

En rapport
og vurdering

Allergi- fremkaldende stoffer i bygge- materialer

Præliminær screening af stoffer
der indgår i byggematerialer
med henblik på allergifremkaldende
egenskaber

Udarbejdet for
Indeklimaudvalget under
Nordisk Komité for Bygningsbestemmelser
og
Byggestyrelsen
af
Dansk Toksikologi Center

En vurdering af nogle allergifremkaldende stoffer i byggematerialer

Dansk Toksikologi Center

Cand.scient. Jacob Back
Cand.brom. Helle Buchardt Boyd
Akademiingeniør Marianne Lyngsaae
Civilingeniør Lisbeth Valentin Hansen

Rapporten fås
ved bestilling hos
det enkelte lands centrale
byggemyndighed
– se medlemslisten side 4

Håndbogen koster
dKr. 205,- plus moms
og kan købes hos

Statens Informationstjeneste

Bredgade 20, Postboks 1103
DK-1009 København K

Telefon
Finland (99045) 33 92 92 28
Norge (09545) 33 92 92 28
Sverige (00945) 33 92 92 28

Indholdsfortegnelse

Forord	3
Indeklimaudvalgets medlemmer	4
Resume – projektet i korte træk	5
Rapporten	6
1) Indledning	6
2) Anvendte metoder og kilder	6
3) Afgrænsning	7
4) Definitioner	7
5) Lovmæssigt grundlag	7
6) Vurderingens begrænsninger	7
7) Bemærkninger	8
Alfabetisk klassifikation	10
Klassifikationslistens opbygning	10
Klassificeret liste over allergifremkaldende stoffer	11
Litteraturliste	21

Forord

Nordisk arbejdsmiljø- og indeklimaforsknings høje niveau er internationalt anerkendt. Dette giver byggematerialeindustrien en god baggrund for at udvikle produkter, der dels lever op til de kommende års forventeligt skærpede krav til sundhedsrigtigt byggeri, og dels er konkurrencedygtige på de hjemlige og udenlandske markeder.

Et led i denne produktudvikling er at reducere eller helt fjerne risikoen for, at et produkt er allergifremkaldende.

I dag er det sandsynligvis ikke praktisk muligt at allertestede byggematerialer kvantitativt. Der kan nemlig ikke anføres nogen nedre grænse for afgangskoncentration, under hvilken man med sikkerhed ikke kan forvente en allergisk reaktion hos allerede sensibiliserede personer. Derfor vil det i dag have praktisk værdi at kunne vurdere, om et stof overhovedet indeholder allergifremkaldende stoffer.

Rapporten med klassifikationsliste og den dertil hørende håndbog med nærmere dokumentation er udarbejdet for at give byggematerialeproducenter, bygherrer og deres tekniske rådgivere et up-to-date baggrundsmateriale for en sådan allergivurdering i forbindelse med fremstilling og valg af egnede byggematerialer. Ved allergi forstås her både egentlig allergi og allergilignende reaktioner.

Udarbejdelse af disse publikationer er et led i et større allergiprojekt. De er udarbejdet af Dansk Toksikologi Center, som alene har ansvaret for rubriceringen af de enkelte stoffer.

Resultaterne publiceres i 2 dele der består af:

Rapporten

- en angivelse af de benyttede vurderingsmetoder (5 sider)
- allergioplysninger om 115 stoffer som listning i skemaform (10 sider)

Håndbogen

- et bilag på 364 sider med dokumentation i form af datablade med udførlige oplysninger om de enkelte stoffer.

Byggestyrelsen modtager gerne supplerende oplysninger om de omtalte stoffer (eller andre stoffer, som ikke er omtalt) til brug i en fremtidig revideret udgave af undersøgelsen.

Indeklimaudvalget under Nordisk Komité for Bygningsbestemmelser og Byggestyrelsen, december 1988.

Esipuhe

Pohjoismaisen työympäristö- ja sisäilmastotutkimuksen korkea taso on kansainvälisesti tunnettu. Tämä antaa rakennusmateriaaliteollisuudelle hyvän taustan kehittää tuotteita, jotka toisaalta täyttävät tulevien vuosien odotettua tiukemmat terveellisemmän rakentamisen vaatimukset ja toisaalta ovat kilpailukykyisiä kotimaan ja ulkomaan markkinoilla.

Yksi askel tässä tuotekehityksessä on poistaa tai vähentää riskiä siitä, että tuote on allergiaa kehittävä.

Tällä hetkellä ei tiettävästi ole käytännössä mahdollista testata rakennusmateriaaleja määrällisesti. Ei voida asettaa alarajaa emissiopitoisuudelle, jonka alapuolella varmasti voidaan sanoa, että aine ei aiheuta allergisia reaktioita herkillä ihmisillä. Tämän takia on nyt käytännön kannalta merkityksellistä arvioida sisältääkö tuote ylipäänsä allergiaa kehittäviä aineita.

Raportti, joka sisältää luokituslistat sekä siihen liittyvä käsikirja, joka sisältää tarkempaa dokumentointia, on laadittu antamaan rakennusmateriaalivalmistajille, rakennuttajille sekä heidän teknisille asiantuntijoilleen up-to-date taustamateriaalia tämän allergia-arvion tekemistä varten valmistettaessa ja valittaessa sopivia rakennusmateriaaleja. Allergialla ymmärretään sekä varsinaista allergiaa että allergian tapaisia reaktioita.

Näiden julkaisujen laatiminen on osa suurempaa allergiaprojektia. Julkaisujen laadinnasta vastaa Dansk Toksikologi Center, joka myös vastaa yksittäisten aineiden arvionnista.

Tulokset julkaistaan kahdessa osassa seuraavalla tavalla:

Raportti

- tiedot käytetyistä arviointimenetelmistä (5 sivua)
- 115 aineen allergiatiedot luettelomaisesti kaavion muodossa (10 sivua)

Käsikirja

- 364 sivuinen liite edelliseen, jossa tietosivujen muodossa annetaan aineiden yksityiskohtaisemmat tiedot.

Byggestyrelsen vastaanottaa mielellään täydentäviä tietoja luetelluista aineista (sekä muista ei mainituista aineista), joita voidaan käyttää hyväksi tehtäessä tarkistettua versiota tutkimuksesta.

Pohjoismaisen rakentamismääräyskomitean
Sisäilmastotyöryhmä ja
Byggestyrelsen, Tanska
Juolukuu 1988

Medlemmer i Indeklimaudvalget under Nordisk Komité for Bygningsbestemmelser

Bjørhus, Torolf
sjefingeniør
Statens bygningstekniske etat
postboks 8185 Dep
N-0034 Oslo 1

Blousgaard, Ella
kontorchef, cand.jur.
Byggelovskontoret
Byggestyrelsen
Stormgade 10
DK-1470 København K

Lindqvist, Bengt-Göran (formand)
överingenjör
Byrån för byggnadsärenden
Miljöministeriet
PB 399
SF-00121 Helsingfors

Lindvall, Thomas
med dr, professor
Institut för miljömedicin
box 60208
S-104 01 Stockholm

Nielsen, Ove
civilingeniør
Byggelovskontoret
Byggestyrelsen
Stormgade 10
DK-1470 København K

Skåret, Eimund
ing dr, fagsjef
Norges Byggforskningsinstitut
Forskningsveien 3 b
Postboks 123, Blindern
N-0314 Oslo 3

Smith, David
civilingenjör
Boverket
box 534
S-371 23 Karlskrona

Saarela, Kristina
fil mag
Kemilaboratoriet
Statens tekniska forskningscentral
Biologgränd 7
SF-02150 Esbo

Vuorelma, Helena (sekretær)
diplomingenjör
Nordiska Komittén för
Byggbestämmelser (NKB)
postboks 153
SF-02101 Esbo

Projektet i korte træk



Resume

Dansk Toksikologi Center har for Indeklimaudvalget under Den Nordiske Komité for Bygningsbestemmelser og Byggestyrelsen gennemført en vurdering af allergene egenskaber hos visse kemiske stoffer, der kan indgå i byggematerialer.

Udgangspunktet for vurderingen er Miljøministeriets liste over farlige stoffer, der er forsynet med risikosætning R 42 (Kan give allergi ved indånding) og/eller R 43 (Kan give allergi ved kontakt med huden), suppleret med en række stoffer, der efter Dansk Toksikologi Centers umiddelbare kendskab indgår i byggematerialer.

Toksikologisk litteratur (se litteraturlisten) er gennemgået for informationer om de pågældende stoffers allergifremkaldende effekter. I visse tilfælde er der suppleret med on-line datasøgning og/eller henvendelse til producenter, organisationer eller myndigheder. Den viden, der kan foreligge om et stofs allergifremkaldende egenskaber, vil typisk være:

- Stoffet har fremkaldt allergi hos mange mennesker.
- Der er i lægevidenskabelig litteratur beskrevet enkelte tilfælde af allergi hos mennesker.
- Stoffet har vist allergifremkaldende virkning i anerkendte dyreforsøg.
- Modstridende oplysninger.
- Stoffet er med negativt resultat undersøgt for allergifremkaldende virkninger i anerkendte dyreforsøg.

Ud fra denne viden er stofferne indplaceret i tre klasser:

- A) En stærk formodning om stoffets/stofgruppens allergifremkaldende egenskaber.
- B) En svag formodning om stoffets/stofgruppens allergifremkaldende egenskaber.
- C) Usikkerhed om stoffets allergifremkaldende egenskaber.

Der er taget hensyn til, om stofferne har fremkaldt allergi ved direkte hudkontakt eller ved påvirkning af luftvejenes eller øjnenes slimhinder.

I visse tilfælde er der foretaget analogislutninger. Dette indebærer, at stoffer, der rent kemisk tilhører stofgrupper med kendte allergifremkaldende egenskaber, er vurderet som allergifremkaldende, selvom der ikke foreligger egentlig viden om det pågældende stof. Ved en sådan analogislutning tages der også hensyn til, om stoffets fysisk/kemiske egenskaber sandsynliggør en allergirisiko.

Resultatet af vurderingen foreligger i 2 dele, dels som en indføring med tilhørende klassifikationsliste (denne rapport), dels som en håndbog med datablade som bilag til denne liste.

Rapporten:

Indføringen beskriver nogle af de overvejelser, man bør foretage ved vurdering af risici for afgivelse af allergifremkaldende stoffer fra byggematerialer. Herefter følger i listeform en angivelse af indplacering i klasser for de undersøgte stoffer.

Håndbogen:

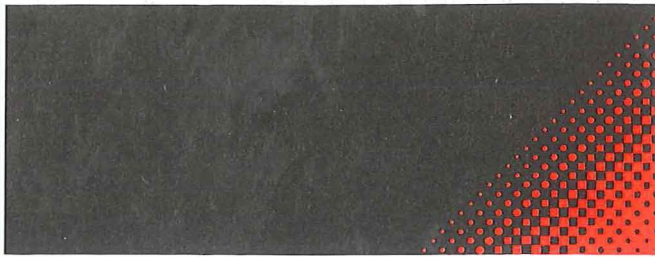
For hvert enkelt stof i klassifikationslisten er der her samlet datablade, der nærmere beskriver den foreliggende dokumentation for stoffernes allergifremkaldende virkning sammen med en ganske kort beskrivelse af sundhedsskadelige effekter i øvrigt.

Generelt må det anføres, at den tilgængelige viden om de undersøgte stoffers allergifremkaldende virkninger ofte er mangelfuld:

- Det har i flere tilfælde ikke været muligt at finde dokumentation for allergifremkaldende effekt for de stoffer, der er klassificeret som sådan på Miljøministeriets liste over farlige stoffer.
- Samtidig er der eksempler på, at såvel stoffer, der ikke er klassificeret som allergifremkaldende på listen, som stoffer, der slet ikke er klassificeret som farlige, må betragtes som allergifremkaldende.

Dette understreger producenteres og importørers pligt til selv at fremskaffe oplysninger og vurdere stoffers og materialers farlighed (selvvurderingspligten).

Rapporten



1. Indledning

Byggematerialer afgiver kemiske stoffer, som kan påvirke indeklimaet. Slimhindgener og andre symptomer tilskrives ofte et dårligt indeklima, og mange ressourcer anvendes på at identificere årsager til indeklimagener. Kemiske stoffer i indeklimaluften vil i de fleste tilfælde findes i så lave koncentrationer, at traditionelle målinger og metoder til vurdering af skadelige effekter er uegnede. Forsøg på at identificere enkelte kemiske stoffer som årsag til specifikke gener mislykkes som regel, da meget tyder på, at indeklimasymptomer ofte skyldes en kombination af flere indeklimafaktorer.

- Temperatur
- Luftfugtighed
- Luftsifte
- Statisk elektricitet
- Mikroorganismer
- Hygiejne
- Tobaksrygning
- Kuldioxid
- Fibre

Desuden kan afgangning fra inventar, rengøringsmidler og byggematerialer spille en rolle.

Effekter af sådanne faktorer er sjældent simpelt additive, men interaktionsmulighederne må betegnes som stort set ukendte.

Formålet med denne rapport og vurdering er en præliminær (foreløbig) identificering og opdeling af en gruppe allergifremkaldende stoffer, der indgår i byggematerialer.

Vurderingen lægger vægt på gener i forbindelse med indeklimaet frem for arbejdsmiljøgener.

2. Anvendte metoder og kilder

I vurderingen indgår de allergifremkaldende stoffer, der er optaget på Miljøministeriets liste over farlige stoffer med risikosætningerne R 42 (Kan give allergi ved indånding) og/eller R 43 (Kan give allergi ved kontakt med huden), i alt ca. 100 stoffer, suppleret med stoffer, som Dansk Toksikologi Centers erfaringer med byggematerialer har givet os kendskab til.

Stofferne kan opdeles i tre klasser:

- A) Stærk formodning om stoffets/stofgruppens allergifremkaldende egenskaber.
- B) Svag formodning om stoffets/stofgruppens allergifremkaldende egenskaber.
- C) Usikkerhed om stoffets allergifremkaldende egenskaber.

De allergifremkaldende egenskaber vurderes ud fra:

- 1) De kriterier, som er nævnt i Miljøstyrelsens bekendtgørelse nr. 662.
- 2) Andre metoder, herunder epidemiologiske og eksperimentelle.
- 3) Analogislutninger.

Der er søgt informationer i de kilder, som nævnes i litteraturlisten. Dog er on-line datasøgning kun brugt i et vist omfang. Alle relevante kilder er gennemgået for de enkelte stoffer. Kun de referencer, hvor informationer direkte er fundet, er angivet. Krydsreferencer er ikke angivet.

Indplacering i klasse A vil primært ske på baggrund af:

- 1) Opfyldelse af kriterierne i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 662.
- 2) Beskrevne enkelttilfælde, suppleret med analogislutning.
- 3) Stærk formodning om allergifremkaldende egenskaber på baggrund af beskrevne enkelttilfælde og/eller dyreforsøg og/eller analogislutning.

Indplacering i klasse B vil primært ske på baggrund af:

- 1) Svag formodning om allergifremkaldende egenskaber på baggrund af beskrevne enkelttilfælde og/eller dyreforsøg og/eller analogislutning.

Indplacering i klasse C vil primært ske på baggrund af:

- 1) Ingen data fundet.
- 2) Dyreforsøg gennemført med negativt resultat.
- 3) Modstridende data.
- 4) Utilstrækkelige data.

Indplacering i klasserne er baseret på stoffernes iboende egenskaber. Der er dog ikke foretaget analogislutning fra hud til slimhinder, når allergene effekter på slimhinder ikke er beskrevet i den gennemgåede litteratur.

3. Afgrænsning

Under udarbejdelsen af denne rapport er der blevet lagt vægt på indeklimasiden frem for arbejdsmiljøside.

4. Definitioner

- Ved byggematerialer forstås nagelfaste elementer i bygningens endelige udformning.
- Allergi er en overfølsomhedsreaktion, der involverer immunsystemet, f.eks. med
 - dannelse af specifikke antistoffer
 - frigivelse af mediatorer, herunder histamin (type I-allergi, straks-reaktion) eller cellemedieret (type IV-allergi, lymfocytreaktion, forsinket reaktion).

Allergi efter direkte hudkontakt vil ofte være en forsinket reaktion, medens en allergisk reaktion i luftvejenes eller øjnenes slimhinder ofte vil være en straks-reaktion.

5. Lovmæssigt grundlag

Det lovmæssige grundlag for at indplacere stoffer i fareklassen lokalirriterende (Xi) med risikosætningerne R 42 (Kan give allergi ved indånding) og/eller R 43 (Kan give allergi ved kontakt med huden) findes i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 662 af 14. oktober 1987 om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af farlige kemiske stoffer og produkter samt i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 197 af 6. april 1988 (bekendtgørelse af listen over farlige stoffer).

Bekendtgørelse nr. 662 pålægger enhver producent eller importør af et kemisk stof eller produkt en pligt til at skaffe sig sådanne oplysninger om stoffets eller produktets egenskaber og virkninger, at den pågældende kan vurdere, om stoffet eller produktet er farligt (selvvurderingspligten).

Når stoffer eller produkter skal klassificeres, efter at sådanne oplysninger er indhentet, giver bekendtgørelse nr. 662 følgende kriterier for indplacering af stoffer eller produkter i fareklassen lokalirriterende (Xi) med R 43:

Stoffet forårsager:

- a) hudallergi hos et betydeligt antal personer eller
- b) stoffet giver positiv allergireaktion ved dyreforsøg. Hvis den i direktiv 84/449/EØF anførte prøvemethode for hudallergi (Magnusson Kligman) eller andre prøvemethoder af adjuvanstypen anvendes, betragtes en reaktion hos mindst 30% af forsøgsdyrene som positiv. For alle andre prøvemethoder betragtes en reaktion hos mindst 15% af forsøgsdyrene som positiv.

Til brug ved indplacering af stoffer eller produkter i fareklassen lokalirriterende (Xi) med R 42 henvises til følgende kriterium:

- Praktiske erfaringer viser, at stofferne eller produkterne ved indånding forårsager allergi hos mennesker med en større hyppighed, end det forventes i en normal befolkning.

Det bør nævnes, at der i dag ikke findes en test, der specifikt kan afdække et stofs allergifremkaldende egenskaber ved indånding.

6. Vurderingens begrænsninger

Det skal understreges, at der er tale om en præliminær identificering og opdeling af en gruppe stoffer, som kan forekomme i byggematerialer. Udgangspunktet er de stoffer, der betegnes som allergifremkaldende i Miljøministeriets liste over farlige stoffer. Det har ikke været muligt at vurdere nærmere, i hvilket omfang disse stoffer forekommer i byggematerialer. Det må imidlertid anses for sandsynligt, at hovedparten kan forekomme i byggematerialer. Desuden er rapporten suppleret med stoffer, som efter Dansk Toksikologi Centers umiddelbare viden forekommer i byggematerialer. Den udvalgte stofgruppe i rapporten skal således på ingen måde betegnes som fuldstændig.

Den gennemgæede litteratur består til dels af oversigtsværker. I en del tilfælde har det ikke været muligt kritisk at bedømme de citerede data.

Forfattere til lægevidenskabelige artikler definerer ikke altid begrebet allergi klart. Specielt ved beskrivelse af enkelttilfælde (case stories) af allergiske reaktioner kan der være tale om fejl diagnoser.

Antallet af beskrevne enkelttilfælde kan ikke umiddelbart antages at give udtryk for den reelle forekomst af reaktioner på et givet stof. Det er ikke altid, at senere observationer publiceres, når en beskrivelse af den pågældende reaktion allerede er offentliggjort. Omvendt kan det forekomme, at det samme enkelttilfælde er beskrevet i flere referencer, uden at sammenfaldet kan gennemskues.

Derudover må det bemærkes, at stort set alle kemiske stoffer under givne omstændigheder kan forventes at give anledning til reaktion.

For en del stoffer er ingen data fundet. Det kan skyldes,

- 1) at litteratursøgningen ikke har været fuldstændig,
- 2) at der kun findes upublicerede data om stoffet,
- 3) at praktisk kendskab til stoffet gør det så sandsynligt, at det er allergifremkaldende, at egentlige undersøgelser anses for overflødige.

ad 1: For stoffer, der anses for væsentlige, er der gennemført en grundig litteratursøgning. Derudover må den anvendte litteratur betegnes som rimeligt dækkende, så det skønnes, at denne begrænsning er af mindre betydning.

ad 2: Producenter kan have gennemført undersøgelser, som ikke er publiceret, eller som ligefrem ønskes fortroligholdt. Eksempelvis kan der ligge en sådan dokumentation om stoffer, der er optaget på Miljøministeriets liste over farlige stoffer.

ad 3: I sådanne tilfælde er der foretaget analogislutninger. D.v.s. at man har klassificeret stoffer som allergifremkaldende ud fra en teoretisk vurdering af stoffets kemiske opbygning og fysisk/kemiske egenskaber, sammenholdt med kendskabet til stoffer med lignende opbygning og egenskaber. Dette vil i mange tilfælde føre til en korrekt bedømmelse af stoffet; men der vil være en mulighed for overklassificering, da man ikke altid kan vurdere et stofs biologiske egenskaber ud fra kendskab til fysik og kemi. Eksempelvis kan en biologisk aktiv gruppe i et stof være bundet kemisk, således at stofgruppen inaktiveres, eller molekylet kan være opbygget således, at den aktive gruppe rumligt (sterisk) hindres i at udøve sin aktivitet.

Det vil altid fremgå klart i rapporten, når der er foretaget analogislutninger.

7. Bemærkninger

Det viste sig ved nærmere gennemgang af de ca. 100 stoffer på Miljøministeriets liste over farlige stoffer, at en del stoffer er identiske, selv om der ikke i listen er krydshenvisninger. Herved blev bidraget fra Miljøministeriets liste reduceret til ca. 85 stoffer.

Nogle komplekse forbindelser er ikke medtaget i denne undersøgelse, fordi det ikke kan afgøres, hvilke komponenter der er årsag til den allergene effekt. Det gælder f.eks. nogle træsorter og andre naturprodukter, nogle komplekse polymerer med formaldehyd (bl.a. melamin-formaldehyd-resiner) og nogle konserveringsmidler af typen formaldehyd-releasere.

Enkelte stofgrupper er i litteraturen stort set behandlet under ét. Det gælder f.eks. chrom(VI)-forbindelser. I sådanne tilfælde kan det være vanskeligt præcist at vurdere det allergifremkaldende potentiale, idet en graduering kun sjældent er mulig.

Ved vurdering af allergene egenskaber er det væsentligt, i hvilken kemisk form det pågældende stof optræder. Visse forbindelser vil kun være allergene, når de er dissociert (opløst). Dette gælder f.eks. chrom(VI)-forbindelser. I mange tilfælde spiller opløsningsmidlet/mediet en rolle. Der er eksempler på, at opløsningsmidlet (f.eks. vand) er helt afgørende for, om et stof i praksis viser sig allergifremkaldende.

Stoffer, der indgår i hærdende systemer (tokomponent-systemer) som isocyanater, epoxyforbindelser, acrylater og aminer, kan være allergifremkaldende i den rene form. Efter udhærdning har de allergene grupper i stoffet reageret og vil herefter sjældent udgøre nogen allergirisiko. I sådanne produkter kan kun et eventuelt restindhold af de allergene stoffer være af betydning.

Kemiske modifikationer af allergifremkaldende stoffer kan også svække den allergene effekt betydeligt eller helt fjerne den. Den gælder f.eks. i polymere forbindelser, hvor stofferne bindes sammen i lange kæder. Herved bindes de reaktive grupper. Afhængigt af molekylstørrelsen (kædelængden) og restindhold af ureageret stof, kan forbindelsen så blive helt inaktivt eller kun ganske svagt aktiv.

Dette udnyttes også i præpolymere forbindelser, hvor kun en ringe del af de reaktive forbindelser er tilgængelige. Ved endelig reaktion med en hærder neutraliseres den sidste del, og det uuhærdede materiale vil som hovedregel ikke være allergent.

Anvendelse af præpolymere forbindelser har især betydning i arbejdsmiljøssammenhænge.

For nogle stoffers vedkommende vil stoffets flygtighed, d.v.s. evne til at afgive dampe, spille en rolle. Stoffer, der ikke er flygtige, vil kun kunne påvirke organismen ved direkte kontakt, f.eks. hudkontakt, indånding af støv og indånding af sprøjtetåge.

Flygtige stoffer vil afgive dampe, der direkte kan påvirke luftvejenes og øjnenes slimhinder. Letflygtige stoffer vil som regel meget hurtigt fordampe (timer, dage), medens tungtflygtige stoffer kan afgive dampe over meget lang tid (måneder, år). Meget komplekse materialestrukturer (skum, fugemasser, sandwichelementer) kan medføre, at flygtige stoffer tilbageholdes, og derved kan afdampningen strække sig over væsentlig længere tid.

Opvarmes materialer (f.eks. radiatormaling), vil stoffets flygtighed øges, og en hurtigere afdampning kan finde sted.

I nogle materialer kan der ske kemiske reaktioner i løbet af materialets anvendelsestid. Dette kan være tilsigtet, f.eks. kan det være ønsket, at en udhærdning strækker sig over meget lang tid. Uønskede reaktioner, f.eks. langsom nedbrydning af materialet, kan også forekomme.

Inden for materialeudvikling og valg af materialer har man i de seneste år især lagt vægt på at reducere arbejdsmiljøproblemer. Man har foretrukket produkter med lav eller ingen fareklassificering/-mærkning og med lave MAL-koder. Dette reducerer de kemiske påvirkninger i arbejdsmiljøet, men kan i nogle tilfælde betyde, at de kemiske påvirkninger i indeklimaet øges, da der bevist kan være valgt stoffer, som kun langsomt damper af.

For langt de fleste af de gennemgåede stoffer fandtes kun data om allergen effekt ved direkte kontakt med hud. Dette har sandsynligvis mindre betydning i inde-

klimasammenhæng. Da en del af disse stoffer er flygtige, og derfor har umiddelbar mulighed for at komme i direkte kontakt med slimhinder i øjne og luftveje, kan det undre, at allergene effekter på slimhinder kun sjældent er beskrevet.

En generel iagttagelse er, at dokumentation af allergene virkninger ofte må betegnes som mangelfuld. Kun få stoffer kan betragtes som velundersøgte, og selv for stoffer, der er optaget på Miljøministeriets liste over farlige stoffer, kunne der i flere tilfælde ikke findes tilgængelige data. Omvendt blev der for enkelte stoffer fundet afgjort evidens for allergifremkaldende virkning, selvom de var optaget på Miljøministeriets liste over farlige stoffer og ikke klassificeret som allergifremkaldende. Endelig kunne det iagttages, at visse hyppigt anvendte stoffer, der ikke er optaget på Miljøministeriets liste over farlige stoffer, faktisk opfylder Miljøministeriets kriterier for klassificering som allergifremkaldende.

Blandt de stoffer, hvor data ikke fandtes, og hvor analogislutning er foretaget, figurerer stoffer, som er hyppigt anvendt, men hvor allergifremkaldende effekt aldrig er beskrevet. Stofferne tilhører grupper med kendt allergifremkaldende virkning, f.eks. acrylater, og deres fysisk/kemiske egenskaber godtgør, at allergen effekt må kunne forventes. I sådanne tilfælde kunne nærmere undersøgelser være ønskelige.

Ved en endelig vurdering af et byggemateriale må den kvantitative sammensætning bedømmes. Det er ikke muligt at angive en fast nedre grænse, hvorunder allergifremkaldende virkning ikke kan forventes. I de fleste tilfælde vil koncentrationen imidlertid spille en rolle.

Generelt er det opfattelsen, at der til sensibilisering af personer kræves én eller ofte flere gentagne påvirkninger med forholdsvis store mængder af et givet stof. Er man imidlertid først sensibiliseret, vil en påvirkning med små mængder, muligvis uhyre små mængder, udløse en allergisk reaktion. Hvilke mængder, der er tale om, vil ofte være både stof- og personafhængigt. Det antages, at allergiske personer har en tærskel, både en total-tærskel og en stof/stofgruppe-tærskel. Denne tærskel kan variere, afhængigt af mange andre faktorer såsom helbredstilstand i øvrigt, ernæringstilstand, stress og klima. Overskrides denne tærskel, udløses den allergiske reaktion.

Det vil således næppe være muligt at opstille enkle kriterier for allergitestning af byggematerialer.

Ved at anvende eksisterende viden om enkelte komponenter og færdige materialers egenskaber og fortsat systematisere erfaringer skulle allergifremkaldende påvirkninger i indeklimaet kunne reduceres.

Klassificeret liste over allergi- fremkaldende stoffer



Klassifikationslistens opbygning

Den alfabetiske listning af stofnavne omfatter en del synonymer. Hvert *synonym* efterfølges af en henvisning ("se nr.: xx"). Disse numre henviser til de fortløbende numre i yderste venstre spalte. Stofnavne med et nummer i yderste venstre spalte er det "overordnede" stofnavn, der således giver indgang i **Håndbogen** (de alfabetisk ordnede datablade). Stofnavnets første bogstav (skrevet med stort) er afgørende for den alfabetiske indplacering i Håndbogen.

Valget af "overordnede" navne blandt de ofte adskillige stofnavne for samme kemiske forbindelse er styret af flere forhold. Dels hvilket navn den kemiske forbindelse optræder under i Miljøministeriets liste over farlige stoffer, dels hvilket kemisk navn producenten oftest anvender for den pågældende forbindelse.

I rubrikken CAS-nr. (forkortelse for The Chemical Abstracts Service Registry Number) opgives der for "overordnede" stofnavne et nummer, der entydigt henviser til stoffet, uanset navn eller forskellige kemiske nomenklatursystemer. Numrene er tildelt af "Chemical Abstracts Service", der er en global benyttet kemisk dokumentationsafdeling med base i USA.

Nr.	Stofnavn	CAS-nr.	Optaget	Listen over farlige stoffer			Slimhinder		Hud		
				R 42	R 43	Klasse	Data	Analogislutning		Klasse	Data
1	Alifatisk monoglycidylether C ₈ -C ₁₀ (se 43)	106-92-3	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
	Alifatisk monoglycidylether C ₁₂ -C ₁₄ (se 41)										
2	Allylglycidylether 1-Allyloxy-2,3-epoxypropan (se 1)	140-31-8	nej	-	-	C	-	-	A	x	-
	Amidocyanogen (se 25) 1-Amino-3-aminomethyl-3,3,5-trimethyl-cyclohexan (se 68) Aminoanilin (se 90) n-(2-Aminoethyl)-n'-(2-((2-aminoethyl)-amino)ethyl)-1,2-et-handiamin (se 101) Aminoethylethandiamin (se 33)										
3	1-(2-Amino)ethylpiperazin N-Aminoethylpiperazin (se 2) 3-Aminomethyl-3,5,5-trimethyl-cyclohexylamin (se 68) 5-Amino-1,3,3-trimethyl-cyclohexan-methylamin (se 68)	7789-09-5	ja	-	x	C	-	-	A	x	x
	Ammoniumdichromat 4-Azahepta-methylendiamin (se 40) 3-Azapentan-1,5-diamin (se 33) 4-Azaheptan-1,7-diamin (se 40) 1,2,4-Benzentricarboxylsyre-1,2-anhydrid (se 108)										
4	1,2-Benzisothiazolin-3-on	2634-33-5	nej	-	-	C	-	-	B	x	-
5	Benzoylperoxid n-BGE (se 14) t-BGE (se 15) Bicyclo(2,2,1)-2-heptylacrylat (se 87)	94-36-0	ja	-	-	C	-	-	A	x	-
	Bioxiran n,n-Bis(2-aminoethyl)-ethandiamin (se 107) 1,3-Bis(2,3-epoxypropoxy)benzen (se 96) 1,4-Bis(2,3-epoxypropoxy)butan (se 11) 1,6-Bis(2,3-epoxypropoxy)hexan (se 59) Bis-glycidylhydroxyfenylmethan (se 8) 2,2-Bis(para-(2,3-epoxypropoxy)phenyl)propan (se 7)										
7	Bisphenol-A-diglycidylether og Bisphenol-A-diglycidylether (reaktionsprodukt) homologe med en middelmolekylvægt mindre end eller lig med 700	1675-54-3	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
		25068-38-6	ja	-	x	C	-	-	A	x	-

Nr.	Stofnavn	CAS-nr.	Optaget	Listen over farlige stoffer			Slimhinder			Hud	
				R 42	R 43	Klasse	Data	Analogislutning	Klasse		Data
8	Bisphenol-F-diglycidylether og Bisphenol-F-diglycidylether (reaktionsprodukt) homologe Butan-1,2:3,4-dieoxid (se 6)	54208-63-8	nej	-	-	C	-	-	A	-	x
9	1,3-Butandioldiacrylat	19485-03-1	ja	-	x	C	-	-	B	x	-
10	1,4-Butandioldiacrylat	1070-70-8	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
11	1,4-Butandioldiglycidylether 2-Butanonoxim (se 78) 1-Butoxy-2,3-epoxypropan (se 14) 1-tert-Butoxy-2,3-epoxypropan (se 15) n-Butylacrylat (se 12)	2425-79-8	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
12	Butylacrylat	141-32-2	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
13	2-tert-Butylaminoethyl-methacrylat n-butyl-1-butanamin (se 27) 1,3-Butylenglycoldiacrylat (se 9)	3775-90-4	ja	-	x	C	-	-	B	-	x
14	n-Butylglycidylether	2426-08-6	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
15	t-Butylglycidylether n-Butylmethacrylat (se 16)	7665-72-7	nej	-	-	C	-	-	A	-	x
16	Butylmethacrylat 1-(p-tert-Butylphenoxy)- 2,3-epoxypropan (se 17)	97-88-1	ja	-	x	C	-	-	A	x	x
17	p-tert-Butylphenylglycidylether Butyraldehydoxim (se 78) Butyraldoxim (se 78) Carbimid (se 25)	3101-60-8	nej	-	-	C	-	-	A	-	x
18	Cardura® E 10 CGE (se 24)	71206-09-2	nej	-	-	C	-	-	A	x	-
19	1-Chlor-2,4 dinitrobenzen 1-Chlor-2,3-epoxypropan (se 42)	97-00-7	ja	-	-	C	-	-	A	x	-
20	Chromisulfat Chrom (VI) oxid (se 21) Chromoxid (CrO ₃) (se 21) Chrom (III) sulfat (se 20) Chromsyre (se 21)	10101-53-8	nej	-	-	C	-	-	B	x	-
21	Chromtrioxid C.I. 23060 (se 28)	1333-82-0	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
22	Cobolt og coboltforbindelser		nej	-	-	B	x	-	A	x	-
23	Colophonium	8050-09-7	nej	-	-	C	-	-	A	x	-

Nr.	Stofnavn	CAS-nr.	Optaget	Listen over farlige stoffer			Slimhinder			Hud	
				R 42	R 43	Klasse	Data	Analogislutning	Klasse		Data
24	Cresylglycidylether	26447-14-3	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
25	Cyanamid Cyanogenamid (se 25) 2-cyanopropen (se 81)	420-04-2	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
26	Cyclohexylacrylat DEAPA (se 31) DEGDA (se 32) DETA (se 33) DGE (se 34) DGEBA (se 7) DGEBF (se 8) Diaminobenzen (se 90) 4,4-Diamino-3,3-dichlorobiphenyl (se 28) 2,2'-Diaminodiethylamin (se 33) 3,3'-Diaminodipropylamin (se 40) 1,2-Diaminoethan (se 46) 3,6-diazaoctan-1,8-diamin (se 107)	3066-71-5	ja	-	x	C	-	-	B	-	x
27	Di-n-Butylamin	111-92-2	ja	-	-	C	-	-	B	x	-
28	3,3-Dichlorbenzidin samt salte heraf 3,3-Dichlorobiphenyl-4,4-diamin (se 28)	91-94-1	ja	-	x	C	-	-	C	-	-
29	Dicyclohexylmethan-4,4-diisocyanat Diepoxy-1,2:3,4-butan (se 6) Di(2,3-epoxypropyl)ether (se 34) (diethylamino)ethan (se 105)	5124-30-1	ja	x	x	B	x	x	B	x	x
30	2-Diethylaminoethylmethacrylat Diethylaminopropylamin (se 31) Diethylaminotrimethylenamin (se 31)	105-16-8	ja	-	x	C	-	-	B	-	x
31	n,n-Diethyl-1,3-diaminopropan 1,4-diethylendiamin (se 94)	104-78-9	ja	-	x	B	-	x	A	x	-
32	Diethylenglycoldiacrylat	4074-88-8	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
33	Diethylentriamin	111-40-0	ja	-	x	B	x	-	A	x	-
34	Diglycidylether 1,4-Dihydroxybenzen (se 60)	2238-07-5	nej	-	-	C	-	-	A	x	x
35	2,4 og 2,6 Diisocyanatoluen	584-84-9 91-08-7	ja	x	-	A	x	-	B	x	-

Nr.	Stofnavn	CAS-nr.	Optaget	Listen over farlige stoffer			Slimhinder			Hud	
				R 42	R 43	Klasse	Data	Analogislutning	Klasse		Data
36	2-Dimethylaminoethylmethacrylat 3-Dimethylaminopropylamin (se 37)	2867-47-8	ja	-	x	C	-	-	B	-	x
37	n,n-Dimethyl-1,3-diaminopropan Dimethylethylglycidylether (se 15) 2,2-Dimethylpropandiol-1,3-diacrylat (se 84) 2,4-Dinitrochlorbenzen (se 19)	109-55-7	ja	-	x	B	-	x	B	-	x
38	Diocetylnatriumsulfosuccinat Dipenten (se 74) 4,4-Diphenylmethandiisocyanat (se 39)	577-11-7	nej	-	-	C	-	-	B	x	-
39	Diphenylmethan-4,4-diisocyanat, isomere og homologue samt blandinger heraf	101-68-8	ja	x	-	A	x	x	B	x	-
40	Dipropylenetriamin DMAPA (se 37) DMDI (se 29) DNCB (se 19)	56-18-8	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
41	Dodecylglycidylether DPTA (se 40) EGDMA (se 48) 2-EHA (se 49)	2461-18-9	nej	-	-	C	-	-	A	x	-
42	Epichlorhydrin	106-89-8	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
43	Epoxid 7 Epoxid 8 (se 41) 2,3-Epoxy-1-chlorpropan (se 42) 1,2-Epoxy-3-isopropoxypropan (se 70) 1,2-Epoxy-3-phenoxypropan (se 91) 2,3-Epoxy-1-propanol (se 54) 2,3-Epoxypropanol (se 54) 2,3-epoxypropylacrylat (se 55) 2,3-Epoxypropylmethacrylat (se 56) 1,2-Epoxy-3-(tolyloxy)propan (se 24) Erythritol anhydrid (se 6) 1,2-Ethandiamin (se 46 eller 107) Ethandiol-1,2-dimethacrylat (se 48)	55838-67-0	nej	-	-	C	-	-	A	x	-

Nr.	Stofnavn	CAS-nr.	Optaget	Listen over farlige stoffer			Slimshinder			Hud	
				R 42	R 43	Klasse	Data	Analogislutning	Klasse		Data
44	Ethylacrylat 1-(2-Ethylcyclohexanoxy)- 2,3-epoxypropan (se 45)	140-88-5	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
45	Ethylcyclohexylglycidylether	-	ja	-	x	C	-	-	B	-	x
46	Ethylendiamin	107-15-3	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
47	Ethylenglycol	107-21-1	ja	-	-	C	-	-	B	x	-
48	Ethylenglycoldimethacrylat Ethylenglycol methacrylat (se 63) Ethylenglycol monoacrylat (se 62)	97-90-5	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
49	2-Ethylhexylacrylat	103-11-7	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
50	2-Ethylhexylglycidylether	2461-15-6	nej	-	-	C	-	-	A	-	x
51	Ethylmethacrylat	97-63-2	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
52	Formaldehyd Formalinopløsning (se 52) 2,5-furandion (se 75)	50-00-0	ja	-	x	A	x	-	A	x	-
53	Glutaraldehyd	111-30-8	nej	-	-	B	x	-	A	x	-
54	Glycidol	556-52-5	ja	x	x	C	-	-	A	-	x
55	Glycidylacrylat	106-90-1	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
56	Glycidylmethacrylat HDDA (se 58) HDI (se 57) HDODA (se 58) 2-HEA (se 62) 2-HEMA (se 63)	106-91-2	ja	-	x	C	-	-	B	-	x
57	Hexamethylen-1,6-diisocyanat Hexamethylendiisocyanat (se 57) Hexamethylendiacrylat (se 58)	822-06-0	ja	x	x	A	x	-	B	x	-
58	1,6-Hexandioldiacrylat	13048-33-4	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
59	Hexandioldiglycidylether HMDI (se 29) HPA (se 64) 2-HPMA (se 65)	16069-31-4	nej	-	-	C	-	-	A	-	x
60	Hydroquinon	123-31-9	ja	-	-	C	-	-	A	x	-
61	Hydroquinonmonomethyl- ether p-Hydroxyanisol (se 61)	150-76-5	nej	-	-	C	-	-	B	x	-
62	Hydroxyethylacrylat	818-61-1	ja	-	x	C	-	-	B	-	x

Nr.	Stofnavn	CAS-nr.	Optaget	Listen over farlige stoffer			Slimhinder			Hud	
				R 42	R 43	Klasse	Data	Analogislutning	Klasse		Data
63	Hydroxyethylmethacrylat 1-Hydroxy-2-propylacrylat (se 64)	868-77-9	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
64	Hydroxypropylacrylat	999-61-1 2918-23-2	ja	-	x	C	-	-	B	x	-
65	Hydroxypropylmethacrylat 3,3-Iminodipropylamin (se 40) IPDI (se 69)	27813-02-1	ja	-	x	C	-	-	B	x	-
66	Isobutylacrylat	106-63-8	ja	-	x	C	-	-	B	-	x
67	Isobutylmethacrylat	97-86-9	ja	-	x	C	-	-	B	-	x
68	Isophorondiamin	2855-13-2	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
69	Isophorondiisocyanat Isoprenocyanid (se 81)	4098-71-9	ja	x	x	A	x	x	B	x	-
70	Isopropylglycidylether	4016-14-2	nej	-	-	C	-	-	A	-	x
71	Kaliumchromat	7789-00-6	ja	-	x	C	-	-	A	x	x
72	Kaliumdichromat Kolofonium (se 23)	7778-50-9	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
73	Lanolin	8006-54-0	nej	-	-	C	-	-	B	x	-
74	Limonen Liquid rosin (se 97) MA (maleinsyreanhydrid) (se 75) MA (methylacrylat) (se 77)	138-86-3	ja	-	-	C	-	-	A	x	-
75	Maleinsyreanhydrid MBT (se 76) MDI (se 39) 1,8(9)p-Menthadien (se 74) 2-Mercaptobenzothiazol (se 76)	108-31-6	ja	x	-	B	x	-	B	x	-
76	Mercaptobenzothiazol Methacrylnitril (se 81) 4-Methoxyphenol (se 61)	149-30-4	nej	-	-	C	-	-	A	x	-
77	Methylacrylat Methylacrylonitril (se 81) 4-Methyl-benzensulfonyl iso- cyanat (se 102) 2-Methyl-butylacrylat (se 16) Methylenbis (4-cyclohexyl- isocyanat) (se 29) Methylendiisocyanat (se 39)	96-33-3	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
78	Methylethylketoxim Methyl-4-isopropenyl-cyclo- hexen-1 (se 74)	96-29-7	ja	-	x	C	-	-	C	-	-

Nr.	Stofnavn	CAS-nr.	Optaget	Listen over farlige stoffer				Slimhinder			Hud	
				R 42	R 43	Klasse	Data	Analogislutning	Klasse	Data	Analogislutning	
79	Methylmethacrylat	80-62-6	ja	-	x	C	-	-	A	x	-	
80	1-Methyl-5-norbornen-2,3-dicarboxylsyreanhydrid	25134-21-8	ja	x	-	B	-	x	C	-	-	
81	2-Methyl-2-propennitril 2-Methylpropyl methacrylat (se 67) MME (se 61) Nadic methylanhydrid (se 80) 1,5-Naphtalendiisocyanat (se 82)	126-98-7	ja	-	x	C	-	-	C	-	-	
82	Naphtylen-1,5-diisocyanat	3173-72-6	ja	-	-	A	-	x	B	x	-	
83	Natriumdichromat NDI (se 82)	10588-01-9	ja	-	x	C	-	-	A	x	x	
84	Neopentylglycoldiacrylat	2223-82-7	ja	-	x	C	-	-	A	x	-	
85	Neopentylglycoldiglycidylether	17557-23-2	nej	-	-	C	-	-	A	x	-	
86	Nikkel og nikkelforbindelser 2,2', 2''-Nitrilotriethanol (se 104) NMA (se 80)	-	-	-	-	A	x	-	A	x	-	
87	2-Norbornylacrylat Oxydiethylen diacrylat (se 32) PA (se 92)	10027-06-2	ja	-	x	C	-	-	B	-	x	
88	Pentaerythritoltetraacrylat	4986-89-4	ja	-	x	C	-	-	B	x	-	
89	Pentaerythritoltriacrylat Pentaethylenhexamin (se 98) 1,5-Pentandial (se 53) 1,5 Pentandion (se 53) 1,4,7,10,13-Pentarazatridecan (se 101) PETA-3 (se 89) PETA-4 (se 88)	3524-68-3	ja	-	x	C	-	-	A	x	-	
90	Phenylendiaminer	25265-76-3	ja	-	x	B	x	-	A	x	-	
91	Phenylglycidylether	122-60-1	ja	-	x	C	-	-	A	x	-	
92	Phtalsyreanhydrid	85-44-9	ja	-	-	A	x	-	A	x	-	
93	Pine oil Pine oil (se 112 eller 93)	8002-09-3	nej	-	-	C	-	-	A	x	-	
94	Piperazin 1-Piperazinethylamin (se 2)	110-85-0	ja	-	-	B	x	-	A	x	-	
95	Polyethylenamin 2-Propansyreethylester (se 44) RDGE (se 96)	26336-38-9	ja	-	x	C	-	-	C	-	-	

Nr.	Stofnavn	CAS-nr.	Optaget	Listen over farlige stoffer			Slimhinder			Hud	
				R 42	R 43	Klasse	Data	Analogislutning	Klasse		Data
96	Resorcinoldiglycidylether Rosin (se 23) Tallol (se 97)	101-90-6	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
97	Tall-olie TCP (se 103) TDI (se 35) TEGDA (se 100) TEPA (se 101) Terpentinolie (se 112) TETA (se 107)	8002-26-4	nej	-	-	C	-	-	A	x	-
98	3,6,9,12-Tetraazatetradecan-1,14-diamin	4067-16-7	ja	-	x	C	-	-	C	-	-
99	2,3,5,6-Tetrachlor-4 (methylsulphonyl)-pyridin	13108-52-6	ja	-	x	C	-	-	B	-	x
100	Tetraethylglycoldiacrylat	17831-71-9	ja	-	-	C	-	-	A	x	-
101	Tetraethylenpentamin TMA (se 108) TMDI (se 109) TMPTA (se 110) 2,4 og 2,6 Toluendiisocyanat (se 35)	112-57-2	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
102	4-Toluensulfonylisocyanat p-Toluensulfonylisocyanat (se 102) Tosylisocyanat (se 102) TREGDA (se 106) 3,6,9-Triazaundecan-1,11-diamin (se 101)	4083-64-1	ja	x	-	A	-	x	B	-	x
103	Tricresylphosphat	1330-78-5	ja	-	-	C	-	-	B	x	-
104	Triethanolamin	102-71-6	nej	-	-	C	-	-	A	x	-
105	Triethylamin	121-44-8	ja	-	-	B	-	x	A	x	-
106	Triethylglycoldiacrylat	1680-21-3	ja	-	x	C	-	-	B	x	-
107	Triethylentetramin 1,1,1-Trihydroxymethylpropyltriacrylat (se 110) Trihydroxytriethylamin (se 104)	112-24-3	ja	-	x	B	x	-	A	x	-
108	Trimellitsyreanhydrid	552-30-7	ja	x	-	A	x	-	C	-	-
109	2,2,4 og 2,4,4 Trimethylhexamethylen-1,6 diisocyanat	16938-22-0 15646-96-5	ja	x	-	A	-	x	B	x	-
110	Trimethylolpropantriacrylat	15625-89-5	ja	-	x	C	-	-	A	x	-
111	Triphenylphosphit Tritetylphosphat (se 103) Turpentine (se 112)	101-02-0	ja	-	-	C	-	-	B	x	-

Nr.	Stofnavn	CAS-nr.	Optaget	Listen over farlige stoffer		Slimhinder			Hud		
				R 42	R 43	Klasse	Data	Analogislutning	Klasse	Data	Analogislutning
112	Vegetabilsk Terpentin Veova (se 113)	8006-64-2	ja	-	-	C	-	-	A	x	-
113	Vinylversatat	17756-73-9	nej	-	-	C	-	-	B	-	x
114	Zinkchromater, herunder Zinkkaliumchromat	13530-65-9	ja	-	x	C	-	-	B	x	x
115	Zirconium og zirconium- forbindelser	7440-67-7	ja	-	x	C	-	-	B	x	-

Litteraturliste

- 1) **Registry of Toxic Effects of Chemical Substances.** RTECS. US Department of Health, Education and Welfare, Rockville. USA.
- 2) Patty F. (ed.): **Hygiene and Toxicology.** Bind I-III. Wiley-Intersciences. New York 1978-80.
- 3) Sax N.I. (ed.): **Dangerous Properties of Industrial Materials.** Van Nostrand Reinhold Company. New York 1989.
- 4) Gosselin R.E., Hodge H.C., Smith R.P. & Gleason M.N.: **Clinical Toxicology of Commercial Products.** Williams & Wilkins. Baltimore 1984.
- 5) Doull J., Klaassen C.D., Amdur M.O.: **Casarett and Doull's Toxicology.** The Basic Sciences of Poisons. Macmillan Publishing Co., Inc. New York 1980.
- 6) Marzulli F, Maibach H.I.: **Dermatotoxicology.** Hemisphere Publishing Company. Washington 1987.
- 7) Descotes J.: **Immunotoxicology of Drugs and Chemicals.** 2. updated ed. Elsevier. 1988.
- 8) Foussereau J., Benezra C., Maibach H.I.: **Occupational Contact Dermatitis.** Clinical and Chemical Aspects. Munksgaard. Danmark 1982.
- 9) Cronin E.: **Contact Dermatitis.** 1980.
- 10) Fisher A.A.: **Contact Dermatitis.** Lea & Fibiger. Philadelphia 1986.
- 11) Nater J.P. & de Groot A.C.: **Unwanted Effects of Cosmetics and Drugs used in Dermatology.** Elsevier. 1985.
- 12) Miljøprojekt nr. 64. **Kosmetik-bivirkninger.** Miljøstyrelsen. Danmark 1985.
- 13) **Chemical Safety – Allergy and Hypersensitivity to Chemicals.** WHO. Interim document 12. 1983.
- 14) Brydson J.A.: **Plastic Materials.** Butterworth Scientific. 1982.
- 15) Sjöström B. & Holmberg B.: **Kemikalier i svensk plastindustri – en inventering och en toxikologisk oversigt.** Undersøkningsrapport 1979:4.
- 16) Atlung G.: **Sundhedsfarer ved Plastforarbejdning.** En vejledning til sikrere materialehåndtering og procesgennemførelse. Laboratoriet for Plastteknologi. DTH. Danmark 1981.
- 17) **Technical Reports** (for udvalgte stoffer) fra **ECETOC** (European Chemical Industry Ecology & Toxicology Centre).
- 18) **Arbete och Hälsa.** Nordiska expertgruppen för gränsvärdesdokumentation (for udvalgte stoffer).
- 19) **Toxicology Profiles** (for udvalgte stoffer) fra **BIBRA** (The British Industrial Biological Research Association).
- 20) **Forslag til handlingsplan for området arbejdsbetinget allergi.** Arbejdsmiljøinstituttet. Danmark 1987.
- 21) **Materialenyt nr. 1:85** udgivet af Dansk Selskab for Materialeprøvning og -forskning.
- 22) Miljøprojekt nr. 61. **Kortlægning af formaldehydforbruget i Danmark.** Miljøstyrelsen. 1984.
- 23) Windholz M.: **The Merck Index.** An Encyclopedia of Chemicals and Drugs. Merck & Co. USA 1976.
- 24) **Documentation of The Threshold Limit Values.** Fourth edition, including supplemental documentation. 1984.
- 25) Thomsen K. Graa: **180 stoffer der kan give allergi.** Arbejdsmiljø 4/88 p. 40-43. Danmark 1988.
- 26) **Udvalgte kemiske stoffer.** Udredning vedrørende udvalgte kemiske stoffers miljø- og sundhedsmæssige effekter samt anvendelse og forekomst. Miljøstyrelsen. Danmark 1984.
- 27) Martindale: **The Extra Pharmacopoeia.** The Pharmaceutical Press. London 1982.
- 28) Hommel G.: **Handbuch der gefährlichen Güter.**
- 29) Bjørkner B.: **Sensitizing Capacity of Multifunctional Acrylates in the Guinea Pig.** Contact Dermatitis 1984;11: p.236-246.
- 30) **Yrkeshygieeniske datablade** fra Direktoratet for Arbejdstilsynet. (Norge). 1985.
- 31) Bjørkner B.: **Sensitizing Capacity of Ultraviolet Curable Acrylic Compounds.** 1984.
- 32) NIOSH. **Occupational Hazard Assessment.** Criteria for Controlling Occupational Exposure to Cobalt. 1981.
- 33) Miljøprojekt nr. 90. **Nikkelafgivelse fra metallegeringer.** Miljøstyrelsen. Danmark 1988.
- 34) Blomberg K. et al.: **Nickel.** USIP Report 77-07. 1977.
- 35) **Air Quality Guidelines for Europe.** WHO. Regional Office for Europe. European Series No. 23. 1987.

- 36) Jensen A. Astrup: **Diisocyanater.** Arbejdsmiljø 5/87, p.26-28. Danmark 1987.
- 37) Karol M.H. et al.: **Dermal Contact with Toluene Diisocyanate (TDI) produces Respiratory Tract Hypersensitivity in Guinea Pigs.** Toxicology and Applied Pharmacology 1981;58: p.221-30.
- 38) **Sikkerhedskort fra Foreningen af Danmarks Lak- og Farveindustrier.**
- 39) Karlberg A-T. et al.: **Allergenic Potential of Abietic Acid, Colophony and Pine Resin - HA.** Contact Dermatitis 1980;6: p.481-87.
- 40) Woolrich P.F.: **Toxicology, Industrial Hygiene and Medical Control of TDI, MDI and PMPPI.** American Industrial Hygiene Association Journal 1982;43: p.89-97.
- 41) Israel A. et al.: **Vergiftungserscheinungen bei Dicyclohexyl-Methan-4-4'-diisocyanat-Exposition.** International Archives of Occupational and Environmental Health 1981;48: p.179-84.
- 42) Hansen M. K.: **Vandfortyndbare malevarers arbejdsmiljøegenskaber (Delrapport 1, 2 og 3).** Arbejdsmiljøfondet. Danmark 1986.
- 43) **Final Report on the Safety Assessment of Triethanolamine, Diethanolamine, and Monoethanolamine.** Journal of the American College of Toxicology 1983;2: p.7.