på mindst 52 × 74 mm, og for stoffer have angivelsen “EF-etiket”.</p>
-------------------	---

## Fareetikettens indhold

<b>Navn på stof</b>	<p>Fareetiketten skal være skrevet på dansk og have følgende indhold:</p> <p><i>Det farlige stofs navn og EF nummer</i>, som det er anført på “Listen over farlige stoffer”. Er stoffet optaget under flere navne, skal der anvendes det navn, som er forsynet med fuld klassificering. Andre navne må tilføjes.</p>
<b>Indhold i produkt</b>	<p>Indeholder et produkt farlige stoffer i koncentrationer over eller lig med de koncentrationsgrænser, der er angivet i skema 9b.1, skal de farlige stoffers navne anføres på etiketten.</p> <p>Det er tilladt herudover at forsyne etiketten med en betegnelse som f.eks. navnet på et reagens eller et handelsnavn.</p>
<b>Farebetegnelse</b>	<p><i>Farebetegnelse</i>, som angiver fareklassen, der for eksempel kan være “Giftig”.</p>
<b>Faresymbol</b>	<p><i>Faresymbol</i>, som kan være et dødningehoved med korslagte knogler.</p> <p>Hvert faresymbol skal optage mindst <math>\frac{1}{10}</math> af fareetikettens overflade. Det må ikke være mindre end 1 cm<sup>2</sup>.</p>
<b>R-sætninger</b>	<p><i>R-sætninger</i>, som i “Listen over farlige stoffer” er anført med bindestreg mellem R-sætningerne, skal skrives hver for sig. Er der skråstreg mellem dem, skal de kombineres til én sætning.</p>
<b>S-sætninger</b>	<p><i>S-sætninger</i>, som i Listen over farlige stoffer er anført med bindestreg mellem S-sætningerne, skal skrives hver for sig. Er der en skråstreg mellem dem, skal de kombineres til én sætning.</p>

**Firmanavn** Producentens eller importørens firmanavn og adresse skal anføres sammen med telefonnummeret.

## Små emballager

**Stoffer** Hvis emballagens indhold er 125 mL eller mindre, og dets indhold klassificeret som meget brandfarligt, brandfarligt, brandnærende, lokalirriterende eller sundhedsskadelig, behøver man ikke at anføre R- og S-sætninger.

**Produkter** Hvis emballagens indhold er 125 mL eller mindre, og produktet er klassificeret miljøfarligt med faresymbolet N, meget brandfarligt, brandnærende eller lokalirriterende med R36, R37 og/eller R38, behøver man ikke anføre R- og S-sætninger.

For de fareklasser, der ikke har faresymbol, brandfarlig og miljøfarlig uden faresymbolet N, kan man udelade S-sætninger.

## Opbevaring

Meget giftige og giftige stoffer og produkter skal opbevares i aflåst giftskab. Brandfarlige og eksplosionsfarlige stoffer og produkter skal opbevares i henhold til brandvæsenets regler.

## Mærkning af et farligt stof

Hvis der foreligger et *rent stof*, og det skal vurderes, hvordan det skal mærkes, er værktøjet, der skal bruges, "Listen over farlige stoffer".

Her undersøges det, om stoffet er optaget på listen. Er stoffet optaget, er det rimeligt nemt, for så kan man af "Listen over farlige stoffer" se, hvordan stoffet skal mærkes.

Er stoffet ikke optaget på "Listen over farlige stoffer", er det vanskeligere, for så gælder selvvurderingsprincippet, men det ligger uden for denne bogs rammer at klassificere efter det.

## Mærkning af et farligt stof, som er optaget på "Listen over farlige stoffer"

**Eksempel**

*Hvordan skal etiketten til rent acetaldehyd se ud?*

Find acetaldehyd i kolonnen med stofnavne, og se i kolonnen mærkning. Acetaldehyd skal mærkes "yderst brandfarlig" (F<sub>x</sub>) og "sundhedsskadelig" (X<sub>n</sub>).

Det betyder, at der på etiketten skal sættes faresymbolerne “yderst brandfarlig” og “sundhedsskadelig”. En fortegnelse over faresymboler står på bogens omslag.

Det var faresymbolerne. Så kommer R-sætningerne.

R-sætningerne står som R12-36/37-40.

Det betyder, at R12 skal stå alene, medens R36 og R37 skal kombineres og R40 skal stå alene.

Ordlyden af R-sætningerne står på bogens omslag. Når de sætninger, der hører til acetaldehyd, skrives ud, bliver det til:

R 36/37: Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne

R 40: Mulighed for kræftfremkaldende effekt

R 12: Udelades, da betegnelsen “yderst brandfarlig” allerede er anført under faresymbolet.

Endelig mangler vi S-sætningerne. De står som S (2)-16-33-36/37, og det bliver til:

S 16: Holdes væk fra antændelseskilder - Rygning forbudt

S 33: Træf foranstaltninger mod statisk elektricitet

S 36/37: Brug særligt arbejdstøj og egnede beskyttelseshandsker

S (2): Udelades, da sætningen kun anvendes ved salg til private.

Figur 9b.2 viser etiketten til acetaldehyd.



Fig. 9b.2

Det er temmelig tidskrævende at skrive R- og S- sætningerne helt ud, så man kunne fristes til kun at anføre numrene på etiketten, og skrive sætningerne på en tavle, som man hængte op i laboratoriet. Men den går ikke. Det hele skal stå på etiketten.

**Mærkning af stoffer med urenheder** Stoffer, der indeholder urenheder, skal klassificeres under hensyntagen til urenhederne.

## Klassificering og mærkning af et farligt produkt

Ved et farligt produkt kan forstås både en fortynding af et farligt stof og en blanding af flere farlige stoffer. Da stofferne kan have forskellig farlighed, og kan være i produktet i forskellige koncentrationer, bygger det beskrevne system på en vægtning af såvel indholdsstoffernes farlighed som den koncentration, de indgår i produktet med.

Dette gøres på forskellig måde for sundhedsfare og miljøfare. Ved sundhedsfare indgår kun aflæsninger eller beregninger ud fra klassificering og koncentration, men for miljøfarlige stoffer inddrages resultater fra toksikologiske forsøg også. Det betyder at man skal bruge LC<sub>50</sub>- og/eller EC<sub>50</sub>-værdier for at kunne klassificere disse produkter.

### Gasholdige produkter

I klassificeringsbekendtgørelsen findes der bestemmelser for "gasholdige produkter" og "andre produkter". I det efterfølgende er gasholdige produkter ikke medtaget. Flere grænser er anderledes, men principperne er overvejende de samme, som for "andre produkter".

### Grænser for klassificering

Kun farlige produkter med et indhold af farlige stoffer over eller lig med de koncentrationer, der er anført i nedenstående skema, skal klassificeres.

Stoffets fareklasse	Koncentration
Meget giftig	0,1%
Giftig	0,1%
Kræftfremkaldende Carc1 og Carc2	0,1%
Mutagen Mut1 og Mut2	0,1%
Reproduktionstoksisk Rep1 og Rep2	0,1%
Sundhedsskadelig	1%
Ætsende	1%
Lokalirriterende	1%
Sensibiliserende	1%

Skema 9b.1

Stoffets fareklasse	Koncentration
Kræftfremkaldende Carc3	1 %
Mutagen Mut3	1%
Reproduktionstoksisk Rep3	1%
Miljøfarlig med symbolet N	0,1%
Miljøfarlig, ozon	0,1%
Miljøfarlig (uden symbol)	1%

Skema 9b.1 (fortsat) Koncentrationsgrænser for klassificering.

### Overmærkning

Det er ikke tilladt “for en sikkerheds skyld” at mærke ikke klassificerede stoffer med faresymboler og R-sætninger. Ligeledes må klassificerede stoffer og produkter ikke mærkes “højere” end deres klassificering.

Der er derimod ikke forbud mod at påføre ikke-klassificerede stoffer og produkter S-sætninger eller sætninger, der ligner disse, forudsat at de ikke er vildledende.

### Værktøj til at finde fareklasser og R-sætninger til et farligt produkt

For at klassificere et produkt skal man bruge “Listen over farlige stoffer” og “klassificeringsbekendtgørelsen”.

Da sidstnævnte er vanskelig at læse, anvendes en klassificeringsnøgle og nogle klassificeringssystemer, som nøglen refererer til.

*Nogle og systemer er anført bagest i dette kapitel.*

Klassificeringsnøglen henviser til de 9 aflæsningssystemer og 4 beregningssystemer, der skal anvendes til klassificeringen af et produkt.

For at finde ud af, hvordan man skal gå ind i nøglen, findes produktets stoffer i “Listen over farlige stoffer”. R-sætningerne og fareklassen, der er anført i *kolonnen med klassificering*, bruges som indgang til nøglen. Fra nøglen fortsætter man ind i de respektive klassificeringssystemer for at finde fareklasser og R-sætninger til produktet.

## Opbygningen af klassificeringssystemerne

Klassificeringssystemerne består af 9 aflæsningssystemer og 4 beregningssystemer.

### De ni aflæsningssystemer skal bruges til

A. Klassificering af *produkter med kun ét indholdsstof*, der er optaget på “Listen over farlige stoffer” uden specielle koncentrationsgrænser under stoffets betegnelse..

1. *Indholdsstoffet kan være med akut dødelig virkning:*  
“Meget giftig”, “giftig” eller “sundhedsskadelig”.



- R26, 27, 28 eller R23, 24, 25 eller R20, 21, 22.  
Fra klassificeringsnøglen henvises til aflæsningssystem 1a.
2. *Indholdsstoffet kan være med lokal skadevirkning:*  
"Ætsende" eller "lokalirriterende".  
R35 eller R34 eller R41 eller R36, 37, 38.  
Fra klassificeringsnøglen henvises til aflæsningssystem 4a.
3. *Indholdsstoffet kan være med giftighed for vandmiljøet:*  
"Miljøfarlig" med faresymbol eller "miljøfarlig" uden faresymbol  
R50/53, R51/53, R50 eller R52/53, R52, R53  
Fra klassificeringsnøglen henvises til aflæsningssystem 9a.
- B. *Klassificering af et produkt med et eller flere indholdstoffer, der er optaget på "Listen over farlige stoffer" uden specielle koncentrationsgrænser under stoffets betegnelse.*
4. *Et eller flere af indholdstofferne kan have ikke dødelig, men irreversibel skadevirkning efter en enkelt eksponering:*  
"Meget giftig", "giftig" eller "sundhedsskadelig".  
R39 eller R68.  
Fra klassificeringsnøglen henvises til aflæsningssystem 2.
5. *Et eller flere af indholdstofferne kan have alvorlig skadevirkning ved gentagen eller langvarig påvirkning.*  
"Giftig" eller "sundhedsskadelig".  
R48.  
Fra klassificeringsnøglen henvises til aflæsningssystem 3.
6. *Et eller flere af indholdstofferne kan have sensibiliserende virkning.*  
R42/43, R42 eller R43.  
Fra klassificeringsnøglen henvises til aflæsningssystem 5.
7. *Et eller flere af indholdstofferne kan have kræftfremkaldende-, mutagen-virkning eller være reproduktions-toksisk.*  
"Giftig" eller "sundhedsskadelig".  
R40, 45, 46, 49, 60, 61, 62, 63, 68.  
Fra klassificeringsnøglen henvises til aflæsningssystem 6.
8. *Et eller flere stoffer kan have andre toksikologiske effekter:*  
R29, R31, R32, R33, R64, R66 eller R67.  
Fra klassificeringsnøglen henvises til aflæsningssystem 7.
9. *Et eller flere af indholdstofferne kan være ozonnedbrydende:*  
"Miljøfarlig".  
R59.  
Fra klassificeringsnøglen henvises til aflæsningssystem 9d.

**De fire beregnings-  
systemer skal  
bruges til**

A. Klassificering af et produkt med flere indholdsstoffer.

1. Et eller flere af indholdsstofferne kan have *akut dødelig virkning*:  
"Meget giftig", "giftig" eller "sundhedsskadelig".  
R26, 27, 28 eller R23, 24, 25 eller R20, 21, 22.  
Fra klassificeringsnøglen henvises til beregningssystem 1b.
2. Et eller flere af indholdsstofferne kan have *lokal skadevirkning*:  
"Ætsende" eller "lokalirriterende".  
R35 eller R34 eller R41 eller R36, 37, 38.  
Fra klassificeringsnøglen henvises til beregningssystem 4b, 4c, 4d.
3. Et eller flere indholdsstoffer kan være med *giftighed for vandmiljøet*:  
"Miljøfarlig" med faresymbol eller "miljøfarlig" uden faresymbol  
R50/53, R51/53, R50 eller R52/53, R52, R53  
Fra klassificeringsnøglen henvises til beregningssystem 9b og 9c.

B. Klassificering af et produkt med et eller flere indholdsstoffer.

4. Et eller flere stoffer, der indeholder organiske peroxider:  
"Brandnærende".  
R2.  
Fra klassificeringsnøglen henvises til beregningssystem 8a.

**L-værdier**

Til klassificeringen ved hjælp af *beregningssystemerne* anvendes L-værdier, der er et udtryk for, hvornår et indgående stof på grund af fortyndingen ændrer på produktets klassificering. (L - står for limit dvs. grænse).

De generelle L-værdier er anført sammen med beregningssystemerne.

For de stoffer, der i "Listen over farlige stoffer" har specielle koncentrationsgrænser, er L-værdien den laveste koncentrationsgrænse.

**Vurdering af  
brandfarlige-  
egenskaber**

Et produkts brandfarlige egenskaber kan ikke vurderes på samme måde som de øvrige farlige egenskaber.

De brandfarlige egenskaber skal vurderes ved forsøg ud fra stoffets eller produktets flammepunkt og eventuelt kogepunktet. Ved hjælp af stoffers og produkters flammepunkt og kogepunkt kan de klassificeres efter aflæsningssystem 8.

**Flere farlige  
egenskaber**

Alle de stoffer, der indgår i produktet, skal bidrage til dets klassificering. *Nogle stoffer har flere farlige egenskaber, der hver for sig så skal vurderes, eventuelt sammen med andre stoffers tilsvarende egenskaber.*

Indgår der et ætsende stof sammen med et kræftfremkaldende stof, der tillige er ætsende, skal den kræftfremkaldende virkning vurderes ud fra aflæsningssystem seks med kræftfremkaldende stoffer, medens

produktets ætsende virkning skal vurderes samlet for begge ætsende virkninger ved hjælp af beregningssystem 4b, 4c eller 4d.

Ved klassificeringen skal der tages hensyn til potenserende, antagonistiske eller andre virkninger, der måtte føre til fejl på grund af beregningssystemernes anvendelse.

### Prioritering faresymboler

Ved klassificeringen af et produkt kan man komme ud for, at produktet skal forsynes med flere faresymboler. Her skal der prioriteres, idet faresymbolerne inddeles i "grupper" efter de sundhedsskadelige, brandfarlige eller miljøfarlige egenskaber. Der kan kun tildeles et faresymbol fra hver "gruppe".

#### Sundhedsfare

Højeste prioritet

Laveste prioritet



Meget giftig



Giftig



Ætsende



Sundhedsskadelig



Lokalirriterende

#### Brand- og eksplosionsfare

Højeste prioritet

Laveste prioritet



Ekspllosiv



Yderst brandfarlig



Meget brandfarlig



Brandnærende

#### Miljøfare



Miljøfarlig

## **Prioritering af R-sætninger**

Hvis klassificeringen for sundheds-, brand- og miljøfare fører til, at der skal anvendes flere end seks R-sætninger, kan nogle af de lavest prioriterede R-sætninger udelades. Kombinerede R-sætninger regnes for én sætning. Alle de vigtigste farer skal være dækket.

R-sætninger, der udtrykker samme fare som det faresymbol, der er med på etiketten, må ikke udelades; dog skal R11 (meget brandfarlig) og R12 (yderst brandfarlig) ikke medtages, hvis produktet i forvejen er mærket med farebetegnelserne "meget brandfarlig" eller "yderst brandfarlig".

## **Valg af S-sætninger**

S-sætningerne til et farligt produkt vælges blandt de S-sætninger, der er anført i kolonnen mærkning under de respektive stoffer, som indgår i produktet.

Er fareklassen uændret, anbefales det at medtage de sætninger, de(t) rene stof(fer) har.

Man skal dog være opmærksom på, om en S-sætning skal ændres, f.eks. S22 "undgå indånding af støv" til S23 "undgå indånding af dampe".

Er fareklassen ændret har man to muligheder:

1. Man kan vælge de S-sætninger, der er obligatoriske eller
2. Man kan se i "klassificeringsbekendtgørelsens" bilag 1 under beskrivelsen af den enkelte S-sætning og se, hvornår S-sætningen anbefales.

Almindeligvis bør der ikke være flere end seks S-sætninger, og sammenskrevne S-sætninger gælder for én sætning.

S(1), S(2) og S29 skal anvendes til stoffer og produkter, der anvendes til privat brug, og ikke til stoffer og produkter, der anvendes i laboratoriet.

**Obligatoriske S-sætninger.**

Nogle obligatoriske S-sætninger er knyttet til bestemte R-sætninger, andre S-sætninger er knyttet til farebetegnelser. (skema 9b.2)

Farebetegnelse/ klassificering	R-sætning/ Stofgruppe	Obligatorisk S-sætning
Meget giftig	Alle	S28 (hvis vand ikke er det bedst egnede) S36/37, S45
Giftig	Alle	S45
	R24	S36/37
	R45, R46, R49, R60 eller R61	S53
Sundhedsskadelig	R21	S36/37
	R42	S22 ell. S23, S45
Carc3, Mut3, Rep3	Alle	S36/37
Ætsende	Alle	S26, S36/37/39, S45
Lokalirriterende	R43	S24, S37
	R41	S26, S39
Brandnærende	Organiske peroxider	S3, S7, S14, S36/37/ 39
Meget brandfarlig	R15	S43
Miljøfarlig, ozonlaget	R59	S59

Skema 9b.2 Obligatoriske S-sætninger.

S-sætninger, der er obligatoriske ved salg til private, er ikke medtaget i denne oversigt.

**Navn på etiket**

Farlige stoffer i koncentrationer større end eller lig med de i nedenstående skema anførte koncentrationer, skal have deres navn på produktets etiket.

Er der mange stoffer i produktet, kan man normalt nøjes med at anføre de fire stoffer, der udgør den største fare for sundheden.

### Koncentrationsgrænser for navn på etiket

Stoffets fareklasse	Koncentrationen
Meget giftig (Tx) med R26, R27, R28	0,1%
Meget giftig (Tx) med R39	0,1%
Giftig (T) med R23, R24, R25	3%
Giftig (T) med R39, R48	1%
Giftig (T) med R45, R49 (Carc1, Carc2), R46 (Mut1, Mut2)	0,1%
Giftig (T) med R60, R61 (Rep1, Rep2)	0,5%
Sundhedsskadelig (Xn) med R20, R21, R22	25%
Sundhedsskadelig (Xn) med R48, R68	10%
Sundhedsskadelig (Xn) med R40 (Carc3), R68 (Mut3)	1%
Sundhedsskadelig (Xn) med R62, R63 (Rep3)	5%
Sensibiliserende med R42, R43	1%
Ætsende (C) med R35	1%
Ætsende (C) med R34	5%
Lokalirriterende (Xi) med R36, R37, R38 (Forlanges ikke, men anbefales)	20%
Lokalirriterende (Xi) med R41 (Forlanges ikke, men anbefales)	5%

Skema 9b.3 Koncentrationsgrænser.

## Klassificering og mærkning af produkter

I de efterfølgende eksempler er det vist, hvordan klassificerings- og mærkningsreglerne anvendes.

### Eksempel 1

*Hvordan skal etiketten til 30 % eddikesyre se ud?*

Ren eddikesyre er optaget på "Listen over farlige stoffer" med faresymbol og R- og S-sætninger i kolonnen med mærkning.

Men under stoffets betegnelse er der anført nogle klassificeringsgrænser, som skal sammenholdes med faresymboler og R- og S-sætninger, der er anført i kolonnerne klassificering og mærkning.

Skemaet skal forstås sådan, at *ren eddikesyre* skal mærkes, som det er angivet i *kolonnen mærkning*.

Stoffets betegnelse	Klassificering	Mærkning
Eddikesyre ..... %	R10	C;R10-35
	C;R35	S(1/2) - 23 - 26 - 45
Konc $\geq$ 90%	C;R35	
25% $\leq$ konc < 90%	C;R34	
10% $\leq$ konc < 25%	Xi;R36/38	

Skema 9b.4

Eddikesyre i de *koncentrationer*, der er angivet i kolonnen med stoffets betegnelse, skal mærkes, som det er angivet i kolonnen *klassificering*.

Af ovenstående skema fremgår det, at 30% eddikesyre skal klassificeres "ætsende" (C), og have R-sætningen R34 ætsningsfare, da koncentrationen ligger mellem klassificeringsgrænserne 25% og 90%.

For at finde S-sætninger, vurderes de S-sætninger, der er anført i kolonnen mærkning.

S(1/2): Er i parentes. De skal ikke anføres, da produktet er til industriel brug.

S23: *Opretholdes, da produktet er ætsende.*

S26: *Opretholdes, da produktet er ætsende.*

S45: *Opretholdes, da produktet er ætsende.*

Etiketten til 30% eddikesyre skal se sådan ud:



## EDDIKESYRE 30 %

**Ætsningsfare.**

Undgå indånding af dampe/aerosoltåger. Kommer stoffet i øjnene, skylles straks grundigt med vand og læge kontaktes. Ved ulykkestilfælde eller ildebefindende er omgående lægebehandling nødvendig; vis etiketten, hvis det er muligt.

---

**A & B, Kemivej 47, 0532 Sikkerby**

Telefon 99 99 00 00

**Ætsende**

Fig. 9b.3

Da det kun er et fåtal af stoffer, der er optaget på "Listen over farlige stoffer" med specielle koncentrationsgrænser, er man nødt til at klassificere produkter med ét eller flere indholdsstoffer, som vist efterfølgende.

## Eksempel 2

*Hvordan skal etiketten til 5% kaliumcyanid se ud?*

Opløsningsmidlet er her rent vand.

Når man skal løse denne type opgaver, skal man altid skrive klassificeringen og mærkningen for stoffet op. Det kan virke lidt tungt, men når man har prøvet at løbe sur i det nogle gange, vil man forstå vigtigheden heraf. Oplysningerne fra klassificeringen skal bruges til valg af aflæsningssystem eller beregningssystem, og de er anført bagest i dette kapitel. Oplysningerne fra mærkningen skal man bruge til valg af S-sætninger.

Under kaliumcyanid står en henvisning til "hydrogencyanid, salte heraf med undtagelse af komplekse salte som cyanoferrat(II) og -(III) og kviksølv(II)oxidcyanid".

I "Listen over farlige stoffer" står:

Stoffets betegnelse	Klassificering	Mærkning
Hydrogencyanid, salte heraf med undtagelse af komplekse salte som cyanoferrat(II) og -(III) og kviksølv(II)oxidcyanid	Tx; R26/27/28 R32 N; R50/53	Tx;N;R26/27/28-32-50/53 S(1/2)-7-28-29-45-60-61

Skema 9b.5

Af skemaet ses:

1. Kaliumcyanid har R-sætninger hørende til gruppen med *akut dødelig virkning* (R 26/27/28). I klassificeringsnøglen skema 9b.14 bliver der henvist til aflæsningssystem 1a, da der kun er ét stof i produktet.
2. Kaliumcyanid er også klassificeret med R 32. I klassificeringsnøglen henvises til aflæsningssystem 7.
3. Kaliumcyanid har R-sætninger hørende til gruppen "*miljøfarlig*" og der henvises til aflæsningssystem 9a. Da stoffet er klassificeret R50/53, skal man desuden kende stoffets LD<sub>50</sub>- /EC<sub>50</sub>-værdi.

## Akut dødelig virkning

Da kaliumcyanid ikke har specielle koncentrationsgrænser, kan aflæsningssystem 1a anvendes.



Idet produktet indeholder 5% kaliumcyanid, skal det klassificeres, idet indholdet er over de 0,1%, som er klassificeringsgrænsen for Tx stoffer.

I kolonnen: Tx med R26, R27 og/eller R28 kan man se, at produktet skal klassificeres *T med R23, R24 og/eller R25*, da det rene stof indgår i en koncentration mellem 1% og 7%.

#### Andre toksiske egenskaber

I aflæsningssystem 7 ses, at der ikke er nogen kriterier for brug af sætningen. Man må vurdere sit produkt ud fra dets kemiske egenskaber. I dette tilfælde vurderes, at der stadig kan udvikles meget giftig gas ved kontakt med syre, så R32 opretholdes.

#### Miljøfare

Da kaliumcyanid ikke har særlige koncentrationsgrænser, kan skemaet i aflæsningssystem 9a anvendes.

Da stoffet er klassificeret R50/53 skal man først anvende skema 9b.31 og derefter skema 9b.32 i aflæsningssystem 9a.

Følgende værdier for Kaliumcyanid er fundet: LC50 for fisk: 0,09 mg/L og EC50 for dafnier: 0,8 mg/L.

I skema 9b.31 ses at LC50-værdien på 0,09 mg/L giver en multiplikationsfaktor på 10 mens EC50-værdien for dafnier på 0,8 mg/L giver en faktor på 1. Den strengeste værdi vælges, så koncentrationen skal multipliceres med 10. Da koncentrationen er 5 % bliver produktet 50. Derefter aflæses i aflæsningssystem 9a, skema 9b.32, og i kolonnen med N med R50/53 kan man se, at produktet skal klassificeres med N R50/53.

#### Valg af S-sætninger

Produktet skal herefter tildeles S-sætninger. Fareklassen Tx er ændret til T. Derfor vurderes de S-sætninger, der hører til Tx. De S-sætninger, der hører til "miljøfarlig" overføres, da produktet lige som det rene stof er klassificeret "miljøfarlig".

#### Vurdering af S-sætninger

Produktet skal herefter tildeles S-sætninger.

- S(1/2): Bruges ikke i laboratorier. Den overføres ikke.  
 S7: *Opretholdes da det antages, at produktet kan udvikle giftige dampe.*  
 S28: *Anbefales til "giftige" produkter. Den overføres.*  
 S29: Bruges ikke, da produktet er til laboratoriebrug.  
 S45: *Obligatorisk til "giftige" produkter. Den overføres.*  
 S60: *Anbefales til farlige produkter. Den overføres.*  
 S61: *Anvendes normalt til "miljøfarlige" produkter. Den overføres.*

Som hovedregel bør man ikke have mere end seks S-sætninger på et produkt, hvilket bliver overholdt her. Da mængden af Tx stof er over 0,1%, skal stoffets navn med på etiketten.

Etiketten til en 5% kaliumcyanidopløsning skal se sådan ud:



**Giftig**

## KALIUMCYANID 5 %

Giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse.

Udvikler meget giftig gas ved kontakt med syre. Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i nærmiljøet.

Emballagen skal holdes tæt lukket.

Kommer stof på huden vaskes straks med store mængder vand.

Ved ulykkestilfælde eller ildebefindende er omgående lægebehandling nødvendig; vis etiketten, hvis det er muligt.

Dette materiale og dets beholder skal bortskaffes som farligt affald; Undgå udledning til miljøet. Se særlig vejledning/leverandørbrugsanvisning.



**Miljøfarlig**

**A & B, Kemivej 47, 0532 Sikkerby**

Telefon 99 99 00 00

Fig. 9b.4

### Eksempel 3

Hvordan skal etiketten til følgende blanding se ud?

23 mL methanol  
77 mL vand

Før man kan aflæse klassificeringen, må koncentrationen af methanol beregnes i w/w %.

Massefylden for methanol er 0,8 g/mL.

23 mL methanol svarer til 18,4 g methanol.

Massefylden for vand sættes til 1 g/mL. Den samlede masse er 95,4 g, og koncentrationen af methanol bliver da 19,29%.

I "Listen over farlige stoffer" står:

Stoffets betegnelse	Klassificering	Mærkning
Methanol	F; R11	F,T; R11-23/24/25-39/23/24/25
konc $\geq$ 20%	T; R23/24/25-39/23/24/25	S(1/2-)-7-16-36/37-45
10% $\leq$ konc < 20%	T; R23/24/25-39/23/24/25	
	Xn; R20/21/22	
	T; R39/23/24/25	
3% $\leq$ konc < 10%	Xn; R20/21/22-68/20/21/22	

Skema 9b.6

Af skemaet ses:

1. Methanol har R-sætninger hørende til gruppen med *akut dødelig virkning* (aflæsningssystem 1).
2. Methanol har R-sætning hørende til gruppen med *ikke dødelig, men irreversibel skadevirkning* (aflæsningssystem 2).
3. Methanol er klassificeret "*meget brandfarlig*" (aflæsningssystem 8a).

Aflæsningssystem 1a og 2 kan ikke bruges, da methanol har specielle koncentrationsgrænser, og der aflæses direkte i "Listen over farlige stoffer". Da koncentrationen er mellem 10 og 20%, bliver klassificeringen "sundhedsskadelig" med R20/21/22 og "giftig" med R39/23/24/25.

Aflæsningssystem 8a:

For at kunne aflæse fareklassen, skal flammepunktet kendes. Det bestemmes eksperimentelt til at være 36 °C. I aflæsningssystem 7 ses, at klassificeringen "*meget brandfarlig*" ændres til "*brandfarlig*".

R11 ændres til R10.

Da produktet har to klassificeringer, der hører til gruppen sundhedsfare, vælges det faresymbol, der har den højeste prioritet: "*Giftig*".

#### Valg af S-sætninger

S7, S16 Falder væk, da produktet kun er "brandfarligt".

S36/37 *Obligatorisk, da R21 er foreskrevet.*

S45 *Obligatorisk, da produktet er klassificeret "giftigt".*

Produktet skal mærkes således:

 <p><b>Giftig</b></p>	<p><b>METHANOL 19,29 %</b></p> <p>Brandfarlig. Farlig ved indånding, hudkontakt og indtagelse.</p> <p>Giftig; fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding, hudkontakt og indtagelse. Brug særligt arbejdstøj og egnede beskyttelseshandsker.</p> <p>Ved ulykkestilfælde eller ildebefindende er omgående lægebehandling nødvendig; vis etiketten, hvis det er muligt.</p> <hr/> <p><b>A &amp; B, Kemivej 47, 0532 Sikkerby</b> Telefon 99 99 00 00</p>
--	---

Fig. 9b.5

**Eksempel 4**

Hvordan skal etiketten til følgende opløsning se ud?

Kviksølv(II)iodid 3,5% opløst i vand.

Stoffet kviksølv(II)iodid kan ikke findes direkte i "Listen over farlige stoffer", men under "uorganiske kviksølvforbindelser undtagen kviksølv(II)-sulfid (cinnober) samt sådanne nævnt andetsteds i dette bilag".

I "Listen over farlige stoffer" står:

Stoffets betegnelse	Klassificering	Mærkning	Anm.
Kviksølvforbindelser, uorganiske etc. konc $\geq$ 25 %	Tx; R26/27/28 R33 N;R50/53	Tx,N; R26/27" 8-33-50/53 S (1/2-)13-28-45-60-611	1
2,5 % $\leq$ konc < 25 %	Tx; R26/27/28 R33 N;R50/53		
2 % $\leq$ konc < 2,5 %	Tx; R26/27/28 R33 N;R51/53		
0,5 % $\leq$ konc < 2 %	Tx; R26/27/28 R33 R52/53		
0,25 % $\leq$ konc < 0,5 %	T;R23/24/25 R33 R52/53		
0,1 % $\leq$ konc < 0,25 %	Xn;R20/21/22 R33 R52/53 Xn;R20/21/22 R33		

Skema 9b.7

**% kviksølv i kviksølvsalte**

De %-angivelser, der er i "Listen over farlige stoffer", er jf. anmærkning 1, % kviksølv; derfor er det nødvendigt at omregne og finde ud af, hvor mange % kviksølv der er i en 3,5% kviksølv(II)iodidopløsning. Dette gøres ved hjælp af molmasser.

Formlen for kviksølv(II)iodid er  $HgI_2$ .

Det betyder, at 1 mol kviksølv svarer til 1 mol kviksølv(II)iodid.

$$\% \text{ kviksølv} = \frac{\% \text{ kviksølv(II)iodid} \cdot M_{w_{Hg}}}{M_{w_{HgI_2}}}$$

Indsættes molmasserne fås

$$\% \text{ kviksølv} = \frac{3,5\% \cdot 200,59 \text{ g/mol}}{454,4 \text{ g/mol}} = 1,54\% \text{ kviksølv}$$

**Fareklasse og R-sætninger**

Herefter kan man gå ind i "Listen over farlige stoffer" i kolonnen med stoffets betegnelse og aflæse, at opløsningen skal klassificeres og mærkes T; R23/24/25 R33 R52/53. Bemærk, at faresymbolet N ikke skal med på fareetiketten.

**S-sætninger**

S(1/2)-13 Opretholdes ikke, da opløsningen er til laboratoriebrug.

- S28 Er ikke obligatorisk, da produktet er klassificeret "giftig".  
 S45 Er obligatorisk og opretholdes.  
 S60: Anbefales til farlige produkter. Den overføres.  
 S61: Anvendes normalt til "miljøfarlige" produkter. Den overføres.

Produktet skal mærkes således:

 <p><b>Giftig</b></p>	<p><b>KVIKSØLV(II)IODID 3,5 %</b></p> <p>Giftig ved indånding, hudkontakt og indtagelse.        Kan ophobes i kroppen ved gentagen brug.        Skadelig for organismer, der lever i vand;        kan forårsage uønskede langtidsvirkninger        i vandmiljøet.</p> <p>Ved ulykkestilfælde eller ildebefindende        er omgående lægebehandling nødvendig;        vis etiketten, hvis det er muligt.</p> <p>Dette materiale og dets beholder skal bortskaffes        som farligt affald. Undgå udledning til miljøet.        Se særlig vejledning/leverandørbrugsanvisning</p> <hr/> <p><b>A &amp; B, Kemivej 47, 0532 Sikkerby</b>        Telefon 99 99 00 00</p>
--	--

Fig. 9b.6

### Eksempel 5

Hvordan skal etiketten til følgende opløsning se ud?

- Decarbofuran 5%  
 Toluen 95%

I "Listen over farlige stoffer" står:

Stoffets betegnelse	Klassificering	Mærkning
Decarbofuran	T; R23/24/25	T; R23/24/25 S (1/2)-13-36/37-45
Toluen	F; R11 Xi; R38 Xn; R48/20-65 Rep3; R63 R67	F, Xn; R11-38-48/20- 63-65-67 S(2-)36/37-62-46

Skema 9b.8

Af skemaet ses:

1. Decarbofuran har som det eneste stof R-sætninger hørende til gruppen med akut dødelig virkning (aflæsningssystem 1a).
2. Toluen har R-sætning hørende til gruppen brandfarlige stoffer og produkter (aflæsningssystem 8a)
3. Toluen har R-sætning hørende til gruppen Lokal skadevirkning (aflæsningssystem 4a)
4. Toluen har R-sætning hørende til gruppen Alvorlig skadevirkning ved gentagen eller langvarig påvirkning (aflæsningssystem 3)
5. Toluen har R-sætning R65 (ingen kriterier)
6. Toluen er klassificeret Rep3 med R63 (aflæsningssystem 6)
7. Toluen har R sætning R67 (aflæsningssystem 7).

<b>Aflæsningssystem 1a</b>	I kolonnen med T aflæses at produktet skal klassificeres Xn. Sætningerne R23/24/25 skal ændres til R20/21/22.
<b>Aflæsningssystem 8a</b>	For at kunne aflæse skal flammepunktet kendes for produktet. Da toluen har flammepunkt på 4 °C og der i produktet er 95 % toluen, vurderes at flammepunktet stadig under 21 °C og klassificeringen opretholdes.
<b>Aflæsningssystem 4a</b>	I kolonnen med Xi aflæses at produktet skal klassificeres Xi, da konc. er større end 20 %. Sætningen R38 fastholdes.
<b>Aflæsningssystem 3</b>	I kolonnen med Xn aflæses at produktet skal klassificeres Xn. Sætningen R48 skal fastholdes. Det skal bemærkes at den fortsat skal kombineres med R20, der fortæller at stoffet optages ved indånding.
<b>R65</b>	Der er ingen kriterier for R65, men den tildeles carbonhydrider med lav viskositet. I princippet bør man måle viskositeten af blandingen, men da toluen indgår med 95 % vurderes at viskositeten stadig er lav og R65 fastholdes.
<b>Aflæsningssystem 6</b>	I Skema 6 kan ses at grænsen er 5 %. Sætningen R63 fastholdes og symbolet Xn skal anvendes.
<b>Aflæsningssystem 7</b>	I skema 7 ses af grænsen er 15 %. Det betyder at R67 opretholdes.
<b>Valg af S-sætninger</b>	S(1/2-)13-46-62 Opretholdes ikke da produktet er til laboratoriebrug S-45 udgår, da produktet "kun" klassificeres "sundhedsskadelig". S-36/37 opretholdes."

 <p><b>Sundheds- skadelig</b></p>	<h2>DECARBOFURAN 5 % TOLUEN 95 %</h2> <p>Farlig ved indånding, hudkontakt og indtagelse. Irriterer huden. Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding. Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse. Mulighed for skade på barnet under graviditeten. Dampe kan give sløvhed og svimmelhed. Brug særligt beskyttelsestøj og egnede beskyttelseshandsker</p>
 <p><b>Meget brandfarlig</b></p>	<p><b>A &amp; B, Kemivej 47, 0532 Sikkerby</b> Telefon 99 99 00 00</p>

Fig. 9b.7

**Eksempel 6**

Hvordan skal etiketten til følgende opløsning se ud?

Natriumhydroxid-R 2 M

Koncentrationen skal først omregnes til % natriumhydroxid:

$$\% \text{NaOH} = \frac{\text{molaritet} \cdot \text{molmasse} \cdot 100}{1000 \cdot \text{densitet}} =$$

$$\frac{2 \text{ mol/L} \cdot 40 \text{ g/mol} \cdot 100\%}{1000 \text{ mL/L} \cdot 1,1 \text{ g/mL}} = 7,3\%$$

I "Listen over farlige stoffer" står:

Stoffets betegnelse	Klassificering	Mærkning
Natriumhydroxid	C; R35	C; R35 S (1/2)-26-37/39-45
Konc ≥ 5%	C; R35	
2% ≤ konc < 5%	C; R34	
0,5% ≤ konc < 2%	Xi; R36/38	


Skema 9b.9

**Lokal skade-  
virkning**

Det kan aflæses direkte i skemaet i kolonnerne med stoffets betegnelse og klassificering, at natriumhydroxid-R 2 M skal klassificeres "ætsende" med R35.

**Valg af  
S-sætninger**

- S(1/2) Opretholdes ikke, da produktet er til laboratoriebrug.  
S26 Er obligatorisk for ætsende stoffer.  
S37 Er obligatorisk for ætsende stoffer.  
S39 Anbefales, da der er risiko for oversprøjtning (stødkogning).  
S45 Opretholdes, da produktet er ætsende.



**Ætsende**

**NATRIUMHYDROXID-R  
7,3 % (2M)**

Alvorlig ætsningsfare.  
Kommer stoffet i øjnene, skylles straks grundigt med vand og læge kontaktes. Brug egnede beskyttelseshandsker og briller/ansigtsskærm under arbejdet. Ved ulykkestilfælde eller ildebefindende er omgående lægebehandling nødvendig; vis etiketten, hvis det er muligt.

---

**A & B, Kemivej 47, 0532 Sikkerby**  
Telefon 99 99 00 00

Fig. 9b.8

**Eksempel 7**

*Hvordan skal etiketten til følgende opløsning se ud?*

- Brom-methanol-R:  
40 g brom  
300 g natriumbromid  
2500 mL methanol

Før klassificeringen kan begynde, skal indholdsstoffernes koncentrationer beregnes.

Natriumbromid står ikke på "Listen over farlige stoffer", derfor regnes der ikke på dette stof.

$$\text{g methanol} = \text{mL methanol} \cdot \text{densitet} = 2500 \text{ mL} \cdot 0,793 \text{ g/mL} = 1983 \text{ g methanol}$$



Samlet masse:

$$m = (40 + 300 + 1983) \text{ g} = 2323 \text{ g}$$

$$\% \text{ brom} = \frac{40 \text{ g} \cdot 100\%}{2323 \text{ g}} = 1,7\%$$

$$\% \text{ methanol} = \frac{1983 \text{ g} \cdot 100\%}{2323 \text{ g}} = 85,4\%$$

I "Listen over farlige stoffer" ses:

Stoffets betegnelse	Klassificering	Mærkning
Brom	Tx; R26 C; R35 N;R50	Tx, C,N; R26-35-50 S (1/2)-7/9-26-45-61
Methanol	F; R11 T; R23/24/25-39/23/24/25	F,T; R11-23/24/25- 39/23/24/25 S(1/2-)-7-16-36/37-45
10% ≤ konc < 20%	T; R23/24/25-39/23/24/25 Xn; R20/21/22 T; R39/23/24/25	
3% ≤ konc < 10%	Xn; R20/21/22-68/20/21/22	

Skema 9b.10

Af ovenstående skema ses:

1. Der er to stoffer, som har R-sætninger hørende til stoffer med *akut dødelig virkning* (beregningssystem 1b)
2. Der er et stof, som har R-sætninger hørende til stoffer med *lokal skadevirkning* (aflæsningssystem 4a).
3. Der er et stof, som har en R-sætning hørende til stoffer med *ikke dødelig, men irreversibel skadevirkning* (aflæsningssystem 2)
4. Der er ét stof, som er klassificeret med R-sætninger hørende til *brandfarlige* (aflæsningssystem 8a).
5. Der er ét stof, som er klassificeret N;R50 (aflæsningssystem 9a).

**Skal produktet klassificeres "meget giftig"?**

Brom er det eneste stof, der er klassificeret "meget giftig". Brom har ingen speciel L-værdi, den generelle anvendes:

$$L_{Tx} = 7\%$$

$$\sum \left( \frac{P_{Tx}}{L_{Tx}} \right) \geq 1$$

$$\frac{1,7}{7} \geq 1 \Rightarrow 0,24 \geq 1$$

Da  $0,24 < 1$ , skal produktet ikke klassificeres "meget giftig".

**Skal produktet klassificeres "giftig"?**

Generel L-værdi anvendes for brom  $L_{Tx-T} = 1\%$   
Methanol har speciel L-værdi:  
Methanol  $L_{T-T} = 20\%$

$$\sum \left( \frac{P_{Tx}}{L_{Tx-T}} + \frac{P_T}{L_{T-T}} \right) \geq 1$$

$$\frac{1,7}{1} + \frac{85}{20} \geq 1 \Rightarrow 5,95 \geq 1$$

Da  $5,95 > 1$ , skal produktet klassificeres "giftig".

R26 nedskrives til R23. Dvs. at R23/25 fastholdes.

**Skal produktet klassificeres "ætsende" eller "lokalirriterende"?**

Da der kun er brom i denne gruppe, anvendes aflæsningssystem 4a:  
Man går ind i koncentrationsområdet 1 - 5% og ind i kolonnen "C med R35".  
Det kan i aflæsningssystemet ses, at produktet skal klassificeres "lokalirriterende" med R36/38.

**Ikke dødelig, men irreversibel skadevirkning**

Da der er specielle grænser i listen, bruges disse. Da koncentrationen ligger i intervallet 10-20%, fastholdes klassificeringen, "giftig" med R39/23/24/25.

**Brandfare**

For at afgøre om produktet skal klassificeres "meget brandfarlig", skal man normalt fastlægge produktets flammepunkt eksperimentelt.  
Da methanol har flammepunktet 11 °C og der er 85,3% methanol i produktet vurderes det, at produktet vil have et flammepunkt på mellem 0 og 21 °C.  
Derfor klassificeres produktet "meget brandfarlig".

Da fareklassen er "meget brandfarlig", opretholdes R11 ikke, idet produktet mærkes med farebetegnelsen "meget brandfarlig".

**Miljøfare**

Da der kun er et stof, anvendes aflæsningssystem 9a. Der er ingen tilgængelige miljødata. Derfor kan skema 9a.1 ikke anvendes, og man må bruge skema 9a.2 direkte. I kolonne 2 under N med R50 ses, at produktet ikke skal klassificeres, når koncentrationen er under 25%.

**Valg af S-sætninger**

S (1/2) opretholdes ikke, da produktet er til laboratoriebrug.  
De øvrige S-sætninger opretholdes.

**Mærkning**

Ved gennemgangen af klassificeringen blev resultatet, at produktet er klassificeret "giftig", "lokalirriterende" og "meget brandfarlig".

Da der på fareetiketten kun må være to faresymboler (en for brandfare og en for sundhedsfare), må der foretages et valg.

"Giftig" og "lokalirriterende" hører begge til gruppen sundhedsfare. Idet "giftig" har højere prioritet end "lokalirriterende", vælges faresymbolet "giftig".

 <p><b>Giftig</b></p>	<p><b>BROM-METHANOL-R</b></p> <p><b>1,7 % BROM</b> <b>85,4 % METHANOL</b></p> <p>Giftig ved indånding og indtagelse. Irriterer øjnene og huden.</p> <p>Giftig; fare for alvorlig skade på helbred ved indånding, hudkontakt og indtagelse.</p> <p>Emballagen skal holdes tæt lukket og opbevares på et godt ventileret sted. Holdes væk fra antændelseskilder – Rygning forbudt.</p> <p>Undgå kontakt med huden.</p> <p>Kommer stoffet i øjnene, skylles straks grundigt med vand og læge kontaktes.</p> <p>Ved ulykkestilfælde eller ved ildebefindende er omgående lægebehandling nødvendig; vis etiketten, hvis det er muligt.</p> <p>Undgå udledning til miljøet. Se særlig vejledning/leverandørbrugsanvisning.</p>
 <p><b>Meget brandfarlig</b></p>	
<p><b>A &amp; B, Kemivej 47, 0532 Sikkerby</b> Telefon 99 99 00 00</p>	

Fig. 9b.9

**Eksempel 8**

*Hvordan skal etiketten til følgende opløsning se ud?*

3 % furfural  
10 % chloreddikesyre  
87 % vand

I "Listen over farlige stoffer" står under furfural en henvisning til: 2-furaldehyd

Stoffets betegnelse	Klassificering	Mærkning
2-furaldehyd	Xn;R21 T;R23/25 Xi;R36/37 Carc3;R40	T; R21-23/25-36/37-40 S-(1/2)-26-36/37/39-45
konc ≥ 25%	Xn;R21 T;R23/25 Xi;R36/37 Carc3;R40	
20% ≤ konc < 25%	T;R23/25 Xi;R36/37 Carc3;R40	
5% ≤ konc < 20%	T;R23/25 Carc3;R40	
1% ≤ konc < 5%	Xn;R20/22 Carc3;R40	
Chloreddikesyre	T; R25 C; R34 N; R50	T, N; R25-34-50 S (1/2)-23-37-45-61

Skema 9b.11

Af skemaet ses:

1. Begge stoffer har R-sætninger hørende til gruppen med *akut dødelig virkning* (beregningssystem 1b).
2. Begge stoffer har R-sætninger hørende til gruppen *lokal skadevirkning* (aflæsningssystem 4a).
3. 2-furaldehyd er klassificeret *kræftfremkaldende* (Carc3), Xn med R40 (aflæsningssystem 6)
4. Chloreddikesyre er klassificeret "*miljøfarlig*" (aflæsningssystem 9a).

*Akut dødelig virkning* (beregningssystem 1b):

**Skal produktet klassificeres "giftig"?**


Da der er to stoffer, skal der bruges sumformler. Furfural har specielle koncentrationsgrænser. Derfor får furfural en speciel L-værdi,  $L_{T,T}$ : 5%. For chloreddikesyre anvendes den generelle L-værdi: 25%.

$$\sum \left( \frac{P_{Tx}}{L_{Tx-T}} + \frac{P_T}{L_{T-T}} \right) \geq 1$$

$$\frac{3}{5} + \frac{10}{25} \geq 1 \Rightarrow 1 \geq 1$$

Da  $1 \geq 1$ , skal produktet mærkes "*giftig*".

<b>Valg af R-sætninger</b>	Der er her to muligheder: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Da produktet er klassificeret “giftig”, kan sætningen R23/25 fastholdes.</li> <li>2. R25 fastholdes, men R23 kan nedskrives til R20, da det kun er det ene stof, der har denne optagelsesvej, og koncentrationen er lavere end den nedre grænse for klassificeringen “giftig”. (Til etiketten er valgt mulighed 1).</li> </ol>
<b>Lokal skadevirkning</b>	Da konc. af chloreddikesyre er 10%, fastholdes klassificeringen: C; R34.
<b>Kræftfremkaldende</b>	Da 2-furaldehyd har specielle koncentrationsgrænser, aflæses klassificeringen i “listen”. Da koncentrationen er i intervallet 1-5%, skal produktet klassificeres <i>kræftfremkaldende</i> (Carc3) Xn med R40.
<b>Miljøfare</b>	Da der kun er et stof, der er klassificeret “miljøfarlig”, anvendes aflæsningssystem 9a. Produktet skal ikke mærkes miljøfarlig, da koncentrationen er under 25%.
<b>Valg af faresymbol</b>	Da produktet er klassificeret “giftig”, “sundhedsskadelig” og “ætsende”, vælges faresymbolet “ <i>giftig</i> ”, som har den højeste prioritet.
<b>Valg af S-sætninger</b>	S(1/2) opretholdes ikke, da produktet er til laboratoriebrug. S23-26-36/ 37/39-45 <i>fastholdes, da produktet er klassificeret “giftig” og “ætsende”.</i> S61 opretholdes ikke, da produktet ikke er klassificeret mht. miljøfare.



**Giftig**

**2-FURALDEHYD 3 %**  
**CHLOREDDIKESYRE 10 %**

Giftig ved indånding og ved indtagelse.  
Ætsningsfare.

Mulighed for kræftfremkaldende effekt.  
Undgå indånding af aerosoltåger.  
Kommer stof i øjnene, vaskes straks grundigt med vand, og læge kontaktes.  
Brug særligt arbejdstøj, egnede beskyttelseshandsker og briller/ansigtsskærm.  
Ved ulykkestilfælde eller ildebefindende er omgående lægebehandling nødvendig; vis etiketten, hvis det er muligt.

---

**A & B, Kemivej 47, 0532 Sikkerby**  
Telefon 99 99 00 00

Fig. 9b.10

**Eksempel 9**

Hvordan skal etiketten til følgende opløsning se ud?

Iodmethan 10%

Ethanol 90%

I "Listen over farlige stoffer" står:

Stoffets betegnelse	Klassificering	Mærkning
Iodmethan	Xn; R21 T; R23/25 Xi; R37/38 Carc3; R40	T; R21-23/25-37/38-40 S(1/2)-36/37-38-45
Ethanol	F; R11	F; R11 S(2)-7-16

Skema 9b.12

Af skemaet ses:

1. Iodmethan har R-sætninger hørende til gruppen med akut dødelig virkning (aflæsningssystem 1a).
2. Iodmethan har R-sætninger hørende til gruppen ætsende og lokalirriterende virkning (aflæsningssystem 4a).

3. Iodmethan har R-sætningen R40, og er klassificeret “kræftfremkaldende” ( aflæsningssystem 6).
4. Ethanol er klassificeret “meget brandfarlig”. ( aflæsningssystem 8a).

Aflæsningssystem 1a:

Kolonnen Xn R21 aflæses i koncentrationsområdet 7-25%.

Produktet skal ikke klassificeres.

Kolonnen T; R23/25 aflæses i koncentrationsområdet 7-25%.

Produktet skal klassificeres “sundhedsskadelig”, Xn.

R21 opretholdes ikke. R23/25 nedskrives til R20/22.

Aflæsningssystem 4a:

Kolonnen Xi med R37/38 aflæses i koncentrationsområdet 10-20%.

Produktet skal ikke klassificeres.

R37/38 bortfalder.

Aflæsningssystem 6:

Da produktet indeholder et kræftfremkaldende stof klassificeret Xn med R40 Carc3 i en koncentration  $\geq 1\%$ , skal klassificeringen fastholdes.

R40 opretholdes.

Aflæsningssystem 8a:

Idet ethanol findes i en koncentration på 90%, er flammepunktet ændret fra 12 °C til 18 °C. I aflæsningssystem 8a ses det, at klassificeringen “meget brandfarlig” er uændret.

Da produktet mærkes med farebetegnelsen “meget brandfarlig”, opretholdes R11 ikke.

**Valg af  
S-sætninger**

- S(2) Bortfalder.
- S7-16 Opretholdes.
- S36/S37 Er obligatorisk for Carc3 produkter.
- S38 Bortfalder, da produktet ikke er klassificeret “giftig”.
- S45 Bortfalder, da produktet “kun” skal klassificeres “sundhedsskadelig”.



**Sundheds-  
skadelig**



**Meget  
brandfarlig**

## IODMETHAN 10 % ETHANOL 10 %

Farlig ved indånding og ved indtagelse.  
Mulighed for kræftfremkaldende effekt.  
Holdes væk fra antændelseskilder  
– Rygning forbudt.  
Emballagen skal holdes tæt lukket.  
Brug særligt arbejdstøj og egnede beskyttelses-  
handsker under arbejdet.

---

**A & B, Kemivej 47, 0532 Sikkerby**  
Telefon 99 99 00 00

Fig. 9b.11

### Eksempel 10

Hvordan skal etiketten til følgende opløsning se ud?

4% formaldehyd

8% myresyre

88% vand

I "Listen over farlige stoffer" står:

Stoffets betegnelse	Klassificering	Mærkning
Formaldehyd ... %	T; R23/24/25 C; R34 Carc3; R40; R43	T; R23/24/25-34-40-43 S(1/2)-26-36/37/39-45-51
konc. ≥ 25%	T; R23/24/25 C; R34 Carc3; R40; R43	
5% ≤ konc. < 25%	Xn; R20/21/22 Xi; R36/37/38 Carc3; R40; R43	
1% ≤ konc. < 5%	Carc3; R40; R43	
0,2% ≤ konc. < 1%	R43	

Skema 9b.13



Stoffets betegnelse	Klassificering	Mærkning
Myresyre... %	C; R35	C; R35 S(1/2)-23-26-45
konc. $\geq 90$ %	C; R35	
$10\% \leq \text{konc.} < 90\%$	C; R34	
$2\% \leq \text{konc.} < 10\%$	Xi; R36/38	

Skema 9b.13 (fortsat)

Af skemaet ses:

1. Formaldehyd har R-sætninger hørende til gruppen med *akut dødelig virkning*.
2. Begge stoffer har R-sætninger hørende til gruppen *lokal skadevirkning* (beregningssystem 4b).
3. Formaldehyd er klassificeret "*kræftfremkaldende, Carc3*".
4. Formaldehyd er klassificeret "*sensibiliserende*".

**Akut dødelig virkning**

Kun formaldehyd er klassificeret med akut dødelig virkning.  
Da der er mindre end 5% i produktet, bortfalder klassificeringen.

**Skal produktet klassificeres "ætsende med R35"?**

Lokal skadevirkning:  
Der er kun ét stof med R35. Derfor kan man bruge den specielle koncentrationsgrænse for at se, om denne klassificering skal fastholdes.  
Denne klassificering skal kun fastholdes for myresyre med en koncentration, der er større end eller lig med 90%.

**Skal produktet klassificeres "ætsende med R34"?**

Da der er to stoffer, skal der bruges beregningssystem 4b. Begge stoffer har specielle L-værdier:  
Formaldehyd:  $L_{R34-R34}$ : 25%  
Myresyre:  $L_{R35-R34}$ : 10%

$$\sum \left( \frac{P_{R35}}{L_{R35-R34}} + \frac{P_{R34}}{L_{R34-R34}} \right) \geq 1$$

$$\frac{8}{10} + \frac{4}{25} \geq 1 \Rightarrow 0,96 \geq 1$$

Da  $0,96 < 1$ , skal produktet *ikke* klassificeres C med R34.

**Skal produktet klassificeres "lokalirriterende"?**

Begge stoffer har specielle L-værdier:  
Formaldehyd:  $L_{R34-R38}$ : 5%  
Myresyre:  $L_{R35-R38}$ : 2%

$$\sum \left( \frac{P_{R35}}{L_{R35-R38}} + \frac{P_{R34}}{L_{R34-R38}} + \frac{P_{R38}}{L_{R38-R38}} \right) \geq 1$$

$$\frac{8}{2} + \frac{4}{5} \geq 1 \Rightarrow 4,8 \geq 1$$

Da  $4,8 > 1$ , skal produktet mærkes Xi med R36/38.  
R37 opretholdes ikke, da koncentrationen af formaldehyd er under 5%.  
De andre klassificeringer kan aflæses direkte i "Listen over farlige stoffer" under formaldehyd. Her ses, at produktet skal klassificeres kræftfremkaldende, Carc3 (Xn; R40) og sensibiliserende R43.

### Valg af faresymbol

Da produktet er klassificeret "lokalirriterende", "Carc3" og "sensibiliserende", der alle hører til gruppen af sundhedsfarlige stoffer, skal der vælges faresymbol. Symbolet "sundhedsskadelig" har den højeste prioritet.

### Valg af S-sætninger

S(1/2)-51 Opretholdes ikke, da produktet er til laboratoriebrug.  
S36/37 *Obligatorisk, da produktet er klassificeret Carc3.*  
S23-26-39 *Er ikke obligatoriske, men anbefales at medtage.*  
S45 *Bortfalder, da den ikke er obligatorisk.*

Mærkningen ser således ud:



**Sundheds-  
skadelig**

## FORMALDEHYD 4 % MYRESYRE 8 %

Irriterer øjne og hud.  
Mulighed for kræftfremkaldende effekt.  
Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.  
Undgå indånding af dampe.  
Kommer produktet i øjnene, skylles straks med vand og læge kontaktes.  
Brug særligt arbejdstøj, egnede beskyttelseshandsker og briller/ansigtsskærm.

---

**A & B, Kemivej 47, 0532 Sikkerby**  
Telefon 99 99 00 00

Fig. 9b.12

## Nøgle til klassificeringssystemer

	Fareklasser	R-sætninger	Aflæsnings-system	Beregnings-system
Brand- og eksplosionsfare	Eksplosiv (E)	2,3		
	Brandnærende (O)	7,8,9		
	Peroxider (O)	2		8b
	Yderst brandfarlig (Fx)	12	8a	
	Meget brandfarlig (F)	11,15,17	8a	
	Brandfarlig	10	8a	
Sundhedsfare	Meget giftig (Tx)	26,27,28	1a	1b
		39	2	
	Giftig (T),	23,24,25	1a	1b
		39	2	
		48	3	
	Sundhedsskadelig (Xn)	20,21,22	1a	1b
		68	2	
		48	3	
	Ætsende (C)	34,35	4a	4b
	Lokalirriterende (Xi)	36,38	4a	4b
		36,41	4a	4c
		37	4a	4d
	Sensibiliserende	42,43	5	
	Kræftfremkaldende (Carc)	40,45,49	6	
Mutagen (mut)	46,68	6		
Reproduktionstoksisk (rep)	60,61,62,63	6		
Andre toksiske egenskaber	29,31,32,33,64,66,67	7		
Miljøfare	Miljøfarlig, akut (Vandmiljøet)	50, 50/53, 52	9a	9c
	Miljøfarlig, (lang tid og evt.akut) (Vandmiljøet)	50/53, 51/53, 52/53, 53	9a	9b
	Miljøfarlig (ozon)	59	9d	
	Miljøfarlig (andet)	54, 55, 56, 57, 59		

Skema 9b.14

## Aflæsningssystem 1a

Produkt med ét stof

Med: R26, R27, R28 eller R23, R24, R25 eller R20, R21, R22  
**Akut dødelig virkning. Meget giftig, giftig eller sundhedsskadelig.**  
 Generelle koncentrationsgrænser.

(Indgår der flere stoffer med ovennævnte virkninger i produktet, anvendes sumformler i skemaet Sumformler 1b.)

Stof		Klassificering af produktet		
		Tx med R26, R27 og/eller R28	T med R23, R24 og/eller R25	Xn med R20, R21 og/eller R22
<b>Koncentration</b>				
0% < konc < 0,1%				
0,1% ≤ konc < 1%		Xn med R20, R21 og/eller R22		
1% ≤ konc < 3%		T med R23, R24 og/eller R25		
3% ≤ konc < 7%			Xn med R20, R21 og/eller R22	
7% ≤ konc < 25%		Tx med R26, R27 og/eller R28		
25% ≤ konc			T med R23, R24 og/eller R25	Xn med R20, R21 og/eller R22

Skema 9b.15

Stoffets navn skal med på etiketten, når koncentrationen er større end eller lig med stoffets nederste koncentrationsgrænse.

For stoffer, der ikke har særlige grænser:

- Mængden af Tx stof  $\geq 0,1\%$
- Mængden af T stof  $\geq 3\%$
- Mængden af Xn stof  $\geq 25\%$

R-sætningerne for produktet skal svare til stoffets R-sætninger med hensyn til indgivelsesveje.

## Beregningssystem 1b

Sumformler til klassificering af et produkt med mere end ét indholdsstof, som er mærket med: R26, R27, R28 eller R23, R24, R25 eller R20, R21, R22.

**Akut dødelig virkning. Meget giftig, giftig eller sundhedsskadelig.**

Stofferne skal, dersom der i "Listen over farlige stoffer" ikke er specielle grænser, kun indgå i klassificeringen, hvis:

Konc. Tx  $\geq 0,1\%$       Konc. T  $\geq 0,1\%$       Konc. Xn  $\geq 1\%$

Dersom stoffet ikke har specielle L-værdier i "Listen over farlige stoffer", anvendes de generelle L-værdier.

Produkt klassificeres mindst	Stof	Tx med R26, R27 og/eller R28	T med R23, R24 og/eller R25	Xn med R20, R21 og/eller R22
Tx med R26, R27 og/eller R28		$\sum \left( \frac{P_{Tx}}{L_{Tx}} \right) \geq 1$		
		$L_{Tx} = 7\%$		
T med R23, R24 og/eller R25		$\sum \left( \frac{P_{Tx}}{L_{Tx-T}} + \frac{P_T}{L_{T-T}} \right) \geq 1$		
		$L_{Tx-T} = 1\%$	$L_{T-T} = 25\%$	
Xn med R20, R21 og/eller R22		$\sum \left( \frac{P_{Tx}}{L_{Tx-Xn}} + \frac{P_T}{L_{T-Xn}} + \frac{P_{Xn}}{L_{Xn-Xn}} \right) \geq 1$		
		$L_{Tx-Xn} = 0,1\%$	$L_{T-Xn} = 3\%$	$L_{Xn-Xn} = 25\%$

Skema 9b.16

Stoffets navn skal med på etiketten, dersom der i "Listen over farlige stoffer" ikke er særlige grænser, hvis:

- Mængden af Tx stof  $\geq 0,1\%$
- Mængden af T stof  $\geq 3\%$
- Mængden af Xn stof  $\geq 25\%$

R-sætningerne for produktet skal svare til *stoffets R-sætninger* med hensyn til indgivelsesveje.

## Aflæsningssystem 2

**Produkt med ét eller flere stoffer mærket med R39 eller R68. Ikke dødelig, men irreversibel skadevirkninger efter en enkelt eksponering.**

Der bruges ikke sumformel, men hvert stof betragtes for sig.

De generelle koncentrationsgrænser anvendes, dersom stofferne i "Listen over farlige stoffer" ikke har specielle grænser.

For at angive optagelses- eller påvirkningsmåden, skal R39 kombineres med en eller flere af sætningerne: R23, R24, R25, R26, R27 og R28.

R68 kombineres med en eller flere af sætningerne: R20, R21 og R22.

		Klassificering af produktet		
		Stof	Tx med R39	T med R39
Koncentration				
0% < konc < 0,1%				
0,1% ≤ konc < 1%		Xn med R68		
1% ≤ konc < 10%		T med R39	Xn med R68	
10% ≤ konc		Tx med R39	T med R39	Xn med R68

Skema 9b.17

*Stoffets navn skal med på etiketten, dersom det bidrager til produktets klassificering.*

### Aflæsningssystem 3

**Produkt med ét eller flere stoffer mærket med R48.**

**Alvorlig skadevirkninger ved gentagen eller langvarig påvirkning.**

Der bruges ikke sumformel, og hvert stof betragtes for sig.

De generelle koncentrationsgrænser anvendes, dersom stofferne i "Listen over farlige stoffer" ikke har specielle grænser.

For at angive optagelses- eller påvirkningsmåden, skal R48 kombineres med en eller flere af sætningerne: R20, R21, R22, R23, R24 og R25.

		Klassificering af produktet	
		T med R48	Xn med R48
Koncentration	Stof		
	0% < konc < 1%		
	1% ≤ konc < 10%	Xn med R48	
	10% ≤ konc	T med R48	Xn med R48

Skema 9b.18

*Stoffets navn skal med på etiketten, dersom det bidrager til produktets klassificering.*

## Aflæsningssystem 4a

Produkt med ét stof

Med: R35 eller R34 eller R41 eller R36, R37, R38

Lokal skadevirkning. Ætsende og lokalirriterende virkning.

Generelle koncentrationsgrænser.

(Indgår der flere stoffer med ovennævnte virkninger i produktet, anvendes sumformler i skemaerne sumformler 4b, 4c eller 4d).

Stofferne skal, dersom der i "Listen over farlige stoffer" ikke er specielle grænser, kun indgå i klassificeringen, hvis koncentrationen er større end eller lig med 1%.

Stof	Klassificering af produktet			
	C med R35	C med R34	Xi med R41	Xi med R36, R37 og/eller R38
Koncentration				
0% < konc < 1%				
1% ≤ konc < 5%	Xi med R36/38			
5% ≤ konc < 10%	C med R34	Xi med R36/38	Xi med R36	
10% ≤ konc < 20%				
20% ≤ konc	C med R35	C med R34	Xi med R41	Xi med R36 R37 og/eller R38

Skema 9b.19

Stoffets navn skal med på etiketten, dersom der i "Listen over farlige stoffer" ikke er særlige grænser, hvis:

- Stoffet skal klassificeres som C med R35, når koncentrationen er større end eller lig med 1%.
- Stoffet skal klassificeres som C med R34, når koncentrationen er større end eller lig med 5%.

Det anbefales at medtage navnet på etiketten for stoffer klassificeret som Xi med R41, hvis koncentrationen er større end eller lig med 5%.

Det anbefales at medtage navnet på etiketten for stoffer klassificeret som Xi med R36, hvis koncentrationen er større end eller lig med 20%.

Det anbefales at medtage navnet på etiketten for stoffer klassificeret som Xi med R37, hvis konc. er større end eller lig med 20%.



## Beregningssystem 4b

Sumformler til klassificering af et produkt med mere end ét stof, som er mærket med R35, R34, R36/R38. Lokal skadevirkning.

**Ætsende eller lokalirriterende virkning.**

Stofferne skal, dersom der i "Listen over farlige stoffer" ikke er specielle grænser, kun indgå i klassificeringen, hvis koncentrationen er større end eller lig med 1%.

Dersom stoffet ikke har specielle L-værdier i "Listen over farlige stoffer", anvendes de generelle L-værdier.

Produkt klassificeres mindst \ Stof	C med R35	C med R34	Xi med R36/38
C med R35	$\sum \left( \frac{P_{R35}}{L_{R35}} \right) \geq 1$ $L_{R35} = 10\%$		
C med R34	$\sum \left( \frac{P_{R35}}{L_{R35-R34}} + \frac{P_{R34}}{L_{R34-R34}} \right) \geq 1$ $L_{R35-R34} = 5\%$ $L_{R34-R34} = 10\%$		
Xi med R36/38 <sup>1</sup>	$\sum \left( \frac{P_{R35}}{L_{R35-R38}} + \frac{P_{R34}}{L_{R34-R38}} + \frac{P_{R38}}{L_{R38-R38}} \right) \geq 1$ $L_{R35-R38} = 1\%$ $L_{R34-R38} = 5\%$ $L_{R38-R38} = 20\%$		

Skema 9b.20

Stoffets navn skal med på etiketten, dersom der i "Listen over farlige stoffer" ikke er særlige grænser, hvis:

- Mængden af C stoffer med R35  $\geq 1\%$
- Mængden af C stoffer med R34  $\geq 5\%$
- Mængden af Xi stoffer med R38  $\geq 20\%$  (Ikke krav, men anbefales)

1. Hvis et produkt kun indeholder stoffer, der er klassificeret Xi med R38, skal det klassificeres Xi med R38. Indeholder det ætsende stoffer (C), bør det klassificeres R36/38.

## Beregningssystem 4c

Sumformler til klassificering af et produkt med mere end ét stof, som er mærket med R34, R35, R36 og R41.

**Lokal skadevirkning. Lokalirriterende virkning på øjnene.**

Stofferne skal, dersom der i "Listen over farlige stoffer" ikke er specielle grænser, kun indgå i klassificeringen, hvis koncentrationen er større end eller lig med 1%.

Dersom stoffet ikke har individuelle L-værdier, anvendes de generelle L-værdier fra "Listen over farlige stoffer".

Produkt klassificeres mindst	Stof				
		C med R35	C med R34	Xi med R41	Xi med R36
Xi med R41	$\sum \left( \frac{P_{R35}}{L_{R35-R41}} + \frac{P_{R34}}{L_{R34-R41}} + \frac{P_{R41}}{L_{R41-R41}} \right) \geq 1$				
		$L_{R35-R41} = 5\%$	$L_{R34-R41} = 10\%$	$L_{R41-R41} = 10\%$	
Xi med R36	$\sum \left( \frac{P_{R35}}{L_{R35-R36}} + \frac{P_{R34}}{L_{R34-R36}} + \frac{P_{R41}}{L_{R41-R36}} + \frac{P_{R36}}{L_{R36-R36}} \right) \geq 1$				
		$L_{R35-R36} = 1\%$	$L_{R34-R36} = 5\%$	$L_{R41-R36} = 5\%$	$L_{R36-R36} = 20\%$

Skema 9b.21

Stoffets navn skal med på etiketten, dersom der i "Listen over farlige stoffer" ikke er særlige grænser, hvis:

- Mængden af Xi stoffer med R41  $\geq 5\%$  (Ikke krav, men anbefales).
- Mængden af Xi stoffer med R36  $\geq 20\%$  (Ikke krav, men anbefales).

## Beregningssystem 4d

Sumformler til klassificering af et produkt med mere end ét stof, som er mærket med R37.

**Lokal skadevirkning. Lokalirriterende virkning på åndedrætsorganerne.**

Stofferne skal, dersom der i "Listen over farlige stoffer" ikke er specielle grænser, kun indgå i klassificeringen, hvis koncentrationen er større end eller lig med 1%.

Dersom stoffet ikke har individuel L-værdi, anvendes den generelle L-værdi fra "Listen over farlige stoffer".

<b>Stof</b>	<b>Xi med R37</b>
<b>Produkt klassificeres mindst</b>	<b>Xi med R37</b>
<b>Xi med R37</b>	$\sum \left( \frac{P_{R37}}{L_{R37}} \right) \geq 1$
	$L_{R37-R37} = 20\%$

Skema 9b.22

Stoffets navn skal med på etiketten, dersom der i "Listen over farlige stoffer" ikke er særlige grænser, hvis:

- Mængden af Xi stoffer med R37  $\geq 20\%$  (ikke krav, men anbefales).

## Aflæsningssystem 5

**Produkt med ét eller flere stoffer mærket med R42/43, R42 eller R43. Sensibiliserende.**

Der bruges ikke sumformel, og hvert stof betragtes for sig.

De generelle koncentrationsgrænser anvendes, dersom stofferne i "Listen over farlige stoffer" ikke har specielle grænser.

		Klassificering af produktet		
		Sensibiliserende med R42/43	Sensibiliserende med R42	Sensibiliserende med R43
Koncentration	Stof			
	0% < konc < 1%			
1% ≤ konc		Sensibiliserende med R42/43 (Tildeles faresymbol og betegnelse Xn)	Sensibiliserende med R42 (Tildeles faresymbol og betegnelse Xn)	Sensibiliserende med R43 (Tildeles faresymbol og betegnelse Xi)

Skema 9b.23

Hvis produktet både skal klassificeres med R42 og R43, bruges kombinationssætningen R42/43.

*Stoffets navn skal med på etiketten, dersom det bidrager til produktets klassificering.*

## Aflæsningssystem 6

Produkt der indeholder et eller flere stoffer, som er mærket med R40, R45, R46, R49, R60, R61, R62, R63 og/eller R68.

**Kræftfremkaldende, mutagene eller reproduktionstoksisk.**

Der bruges ikke sumformel, og hvert stof betragtes for sig.

De generelle koncentrationsgrænser anvendes, dersom stofferne i "Listen over farlige stoffer" ikke har specielle grænser.

S53 er obligatorisk for stoffer og produkter, som skal mærkes med R45, R46, R49, R60 og/eller R61.

Stoffer og produkter, der er klassificeret Carc1, Carc2, Mut1, Mut2, Rep1, og Rep2 skal på emballagen være læseligt og udsætteligt mærket med: "Udelukkende til erhvervmæssig brug".

**Kræft-  
fremkaldende**

Klassificering	Koncentration
Kræftfremkaldende kategori Carc1, Carc2 (T med R45 <sup>1</sup> eller R49 <sup>1</sup> )	≥ 0,1%
Kræftfremkaldende kategori Carc3 (Xn med R40)	≥ 1%

Skema 9b.24

Kemiske produkter, der har fået tildelt både R 40 og R45: R 40 udelades på etiket.

Kemiske produkter, der har fået tildelt både R40 og R49: Begge R-sætninger skal anføres på etiket.

**Mutagen**

Klassificering	Koncentration
Mutagen kategori Mut1 og Mut2 (T med R46 <sup>1</sup> )	≥ 0,1%
Mutagen kategori Mut3 (Xn med R68)	≥ 1%

Skema 9b.25

Kemiske produkter, der har fået tildelt både R 68 og R46: R 68 udelades på etiket.

**Reproduktions-  
toksisk**

Klassificering	Koncentration
Reproduktionstoksisk kategori Rep1 og Rep2 (T med R60 <sup>1</sup> ) og/eller R61 <sup>1</sup> )	≥ 0,5%
Reproduktionstoksisk kategori Rep3 (Xn med R62 og/eller R63)	≥ 5%

Skema 9b.26

Kemiske produkter, der har fået tildelt både R 63 og R61: R63 udelades på etiket.

Stoffets navn skal med på etiketten, dersom det bidrager til produktets klassificering.

## Aflæsningssystem 7

**Produkter, der er klassificeret for sundhedsfare og/eller brand- og eksplosionsfare og med en eller flere af følgende sætninger: R29, R31, R32, R33, R64, R66**

Der bruges ikke sumformel, og hvert stof betragtes for sig.

De generelle koncentrationsgrænser anvendes, hvis stofferne i "Listen over farlige stoffer" ikke har specielle grænser.

R-sætning	Kriterie for valg af R-sætning
R29	Ingen. Producent skal selv vurdere risiko.
R31	Ingen. Producent skal selv vurdere risiko.
R32	Ingen. Producent skal selv vurdere risiko.
R33	Konc $\geq$ 1%
R64	Konc $\geq$ 1%
R66	Ingen. Producent skal selv vurdere risiko.

Skema 9b.27

**Produkter, der er klassificeret for sundhedsfare og/eller brand- og eksplosionsfare og med sætning: R67**

De generelle koncentrationsgrænser anvendes, hvis stofferne i "Listen over farlige stoffer" ikke har specielle grænser.

R-sætning	Kriterie for valg af R-sætning
R67	$\sum$ Konc. af stoffer med R67 $\geq$ 15%

Skema 9b.28

## Aflæsningssystem 8a

Klassificering af brandfarlige stoffer og produkter.

Flammepunkt	Kogepunkt	Klassificering
$< 0\text{ °C}$	$\leq 35\text{ °C}$	Fx Yderst brandfarlig
$< 0\text{ °C}$	$> 35\text{ °C}$	F Meget brandfarlig
$0\text{ °C} \leq \text{fl.pkt.} < 21\text{ °C}$		F Meget brandfarlig
$21\text{ °C} \leq \text{fl.pkt.} \leq 55\text{ °C}$		R10 Brandfarlig

Skema 9b.29

## Flammepunkt

I forbindelse med klassificeringen af produkter indeholdende ethanol/vand blandinger kan nedenstående kurve bruges til at bestemme flammepunktet.

Kurven kan med god tilnærmelse også bruges til at bestemme flammepunktet for methanol/vand blandinger.

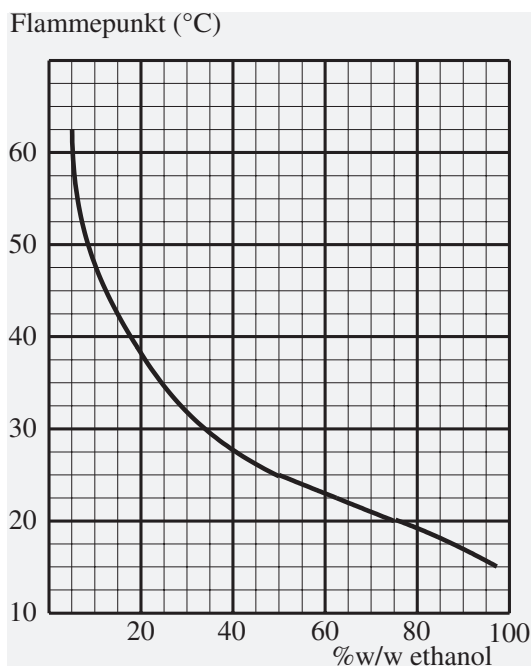


Fig. 9b.13 Flammepunktskurve for ethanol/vand blandinger.

## Beregningssystem 8b

Stoffer og produkter, der indeholder organiske peroxider (R-O-O-H, R<sub>1</sub>-O-O-R<sub>2</sub>), der ikke allerede er klassificeret eksplosiv.

Klassificering	Koncentration
Brandnærende, O	>5% organisk peroxid
Brandnærende, O	> 0,5% aktivt ilt fra organiske peroxider og højst 5% hydrogenperoxid

Skema 9b.30

Aktivt ilt beregnes efter følgende formel

$$\%ilt = \sum \frac{n \times c}{M}$$

n: Antal peroxy-grupper pr. molekyle organisk peroxid

c: Koncentrationen (vægtprocent) af organisk peroxid

M: Molmassen af organisk peroxid



## Aflæsningssystem 9a

Produkt med 1 stof med R50 eller R52 eller R53 eller R50/53 eller R51/53 eller R52/53.

De generelle koncentrationsgrænser anvendes, hvis stofferne i "Listen over farlige stoffer" ikke har specielle grænser.

LC50 -eller EC50-værdi (mg/L)	Multiplikationsfaktor (M)
$0,1 < LC_{50}/EC_{50} \leq 1$	1
$0,01 < LC_{50}/EC_{50} \leq 0,1$	10
$0,001 < LC_{50}/EC_{50} \leq 0,01$	100
$0,0001 < LC_{50}/EC_{50} \leq 0,001$	1000
$0,00001 < LC_{50}/EC_{50} \leq 0,0001$	10000
(fortættes med faktor 10)	

Skema 9b.31

Stof	Klassificering af produktet		
	N med R50/53	N med R51/53	R52/53 (uden N)
Koncentration × multiplikationsfaktor M			
$\text{konc} \times M < 0,25\%$			
$0,25\% \leq \text{konc} \times M < 2,5\%$	R52/53		
$2,5\% \leq \text{konc} \times M < 25\%$	N med R51/53	R52/53	
$25\% \leq \text{konc} \times M$	N med R50/53	N med R51/53	R52/53

Stof	Klassificering af produktet		
	N med R50	R52	R53
Koncentration × multiplikationsfaktor M			
$25\% \leq \text{konc} \times M$	N med R50	R52	R53

Skema 9b.32

## Beregningssystem 9b

Produkt med flere stoffer med R50 eller R51 eller R52 og R53.

Miljøfarlige produkter med langtidsvirkninger.

De generelle koncentrationsgrænser anvendes, hvis stofferne i "Listen over farlige stoffer" ikke har specielle grænser.

Stoffene skal kun indgå i klassificeringen, hvis:

Konc. N;R50/53 ≥ 0,1%    Konc. N;R51/53 ≥ 0,1%    Konc. R52/53 ≥ 1%    Konc. R53 ≥ 1%

Produkt klassificeres mindst	Stof	N med R50/53	N med R51/53	R52/53	R53
N med R50/53		$\sum \left( \frac{P_{N;R50/53}}{L_{N;R50/53}} \right) \geq 1$			
		$L_{N;R50/53} = 25\%$			
N med R51/53		$\sum \left( \frac{P_{N;R50/53}}{L_{N;R50/53-N;R51/53}} + \frac{P_{N;R51/53}}{L_{N;R51/53-N;R51/53}} \right) \geq 1$			
		$L_{N;R50/53-N;R51/53} = 2,5\%$	$L_{N;R51/53-N;R51/53} = 25\%$		
R52/53		$\sum \left( \frac{P_{N;R50/53}}{L_{N;R50/53-R52/53}} + \frac{P_{N;R51/53}}{L_{N;R51/53-R52/53}} + \frac{P_{R52/53}}{L_{R52/53-R52/53}} \right) \geq 1$			
		$L_{N;R50/53-R52/53} = 0,25\%$	$L_{N;R51/53-R52/53} = 2,5\%$	$L_{R52/53-R52/53} = 25\%$	
R53		$\sum \left( \frac{P_{N;R50/53}}{L_{N;R50/53-R53}} + \frac{P_{N;R51/53}}{L_{N;R51/53-R53}} + \frac{P_{R52/53}}{L_{R52/53-R53}} + \frac{P_{R53}}{L_{R53-R53}} \right) \geq 1$			
		$L_{N;R50/53-R53} = 25\%$	$L_{N;R51/53-R53} = 25\%$	$L_{R52/53-R53} = 25\%$	$L_{R53-R53} = 25\%$

Skema 9b.33

## Beregningssystem 9c

Produkt med flere stoffer med R50 eller R52.

Miljøfarlige produkter med akut virkning.

De generelle koncentrationsgrænser anvendes, hvis stofferne i "Listen over farlige stoffer" ikke har specielle grænser.

Stoffene skal kun indgå i klassificeringen, hvis:

Konc. N;R50/53  $\geq$  0,1%    Konc. N;R50  $\geq$  0,1%    Konc. R52  $\geq$  1%

Produkt klassificeres mindst	Stof	N med R50	N med R50/53	R52
N med R50 hvis	$\sum \left( \frac{P_{n;R50}}{L_{N;R50-N;R50}} + \frac{P_{n;R50/53}}{L_{N;R50/53-N;R50/53}} \right) \geq 1$			
	$L_{N;R50-N;R52/53} = 25\%$	$L_{N;R50/53-N;R0} = 25\%$		
R52 hvis				$\sum \left( \frac{P_{R52}}{L_{R52}} \right) \geq 1$
				$L_{R52} = 25\%$

Skema 9b.34

## Aflæsningssystem 9d

Produkt med ét eller flere stoffer med R59.

Ozonedbrydende stoffer.

De generelle koncentrationsgrænser anvendes, hvis stofferne i "Listen over farlige stoffer" ikke har specielle grænser.

Der bruges ikke sumformel, og hvert stof betragtes for sig.

Koncentration	Stof	Klassificering af produktet
		N med R59
0,1% $\leq$ konc		N med R59

Skema 9b.35

## Litteratur

1. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 50 af 12. januar 2011 om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter.
2. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 923 af 28 september 2005, "Listen over farlige stoffer".