

Afgivelse og vurdering af kemiske stoffer fra udvalgte elektriske og elektroniske produkter – del 2

Peter B. Mortensen

Eurofins A/S

Kortlægning af kemiske stoffer
i forbrugerprodukter, Nr. 66 2005

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

FORORD	5
SAMMENFATNING	6
SUMMARY	8
1 BESKRIVELSE AF PROJEKTET	10
1.1 FORMÅL	10
1.2 PROJEKTETS FASER	11
2 EMISSIONSUNDERSØGELSER	12
2.1 UDVÆLGELSE AF PRODUKTTYPER OG PRODUKTER	12
2.1.1 <i>Kriterier for valg af produkter</i>	12
2.1.2 <i>Oversigt over testede produkter</i>	13
2.2 BESKRIVELSE AF GENNEMFØRTE MÅLINGER	13
2.2.1 <i>Prøveomfang</i>	13
2.2.2 <i>Prøvepræparation og forberedelse</i>	14
2.2.3 <i>Beskrivelse af anvendte kammertyper</i>	15
2.2.4 <i>Beskrivelse af anvendte målemetoder</i>	16
2.3 RESULTATER	17
2.3.1 <i>Printer</i>	18
2.3.2 <i>Husholdningsovn</i>	19
2.3.3 <i>Hårtørrer</i>	20
2.3.4 <i>Strygejern</i>	20
2.3.5 <i>Dekorativ lampe</i>	21
2.3.6 <i>Mobiltelefon 1 (uden oplader)</i>	21
2.3.7 <i>Mobiltelefon 2 (med oplader)</i>	21
2.3.8 <i>Computer (PC)</i>	22
2.3.9 <i>TV-apparat</i>	23
2.3.10 <i>El-panel (multi-stikdåser)</i>	23
2.3.11 <i>El-radiator</i>	24
2.3.12 <i>Genopladelige batterier</i>	24
3 VURDERING AF MULIGE SUNDHEDSEFFEKTER	25
3.1 PÅVISTE STOFFER	25
3.2 BEREGNING AF INDEKLIMAKONCENTRATIONER OG RISIKOFAKTORER	26
3.3 STOFFER MED GRÆNSEVÆRDI	27
3.3.1 <i>Printer</i>	27
3.3.2 <i>Husholdningsovn</i>	27
3.3.3 <i>Hårtørrer</i>	28
3.3.4 <i>Strygejern</i>	28
3.3.5 <i>Dekorativ lampe</i>	29
3.3.6 <i>Mobiltelefon 1 (uden oplader)</i>	29
3.3.7 <i>Mobiltelefon 2 (med oplader)</i>	30
3.3.8 <i>Computer (PC)</i>	31
3.3.9 <i>TV-apparat</i>	32
3.3.10 <i>El-panel (multi-stikdåser)</i>	32
3.3.11 <i>El-radiator</i>	33
3.3.12 <i>Genopladelige batterier</i>	33

3.4	STOFFER UDEN GRÆNSEVÆRDI	34
3.5	AFGASNINGERNES TIDSMÆSSIGE FORLØB	34
3.6	AFSLUTTENDE KOMMENTARER	34

- Bilag I: Oversigt over bromerede flammehæmmere, organiske tinforbindelser m.m. omfattet af analyserne
- Bilag 2: Stoffliste med klassificering i henhold til Miljøstyrelsens retningslinjer, herunder eventuelle uønskede stoffer
- Bilag 3: Oversigt over beregnede rumkoncentrationer og risikofaktorer for de testede produkter
- Bilag 4: Oversigt over anvendte grænseværdier med angivelse af kilder

Forord

Der er tiltagende fokus på den kemi, som vi udsættes for i dagligdagen. Stoffer med uønskede effekter er i flere undersøgelser fundet i almindeligt forekommende produkter på markedet. Derfor har Miljøstyrelsen igangsat en indsats for kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter – herunder kortlægning og undersøgelse af afgivelsen af kemiske stoffer fra elektronikprodukter til brug i hjemmet.

Miljøstyrelsen gennemførte i 2003 (Kortlægning nr. 32: 2003) en undersøgelse af afgivelsen af kemiske stoffer fra nogle få elektronik produkter. Den foreliggende undersøgelse er en videreføring af Kortlægning nr. 32. Undersøgelsen anvender de samme metoder og metodikker – dog er måle- og analyseomfanget udvidet med bl.a. måling for bromerede flammehæmmere og organiske tinforbindelser.

Undersøgelsens formål er, at undersøge afgivelsen af sundhedsmæssigt betænkelige stoffer fra elektriske og elektroniske produkter samt at vurdere de reelle sundhedsrisici, når de undersøgte produkter anvendes i hjemmet. Undersøgelsen skal dels kortlægge afgivelsen af kemiske stoffer ved ny indkøbte produkter og ved den samme type produkter efter en kort brugsperiode.

Sammenfatning

Formålet med den foreliggende undersøgelse er dels at foretage måling for afgivelsen af kemiske stoffer fra elektriske og elektroniske produkter under brug, dels at vurdere de eventuelle sundhedsrisici, når de undersøgte produkter anvendes i hjemmet. Undersøgelsen er tilrettelagt, så der foretages test af helt nye apparater og af apparater, som har været anvendt en kortere periode i en simuleret brugssituation.

I samråd med Miljøstyrelsen er følgende elektriske og elektroniske produkter blevet udvalgt til undersøgelsen:

- Printer
- Computer (PC)
- Fjernsyn
- El-radiator
- Genopladelige batterier
- Husholdningsovn
- Hårtørrer
- Mobiltelefon med og uden lader
- Strygejern
- Dekorativ lampe
- El-panel (multi-stikdåse)

Alle apparater blev testet for afgivelse af kemiske stoffer under kontrollerede laboratorieforhold. Til forsøgene blev anvendt termostat-regulerede klimakamre af poleret rustfrit stål. Målingerne omfattede VOC'er, aldehyder, isocyanater og nedbrydningsprodukter herfra, bromerede flammehæmmere samt organiske tinforbindelser.

Der er i alt påvist afgivelse af 73 forskellige stoffer og stofblandinger fra de testede elektriske produkter. Alle de testede produkter afgiver stoffer i større eller mindre omfang ved brug.

Den samlede mængde påviste stoffer fordeler sig over en lang række stofgrupper (alifatiske kulbrinter, aromatiske kulbrinter, alkoholer, ketoner, acrylater, acetater, organiske syrer, phthalater, siloxaner m.fl.).

Der er påvist afgivelse af en eller flere aldehyder fra stort set alle de testede produkter. Mængderne varierer og specielt formaldehyd afgives fra en række produkter i mængder, som vurderes at kunne udgøre en risiko.

Ét produkt afgiver alifatiske isocyanater (methylisocyanat og isocyanasyre). Afgivelsen er kortvarig og udgør næppe sundhedsmæssig betydning.

Et produkt afgiver bromerede flammehæmmere i form af nona- og decaBDE. De emitterede mængder er små. Det skal dog bemærkes at begge stoffer vil være forbudt fra 01.06.2006 i henhold til EU's RoHS direktiv.

Der er ikke påvist afgivelse af organiske tinforbindelser fra nogen af de testede produkter.

Ved sammenligning af emissionerne efter 7 timers og efter 9 døgn brug er der for 10 af 12 produkter en markant reduktion i såvel stoftyper som mængder af afgivne stoffer fra produkterne efter 9 døgn brug.

Når de afgivne stoffer fra produkterne sammenlignes med Miljøstyrelsens officielle lister over stoffer med langtidseffekt og liste over uønskede stoffer kan det konstateres at:

- 15 af 73 stoffer har dokumenterede langtidseffekter
- 5 af 73 stoffer er på den listen over uønskede stoffer

På baggrund af de målte kildestyrker er der foretaget en beregning af indeklimakoncentrationer i et modelrum og en vurdering af sundhedsrisici ved sammenligning med grænseværdier, jævnfør Miljøprojekt nr. 32, 2003.

Det viser sig, at to apparater (Dekoratív lampe og Husholdningsovn) har så stor afgivelse af formaldehyd, at den teoretiske risikofaktor (f_s) på 1 overskrides væsentligt. Formaldehyd er årsagen til 8 af de 12 højeste beregnede risikofaktorer i dette projekt. De øvrige 4 tilfælde relaterer sig til afgivelse af methylnisocyanat, phenol, isocyansyre eller benzen.

Husholdningsovnen viste sig at afgive en uidentificeret fluorforbindelse i stor mængde. Det har ikke været muligt at identificere forbindelsen indenfor dette projekts rammer og en sundhedsvurdering har derfor ikke kunnet foretages.

Summary

The purpose the present study is to carry out measurements for emission of chemical substances from electric and electronical products in use and to assess the potential health risks when the tested products are applied in the household. The study is planned to perform tests of new instruments and instruments that have been used for a shorter period in a simulated use situation.

The following electric and electronical products were selected for testing in co-operation with the Danish Environmental Protection:

- Printer
- Computer (PC)
- Television
- Electrical heater
- Rechargeable batteries
- Household oven
- Hair drier
- Mobile phone with or without charger
- Iron
- Decorative lamp
- Electric panel (multi electric outlet)

All appliances were tested for emission of chemical substances under controlled laboratory conditions. Thermostat-controlled climatic chambers of polished stainless steel were applied for the tests. The measurements included VOCs, aldehydes, isocyanates, and breakdown products hereof, brominated flame retardants and organic tin compounds.

Emission from 73 different substances were determined and the mixture of substances from the tested electrical products. All tested products emit substances in major or minor degree when in use.

The total amount of identified substances is spread over a large number of substance groups (aliphatic hydrocarbons, aromatic hydrocarbons, alcohols, ketones, acrylates, acetates, organic acids, phthalates, siloxanes, and others).

Emission of one or more aldehydes was determined from nearly all tested products. The amounts vary and especially formaldehyde is emitted from a number of products in amounts that are regarded hazardous.

One product emits aliphatic isocyanates (methylisocyanate and isocyanic acid). The emission is transitory and hardly presents a threat of health like consideration.

A product emits brominated flame retardants by way of nona- and decaBDE. The emitted amounts are small. However, please note that both substances are prohibited as of 1st June 2006 in accordance to the EU RoHS directive.

Organic tin compounds were not determined from either of the tested products.

When comparing emissions after 7 hours and after 9 days use there is a significant reduction in substance types as well as amounts of emitted substances from the products after 9 days for 10 of 12 products.

When the emitted substances from the products are compared with the official lists of substances with long-term effect and the Danish Environmental Protection Agency's list of unwanted substances it is ascertained that:

- 15 of 73 substances have documented long-term effects
- 5 of 73 substances are on the list of unwanted substances

Based on the measured source strengths a calculation of the indoor climate concentrations has been performed in a model room and an assessment of health risks at comparison with limit values cf. Environmental project no 32, 2003.

It turns out that the two apparatuses (decorative lamp and household oven) entail such emission of formaldehyde that the theoretical risk factor (f_s) of 1 is significantly exceeded. Formaldehyde is the cause of 8 of the 12 highest calculated risk factors in this project. The remaining 4 cases relate to emission of methylisocyanate, phenol, isocyanic acid, or benzene.

The household oven turned out to emit an unidentified fluorine compound in large amount. It has not been possible to identify the compound within the project's economic frames, thus a health assessment has not been carried out.

1 Beskrivelse af projektet

Vi er omgivet af elektriske og elektroniske produkter i dagligdagen. Mange af disse bliver meget varme – i det mindste i visse enkeltdele. Specielt polymere materialer (plast, gummi, lime og lakker m.fl.) kan ved opvarmning emitte organiske dampe. Afgivelsen kan forventes at være størst i begyndelsen af produktets brugsperiode.

Den primære eksponeringsvej for denne type afgangener er via indånding. Tidligere undersøgelser har vist, at elektriske produkter kan afgive stoffer, som udgør en risiko for bl.a. overfølsomhed, irritation af åndedrætsorganerne, hormonforstyrrende effekter etc.

Elektriske og elektroniske produkter er så kompliceret opbygget, og indeholder så mange delkomponenter fra hundredvis af leverandører, at en test af det færdige produkt normalt vil være den eneste sikre testmetode.

For at skaffe sig mere viden om problemets omfang, iværksatte Miljøstyrelsen i 2002 et projekt, hvor nogle udvalgte produkter blev undersøgt for afgivelse af forskellige kemiske stoffer i 2002 (Kortlægning nr. 32, 2003: "Afgivelse og vurdering af stoffer fra udvalgte elektriske og elektroniske produkter").

Den foreliggende undersøgelse er en fortsættelse af Kortlægning nr. 32. For at kunne videreføre erfaringerne fra Kortlægning nr. 32, har Miljøstyrelsen ønsket at de anvendte forsøgsmetodikker og vurderingskriterier også anvendes i indeværende projekt.

Kortlægning nr. 32 konkluderede på baggrund af en litteraturundersøgelse, at aldehyder og flygtige organiske stoffer i øvrigt (VOC'er) udgjorde potentielt problematiske afgivelser fra elektroniske produkter. Der blev derfor foretaget måling for disse stoffer i undersøgelsens praktiske afgangstest.

Den foreliggende undersøgelse har udvidet måleomfanget til også at omfatte isocyanater, aminer, aminoisocyanater, bromerede flammehæmmere og organiske tinforbindelser, idet litteraturen angiver disse stoffer som mulige afgivelser fra denne type produkter, hvilket understøttes af projektgruppens erfaringer.

1.1 Formål

Det er projektets overordnede mål at få udbygget den tilgængelige viden om forskellige produkttypers bidrag til forurening af indeklimaet.

Undersøgelsen skal dokumentere afgivelsen af primært sundhedsskadelige stoffer fra udvalgte elektriske/elektroniske produkter. Afgivelsen skal – om muligt – kvantificeres, således at det er muligt at vurdere de reelle sundhedsrisici. Det skal ligeledes undersøges, om der er forskel på helt nye produkter og produkter, der har været anvendt i en kort periode (9 dage).

1.2 Projektets faser

Projektet er opdelt i to faser. Fase 1 indeholder udvælgelse af produkter, udvælgelse af relevante stoffer og målemetoder samt udførelse af emissionstest. Fase 2 indeholder en vurdering af mulige sundhedseffekter.

2 Emissionsundersøgelser

2.1 Udvalgelse af produkttyper og produkter

2.1.1 Kriterier for valg af produkter

I samråd med Miljøstyrelsen er der udvalgt et antal produkter til emissionsundersøgelse.

Kriterierne for udvælgelsen af produkterne har bl.a. været:

- varmeudviklingen under normal brug
- brugsmønsteret
- udbredelsen hos danske forbrugere
- hvorvidt produkterne anvendes af særligt udsatte grupper (børn, ældre m.fl.)
- den potentielle sundhedsrisiko fra de emitterede stoffer

Der er udvalgt i alt 11 produkttyper til emissionsundersøgelse. I det følgende afsnit redegøres for de enkelte produkttype.

Indenfor hver produkttype er der foretaget indkøb af et eller flere produkter til emissionsundersøgelse.

Produkterne er indkøbt i danske detailbutikker. Det er ved købet tilstræbt at købe produkter, som udgør en dominerende eller en væsentlig del af salget indenfor den pågældende produkttype.

Det skal understreges, at der er tale om stikprøver valgt tilfældigt i danske butikker. De fundne resultater er således ikke repræsentative for alle apparater af de pågældende typer på det danske marked.

2.1.2 Oversigt over testede produkter

På baggrund af ovennævnte kriterier er følgende produkttyper udvalgt til emissionsundersøgelser.

Tabel 2.1. Oversigt over testede produkttyper

Produkttype	Beskrivelse
Printer	Inkjet farveprinter; bordmodel.
Husholdningsovn	Glaskeramisk komfur med varmluftovn med katalytisk selvrensende emalje
Hårtørrer	2000 W effekt
Mobiltelefon	Mobiltelefon med kamera
Strygejern	Dampstrygejern, 2000 W
Dekorativ lampe	Lampe med halogen lyskilde, roterende farveskifter samt separat spejlkugle
Computer (PC)	PC med standard skærm og tastatur
TV-apparat	28" 16:9 format fjernsyn
El-panel (multi-stikdåse)	5-stikdåse uden jord
El-radiator	500 W el-radiator til vægophængning
Genopladelige batterier	3 typer genopladelige batterier inklusiv oplader, alle type NiMH C 1,2 V

Testen af mobiltelefon er foretaget dels med telefonen alene, dels med telefon + oplader placeret i testkammeret.

Forud for testen af de genopladelige batterier blev der indkøbt tre typer batterier med opladere. I en indledende test blev overfladetemperaturen på batterierne under opladning målt. Batteriet med højst overfladetemperatur blev anvendt til de fortsatte emissionsmålinger.

2.2 Beskrivelse af gennemførte målinger

2.2.1 Prøveomfang

Tabellen på næste side viser en oversigt over prøveomfanget dvs. hvilke målinger der er foretaget ved hvilke produkter. Udvælgelsen af prøveomfanget er foretaget på baggrund af viden og erfaring om mulige afgasninger fra de enkelte produkter.

Tabel 2.2: Oversigt over prøveomfang

Produkttype	Aldehyder	VOC'er	Isocyanater og aminer	Bromerede flammehæmmere	Organiske tinforbindelse
Printere	X	X		X	
Husholdningsovne	X	X	X		
Hårtørrere	X	X		X	X
Mobiltelefon	X	X		X	
Mobiltelefon med oplader	X	X		X	
Strygejern	X	X		X	X
Dekorative lamper	X	X	X		X
Computere (PCer)	X	X	X	X	
TV-apparater	X	X	X	X	
El-paneler (multi-stikdåser)	X	X		X	
El-radiatorer	X	X	X		
Genopladelige batterier	X	X		x	

2.2.2 Prøvepræparation og forberedelse

Produkterne er alle testet under betingelser, der i størst muligt omfang repræsenterer et normal brugsmønster. For produkter, som består af flere dele (f.eks. lampe med tilhørende motor og transformer), testes produkterne, som de anvendes. I det nævnte eksempel testes lampe, motor og transformer således sammen.

Emissionerne dokumenteres dels kort tid efter ibrugtagning (7 timer) og efter en længere brugsperiode (9 døgn). Inden første emissionstest er der foretaget en simuleret brug af produkter i ét døgn. Mellem første og anden emissionstest er der i en periode på 9 døgn simuleret et relevant brugsmønster for det pågældende produkt.

Tabellen på næste side viser, hvilke simulerede brugssituationer apparaterne har været udsat for før under og mellem emissionstestene.

Tabel 2.3: Oversigt over brug af produkterne før og under test.

Apparattype	Før 1 målerunde	Under emissionsmåling	Mellem 1 og 2 målerunde
Printer	Tændt i 7 timer uden udprintning	Tændt i hele perioden. Printet 30 ark farvekopier i måleperioden.	Tændt i 7 timer hver dag. Hver dag printet 15 ark farvekopier Mellem 1. og 2. emissionsmåling blev der foretaget skift fra sort/hvid til farveprintning.
Husholdningsovn	Tændt i 7 timer ved 200 °C	Tændt i hele måleperioden på 200 °C	Tændt 1 time hver dag ved 200 °C
Hårtørrer	Tændt på max. effekt i 7 perioder af 15 minutter.	Tændt og slukket i perioder af 15 minutter. Ved drift tændt på max. effekt.	Tændt 10 minutter hver dag på max. effekt.
Mobiltelefon 1 (uden oplader)	Opladning i 7 timer. Derefter afladning.	Oplader udenfor kammer.	Tændt i hele perioden på 9 dage. Opladet efter behov (2 gange i perioden).
Mobiltelefon 2 (med oplader)	Opladning i 7 timer. Derefter afladning.	Oplader i kammer.	Tændt i hele perioden på 9 dage. Opladet efter behov (2 gange i perioden).
Strygejern	Tændt med max. effekt i 7 timer	Max. effekt i måleperioden.	20-30 minutter tændt med max. effekt hver dag.
Dekoratív lampe	Tændt i 2 timer	Lampe + motor tændt i hele perioden.	Lampe og motor tændt 2 timer hver dag.
Computer (PC)	Tændt i 7 timer (computer og skærm)	Computer og skærm tændt i hele perioden med software demo-program kørende.	Computer og skærm tændt 2 timer hver dag.
TV-apparat	Tændt i 7 timer	Tændt i hele perioden med billede på skærmen.	Tændt hver dag i 4,5 timer
El-panel (multi-stikdåse)	Anvendt til hårtørrer og telefonoplader i 7 timer	Belastet med ca. 2500 W i måleperioden	Anvendt til hårtørrer og telefonoplader i 5-7 timer hver dag.
El-radiator	Tændt med max. effekt i 7 timer	Tændt med max. effekt i hele perioden. Effektforbrug 0,59 kWh i måleperioden.	Tændt 23 timer pr. dag. i perioden.
Genopladelige batterier	Ladet op og afladet en gang.	Opladning af afladete batterier.	Afladning og opladning 3 gange i perioden på 9 dage.

2.2.3 Beskrivelse af anvendte kammertyper

Produktet anbringes i et klimastyret testkammer, der gennemskylles med en kendt mængde ren luft. Lufttilførsel sker fra centralt anlæg forsynet med filtrering for partikler og gasser.

Der er anvendt kamre af poleret rustfrit stål. I den foreliggende undersøgelse er der anvendt kamre på hhv. 0,11 m³, 0,25 m³ og 3,2 m³. afhængigt af produktets støørelse

Testkammerne er opbygget og drevet i henhold til ENV 13419-1. Emissionsundersøgelserne gennemføres efter de samme procedurer, som foreskrives ved akkrediteret teknisk prøvning i henhold til betingelserne i Eurofins Danmarks akkreditering nummer 168 (DANAK).

Forsøgsbetingelserne under de gennemførte test var følgende:

Temperatur: 23 ± 2 ° C
Luftfugtighed: $50 \pm 5\%$ RH
Luftskifte: $0,5 \pm 0,05$ gange i timen.

På grund af varmeafgivelsen påvirkede de testede produkter dog i visse tilfælde de klimatiske betingelser i kamrene med højere temperaturer til følge. Største temperaturstigning blev observeret ved test af husholdningsovnen (klimakammertemperatur 38 °C ved testens afslutning).

2.2.4 Beskrivelse af anvendte målemetoder

Måling for indhold af forureninger i afgangsluften fra kamrene er foretaget ved opsamling på adsorbenter eller i opsamlingsvæsker. Til bestemmelse af opsamlede luftmængder er anvendt et kalibreret elektronisk flowmeter af typen Sierra.

Før hver emissionstest er kamrenes baggrundsindhold af de relevante stoffer (blindværdier) bestemt. I givet fald er måleresultatet korrigeret for blindværdi før beregning af kildestyrken fra apparaterne.

De enkelte opsamlings- og analysemetoder er anført nedenfor. I bilag I er vedlagt en detaljeret oversigt over de stoffer, som er omfattet af måling for aldehyder, organiske tinforbindelser, bromerede flammehæmmere og isocyanater.

Aldehyder i luft

Princip: Aldehyder (C_1 - C_6) opsamles på 2,4-dinitrophenylhydrazin coatede silicagelrør, elueres med acetonitril. Analyse ved HPLC/UV.

Referencer: ISO/DIS 16000-3
VDI 3862-3.

Detektionsgrænse: 0,1-0,5 µg

Flygtige organiske komponenter (VOC/SVOC) i luft

Princip Flygtige organiske komponenter opsamlet på ATD-kombirør med Tenax TA/Chromosorb 106. Komponenterne desorberes termisk fra røret og analyseres ved gaskromatografi med massespecifik detektor (ATD/GC/MS). En række komponenter er kvantificeret relativ til toluen (toluen-ækvivalenter). Disse komponenter er mærket med en stjerne (*) i resultatskemaerne.

Referencer: ISO/CD 16017-1
MHDS 72

Detektionsgrænse: 5 ng

Isocyanater og aminer i luft

Princip: Isocyanater/aminer opsamles i vaskeflaske indeholdende dibutylamin i toluen. Aminer derivatiseres efterfølgende med ethylchlorformiat. Derivaterne analyseres v.h.a. højtrykvæske-kromatografi med masse selektiv detektion (HPLC/MS).

Metoden identificerer og kvantificerer diisocyanater, monoisocyanater, isocyanasyre, aminoisocyanater og aminer.

Referencer: Analyst, 121 (1996) p. 1101-1106.

Detektionsgrænse: 0,02 µg (butylisocyanat dog 0,1 µg total).

Organiske tinforbindelser

Princip: Stofferne opsamles på XADII adsorbent ved at en kendt luftstrøm suges gennem adsorbenterne. Komponenterne ekstraheres fra adsorptionsmaterialet med 10 % eddikesyre i methanol. Ekstraktet overføres til vandfase og derivatiseres med natrium tetraethylborat. Derivaterne ekstraheres derefter med pentan og analyseres efter inddampning ved GC-MS. Som intern standard anvendes tripropyltin.

Detektionsgrænse: 0,02 µg

Bromerede flammehæmmere

Princip: Polybromerede diphenylethere (PBDE), polybromerede biphenyl (PBB), hexabromocyclododecane (HBCD) og tetrabrombisphenol A (TBBPA) opsamles på adsorptionsrør indeholdende XADII. I laboratoriet soxhlet ekstraheres prøverne med toluen, tilsættes ¹³C-mærket interne standarder og analyseres ved gaskromatografi med masse selektiv detektion.

Referencer: Environment International 29 (2003) 663-664
ISO draft method 22023

Detektionsgrænse: 0,2 – 5 ng

2.3 Resultater

På de følgende sider er resultatet af de gennemførte emissionsmålinger anført. En række af de anvendte metoder er screeningsmetoder, som måler for et meget stort antal stoffer. For overskuelighedens skyld er kun de stoffer anført, som afdamper i større mængder end 1 µg/enhed/time. Denne detektionsgrænse svarer til detektionsgrænsen anvendt ved Kortlægning nr. 32.

I resultatskemaerne er stoffernes mærkning i henhold til følgende lister desuden anført:

- Listen over farlige stoffer, Bekendtgørelse nr. 439 af juni 2002

- Miljøstyrelsens vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer, (2001)
- Listen over uønskede stoffer, (2004)

I bilag I er vedlagt en komplet liste over de stoffer, som målingerne for aldehyder, isocyanater, aminoisocyanater, aminer, organiske tinforbindelser og bromerede flammehæmmere har omfattet.

2.3.1 Printer

Tabel 2.4: Emissioner fra printere

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
Eddikesyre	64-19-7	34	<2	R10 C;R35
Limonen*	5989-27-5	27	<2	R10 Xi;R38 R43 N;R50/53
Siloxaner*	-	22	<2	
3-Caren	13466-78-9	5,4	<2	
2-Ethylhexylacrylat*	103-11-7	4,0	5,4	Xi;R37/38 R43
Formaldehyd	50-00-0	3,5	7,8	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Hexanal	66-25-1	2,2	<2	
2-Pyrrolidinon	616-45-5	<2	61	Xn;R22
1,2-Hexandiol*	6920-22-5	<2	24	
Uidentificeret	-	12	12	

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

Bemærk: Tonerskift fra sort til farve mellem 1. og 2. målerunde

2.3.2 Husholdningsovn

Tabel 2.5: Emissioner fra husholdningsovn

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
Siloxaner*	-	1100	290	
2-butanon	78-93-3	990	400	F;R11 Xi;R36 R66 R67
Uidentificeret fluorforbindelse*	-	450	7,2	
Formaldehyd	50-00-0	160	210	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Kulbrinter C10-C18	-	57	4,2	
3-Caren	13466-78-9	42	<5	N;R51/53
Nonanal	124-19-6	30	<5	N; R50
Butyraldehyd	123-72-8	27	27	F; R11
Limonen	138-86-3	26	<5	R10 Xi;R38 R43 N;R50/53
Benzen	71-43-2	18	<5	T;R48/23/24/25
Octanal	124-13-0	18	<5	R10 Xi;R36/38
Ethylhexanol	104-76-7	18	<5	
Benzosyre*	65-86-0	13	6,7	
Phenol	108-95-2	13	<5	T;R24/25; C;R 34 Listen over uønskede stoffer
Nonansyre*	112-05-0	11	<5	C;R34
alfa-Pinen	80-56-8	10	7,8	N;R50/53
C10-aromater	-	10	<5	
Decanal*	112-31-2	9,8	<5	
Diethylphthalat	84-66-2	8,0	<5	
Styren	100-42-5	7,8	<5	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
2-Ethyl hexansyre	149-57-5	6,1	<5	Rep3;R63
Benzaldehyd	100-52-7	5,6	4,2	Xn;R22
C9-aromater	-	5,1	<5	
Xylen	106-42-3	5,0	<5	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Methylisocyanat	624-83-9	0,75	<5	Fx ;R12 T;R23/24/25 Xi;R36/37/38
Isocyanosyre	75-13-8	0,67	<5	
Acetaldehyd	75-07-0	<3	120	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Pentanal	110-62-3	<3	40	
Propionaldehyd	123-38-6	<3	22	F;R11 Xi;R36/37/38
Uidentificerede	-	160	<10	

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

2.3.3 Hårtørrer

Tabel 2.6: Emissioner fra hårtørrer

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
Kulbrinter C12-C16*	-	130	120	
Xylen	106-42-3	11	15	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Butylacetat	123-86-4	10	<3	R10 R66 R67
Dibutylphthalat	84-74-2	9,0	<3	Rep2;R61 Rep3;R62 N;R50
Ethylbenzen	100-41-4	7,7	11	F;R11 Xn;R20 mistænkt kræftfr.
Butanol*	110-82-7	5,6	14	F;R11 Xi; R38 Xn; R65 R67 N; 50/53
Limonen*	5989-27-5	5,3	<3	R10 Xi; R38 R43 N;50/53
Tetrahydrofuran*	109-99-9	4,6	<3	F; R11 R19 Xi;R36/37
Benzothiazol*	95-16-9	4,5	6,7	Xn; R22 R43
Formaldehyd	50-00-0	4,2	5,8	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Ethylglycolacetat*	111-15-9	4,0	6,4	Rep2;R60-61 Xn;R20/21/22
Ethylhexanol	104-76-7	4,0	<3	
Butyraldehyd	123-72-8	3,8	<5	F;R11
3-Caren	13466-78-9	2,4	<3	N;R51/53
Phenyl-1-buten	824-90-8	<2	2,2	
Styren	100-42-5	<2	1,8	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
C10 aromater	-	<2	1,8	

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

2.3.4 Strygejern

Tabel 2.7: Emissioner fra strygejern

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
Kulbrinter* C6-C18	-	230	16	
Siloxaner*	-	100	25	
Formaldehyd	50-00-0	29	0,06	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Toluen	108-88-3	25	0,64	F;R11 Xn;R20
Acetaldehyd	75-07-0	18	<1	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Trimethylsilanol*	1066-40-6	16	<1	
Butanol*	110-82-7	24	0,91	F;R11 Xi; R38 Xn; R65 R67 N; 50/53
Phenol	108-95-2	12	1,5	T;R24/25; C;R34 Listen over uønskede stoffer
Tetrahydrofuran*	109-99-6	9,6	<1	F;R11 R19 Xi;R36/37
Hexanal	66-25-1	5,3	<0,3	
1,1-Phenylen-bis-ethanon*	1009-61-6	5,0	3,8	
Methoxy-phenyl oxime*	1000222-86-6	4,5	1,2	
N-methylpyrrolidon	872-50-4	4,4	<1	Xi; R36/38
C9-aromater	-	2,5	<1	
Butyrolacton*	96-48-0	2,1	<1	
Benzaldehyd	100-52-7	1,5	<0,3	Xn;R22
Butyraldehyd	123-72-8	1,3	<0,3	F;R11
Acetophenon	98-86-2	0,89	<0,5	Xn;R22 Xi;R36
Uidentificerede	-	91	6,6	

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

Der er påvist afgivelse af nonaBDE og decaBDE (bromerede flammehæmmere) fra produktet. Kildestyrken er mindre end 0,05 µg/enhed pr. time for begge stoffer

2.3.5 Dekorativ lampe

Tabel 2.8: Emissioner fra dekorativ lampe

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
Kulbrinter C9-C17	-	390	120	
Xylen	106-42-3	200	41	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Ethylbenzen	100-41-4	180	28	F;R11 Xn;R20 mistænkt kræftfr.
Formaldehyd	50-00-0	170	43	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Butanol	110-82-7	260	88	F;R11 Xi; R38 Xn; R65 R67 N; 50/53
Hexanal	66-25-1	79	14	
Toluen	108-88-3	58	8,6	F;R11 Xn;R20
C9-aromater	-	38	<2	
Pentanal	110-62-3	25	7,9	
Butyraldehyd	100-52-7	24	4,6	F ;R11
C10-aromater	-	21	<2	
Acetophenon	98-86-2	12	<2	Xn;R22 Xi;R36
Acetaldehyd	75-07-0	10	2	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Methyl formal	109-87-5	6,4	<2	
Propionaldehyd	123-38-6	5,8	1,1	F;R11 Xi;R26/37/38
Butyl format*	592-84-7	5,0	1,4	F;R11 Xi;R36/37
Styren	100-42-5	2,6	<2	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
2-Ethylfuran	3208-16-0	0,56	<2	Xn ;R22
Ethylhexanol	104-76-7	<2	6,3	
Benzaldehyd	100-52-7	9,4	<2	Xn;R22

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

2.3.6 Mobiltelefon 1 (uden oplader)

Tabel 2.9: Emissioner fra mobil telefon excl. oplader

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
Toluen	108-88-3	29	<1	F;R11 Xn;R20
Siloxaner*	-	1,6	<1	

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

2.3.7 Mobiltelefon 2 (med oplader)

Tabel 2.10: Emissioner fra mobil telefon incl. oplader

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
Toluen	108-88-3	17	<1	F;R11 Xn;R20
Siloxaner*	-	2,1	<1	
Butyleret	128-37-0	1,3	<1	Xn,R22 N;R50/53
Hydroxytoluen				Listen over uønskede stoffer
Xylen	106-42-3	1,1	<1	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Hexanal	66-25-1	0,21	<0,4	
Acetaldehyd	75-07-0	0,061	<0,4	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Formaldehyd	50-00-0	0,017	<0,2	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

2.3.8 Computer (PC)

Tabel 2.11: Emissioner fra computer (PC)

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
Kulbrinter* C8-C15	-	480	260	
Phenol	108-95-2	140	140	T;R24/25; C;R 34 Listen over uønskede stoffer
C10-aromater*	-	130	46	
Xylen	106-42-3	91	75	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Butanol	110-82-7	66	88	F;R11 Xi; R38 Xn; R65 R67 N; 50/53
Ethylbenzen*	100-41-4	66	51	F;R11 Xn;R20 mistænkt kræftfr.
C9-aromater	-	42	22	
Ethylhexanol	104-76-7	37	30	
Formaldehyd	50-00-0	29	32	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43 Xn :R22 Xi ;R36
Acetophenon	96-86-7	27	18	Xi;R37/38 R43
Ethylhexylacrylat*	103-11-7	27	30	
Siloxaner	-	26	40	
Styren	100-42-5	22	16	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
2-Ethylhexansyre	149-57-5	15	<2	Rep3;R63
Butyldiglycol*	112-34-5	14	2,8	Xi;R36
Tetrahydrofuran*	109-99-9	14	24	F;R11 R19 Xi;R36/37
2-Butoxyethanol	111-76-2	13	<2	Xn; R20/21/22 Xi; R36/38
2,3-Dihydro-4-methyl-1H-Inden*	824-22-6	13	4,5	
Naphtalen	91-20-3	11	5,8	Xn;R22 N;R50/53 Listen over uønskede stoffer
alfa-Pinen	108-95-2	11	12	N;R50/53
p-Cresol*	106-44-5	10	8,3	T;R24/25 C;R34
Acetaldehyd	75-07-0	7,5	8,8	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Butyleret	475-20-7	7,4	8,3	Xn;R22 N;R50/53
hydroxytoluen				Listen over uønskede stoffer
Longifolen	103-11-7	6,6	2,6	Xi;R37/38 R43
Hexanal	66-25-1	6,2	<2	
1,6-dichlorocyclooctadien*	29480-42-0	5,9	<2	
Hydroxyethylmethacrylat*	868-77-9	5,6	3,5	Xi;R36/38 R43
Methylnaphtalen*	90-12-0	5,1	<2	
Propionaldehyd	123-38-6	5,0	<2	F ;R11 Xi;R36/37/38
Kodaflex	6846-50-0	4,0	<2	R43
2-Methylcyclopentanon*	1120-72-5	2,6	<2	Xn;R22
Decahydronaphtalen*	493-02-7	2,1	<2	
Ethylacetat	141-78-6	<2	12	F;R11 Xi;R36 R66 R67
Butylglycol	111-76-2	<2	6,6	Xn;R20/21/22 Xi;R36/38
Benzaldehyd	100-52-7	<2	4,1	Xn;R22
3-Caren	13466-78-9	<2	2,7	N;R51/53
Uidentificerede	-	78	<10	

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

2.3.9 TV-apparat

Tabel 2.12: Emissioner fra TV-apparat

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
Eddikesyre	64-19-7	56	38	R10 C;R35
2-(2-ethoxyethoxyethanol) *	111-90-0	51	40	
Phenol	108-95-2	30	<2	T;R24/25; C;R 34 Listen over uønskede stoffer
2-Butoxyethanol	111-76-2	24	16	Xn;R20/21/22 Xi;R36/38
Kulbrinter C9-C16	-	20	9,4	
Styren	100-42-5	13	7,7	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
Formaldehyd	50-00-0	13	<1	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Xylen	106-42-3	10	<2	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Limonen	5989-27-5	10	<2	R10 Xi;R38 R43 N;50/53
Methylmethacrylat	80-62-6	6,9	<2	F;R11 Xi;R37/38 R43 Listen over uønskede stoffer
alfa-Pinen	108-95-2	5,8	<2	N;R50/53
Hexansyre	142-62-1	5,8	6,7	
C9-aromater	-	5,6	<2	
Acetaldehyd	75-07-0	5,4	<2	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	5,3	<2	
Benzaldehyd	100-52-7	5	<2	Xn;R22
3-Caren	13466-78-9	4,3	<2	N;R51/53
Butyraldehyd	123-72-8	4,0	<2	F;R11
1-Ethenyl-4-ethyl benzen*	3454-07-7	3,7	<2	
Ethylbenzen	100-41-4	3,2	<2	F;R11 Xn;R20 mistænkt kræftfr.
Texanol*	25265-77-4	3,2	2,6	
Phthalsyre anhydrid*	85-44-9	3,0	<2	Xn;R22 Xi;R37/38-41R42/43 Listen over uønskede stoffer
Naphtalen	91-20-3	1,9	<2	Xn;R22 N;R50/53 Listen over uønskede stoffer
Diethylphthalat	84-66-2	1,9	<2	
2-methyl-1-propyl benzen	768-49-0	1,7	<2	N;R50/53
Uidentificerede	-	38	23	

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

2.3.10 EI-panel (multi-stikdåser)

Tabel 2.13: Emissioner fra EI-panel (multi-stikdåse)

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
2-Ethylhexanol	104-76-7	5	2,3	
Kulbrinter C11-C14	-	0,5	<1	
alfa-Pinen	108-95	0,42	<1	N;R50/53
Longifolen*	103-11-7	0,26	<1	Xi;R38 R43 N;R50/53
Formaldehyd	50-00-0	0,06	0,50	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Acetaldehyd	75-07-0	0,06	<0,1	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

2.3.11 El-radiator

Tabel 2.14: Emissioner fra El-radiator

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
Kulbrinter C6-C11	-	14	<2	
Acetophenon	98-86-2	14	13	Xn;R22 Xi;R36
Propionaldehyd	123-38-6	9,1	<2	F;R11 Xi;R36/37/38
Siloxaner*	-	9,0	<2	
Eddikesyre	64-19-7	7,4	<2	R10 C;R35
Hexan	110-54-3	7,2	<2	F;R11 Xi;R38 Xn;R48/20-65 Rep3R62 R67 N;R51/53
Butylacetat	123-86-4	4,8	<2	R10 R66 R67
Hexansyre	142-62-1	4,8	<2	
Heptansyre*	111-14-8	4,8	<2	C;R34
Nonansyre	112-05-0	4,3	<2	C;R34
Formaldehyd	50-00-0	3,8	3,2	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Acetaldehyd	75-07-0	3,7	<2	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Octansyre	124-07-2	2,6	<2	

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

2.3.12 Genopladelige batterier

Tabel 2.15: Emissioner fra genopladelige batterier

Stof	CAS nr.	Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Mærkning
Xylen	106-42-3	170	46	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Ethylbenzen	100-41-4	140	34	F;R11 Xn;R20 mistænkt kræftfr.
C9-aromater	-	83	24	
Toluen	108-88-3	77	9,4	F;R11 Xn;R20
C10-aromater	-	13	1,2	
Kulbrinter C8-C14	-	8,3	<1	
Styren	100-42-5	7,2	1,4	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
Acetophenon	98-86-2	1,8	<1	Xn;R22 Xi;R36
Benzaldehyd	100-52-7	0,94	<1	Xn;R22
Hexanal	66-25-1	0,83	<0,1	
Limonen*	5989-27-5	0,77	<1	R10 Xi;R38 Rr43 N;R50/53
Propionaldehyd	123-38-6	0,37	2,3	F;R11 Xi;R36/37/38
Formaldehyd	50-00-0	0,22	0,28	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Acetaldehyd	75-07-0	0,16	<0,1	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Uidentificeret	-	4,3	<2	

*: kvantificeret som toluen-ækvivalenter

3 Vurdering af mulige sundhedseffekter

Med udgangspunkt i de stoffer, som er påvist i testen af de elektroniske produkter, er der foretaget en vurdering af mulige sundhedsrisici.

Vurderingen er foretaget efter de samme retningslinjer, som blev anvendt i Kortlægning nr. 32, 2003 (Afgivelse og vurdering af stoffer fra udvalgte elektriske og elektroniske produkter). Der er således foretaget en vurdering af de målte koncentrationer i et modelrum.

Der er foretaget en mindre ændring i rapporteringen af mulige sundhedsskadelige effekter af de påviste stoffer i forhold til Kortlægning nr. 32, idet der i den foreliggende rapport er fokuseret på officielle lister udgivet af Miljøstyrelsen. I praksis er følgende lister anvendt:

- Listen over farlige stoffer, Bekendtgørelse nr. 439 af juni 2002
- Miljøstyrelsens vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer, 2001
- Listen over uønskede stoffer, 2004

3.1 Påviste stoffer

Der er i alt påvist afgivelse af 73 forskellige stoffer og stofblandinger fra de testede elektriske produkter i denne undersøgelse. Alle de testede produkter afgiver stoffer i større eller mindre mængder ved brug.

Den samlede mængde påviste stoffer fordeler sig over en lang række stofgrupper (alifatiske kulbrinter, aromatiske kulbrinter, alkoholer, ketoner, acrylater, acetater, organiske syrer, phthalater, siloxaner m.fl.). Største emission af enkeltkomponenter er fundet for siloxaner og 2-butanon med hhv. til 1100 µg/time og 990 µg/time.

Der er påvist afgivelse af en eller flere aldehyder fra stort set alle de testede produkter. Formaldehyd er f.eks. påvist emitteret i mængder fra 0,02 til 210 µg/time.

Ét produkt afgiver alifatiske isocyaner (methylisocyanat og isocyanasyre). Kildestyrken er 0,75 µg/time for methylisocyanat som den største komponent.

Et produkt afgiver bromerede flammehæmmere i form af nona- og decaBDE. Kildestyrken er mindre end 0,05 µg/enhed pr. time for begge stoffer

Der er ikke påvist afgivelse af organiske tinforbindelser fra nogen af de testede produkter.

Når de afgivne stoffer fra produkterne sammenlignes med Miljøstyrelsens liste over farlige stoffer, den vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer samt listen over uønskede stoffer kan det konstateres at:

- 15 af 73 stoffer har dokumenterede langtidseffekter

- 5 af 73 stoffer er på den listen over uønskede stoffer

I de følgende afsnit er de fundne emissioner omregnet til potentielle indeklimakoncentrationer og eventuelle sundhedsmæssige effekter vurderet.

3.2 Beregning af indeklimakoncentrationer og risikofaktorer

De gennemførte test har ikke kun foretaget en identifikation af de påviste stoffer. Der er også foretaget en bestemmelse af kildestyrken for de enkelte stoffers vedkommende. Kildestyrken fremgår af tidligere anførte skemaer i afsnit 2.

De målte kildestyrker er omregnet til potentielle indeklimakoncentrationer. Til brug for beregningerne er det antaget, at de testede elektroniske produkter bruges i et lokale med et rumfang på 17,4 m³ og et luftskifte på 0,5 gange pr. time. Dette svarer til et typiske børneværelse i et velisoleret parcelhus.

De beregnede indeklimakoncentrationer (c_R) fremgår af skemaer i bilag 3.

I Kortlægning nr. 32 er risici ved de beregnede indeklimakoncentrationer vurderet ved beregning af en risikofaktor (f_s). Denne faktor fremkommer ved at dividere den beregnede indeklimakoncentration med Arbejdstilsynets grænseværdi (GV) for det pågældende stof multipliceret med en sikkerhedsfaktor. Størrelsen på sikkerheds-faktoren er fastsat med det formål at tage hensyn til særligt sårbare gruppe (f.eks. børn og gravid), eksponeringens varighed og eventuelle synergieffekter. For en detaljeret beskrivelse henvises til Kortlægning nr. 32. I Kortlægning nr. 32 er der anvendt en sikkerhedsfaktor på 100. Det svarer til at gange grænseværdien med 0,01, når risikofaktoren beregnes som anført i Kortlægning nr. 32.

Udtrykket for beregning af risikofaktoren f_s er således:

$$f_s = C_R / (GV \times s), \text{ idet } s \text{ sættes til } 0,01$$

En risikofaktor på 1 eller derover repræsenterer en situation, hvor der må formodes at være en sundhedsmæssig risiko, hvis det pågældende elektriske apparat bruges under de beskrevne omstændigheder (rumstørrelse og luftskifte).

For en række af de påviste stoffer er der ikke fastlagt hverken en grænseværdi eller en tentativ grænseværdi af Arbejdstilsynet. For disse stoffer er der søgt efter forslag til grænseværdi i Kortlægning nr. 32 og efter eventuelle grænseværdier for det pågældende stof i andre lande (Norge, Sverige og England).

På baggrund af Arbejdstilsynets lister, Kortlægning nr. 32 samt andre landes officielle grænseværdier har det været muligt at opstille grænseværdier til brug for denne undersøgelse for i alt 46 af de påviste 73 stoffer (65 %). De i denne undersøgelse anvendte grænseværdier samt deres kilder fremgår af bilag 4.

Det er udenfor dette projekts rammer at opstille grænseværdier for stoffer uden grænseværdi. Der er i stedet foretaget en separat vurdering af stoffer, som optræder i beregnede indeklimakoncentrationer på 0,01 mg/m³ eller mere. 0,01 mg/m³ er anvendt som en bagatelgrænse, idet koncentrationer under denne grænse ikke vurderes at udgøre en risiko for de stoffer, der aktuelt er tale om.

3.3 Stoffer med grænseværdi

De beregnede risikofaktorer fremgår de følgende tabeller (tabel 3.1 – 3.12) for de testede apparater. Resultaterne kommenteres kort for hvert apparat.

3.3.1 Printer

Tabel 3.1: Emissioner fra printer

Stof	GV mg/m ³	Efter 7 timer fs	Efter 9 døgn fs	Mærkning
Eddikesyre	25	0,02	<0,01	R10 C;R35
Limonen	140	<0,01	<0,01	R10 Xi;R38 R43 N;R50/53
3-Caren	140	<0,01	<0,01	N;R51/53
2-Ethylhexylacrylat	38	<0,01	<0,01	Xi;R37/38 R43
Formaldehyd	0,4	0,10	0,22	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Hexanal	300	<0,01	<0,01	

Der er ikke påvist risikofaktorer over 1 for nogen af de påviste stoffer. I henhold til de anvendte vurderingskriterier synes risici således at være begrænset ved anvendelse af denne type printer under de beskrevne omstændigheder. Årsagen til forskellen mellem de to testrunder tilskrives skift af toner fra sort til farve mellem 1 og 2. runde.

3.3.2 Husholdningsovn

Tabel 3.2: Emissioner fra husholdningsovn

Stof	GV mg/m ³	Efter 7 timer fs	Efter 9 døgn Fs	Mærkning
2-butanon	145	0,08	0,03	F;R11 Xi;R36 R66 R67
Formaldehyd	0,4	4,6	6,0	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Kulbrinter C10-C18	180	<0,01	<0,01	
3-Caren	140	<0,01	<0,01	N;R51/53
Limonen	140	<0,01	<0,01	R10 Xi;R38 R43 N;R50/53
Benzen	1,6	0,13	<0,01	T;R48/23/24/25
Ethylhexanol	500	<0,01	<0,01	
Phenol	4	0,04	<0,01	T;R24/25; C;R 34 Listen over uønskede stoffer
alfa-Pinen	140	<0,01	<0,01	N;R50/53
C10-aromater	137	<0,01	<0,01	
Decanal	300	<0,01	<0,01	
Diethylphthalat	3	0,03	<0,01	
Styren	105	<0,01	<0,01	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
2-Ethyl hexansyre	100	<0,01	<0,01	Rep3;R63
C9-aromater	50	0,00	<0,01	
Xylen	109	0,00	<0,01	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Methylisocyanat	0,02	0,43	<0,01	Fx ;R12 T;R23/24/25 Xi;R36/37/38
Isocyansyre	0,02	0,39	<0,01	
Acetaldehyd	45	<0,01	0,03	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Pentanal	175	<0,01	<0,01	
Propionaldehyd	100	<0,01	<0,01	F;R11 Xi;R36/37/38

Emissionen af formaldehyd fra ovnen bevirker en risikofaktor på mere end 1 i begge test. Det må derfor vurderes, at der er et potentielt sundhedsmæssigt problem som følge af emission af formaldehyd fra en husholdningsovn, når den tages i brug. Som målingen viser synes emissionen at være ved i nogen tid, idet der ligefrem ses en stigning ved testen efter 9 døgn. Den gennemførte test giver ikke mulighed for vurdering af det fortsatte tidslige forløb efter 9 døgn.

Der er tillige påvist væsentlig emission af methylisocyanat, isocyansyre og benzen uden at disse emissioner dog giver anledning til risikofaktorer over 1.

3.3.3 Hårtørrer

Tabel 3.3: Emissioner fra hårtørrer

Stof	GV mg/m ³	Efter 7 timer Fs	Efter 9 døgn Fs	Mærkning
Kulbrinter C12-C16	180	0,01	0,01	
Xylen	109	<0,01	<0,01	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Butylacetat	710	<0,01	<0,01	R10 R66 R67
Dibutylphthalat	3	0,03	<0,01	Rep2;R61 Rep3;R62 N;R50
Ethylbenzen	217	<0,01	<0,01	F;R11 Xn;R20 mistænkt kræftfr.
Butanol	150	<0,01	<0,01	F;R11 Xi; R38 Xn; R65 R67 N; 50/53
Limonen	140	<0,01	<0,01	R10 Xi;R38 R43 N;R50/53
Tetrahydrofuran	148	<0,01	<0,01	F; R11 R19 Xi;R36/37
Formaldehyd	0,4	0,12	0,17	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Ethylglycolacetat	27	<0,01	<0,01	Rep2;R60-61 Xn;R20/21/22
Ethylhexanol	500	<0,01	<0,01	
3-Caren	140	<0,01	<0,01	N;R51/53
Styren	105	<0,01	<0,01	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
C10 aromater	137	<0,01	<0,01	

Der er ikke påvist emissioner fra hårtørreren, som bevirker risikofaktorer over 1. Apparatet udgør således næppe en sundhedsmæssig risiko ved brug. Der ses en svag stigning i emissionen af formaldehyd fra 7 timer til 9 døgn uden det dog tillægges signifikant betydning.

3.3.4 Strygejern

Tabel 3.4: Emissioner fra strygejern

Stof	GV mg/m ³	Efter 7 timer Fs	Efter 9 døgn fs	Mærkning
Kulbrinter C6-C18	180	0,01	<0,01	
Formaldehyd	0,4	0,83	<0,01	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Toluen	94	<0,01	<0,01	F;R11 Xn;R20
Acetaldehyd	45	<0,01	<0,01	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Butanol	150	<0,01	<0,01	F;R11 Xi; R38 Xn; R65 R67 N; 50/53
Phenol	4	0,03	<0,01	T;R24/25; C;R 34 Listen over uønskede stoffer
Tetrahydrofuran	148	<0,01	<0,01	F; R11 R19 Xi;R36/37
Hexanal	300	<0,01	<0,01	
N-methylpyrrolidon	20	<0,01	<0,01	Xi; R36/38
C9-aromater	50	<0,01	<0,01	
Butyrolacton	176	<0,01	<0,01	
Acetophenon	49	<0,01	<0,01	Xn;R22 Xi;R36

Umiddelbart efter ibrugtagning er der påvist emission af formaldehyd uden at risikofaktoren på 1 dog overskrides. Efter 9 døgn er den samlede emission fra strygejernnet meget begrænset.

Der er påvist afgivelse af nonaBDE og decaBDE (bromerede flammehæmmere) fra produktet. Kildestyrken er mindre end 0,05 µg/enhed pr. time for begge stoffer og udgør næppe noget sundhedsmæssigt problem. Det skal dog bemærkes, at salg af apparater med indhold af polybromerede diphenylethere pr. 01.06.2006 vil være forbudt i henhold til EU's RoHS-direktiv.

3.3.5 Dekorativ lampe

Tabel 3.5: Emissioner fra dekorativ lampe

Stof	GV mg/m ³	Efter 7 timer fs	Efter 9 døgn fs	Mærkning
Xylen	109	0,02	<0,01	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Ethylbenzen	217	0,01	<0,01	F;R11 Xn;R20 mistænkt kræftfr.
Formaldehyd	0,4	4,89	1,2	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Butanol	150	0,02	0,01	F;R11 Xi; R38 Xn; R65 R67 N; 50/53
Hexanal	300	<0,01	<0,01	
Toluen	94	0,01	<0,01	F;R11 Xn;R20
C9-aromater	50	0,01	<0,01	
Pentanal	175	<0,01	<0,01	
C10-aromater	137	<0,01	<0,01	
Acetophenon	49	<0,01	<0,01	Xn;R22 Xi;R36
Acetaldehyd	45	<0,01	<0,01	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Propionaldehyd	100	<0,01	<0,01	F;R11 Xi;R36/37/38
Styren	105	<0,01	<0,01	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
Ethylhexanol	500	<0,01	<0,01	

Lampen vise en betydelig emission af formaldehyd som på baggrund af de anvendte vurderingskriterier må vurderes at kunne udgøre en sundhedsmæssigt risiko.

Emissionen reduceres i løbet af 8 døgn med ca. 75% uden det dog bringer risikofaktoren under 1. Der må derfor forventes en periode på en til flere uger efter opsætning af en sådan lampe, hvor negative sundhedsmæssige effekter er mulige.

3.3.6 Mobiltelefon 1 (uden oplader)

Tabel 3.6: Emissioner fra mobil telefon excl. oplader

Stof	GV Mg/m ³	Efter 7 timer Fs	Efter 9 døgn fs	Mærkning
Toluen	94	<0,01	<0,01	F;R11 Xn;R20

3.3.7 Mobiltelefon 2 (med oplader)

Tabel 3.7: Emissioner fra mobil telefon incl. oplader

Stof	GV mg/m ³	Efter 7 timer fs	Efter 9 døgn fs	Mærkning
Toluen	94	<0,01	<0,01	F;R11 Xn;R20
Butyleret	10	<0,01	<0,01	Xn,R22 N;R50/53
Hydroxytoluen				Listen over uønskede stoffer
Xylen	109	<0,01	<0,01	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Hexanal	300	<0,01	<0,01	
Acetaldehyd	45	<0,01	<0,01	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Formaldehyd	0,4	<0,01	<0,01	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43

Hverken med eller uden oplader synes en mobiltelefon af den testede type at udgøre nogen risiko for negative sundhedsmæssige påvirkninger ved brug i indeklimaet.

3.3.8 Computer (PC)

Tabel 3.8: Emissioner fra computer (PC)

Stof	GV mg/m ³	Efter 7 timer fs	Efter 9 døgn fs	Mærkning
Kulbrinter C8-C15	180	0,03	0,02	
Phenol	4	0,40	0,40	T;R24/25; C;R 34 Listen over uønskede stoffer
C10-aromater	137	0,01	<0,01	
Xylen	109	0,01	0,01	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Butanol	150	0,01	0,01	F;R11 Xi; R38 Xn; R65 R67 N; 50/53
Ethylbenzen	217	<0,01	<0,01	F;R11 Xn;R20 mistænkt kræftfr.
C9-aromater	50	0,01	0,01	
Ethylhexanol	500	<0,01	<0,01	
Formaldehyd	0,4	0,83	0,92	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Acetophenon	49	0,01	<0,01	Xn;R22 Xi;R36
Ethylhexylacrylat	38	0,01	0,01	Xi;R37/38 R43
Styren	105	<0,01	<0,01	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
Butyldiglycol	100	<0,01	<0,01	Xi;R36
Tetrahydrofuran	148	<0,01	<0,01	F; R11 R19 Xi;R36/37
2-Butoxyethanol	98	<0,01	<0,01	Xn; R20/21/22 Xi; R36/38
Naphtalen	50	<0,01	<0,01	Xn;R22 N;R50/53 Listen over uønskede stoffer
alfa-Pinen	140	<0,01	<0,01	N;R50/53
p-Cresol	175	<0,01	<0,01	T;R24/25 C;R34
Acetaldehyd	45	<0,01	<0,01	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Butyleret hydroxytoluen	10	0,01	0,01	Xn,R22 N;R50/53 Listen over uønskede stoffer
Longifolen	140	<0,01	<0,01	Xi;R37/38 R43
Hexanal	300	<0,01	<0,01	
Hydroxyethylmethacryl at	147	<0,01	<0,01	Xi;R36/38 R43
Propionaldehyd	100	<0,01	<0,01	F;R11 Xi;R36/37/38
Decahydronaphtalen	134	<0,01	<0,01	
Ethylacetat	540	<0,01	<0,01	F;R11 Xi;R36 R66 R67
Butylglycol	98	<0,01	<0,01	Xn;R20/21/22 Xi;R36/38
3-Caren	140	<0,01	<0,01	N;R51/53

Testen af PC'en viste emission af en lang række forskellige forbindelser, hvoraf de fleste var i begrænsede koncentrationer.

Formaldehyd og phenol synes at udgøre de sundhedsmæssigt mest betydende emissioner. Såvel efter 7 timer som efter 9 døgn er emissionen tæt på overskridelse af risikofaktoren 1. Selvom denne faktor ikke overskrides, kan det derfor ikke afvises, at der kan være en sundhedsmæssigt problem for visse særligt følsomme personer.

Hvis flere PC'er anbringes sammen i f.eks. et computerrum, vil det selvsagt forstærke den samlede emission og dermed de eventuelle negative sundhedsmæssige effekter.

3.3.9 TV-apparat

Tabel 3.9: Emissioner fra TV-apparat

Stof	GV mg/m ³	Efter 7 timer fs	Efter 9 døgn fs	Mærkning
Phenol	4	0,09	<0,01	T;R24/25; C;R 34 Listen over uønskede stoffer
2-Butoxyethanol	98	<0,01	<0,01	Xn; R20/21/22 Xi; R36/38
Kulbrinter C9-C16	180	<0,01	<0,01	
Styren	105	<0,01	<0,01	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
Formaldehyd	0,4	0,37	<0,01	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Xylen	109	<0,01	<0,01	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Limonen	140	<0,01	<0,01	R10 Xi;R38 R43 N;R50/53
Methylmethacrylat	102	<0,01	<0,01	F;R11 Xi;R37/38 R43 Listen over uønskede stoffer
alfa-Pinen	140	<0,01	<0,01	N;R50/53
C9-aromater	50	<0,01	<0,01	
Acetaldehyd	45	<0,01	<0,01	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
2-Ethyl-1-hexanol	500	<0,01	<0,01	
3-Caren	140	<0,01	<0,01	N;R51/53
Ethylbenzen	217	<0,01	<0,01	F;R11 Xn;R20 mistænkt kræftfr.
Phthalsyre anhydrid	1	<0,01	<0,01	Xn;R22 Xi;R37/38-41R42/43 Listen over uønskede stoffer
Naphtalen	50	<0,01	<0,01	Xn;R22 N;R50/53 Listen over uønskede stoffer
Diethylphthalat	3	<0,01	<0,01	
2-methyl-1-propyl benzen	135	<0,01	<0,01	N;R50/53

TV apparatet viser afgivelse af en lang række forbindelser som det fremgår af tabellen overfor. For de fleste forbindelser er emissionen udtrykt med risikofaktoren lav.

Størst risikofaktor skyldes formaldehyd efter 7 døgn, hvor emissionen svarer til en risikofaktor på 0,37.

Der synes således ikke at være nogen væsentlig risiko for negative sundhedsmæssige effekter som følge af emission af kemiske forbindelser fra TV-apparatet.

3.3.10 El-panel (multi-stikdåser)

Tabel 3.10: Emissioner fra El-panel (multi-stikdåse)

Stof	GV mg/m ³	Efter 7 timer fs	Efter 9 døgn Fs	Mærkning
2-Ethylhexanol	89	<0,01	0,01	
Kulbrinter C11-C14	180	<0,01	<0,01	
alfa-Pinen	140	<0,01	<0,01	N;R50/53
Longifolen	140	<0,01	<0,01	Xi;R37/38 R43
Formaldehyd	0,4	<0,01	0,10	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Acetaldehyd	45	<0,01	<0,01	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40

Emissionen af kemiske forbindelser fra multi-stikdåserne er generel meget begrænset såvel i antal stoffer som i mængder. Der er med stor sikkerhed ikke risiko for sundhedsmæssige effekter ved brug af multi-stikdåser af den testede type.

3.3.11 El-radiator

Tabel 3.11: Emissioner fra El-radiator

Stof	GV mg/m ³	Efter 7 timer fs	Efter 9 døgn fs	Mærkning
Kulbrinter C6-C11	180	<0,01	<0,01	
Acetophenon	49	<0,01	0,01	Xn;R22 Xi;R36
Propionaldehyd	100	<0,01	<0,01	F;R11 Xi;R36/37/38
Eddikesyre	25	<0,01	<0,01	R10 C;R35
Hexan	700	<0,01	<0,01	F;R11 Xi;R38 Xn;R48/20-65 Rep3R62 R67 N;R51/53
Butylacetat	710	<0,01	<0,01	R10 R66 R67
Formaldehyd	0,4	0,11	0,01	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Acetaldehyd	45	<0,01	<0,01	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40

Som for en række af de øvrige apparater viser el-radiatoren også afgivelse af en række forbindelser i forholdsvis lave koncentrationer med formaldehyd som den relativt største emission målt i forhold til stoffernes grænseværdi.

El-radiatoren udgør med stor sikkerhed ikke en kilde til negative sundhedsmæssige effekter som følge af emission af kemiske forbindelser.

3.3.12 Genopladelige batterier

Tabel 3.12: Emissioner fra genopladelige batterier

Stof	GV mg/m ³	Efter 7 timer Fs	Efter 9 døgn Fs	Mærkning
Xylen	109	0,02	<0,01	R10 Xn;R20/21 Xi;R38
Ethylbenzen	217	0,01	<0,01	F;R11 Xn;R20 mistænkt kræftfr.
C9-aromater	50	0,02	<0,01	
Toluen	94	0,01	<0,01	F;R11 Xn;R20
C10-aromater	137	<0,01	<0,01	
Kulbrinter C8-C14	180	<0,01	<0,01	
Styren	105	<0,01	<0,01	R10 Xn;R20 Xi;R36/38
Acetophenon	49	<0,01	<0,01	Xn;R22 Xi;R36
Hexanal	300	<0,01	<0,01	
Limonen	140	<0,01	<0,01	R10 Xi;R38 R43 N;R50/53
Propionaldehyd	100	<0,01	0,07	F;R11 Xi;R36/37/38
Formaldehyd	0,4	0,01	0,01	T; R23/24/25 C;R34 Carc3;R40 R43
Acetaldehyd	45	<0,01	<0,01	Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40

Batterierne viser emission af en række forbindelser, hvoraf en række sandsynligvis stammer fra anvendte lakker.

De emitterede mængder er generelt lave og batterierne inklusiv oplader vil med stor sikkerhed ikke være en anledning til sundhedsmæssigt problematiske koncentrationer af kemiske stoffer i indeklimaet, hvis de bruges under forhold, som forudsat i denne rapport.

3.4 Stoffer uden grænseværdi

Ved strygejern og for husholdningsovn er der påvist stoffer for hvilke der ikke er grænseværdi i koncentrationer over den valgte bagatelgrænse på 0,01 mg/m³.

De påviste stoffer og tilhørende beregnede indeklimakoncentrationer fremgår af tabel 3.13.

Tabel 3.13. Stoffer uden grænseværdi i koncentrationer over 0,01 mg/m³.

Apparat	Stof	Beregnet indeklimakoncentration C _R
Strygejern	Siloxan-blanding	0,012
Husholdningsovn	Siloxan-blanding	0,13
Husholdningsovn	Uidentificeret fluorforbindelse	0,052

Analysen af siloxanblandingen fra både husholdningsovn og strygejern viser, at der er tale om en blanding med et antal komponenter, som domineres af hexamethylcyclotrisiloxan (CAS nr. 541-05-9), octamethylcyclotetrasiloxan (CAS nr. 556-67-2) og decamethylcyclopentasiloxan (CAS nr. 541-02-6).

Der er tale om stoffer med ringe akut toksicitet. Der er kun sparsomme toksikologiske informationer tilgængeligt for de nævnte stoffer. Det er dog grund til at formode, at de beregnede indeklimakoncentrationer næppe udgør sundhedsrisici.

Det skal dog bemærkes, at octamethylcyclotetrasiloxan er optaget på Miljøstyrelsens listen over uønskede stoffer (2004) og klassificeres som Rep3;R62 R53.

Fra husholdningsovnen blev der påvist afgivelse af en fluorholdig forbindelse. Der er sandsynligvis tale om afdampning fra den selvrensende belægning på ovnens inderside. Det har ikke været muligt at identificere forbindelsen inden for dette projekts rammer og en sundhedsvurdering kan derfor ikke foretages.

3.5 Afgasningernes tidsmæssige forløb

Skemaerne i bilag 3 viser afgivelsen af stoffer efter 7 timers og efter 9 døgns brug af de elektriske produkter.

Der er stort set alle steder tale om markante fald i afgivelsen af stoffer over den korte brugsperiode på 9 døgn. Husholdningsovnen og den dekorative lampe udviser dog fortsat risikofaktorer større end 1 for formaldehyd efter 9 døgn brug.

3.6 Afsluttende kommentarer

Målingerne har vist, at der kan påvises en række stoffer med veldokumenterede langtidseffekter blandt de stoffer, som emitteres fra elektroniske produkter.

Dette svarer til resultatet af Kortlægning nr. 32, hvor dels litteraturstudiet, dels den gennemførte test af et begrænset antal produkter viste en række af de samme stoffer, som også er påvist i denne undersøgelse.

Når de emitterede mængder omregnes til potentielle indeklimakoncentrationer og stoffernes toksicitet inddrages i form af grænseværdierne for de pågældende stoffer, synes der at være risiko for sundhedsskadelige påvirkninger ved specielt den testede dekorative lampe og husholdningsovnen. I begge tilfælde er årsagen afgivelse af formaldehyd.

Med baggrund i den model, som tidligere har været anvendt i en lignende undersøgelse af elektriske produkter (Kortlægningsprojekt nr. 32, 2003), synes ingen af de øvrige produkter at afgive stoffer, som udgør sundhedsrisici.

Et enkelt produkt afgiver bromerede flammehæmmere af typen polybromerede diphenylethere. De emitterede mængder er små og udgør med stor sikkerhed ikke akut sundhedsrisiko. Det skal bemærkes, at de fundne stoffer pr. 01.06.2006 vil være forbudt i henhold til EU's RoHS-direktiv.

1 Liste over stoffer omfattet af metoder for måling af aldehyder, organiske tinforbindelser, bromerede flammehæmmere og isocyanater/amino-isocyanater

Stofgruppe	Enkelstoffer omfattet af metoden
Aldehyder	Formaldehyd Acetaldehyd Propionaldehyd Butyraldehyd Pentanal Hexanal
Organiske tinforbindelser	Monobutyltin Dibutyltin Tributyltin Triphenyltin Monoctyltin Tetrabutyltin Dioctyltin Tricyclohexyltin
Bromerede flammehæmmere	Tribromodiphenylether (TriBDE) Tetrabromodiphenylether (TetraBDE) Pentabromodiphenylether (PentaBDE) Hexabromodiphenylether (HexaBDE) Heptabromodiphenylether (HeptaBDE) Octabromodiphenylether (OctaBDE) Nonabromodiphenylether (NonaBDE) Decabromodiphenylether (DecaBDE) Hexabromocyclododecan (HBCD) Tetrabrombisphenol A (TBBPA) Tetrabromophenyl (TetraBB) Pentabromophenyl (PentaBB) Hexabromophenyl (HexaBB) Heptabromophenyl (HeptaBB) Octabromophenyl (OctaBB) Nonabromophenyl (NonaBB) Decabromophenyl (DecaBB)
Isocyanater/aminoisocyanater/aminer	Isocyansyre Methylisocyanat

Stofgruppe	Enkelstoffer omfattet af metoden
	Ethylisocyanat Propylisocyanat Butylisocyanat Phenylisocyanat Hexamethylendiisocyanat 2,6-toluendiisocyanat 2,4-toluendiisocyanat Diphenylmethan-diisocyanat 2,6-toluendiamin 2,4-toluendiamin Diphenylmethan-diamin Toluenaminoisocyanat Diphenylmethan-aminoisocyanat Toluendiisocyanat diurea 3-ring diphenylmethan-diisocyanat

1 Stofliste med klassificering i henhold til Miljøstyrelsens retningslinjer, herunder eventuelle uønskede stoffer

Stof	CAS nr.	C	T	M	S
1,1-Phenylen-bis-ethanon	1009-61-6				
1,2-Hexandiol	6920-22-5				
1,6-dichlorocyclooctadien	29480-42-0				
1-Ethenyl-4-ethyl benzen	03454-07-7				
2-(2-ethoxyethoxyethanol)	111-90-0				
2,3-Dihydro-4-methyl-1H-Inden	824-22-6				
2-butanon	78-93-3				F;R11 Xi;R36 R66 R67
2-Butoxyethanol	111-76-2				Xn; R20/21/22 Xi; R36/38
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7				
2-Ethylfuran	3208-16-0				Xn; R22 (Miljøstyrelsens vejledende liste)
2-Ethylhexansyre	149-57-5		x		Rep3;R63
2-Ethylhexylacrylat	103-11-7			x	Xi;R37/38 R43
2-methyl-1-propyl benzen	768-49-0				N; R50/53 (Miljøstyrelsens vejledende liste)
2-Methylcyclopentanon	1120-72-5				Xn; R22 (Miljøstyrelsens vejledende liste)
2-Pyrrolidinon	616-45-5				Xn; R22 (Miljøstyrelsens vejledende liste)
3-Caren	13466-78-9				N; R51/53 (Miljøstyrelsens vejledende liste)
Acetaldehyd	75-07-0	x			Fx;R12 Xi;R36/37 Carc3;R40
Acetophenon	98-86-2				Xn;R22 Xi;R36
alfa-Pinen	80-56-8				N;R50/53 (Miljøstyrelsens vejledende liste)
Benzaldehyd	100-52-7				Xn;R22
Benzen	71-43-2	x			Carc3;R45 F;R11 T;R48/23/24/25
Benzosyre	65-86-0				
Benzothiazol	95-16-9			x	Xn;R22 R43 (Miljøstyrelsens vejledende liste)
Butanol	110-82-7				F;R11 Xi;R38 Xn;R65 R67 N;R50/53
Butyl format	592-84-7				F;R11 Xi;R36/37
Butylacetat	123-86-4				R10 R66 R67
Butyldiglycol	112-34-5				Xi;R36

Stof	CAS nr.	C	T	M	S
Butyleret Hydroxytoluen	128-37-0				Xn;R22 N;R50/53 Listen over uønskede stoffer samt miljøstyrelsens vejledende liste
Butyraldehyd	123-72-8				F;R11
Butyrolacton	96-48-0				
C10 aromater	-				
C9-aromater	-				
Decahydronaphtalen	493-02-7				
Decanal	112-31-2				
Dibutylphthalat	84-74-2		x		Rep2;R61 Rep3;R62 N;R50 R10 C;R35
Eddikesyre	64-19-7				F;R11 Xi;R36 R66 R67
Ethylacetat	141-78-6				F;R11 Xn;R20, mistænkt kræftf.
Ethylbenzen	100-41-4	x			Rep2;R60-61 Xn;R20/21/22
Ethylglycolacetat	111-15-9		x		T;R23/24/25 C;R34
Formaldehyd	50-00-0	x		x	Carc3;R40 R43
Heptansyre	111-14-8				C;R34
Hexan	110-54-3		x		F;R11 Xi;R38 Xn;R48/20-65 Rep3;R62 R67 N;R51/53
Hexanal	66-25-1				
Hexansyre	142-62-1				
Hydroxyethylmethacrylat	868-77-9				x Xi;R36/38 R43
Isocyanisyre	75-13-8				
Kodaflex	6846-50-0				x R43 (Miljøstyrelsens vejledende liste)
Kulbrinter C10-C18	-				
Limonen	138-86-3				R10 X;R38 R43 N;R50/53
Longifolen	103-11-7				x X;R37/38 R43
Methoxy-phenyl oxime	1000222-86-6				
Methyl formal	109-87-5				
Methylisocyanat	624-83-9				x Fx;R12 T;R23/24/25 Xi;R36/37/38
Methylmethacrylat	80-62-6				F;R11 Xi;R37/38 R43 (Listen over uønskede stoffer)
Methylnaphtalen	90-12-0				
Naphtalen	91-20-3				Xn;R22 N;R50/53 (Listen over uønskede stoffer)
N-methylpyrrolidon	872-50-4				Xi;R36/38
Nonanal	124-19-6				N;R50 (Miljøstyrelsens vejledende liste)
Nonansyre	112-05-0				C;R34
Octanal	124-13-0				R10 Xi;R36/38
Octansyre	124-07-2				
p-Cresol*	106-44-5				T;R24/25 C;R34
Pentanal	110-62-3				
Phenol	108-95-2				T;R24/25 C;R34 (Listen over uønskede stoffer)
Phenyl-1-buten	824-90-8				
Phthalsyre anhydrid	85-44-9				x Xn;R22 Xi;R37/38-41 R42/43 (Listen over uønskede stoffer)
Propionaldehyd	123-38-6				F;R11 Xi;R36/37/38
Siloxaner	-				
Styren	100-42-5				R10 Xn;R20 Xi;R36/38

Stof	CAS nr.	C	T	M	S
Tetrahydrofuran	109-99-9				F;R11 R19 Xi;R36/37
Texanol	25265-77-4				
Toluen	108-88-3				F;R11 Xn;R20
Trimethylsilanol	1066-40-6				
Xylen	106-42-3				R10 Xn;R20/21 Xi;R38

C: carcinogen

T: teratogent

M: mutagent

S: sensibiliserende

1 Oversigt over beregnede rumkoncentrationer og risikofaktorer for de testede produkter

Printer

Stof	CAS nr.	GV mg/m ³	Kildestyrke	Kildestyrke	Rumkoncentration	Rumkoncentration	fs	fs
			Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Efter 7 timer mg/m ³	Efter 9 døgn mg/m ³	7 timer	9 døgn
Eddikesyre	64-19-7	25	34	<2	0,0039	<0,0005	0,02	<0,01
Limonen	5989-27-5	140	27	<2	0,0031	<0,0005	0,00	<0,01
Siloxaner	-	-	22	<2	0,0025	<0,0005	<0,01	<0,01
3-Caren	13466-78-9	140	5,4	<2	0,0006	<0,0005	<0,01	<0,01
2-Ethylhexylacrylat	103-11-7	38	4	5,4	0,0005	0,0006	<0,01	<0,01
Formaldehyd	50-00-0	0	3,5	7,8	0,0004	0,0009	0,10	0,22
Hexanal	66-25-1	300	2,2	<2	0,0003	<0,0005	<0,01	<0,01
2-Pyrrolidinon	616-45-5	-	<2	61	<0,0005	0,0070	<0,01	<0,01
1,2-Hexandiol	6920-22-5	-	<2	24	<0,0005	0,0028	<0,01	<0,01

Husholdningsovn

Stof	CAS nr.	GV mg/m ³	Kildestyrke	Kildestyrke	Rumkoncentration	Rumkoncentration	fs	fs
			Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Efter 7 timer mg/m ³	Efter 9 døgn mg/m ³	7 timer	9 døgn
Siloxaner*	-	-	1100	290	0,126	0,033	<0,01	<0,01
2-butanon	78-93-3	145	990	400	0,114	0,046	0,08	0,03
Uidentificeret fluorforbindelse*	-	-	450	7,2	0,052	0,001	<0,01	<0,01
Formaldehyd	50-00-0	0,4	160	210	0,018	0,024	4,60	6,03
Kulbrinter C10-C18	-	-	180	57	0,007	<0,001	<0,01	<0,01
3-Caren	13466-78-9	140	42	<5	0,005	<0,001	<0,01	<0,01
Nonanal	124-19-6	-	30	<5	0,003	<0,001	<0,01	<0,01
Butyraldehyd	123-72-8	-	27	27	0,003	0,003	<0,01	<0,01
Limonen	138-86-3	140	26	<5	0,003	<0,001	<0,01	<0,01
Benzen	71-43-2	1,6	18	<5	0,002	<0,001	0,13	<0,01
Octanal	124-13-0	-	18	<5	0,002	<0,001	<0,01	<0,01
Ethylhexanol	104-76-7	500	18	<5	0,002	<0,001	<0,01	<0,01
Benzosyre*	65-86-0	-	13	6,7	0,001	0,001	<0,01	<0,01
Phenol	108-95-2	4	13	<5	0,001	<0,001	0,04	<0,01
Nonansyre*	112-05-0	-	11	<5	0,001	<0,001	<0,01	<0,01
alfa-Pinen	80-56-8	140	10	7,8	0,001	0,001	<0,01	<0,01
C10-aromater	-	-	137	10	<5	<0,001	<0,01	<0,01
Decanal*	112-31-2	300	9,8	<5	0,001	<0,001	<0,01	<0,01
Diethylphthalat	84-66-2	3	8	<5	0,001	<0,001	0,03	<0,01
Styren	100-42-5	105	7,8	<5	0,001	<0,001	<0,01	<0,01
2-Ethyl hexansyre	149-57-5	100	6,1	<5	0,001	<0,001	<0,01	<0,01
Benzaldehyd	100-52-7	-	5,6	4,2	0,001	<0,001	<0,01	<0,01
C9-aromater	-	50	5,1	<5	0,001	<0,001	0,00	<0,01
Xylen	106-42-3	109	5	<5	0,001	<0,001	0,00	<0,01
Methylisocyanat	624-83-9	0,02	0,75	<5	0,000	<0,001	0,43	<0,01
Isocyanosyre	75-13-8	0,02	0,67	<5	0,000	<0,001	0,39	<0,01
Acetaldehyd	75-07-0	45	<3	120	<0,001	0,014	<0,01	0,03
Pentanal	110-62-3	175	<3	40	<0,001	0,005	<0,01	<0,01
Propionaldehyd	123-38-6	100	<3	22	<0,001	0,003	<0,01	<0,01

Hårtorrer

Stof	CAS nr.	GV mg/m ³	Kildestyrke	Kildestyrke	Rumkoncentration	Rumkoncentration	fs	fs
			Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Efter 7 timer mg/m ³	Efter 9 døgn mg/m ³	7 timer	9 døgn
Kulbrinter C12-C16*	-	180	130	120	0,0149	0,0138	0,01	0,01
Xylen	106-42-3	109	11	15	0,0013	0,0017	<0,01	<0,01
Butylacetat	123-86-4	710	10	<3	0,0011	<0,0004	<0,01	<0,01
Dibutylphthalat	84-74-2	3	9	<3	0,0010	<0,0004	0,03	<0,01
Ethylbenzen	100-41-4	217	7,7	11	0,0009	0,0013	<0,01	<0,01
Butanol*	110-82-7	150	5,6	14	0,0006	0,0016	<0,01	<0,01
Limonen*	5989-27-5	140	5,3	<3	0,0006	<0,0004	<0,01	<0,01
Tetrahydrofuran*	109-99-9	148	4,6	<3	0,0005	<0,0004	<0,01	<0,01
Benzothiazol*	95-16-9	148	4,5	6,7	0,0005	0,0008	<0,01	<0,01
Formaldehyd	50-00-0	0,4	4,2	5,8	0,0005	0,0007	0,12	0,17
Ethylglycolacetat*	111-15-9	27	4	6,4	0,0005	0,0007	<0,01	<0,01
Ethylhexanol	104-76-7	500	4	<3	0,0005	<0,0004	<0,01	<0,01
Butyraldehyd	123-72-8	140	3,8	<5	0,0004	<0,0005	<0,01	<0,01
Styren	13466-78-9	140	2,4	<3	0,0003	<0,0004	<0,01	<0,01
Phenyl-1-buten	824-90-8	140	<2	2,2	<0,0003	0,0003	<0,01	<0,01
Styren	100-42-5	137	2,4	<3	0,0003	<0,0004	<0,01	<0,01
C10 aromater	-	137	2,4	<3	0,0003	<0,0004	<0,01	<0,01

Stof	CAS nr.	GV mg/m ³	Kildestyrke	Kildestyrke	Rumkoncentration	Rumkoncentration	fs	fs
			Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Efter 7 timer mg/m ³	Efter 9 døgn mg/m ³	7 timer	9 døgn
Kulbrinter* C6-C18	-	180	230	16	0,0264	0,0018	0,01	<0,01
Siloxaner*	-	100	100	25	0,0115	0,0029	<0,01	<0,01
Formaldehyd	50-00-0	0,4	29	0,06	0,0033	0,0000	0,83	<0,01
Toluen	108-88-3	94	25	0,64	0,0029	0,0001	<0,01	<0,01
Acetaldehyd	75-07-0	45	18	<1	0,0021	<0,0002	<0,01	<0,01
Trimethylsilanol*	1066-40-6	16	16	<1	0,0018	<0,0002	<0,01	<0,01
Butanol*	110-82-7	150	24	0,91	0,0028	0,0001	<0,01	<0,01
Phenol	108-95-2	4	12	1,5	0,0014	0,0002	0,03	<0,01
Tetrahydrofuran*	109-99-6	148	9,6	<1	0,0011	<0,0002	<0,01	<0,01
Hexanal	66-25-1	300	5,3	<0,3	0,0006	<0,0002	<0,01	<0,01
1,1-Phenylen-bis-ethanon*	1009-61-6	5	5	3,8	0,0006	0,0004	<0,01	<0,01
Methoxy-phenyl oxime*	-	4,5	4,5	1,2	0,0005	0,0001	<0,01	<0,01
N-methylpyrrolidon	872-50-4	20	4,4	<1	0,0005	<0,0002	<0,01	<0,01
C9-aromater	-	50	2,5	<1	0,0003	<0,0002	<0,01	<0,01
Butyrolacton*	96-48-0	176	2,1	<1	0,0002	<0,0002	<0,01	<0,01
Benzaldehyd	100-52-7	176	1,5	<0,3	0,0002	<0,0001	<0,01	<0,01
Butyraldehyd	123-72-8	140	1,3	<0,3	0,0001	<0,0001	<0,01	<0,01
Acetophenon	96-86-2	49	0,89	<0,5	0,0001	<0,0001	<0,01	<0,01

Lampe

Stof	CAS nr.	GV mg/m ³	Kildestyrke	Kildestyrke	Rumkoncentration	Rumkoncentration	fs	fs
			Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Efter 7 timer mg/m ³	Efter 9 døgn mg/m ³	7 timer	9 døgn
Xylen	106-42-3	109	200	41	0,0230	0,0047	0,02	<0,01
Ethylbenzen	100-41-4	217	180	28	0,0207	0,0032	0,01	<0,01
Formaldehyd	50-00-0	0,4	170	43	0,0195	0,0049	4,89	1,24
Butanol	110-82-7	150	260	88	0,0299	0,0101	0,02	0,01
Hexanal	66-25-1	300	79	14	0,0091	0,0016	<0,01	<0,01
Toluen	108-88-3	94	58	8,6	0,0067	0,0010	0,01	<0,01
C9-aromater	-	50	38	<2	0,0044	<0,0002	0,01	<0,01
Pentanal	110-62-3	175	25	7,9	0,0029	0,0009	<0,01	<0,01
Butyraldehyd	100-52-7	140	24	4,6	0,0028	0,0005	<0,01	<0,01
C10-aromater	-	137	21	<2	0,0024	<0,0002	<0,01	<0,01
Acetophenon	96-86-2	49	12	<2	0,0014	<0,0002	<0,01	<0,01
Acetaldehyd	75-07-0	45	10	2	0,0011	0,0002	<0,01	<0,01
Methyl formal	109-87-5	140	6,4	<2	0,0007	<0,0002	<0,01	<0,01
Propionaldehyd	123-38-6	100	5,8	1,1	0,0007	0,0001	<0,01	<0,01
Butyl format*	592-84-7	140	5	1,4	0,0006	0,0002	<0,01	<0,01
Styren	100-42-5	105	2,6	<2	0,0003	<0,0002	<0,01	<0,01
2-Ethylfuran	3208-16-0	140	0,56	<2	0,0001	<0,0002	<0,01	<0,01
Ethylhexanol	104-76-7	500	<2	6,3	0,0007	0,0007	<0,01	<0,01
Benzaldehyd	100-52-7	140	9,4	<2	0,0011	<0,0002	<0,01	<0,01

Mobiltelefon 1 (uden oplader)		CAS nr.	GV	Kildestykke	Kildestykke	Rumkoncentration	Rumkoncentration	fs	fs
Stof			mg/m ³	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	7 timer	9 døgn
				(µg/enhed/time)	(µg/enhed/time)	mg/m ³	mg/m ³		
Kulbrinter C8-C15	CAS nr.	-	GV	Kildestykke	Kildestykke	Rumkoncentration	Rumkoncentration	fs	fs
Phenol	108-95-2	-	108-95-2	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,40	0,40
G10-aromater	-	-	-	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Toluen	108-88-3	108-88-3	108-88-3	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Benzol	71-43-2	71-43-2	71-43-2	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Siloxaner	-	-	-	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
C9-aromater	-	-	-	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Ethylhexanol	104-76-7	-	500	42	30	0,0043	0,0034	<0,01	<0,01
Formaldehyd	50-00-0	-	0,4	29	32	0,0033	0,0037	0,83	0,92
Mobiltelefon 2 (med oplader)	96-86-7	-	49	27	18	0,0031	0,0021	0,01	<0,01
Ethylhexylacrylat	103-11-7	-	38	27	30	0,0031	0,0034	0,01	0,01
Siloxaner	CAS nr.	-	GV	Kildestykke	Kildestykke	Rumkoncentration	Rumkoncentration	fs	fs
Styren	104-42-5	-	104-42-5	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	<0,01	<0,01
Ethylhexansyre	149-57-6	-	149-57-6	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Butylglycol	108-88-3	108-88-3	108-88-3	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Butylacrylat	108-99-9	-	148	7	14	0,0028	0,0016	<0,01	<0,01
Butylacetat	111-76-2	-	98	4,1	13	0,0022	0,0015	<0,01	<0,01
Butylret hydroxytoluen	128-37-0	-	98	1,3	13	0,0001	0,0015	<0,01	<0,01
2-(4-hydro-4-methyl-1H-Inden-1-yl)ethanol	106-42-3	106-42-3	106-42-3	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Xylol	106-42-3	106-42-3	106-42-3	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Hexanal	66-25-1	66-25-1	66-25-1	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Benzofen	75-07-0	75-07-0	75-07-0	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Acetaldehyd	75-07-0	75-07-0	75-07-0	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Formaldehyd	50-00-0	50-00-0	50-00-0	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	Efter 7 timer	Efter 9 døgn	0,01	0,01
Butylret hydroxytoluen	475-20-7	-	10	7,4	8,3	0,0009	0,0010	0,01	0,01
Longifolen	103-11-7	-	140	6,6	2,6	0,0008	0,0003	<0,01	<0,01
Hexanal	66-25-1	-	300	6,2	<2	0,0007	<0,0002	<0,01	<0,01
1,6-dichlorocyclooctadien	29480-42-0	-	147	5,9	<2	0,0007	<0,0002	<0,01	<0,01
Hydroxyethylmethacrylat	868-77-9	-	147	5,6	3,5	0,0006	0,0004	<0,01	<0,01
Methylnaphthalen	90-12-0	-	100	5,1	<2	0,0006	<0,0002	<0,01	<0,01
Propionaldehyd	123-38-6	-	100	5	<2	0,0006	<0,0002	<0,01	<0,01
Kodaflex	6846-50-0	-	4	4	<2	0,0005	<0,0002	<0,01	<0,01
2-Methylcyclopentanon	1120-72-5	-	134	2,6	<2	0,0003	<0,0002	<0,01	<0,01
Decahydronaphthalen	493-02-7	-	134	2,1	<2	0,0002	<0,0002	<0,01	<0,01
Ethylacetat	141-78-6	-	540	<2	12	<0,0002	0,0014	<0,01	<0,01
Butylglycol	111-76-2	-	98	<2	6,6	<0,0002	0,0008	<0,01	<0,01
Benzaldehyd	100-52-7	-	45	<2	4,1	<0,0002	0,0005	<0,01	<0,01
3-Caren	13466-78-9	-	140	<2	2,7	<0,0002	0,0003	<0,01	<0,01

Stof	CAS nr.	GV	Kildestykke		Rumkoncentration		fs	
			Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Efter 7 timer mg/m ³	Efter 9 døgn mg/m ³	7 timer	9 døgn
Phenol	108-95-2	4	30	<2	0,0034	<0,0003	0,09	<0,01
2-Butoxyethanol	111-76-2	98	24	16	0,0028	0,0018	<0,01	<0,01
Kulbrinter C9-C16	-	180	20	9,4	0,0023	0,0011	<0,01	<0,01
Styren	100-42-5	105	13	7,7	0,0015	0,0009	<0,01	<0,01
Formaldehyd	50-00-0	0,4	13	<1	0,0015	<0,0003	0,37	<0,01
Xylen	106-42-3	109	10	<2	0,0011	<0,0003	<0,01	<0,01
Limonen	5989-27-5	140	10	<2	0,0011	<0,0003	<0,01	<0,01
Methylmethacrylat	80-62-6	102	6,9	<2	0,0008	<0,0003	<0,01	<0,01
alfa-Pinen	108-95-2	140	5,8	<2	0,0007	<0,0003	<0,01	<0,01
Hexansyre	142-62-1		5,8	6,7	0,0007	0,0008	<0,01	<0,01
C9-aromater	-	50	5,6	<2	0,0006	<0,0003	<0,01	<0,01
Acetaldehyd	75-07-0	45	5,4	<2	0,0006	<0,0003	<0,01	<0,01
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	500	5,3	<2	0,0006	<0,0003	<0,01	<0,01
Benzaldehyd	100-52-7		5	<2	0,0006	<0,0003	<0,01	<0,01
3-Caren	13466-78-9	140	4,3	<2	0,0005	<0,0003	<0,01	<0,01
Butyraldehyd	123-72-8		4	<2	0,0005	<0,0003	<0,01	<0,01
1-Ethenyl-4-ethyl benzen*	03454-07-7		3,7	<2	0,0004	<0,0003	<0,01	<0,01
Ethylbenzen	100-41-4	217	3,2	<2	0,0004	<0,0003	<0,01	<0,01
Texanol*	25265-77-4		3,2	2,6	0,0004	0,0003	<0,01	<0,01
Phthalsyre anhydrid*	85-44-9	1	3	<2	0,0003	<0,0003	<0,01	<0,01
Nonan	91-20-3	50	1,9	<2	0,0002	<0,0003	<0,01	<0,01
Diethylphthalat	84-66-2	3	1,9	<2	0,0002	<0,0003	0,01	<0,01

Stof	CAS nr.	GV	Kildestykke		Rumkoncentration		fs	
			Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Efter 7 timer mg/m ³	Efter 9 døgn mg/m ³	7 timer	9 døgn
2-Ethylhexanol	104-76-7	98	5	2,3	0,0006	0,0003	<0,01	0,01
Kulbrinter C11-C14	-	180	0,5	<1	0,0001	<0,0002	<0,01	<0,01
alfa-Pinen	108-95	140	0,42	<1	<0,0001	<0,0002	<0,01	<0,01
Longifolen*	103-11-7	140	0,26	<1	<0,0001	<0,0002	<0,01	<0,01
Formaldehyd	50-00-0	0,4	0,06	0,5	<0,0001	0,0001	<0,01	0,10
Acetaldehyd	75-07-0	45	0,06	<0,1	<0,0001	<0,0001	<0,01	<0,01

Stof	CAS nr.	GV	Kildestykke		Rumkoncentration		fs		Mærkning
			Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Efter 7 timer mg/m ³	Efter 9 døgn mg/m ³	7 timer	9 døgn	
Kulbrinter C6-C11	-	180	14	<2	0,0016	<0,0002	<0,01	<0,01	
Acetophenon	98-86-2	49	14	13	0,0016	0,0015	<0,01	0,01	
Propionaldehyd	123-38-6	100	9,1	<2	0,0010	<0,0002	<0,01	<0,01	
Siloxaner*	-		9	<2	0,0010	<0,0002	<0,01	<0,01	
Eddikesyre	64-19-7	25	7,4	<2	0,0009	<0,0002	<0,01	<0,01	
Hexan	110-54-3	700	7,2	<2	0,0008	<0,0002	<0,01	<0,01	
Butylacetat	123-86-4	710	4,8	<2	0,0006	<0,0002	<0,01	<0,01	
Hexansyre	142-62-1		4,8	<2	0,0006	<0,0002	<0,01	<0,01	
Heptansyre*	111-14-8		4,8	<2	0,0006	<0,0002	<0,01	<0,01	
Nonansyre	112-05-0		4,3	<2	0,0005	<0,0002	<0,01	<0,01	
Formaldehyd	50-00-0	0,4	3,8	3,2	0,0004	0,0004	0,11	0,01	
Acetaldehyd	75-07-0	45	3,7	<2	0,0004	<0,0002	<0,01	<0,01	
Octansyre	124-07-2		2,6	<2	0,0003	<0,0002	<0,01	<0,01	

Genopladelige batterier

Stof	CAS nr.	GV	Kildestykke		Rumkoncentration		fs	
			Efter 7 timer (µg/enhed/time)	Efter 9 døgn (µg/enhed/time)	Efter 7 timer mg/m ³	Efter 9 døgn mg/m ³	7 timer	9 døgn
Xylen	106-42-3	109,00	170	46	0,0195	0,0053	0,02	<0,01
Ethylbenzen	100-41-4	217	140	34	0,0161	0,0039	0,01	<0,01
C9-aromater	-	50	83	24	0,0095	0,0028	0,02	<0,01
Toluen	108-88-3	94	77	9,4	0,0089	0,0011	0,01	<0,01
C10-aromater	-	137	13	1,2	0,0015	0,0001	<0,01	<0,01
Kulbrinter C8-C14	-	180	8,3	<1	0,0010	<0,0001	<0,01	<0,01
Styren	100-42-5	105	7,2	1,4	0,0008	0,0002	<0,01	<0,01
Acetophenon	98-86-2	49	1,8	<1	0,0002	<0,0001	<0,01	<0,01
Benzaldehyd	100-52-7		0,94	<1	0,0001	<0,0001	<0,01	<0,01
Hexanal	66-25-1	300	0,83	<1	0,0001	<0,0001	<0,01	<0,01
Limonen*	5989-27-5	140	0,77	<1	0,0001	<0,0001	<0,01	<0,01
Propionaldehyd	123-38-6	100	0,37	2,3	<0,0001	0,0003	<0,01	0,07
Formaldehyd	50-00-0	0,4	0,22	0,28	<0,0001	<0,0001	0,01	0,01
Acetaldehyd	75-07-0	45	0,16	<1	<0,0001	<0,0001	<0,01	<0,01

1 Oversigt over anvendte grænseværdier med angivelse af kilder

Stof	CAS nr.	GV	Kilde
1,1-Phenylen-bis-ethanon	1009-61-6		
1,2-Hexandiol	6920-22-5		
1,6-dichlorocyclooctadien	29480-42-0		
1-Ethenyl-4-ethyl benzen	03454-07-7		
2-(2-ethoxyethoxyethanol)	111-90-0	11	2
2,3-Dihydro-4-methyl-1H-Inden	824-22-6		
2-butanon	78-93-3	145	1
2-Butoxyethanol	111-76-2	98	1
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	500	2
2-Ethylfuran	3208-16-0		
2-Ethylhexansyre	149-57-5	100	2
2-Ethylhexylacrylat	103-11-7	38	1a
2-methyl-1-propyl benzen	768-49-0	135	1a
2-Methylcyclopentanon	1120-72-5		
2-Pyrrolidinon	616-45-5		
3-Caren	13466-78-9	140	1
Acetaldehyd	75-07-0	45	1
Acetophenon	98-86-2	49	1
alfa-Pinen	80-56-8	140	1
Benzaldehyd	100-52-7		
Benzen	71-43-2	1,6	1
Benzosyre	65-86-0		
Benzothiazol	95-16-9		
Butanol	110-82-7	150	1
Butyl format	592-84-7		
Butylacetat	123-86-4	710	1
Butyldiglycol	112-34-5	100	1
Butyleret Hydroxytoluen	128-37-0	10	2
Butyraldehyd	123-72-8		
Butyrolacton	96-48-0	176	1a
C10 aromater	-	137	1a
C9-aromater	-	50	1a
Decahydronaphtalen	493-02-7	134	1a
Decanal	112-31-2	300	2
Dibutylphthalat	84-74-2	3	1
Eddikesyre	64-19-7	25	1
Ethylacetat	141-78-6	540	1

Stof	CAS nr.	GV	Kilde
Ethylbenzen	100-41-4	217	1
Ethylglycolacetat	111-15-9	27	1
Formaldehyd	50-00-0	0,4	1
Heptansyre	111-14-8		
Hexan	110-54-3	700	1
Hexanal	66-25-1	300	2
Hexansyre	142-62-1		
Hydroxyethylmethacrylat	868-77-9		
Isocyanosyre	75-13-8	0,02	3
Kodaflex	6846-50-0		
Kulbrinter C10-C18	-	180	1
Limonen	138-86-3	140	1
Longifolen	103-11-7	140	1
Methoxy-phenyl oxime	0		
Methyl formal	109-87-5		
Methylisocyanat	624-83-9	0,02	3
Methylmethacrylat	80-62-6	102	1
Methylnaphtalen	90-12-0		
Naphtalen	91-20-3	50	1
N-methylpyrrolidon	872-50-4	20	1
Nonanal	124-19-6		
Nonansyre	112-05-0		
Octanal	124-13-0		
Octansyre	124-07-2		
p-Cresol	106-44-5	22	1
Pentanal	110-62-3	175	1
Phenol	108-95-2	4	1
Phenyl-1-buten	824-90-8		
Phthalsyre anhydrid	85-44-9	1	1
Propionaldehyd	123-38-6	100	2
Siloxaner	-		
Styren	100-42-5	105	1
Tetrahydrofuran	109-99-9	148	1
Texanol	25265-77-4		
Toluen	108-88-3	94	1
Trimethylsilanol	1066-40-6		
Xylen	106-42-3	109	1

1: At-Vejledning C.0.1 (oktober 2002)

1a: Tentativ liste; At-vejledning C.0.1 (oktober 2002)

2: Kortlægning nr. 32, Miljøstyrelsen 2003

3: Occupational Exposure Limits 2002, EH40/2002 (HSE)