

find flere miljøvejledninger på miljoevejledninger.dk

baggrundsdokument for miljøvejledning for komfurer

Udarbejdet af Henrik Fred Larsen, IPU
28 november 2005

Indhold

FORORD	4
1 INDLEDNING	5
1.1 PRODUKTGRUPPEN	5
1.2 LIVSFORLØB	6
1.3 MARKEDET FOR KOMFURER	7
2 MILJØBELASTNINGER I LIVSFORLØBET FOR KOMFURER	8
2.1 DEN SAMLEDE MILJØBELASTNING	8
3 PRODUKTION AF KOMFURER	9
3.1 MATERIALER	9
3.2 ENERGIFORBRUG	10
3.3 MILJØBELASTNINGER	10
3.3.1 <i>Globale miljøbelastninger og ressourcetræk</i>	11
3.3.2 <i>Regionale miljøbelastninger</i>	11
3.3.3 <i>Lokale miljøbelastninger</i>	11
3.4 SUNDHEDSBELASTNINGER	11
4 BRUG AF KOMFURER	12
4.1 MATERIALEFORBRUG	12
4.2 ENERGIFORBRUG	12
4.2.1 <i>Kogeplader</i>	12
4.2.2 <i>Ovne</i>	14
4.2.3 <i>Opsamling energiforbrug</i>	15
4.3 MILJØBELASTNINGER	15
4.3.1 <i>Globale miljøbelastninger og ressourcetræk</i>	15
4.3.2 <i>Regionale miljøbelastninger</i>	16
4.3.3 <i>Lokale miljøbelastninger</i>	16
4.3.4 <i>Opsamling – miljøbelastning</i>	16
4.4 SUNDHEDSBELASTNINGER	17
4.4.1 <i>Ikke-ioniserende stråling</i>	17
4.4.2 <i>Nitrogenoxider (NO_x)</i>	18
5 BORTSKAFFELSE	20
5.1 MATERIALER	20
5.2 ENERGIFORBRUG	21
5.3 MILJØBELASTNINGER	21
5.4 SUNDHEDSBELASTNINGER	22
6 ANBEFALINGER OMKRING VALG AF KOMFURER	23
6.1 ANBEFALINGER FØR KØBET	23
6.2 ANBEFALINGER VED KØBET	23
6.3 ANBEFALINGER TIL BRUGSFASEN	23
6.4 ANBEFALINGER TIL BORTSKAFFELSE	23
6.5 PRIORITERET SPØRGERAMME VED INDKØB	24
7 VIDENSCENTRE	25
8 LITTERATUR	26

Forord

Dette baggrundsdokument er udarbejdet i projektet ”Revision og nyt koncept for miljøvejledningerne”, udført af Jan Viegand Analyse og Information (JVAI) og Institut for Produktudvikling (IPU) i 2004-2005 med støtte fra Miljøstyrelsens Program for renere produkter mv. Projektets formål har været at revidere og opdatere Miljøstyrelsens ca. 50 eksisterende miljøvejledninger til indkøbere samt at føre dem over i et nyt koncept. Resultaterne kan ses på web-adressen: www.miljoevejledninger.dk. Ansvarlig for den faglige revision og opdatering er IPU, mens JVAI er ansvarlig for koncept og formidling.

Dokumentet erstatter Miljøstyrelsens tidligere baggrundsdokument for produktgruppen ”Komfurer”. Da der er tale om en opdatering af baggrundsdokumentets faglige indhold til i dag, er en stor del af indholdet genbrug fra det tidligere dokument: Anders Schmidt, ”Baggrundsdokumentation – Komfurer”, Miljøstyrelsen, Oktober 1997.

Projektet er blevet fulgt af en styregruppe bestående af:

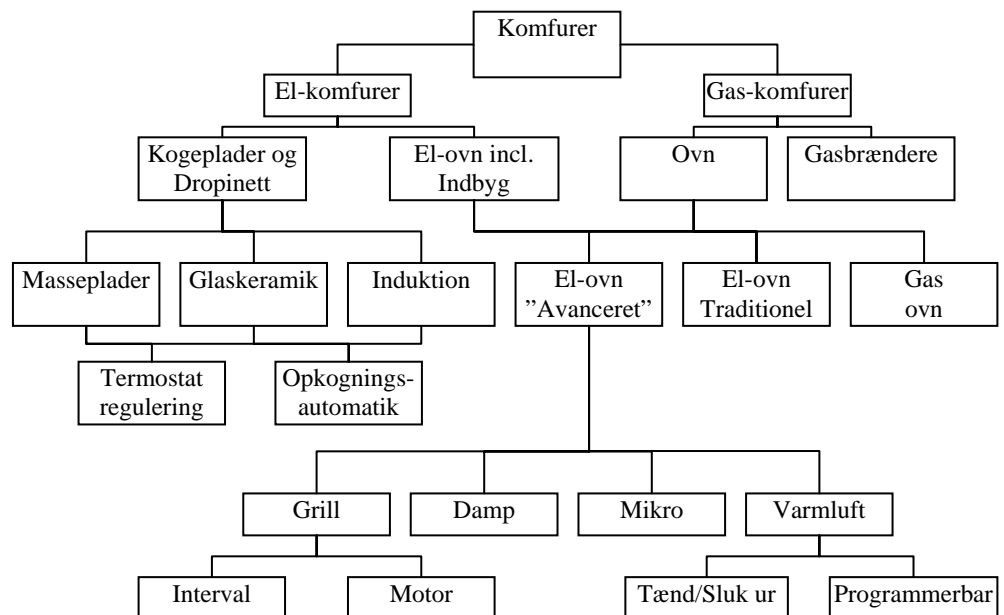
- Rikke Traberg, Miljøstyrelsen (formand)
- Rikke Dreyer, SKI
- Bettina Jensen, DR
- Maj Green, KL
- Jens Peter Bjerg, ARF
- Mette Lise Jensen, CASA
- Christian Poll, IPU
- Jan Viegand, JVAI

1 Indledning

Denne baggrundsdokumentation dækker miljøbelastningerne ved fremstilling, brug og bortskaffelse af komfurer og ovne.

1.1 Produktgruppen

De traditionelle apparater til madlavning i Danmark er et sæt kogeplader og en ovn. Ofte er de to sæt apparater bygget sammen i et komfur, men det kan også være separate apparater til indbygning. Som det fremgår af nedenstående oversigt i figur 1 over mulighederne for at sammensætte et komfur, kan der ikke gives en entydig definition på de to bestanddele.



Figur 1. Oversigt over en række kombinationsmuligheder ved sammensætning af ovne og komfurer.

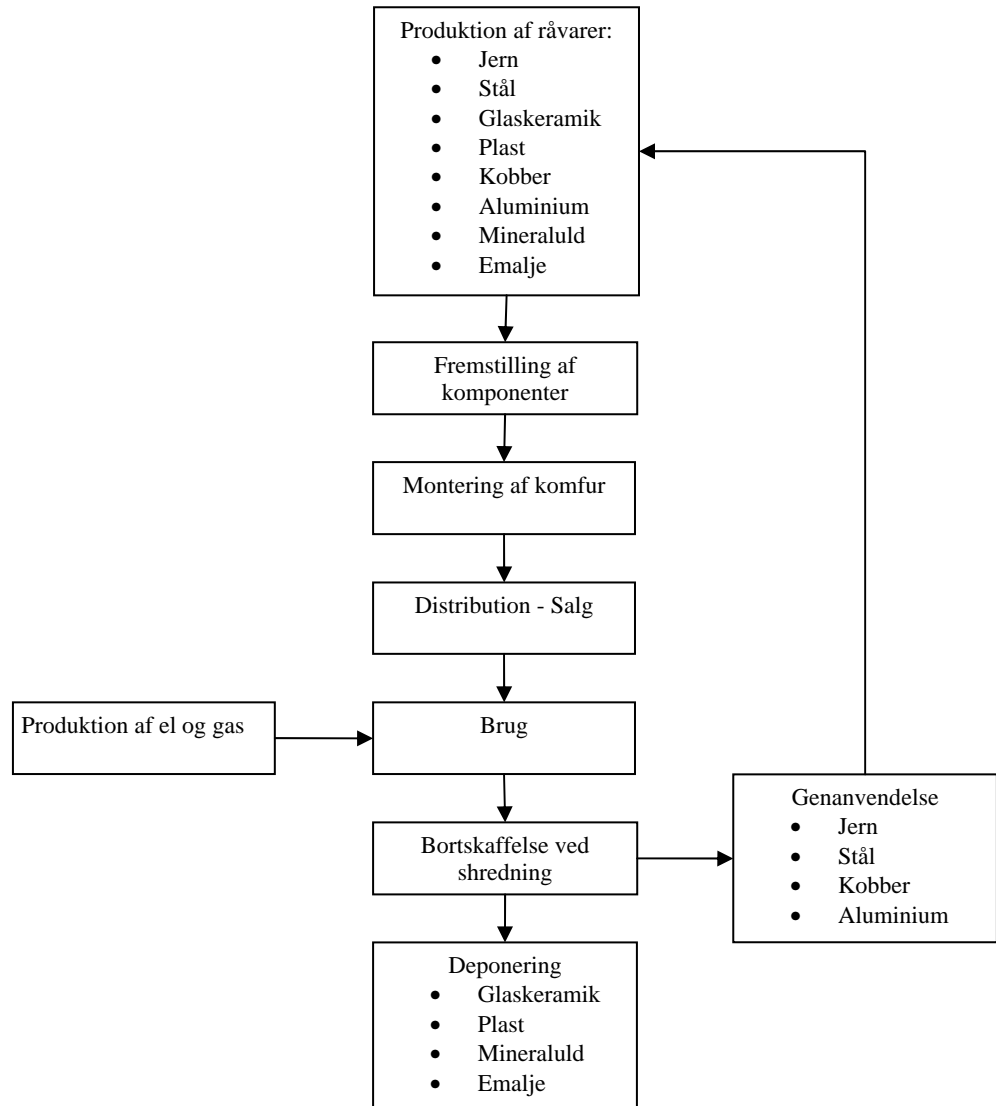
I oversigten er kun medtaget de væsentligste muligheder i sammensætningen af kogemøbler. Foruden den viste opdeling er det muligt at tilføje en række andre faciliteter, der har til formål at forbedre madens kvalitet, gøre madlavningen nemmere og/eller spare energi.

Som supplement til komfuret anvendes der i de fleste husholdninger og institutioner endvidere en række apparater, der er mere eller mindre specialiserede til en bestemt funktion, f.eks. mikrobølgeovne, miniovne, el-kedler og kaffemaskiner. Disse apparater er ikke medtaget i dette baggrundsnote.

1.2 Livsforløb

Livsforløbet af et komfur er det samme, uanset om der er tale om separate kogeplader og ovn eller en sammenbygning af de to elementer. Separate kogeplader og ovn giver dog mulighed for udskiftning af en af de to komponenter; den miljømæssige betydning af dette er ikke belyst i dette notat.

Det generelle livsforløb er illustreret i Figur 2.



Figur 2. Livscyklusdiagram for komfurer

Livsforløbet er i store træk uafhængigt af produktets tekniske specifikationer. En væsentlig undtagelse er brugsfasen, hvor der er mulighed for at vælge mellem gas - og el-teknologi. I denne fase, der kan vare i mere end 15 år, sker det største forbrug af fossile brændsler, uanset hvilken energikilde der benyttes.

Bortskaffelsen af komfuret sker ved neddeling i en [shredder](#), efter at eventuel elektronik og ydre kabler er afmonteret for separat genanvendelse ifølge [WEEE direktivet](#). Ved shreddning er det ikke realistisk muligt at genanvende de ikke-metaller, der anvendes i et komfur. Hvis der f.eks. anvendes glaskeramiske plader

vil disse i modsætning til masseplader og spiralplader ikke blive oparbejdet, men vil havne på et deponi.

1.3 Markedet for komfurer

I Danmark solgtes der i 2003 ca. 104.000 el-komfurer, 13.000 gaskomfurer og ca. 65.000 sæt separate kogesektioner og ovne til indbygning (Branchestatistik FEHA, 2004). Tendensen viser et stabilt salg af el- og gaskomfurer, mens indbygningssæt fortsat vinder frem. For el komfurer og kogesektioner er glaskeramik dominerende med ca. 85 % af markedet, men induktions-kogesektioner til indbygning vinder frem og tegner sig med udgangen af 2004 for ca. 15 % af markedet i dette segment.

Dette gælder private forbrugere. For indkøb til boligselskaber o.l. er tendensen ikke så klar, måske fordi prisen på glaskeramiske komfurer er noget højere

2 Miljøbelastninger i livsforløbet for komfurer

Miljøbelastningen fra kogemøbler analyseres ud fra en række overordnede miljøtemaer, nemlig materialeforbrug, energiforbrug, miljøbelastninger (globalt, regionalt og lokalt), samt sundhedsmæssige belastninger i arbejdsmiljøet og hos brugeren. Som grundlag for vurderingen er først og fremmest anvendt Miljøprojekt nr. 338 (Schmidt, Christensen og Jensen, 1996). Hvor det er skønnet relevant, er der angivet specifikke referencer.

2.1 Den samlede miljøbelastning

I tabel 1 er vist resultatet af en screening for miljøbelastningerne gennem livsforløbet for et almindeligt komfur.

Af tabellen fremgår det, at de væsentligste elementer i livsforløbet er materialeforbrug og -genanvendelse, energiforbruget i brugsfasen og de tilhørende udledninger af kuldioxid (CO₂), svovldioxid (SO₂) og kvælstofilter (NO_x), samt den mulige sundhedsmæssige belastning af forbrugeren via udsættelse for ikke-ioniserende stråling og kvælstofilter.

Derudover er der en række elementer, der er vurderet til at være af mindre betydning. Hvor det er muligt, vil disse elementer indgå i råd til indkøberen, men der vil ikke primært blive lagt vægt på disse elementer.

Belastninger \ Livscyklus-fase	Produktion af råvare	Færdigvareproduktion	Brug af komfurer	Bortskaffelse af komfurer
Materiale-Forbrug	Forbrug af ikke-fornyelige og knappe ressourcer, især Cu og Ni	Mindre betydning	Mindre betydning	Genanvendelse af materialer, hvorved produktion af nye undgås
Energi-Forbrug	Nogen betydning	Mindre betydning	Stor betydning. Der bruges enten el eller gas.	Mindre betydning
Miljø-påvirkninger • Globale • Regionale • Lokale	Mindre betydning	Mindre betydning, Risiko for udslip af tungmetaller i forbindelse med overfladebehandling	CO ₂ , SO ₂ og NO _x bidrager til drivhuseffekt, forsuring og næringslatbelastning	Mindre betydning
Sundheds-Belastning • Arbejdsmiljø • Forbruger	Mindre betydning	Mindre betydning – forudsat at arbejdsmiljøkrav overholdes	Udsættelse for NO _x og ikke ioniserende stråling	Uvæsentligt

Tabel 1. Miljøbelastningerne i komfurers livscyklus

3 Produktion af komfurer

Vurderingen af produktionen tager udgangspunkt i sammensætningen af et "almindeligt" glaskeramisk komfur, men omfatter ikke forbrug af energiråvarer. I tabel 2 er vægten af de enkelte materialer i komfuret angivet, samt hvor stort materialespildet er ved færdigvareproduktionen. Foruden disse materialer vil der være en lille mængde elektronik i komfuret.

Materiale	Indkøbt (kg)	Spild (kg)	I produkt (kg)
Jern og stål	42,70	7,43	35,25
Aluminium	0,09	0,01	0,08
Kobber	0,18	0,01	0,17
Zink	0,20	0,03	0,17
Glas og glaskeramik	6,00	0	6,00
Emalje	7,22	0,72	6,50
Mineraluld	1,10	0,11	0,99
Plast til ledninger	0,12	0	0,12
Total	57,58	8,30	49,28

Tabel 2. Eksempel på materialesammensætningen i et glaskeramisk komfur (Efter Müller et al. (1993)).

3.1 Materialer

Jern og [stål](#) i forskellige kvaliteter er det dominerende materiale i langt de fleste komfurer. Afhængig af mode anvendes rustfrit stål til kabinet frem for emaljeret eller lakeret stål. Støbejern anvendes til massekojeplader

Emalje, der dækker over en sammensætning af produkter af aluminium, bentonit, borsyre, additiver, diverse stoffblandinger, kvarts, ler og farve, udgør den næststørste fraktion og indgår også i de fleste produkter i varierende omfang, afhængig af størrelsen af den synlige overflade. Pulverlakering benyttes på nogle komfurer som alternativ til emaljering på ikke varmeudsatte flader (kabinet).

Glas anvendes til ovnruder, og glaskeramik anvendes som overflademateriale til el-køjeplader på glaskeramiske komfurer.

Materialeforbruget til et komfur vurderes ikke at udgøre en stor miljøbelastning. De mest kritiske materialer er [kobber](#) og [nikkel](#), der har en kort forsyningshorisont. Hvis der anvendes induktionsteknologi, er det nødvendigt at anvende kobberspøler, hvilket medfører et ekstra materialeforbrug på omkring 2 kg [kobber](#) pr. komfur. Ved autoriseret bortskaffelse af komfuret vil en del af kobberet blive genanvendt. Nikkel bruges til [overfladebehandling](#) af ovnrister og vil indgå i det omsmeltede stål og give en måske unødigt forædling.

Fra juli 2006 træder et nyt EU-direktiv - [RoHS direktivet](#) - i kraft. Direktivet forbyder brugen af en række stoffer i produktionsprocesser i elektronikindustrien. Der findes producenter af komfurer som allerede nu (august 2005) lever op til kravene i RoHS direktivet.

Ifølge [WEEE direktivet](#) er leverandøren ansvarlig for, at komfuret bortskaffes efter direktivets anvisninger om materialegenanvendelse. Dette gælder også et eventuelt brugt komfur, der tages i bytte. WEEE direktivet effektueres i reglen ved, at forhandleren tager det gamle komfur med tilbage til autoriseret bortskaffelse. Genanvendelse af materialer sikrer, at nettomaterialeforbruget bliver så lille som muligt, selvom der ved den normale bortskaffelse via [shredder](#) ikke sker genanvendelse af ikke-metallerne i komfuret.

3.2 Energiforbrug

Råvarer

Energiforbruget ved produktion af råvarer kan estimeres ud fra materialesammensætningen og forbruget pr. kg. Med en grov opdeling i materialegrupper fås som vist i tabel 3 et revideret energiforbrug ved produktion af råvarer, målt som primær energi.

Energikilderne til produktion af materialerne varierer fra producent til producent, og der kan derfor ikke foretages en opgørelse af energirelaterede udledninger for denne fase.

Materiale	Indkøbt (kg)	Energiforbrug (MJ/kg)	Samlet energiforbrug (MJ)
Jernmetaller	42,67	33	1.408
Aluminium	0,09	171	15
Kobber	0,18	118	21
Zink	0,20	68	14
Glas	6,00	100	600
Emalje	7,22	29	209
Mineraluld	1,10	20	22
Plast til ledninger	0,12	70	8
Total	57,58		2.297

Tabel 3. Primær energiforbrug til fremstilling af råvarer til et standardkomfur (produktionsspild er inkluderet). Efter Schmidt, Christensen og Jensen (1996).

Færdigvareproduktion

Voss-Atlas oplyser, at virksomheden i gennemsnit anvender 600 MJ direkte [energi](#) pr. produceret komfur (Schmidt, Christensen og Jensen (1996)). Den største del (2/3) af energiforbruget på Voss Atlas går til lys, varme o.l., mens resten går til produktionsprocesser, først og fremmest til emaljeverk, pladeværk og trykluft. Ifølge Voss' egne oplysninger går ca. 40% til emaljeverket. Dette betyder, at hver emaljeret enhed kræver omkring 240 MJ til denne proces. Et alternativ til emaljeret er rustfrit stål, og da dette materiale er forholdsvis energikrævende at producere, vil denne løsning blive dårligere i det samlede regnskab. Pulverlakering er et andet og udmærket alternativ til f.eks. kabinettet, men pulverlakering er ligeledes en energikrævende proces, der desuden kræver omhyggelig forbehandling, se [lakering](#).

3.3 Miljøbelastninger

Global, regional og lokal miljøbelastning i komfurers livsforløb ses først og fremmest i produktions- og brugsfasen, hvor alle væsentlige materialeforbrug og udledninger finder sted.

I det følgende belyses de væsentligste miljøbelastninger i produktionen af komfurer i forhold til globale, regionale og lokale miljøbelastninger.

3.3.1 Globale miljøbelastninger og ressourcetræk

Materialerne til et komfur er fremstillet fra ikke-fornyelige [ressourcer](#). I tabel 2 findes en gennemgang af, hvilke materialer der indgår i et komfur og med hvor stor vægt. Foruden disse materialer indgår [krom](#) og [nikkel](#) til [forkromning](#) af ovnrister, samt elektronik i større eller mindre mængde.

Kobber og nikkel samt ædle metaller i elektronik er knappe [ressourcer](#) med en kort forsyningshorisont. Olie/ naturgas til plastproduktion har en begrænset forsyningshorisont, men er ikke knappe målt i forhold til forbruget i komfurets plastmaterialer.

3.3.2 Regionale miljøbelastninger

Af regionale miljøbelastninger skal nævnes udledninger fra produktion af metaller (jern og kobber) til komfurer. Jern- og kobbermalm er ofte forurenede med svovl og tungmetaller, og en del af disse forbindelser frigives i løbet af produktionsprocessen. Der kan ligeledes ske udslip af [tungmetaller](#) i forbindelse med [overfladebehandling](#), men i neglignel mængde hvis producenten har indført renere teknologi i produktionen.

Det vurderes, at der ikke er væsentlig forskel på el- og gaskomfurer med hensyn til denne belastning.

3.3.3 Lokale miljøbelastninger

De lokale miljøbelastninger er først og fremmest knyttet til produktion af materialer til komfurer og til [overfladebehandling](#) ved produktion af komfuret. De samme udledninger, som er nævnt ovenfor under regionale miljøbelastninger, ses også i lokalmiljøet.

Til affedtning i forbindelse med overfladebehandling benyttes mest alkalisk affedtning. I dag sker affedtning med [organiske opløsningsmidler](#) sjældent og bør i så fald erstattes af alkaliske. Alle typer affedtningsmidler skal bortskaffes forsvarligt efter brugen.

Det vurderes, at der ikke er væsentlig forskel på el- og gaskomfurer med hensyn til denne belastning.

3.4 Sundhedsbelastninger

Problematikken vedrørende affedtningsmiddel før overfladebehandling af metaller, som beskrevet under lokale miljøbelastninger, har også et sundhedsmæssigt aspekt, da de [organiske opløsningsmidler](#) er sundhedsskadelige. Derfor må det igen anbefales at der benyttes alkalisk affedtning.

Ud over dette aspekt belyses de sundhedsmæssige belastninger i et komfurs livsforløb i dette baggrundsdokument kun for brugsfasen. Baggrunden for dette valgt er, at den største udsættelse af enkeltindivider finder sted i brugsfasen.

4 Brug af komfurer

Materialeforbrug, energiforbrug og miljø- og sundhedsbelastninger ved brug af komfurer beskrives i det følgende.

4.1 Materialeforbrug

I komfurets brugsfase er der et vist forbrug af rengøringsmidler til både overflader og ovn. Leverandøren bør dog medsende information om, hvilken form for rengøring og hvilke rengøringsmidler, der er mindst miljøbelastende. Det skal i denne forbindelse nævnes, at selvrensningfunktionen i mange ovne kræver et stort energiforbrug og derfor ikke kan anbefales i forhold til et miljøvenligt rengøringsmiddel.

4.2 Energiforbrug

Brugsfasen er altdominerende med hensyn til energiforbrug. For en almindelig familie skønner NESAs, at det årlige energiforbrug til madlavning på et el-komfur er i størrelsesordenen 365 kWh. Energiforbruget forventes at blive reduceret lidt på grund af energieffektivisering af både kogeplader og ovn.

Brugerens bevidsthed om vigtigheden af at spare energi kan reducere energiforbruget fra komfurer væsentligt (Energistyrelsen, Teknologikatalog – energibesparelser i boligsektoren. 1996). Gaskomfurer har dårligere effektivitet end masseplader når først massepladen er varmet op. Det samme gælder i forhold til glaskeramik, og disse bruger ikke så meget energi på opvarmning som masseplader. Induktionsplader har en meget effektiv energiudnyttelse. For alle komfurer gælder, at der kan være indbygget elektronik, der kan medføre et relativt højt [energiforbrug i standby](#). Man bør derfor overveje behovet for denne elektronik, og lade størrelsen af stand-by energiforbruget indgå i overvejselsen af valg af komfur.

Selvom gaskomfurer i praktisk brug har et større direkte energiforbrug en el-komfurer, behøver dette ikke at være tilfældet omregnet til primær [energi](#), der inkluderer tabet ved produktion af elektricitet, se afsnit 4.2.1.

Energiforbruget i offentlige institutioner kan ikke vurderes, idet der vil være tale om meget forskellige funktioner fra institution til institution. I de tilfælde, hvor komfuret indgår i kantinedrift, vil der ofte være tale om væsentligt større forbrug end i en almindelig familie, men målt per person der laves mad til behøver det ikke at være større. På mindre kontorer vil energiforbruget formodentlig være af samme størrelse som i en familie.

4.2.1 Kogeplader

Fire hovedtyper af kogepladeteknologi analyseres i det følgende:

- Masseplader er af støbejern og bliver opvarmet af en glødespiral, som ligger inde i pladen.

- Glaskeramiske kogezone bliver enten opvarmet af en glødetråd, der ligger under den glaskeramiske kogezone eller af halogenlys, hvor opvarmningen sker med infrarøde stråler fra kvartsllys med tungstenselementer.
- Induktionskogezone er en forholdsvis ny teknologi indenfor komfurer og her opvarmes gryden ved hjælp af induktionsstrøm. Induktionsstrøm bygger på det fænomen, at et magnetfelt danner en elektrisk strøm i en ledning, og at der omvendt også dannes et magnetfelt omkring en strømførende ledning. Når man anbringer en gryde med bund af elektrisk ledende og magnetisk ledende materiale over induktionsspolernes magnetfelt, vil der dannes et elektrisk og et magnetisk varmetab i grydens bund, hvorved gryden bliver opvarmet.
- Gasblus brænder naturgas, bygas eller flaskegas af under gryden.

Det er vanskeligt at lave direkte sammenligninger af de forskellige teknologier, idet der ikke findes standarder, der er velegnede til måling af alle teknologier.

I Miljøprojekt nr. 338 (Schmidt, Christensen og Jensen, 1996) konkluderes på baggrund af fire undersøgelser, at gasblus har en lidt lavere virkningsgrad end elektriske masseplader, og at glaskeramiske kogezone formodentlig har en lidt højere virkningsgrad end masseplader. Induktionsteknologi er tilsyneladende mere effektivt end glaskeramiske kogezone, men erfaringsmaterialet er meget tyndt, blandt andet fordi der ikke kan anvendes de samme standarder til måling af induktionsteknologi og konventionel el-teknologi.

Med i billedet hører imidlertid også effektiviteten i levering af energi til forbrugeren i form af elektricitet eller gas. For elektricitets vedkommende er det ifølge Miljøprojekt 338 kun omkring 32% af den indfyrede primærenergi, der når frem til forbrugeren, mens effektiviteten er 93% for levering af naturgas.

Disse oplysninger kan sammenfattes i tabel 4 over effektiviteten af forskellige teknologiske løsninger.

Teknologi	Effektivitet fra udvin- ding til forbruger	Effektivitet hos forbruger	Samlet effektivitet	Årligt primær energiforbrug til madlavning
Masseplader	0,32	0,50	0,16	1140 kWh
Glaskeramik	0,32	0,60	0,19	960 kWh
Induktion	0,32	0,75	0,24	760 kWh
Gas	0,93	0,40	0,37	490 kWh

Tabel 4. Den samlede effektivitet af forskellige kogepladeteknologier og primærenergiforbruget i en typisk dansk familie. Miljøprojekt nr. 338 (Schmidt, Christensen og Jensen, 1996)

I dette regnestykke er gasteknologi væsentligt mere effektivt end el-teknologiske løsninger. Regnestykket tager imidlertid ikke højde for, at der sker en fjernvarmeproduktion samtidig med el-produktionen. Hvis el-produktionen bliver godskrevet energiforbruget til fjernvarmeproduktion, forbliver rangfølgen i effektiviteten mellem forskellige teknologier den samme, men forskellen vil være væsentlig mindre.

Primærenergiforbrug til madlavning kan med disse forudsætninger beregnes til 760 kWh, 635 kWh og 510 kWh for henholdsvis masseplader, glaskeramik og induktionskogezone. Der vil dog stadig være en usikkerhed omkring beregningen af de forskellige teknologiers effektivitet.

Siden Miljøprojekt nr. 338 (Schmidt, Christensen og Jensen, 1996), hvor ovennævnte data stammer fra, er der sket en effektivisering af el-produktionen, der samtidig har fået en større andel af vedvarende energi. Dette har betydet en reduktion af det primære energiforbrug til fremstilling af elektricitet, og man kan ikke i dag (2005) sige at glaskeramik og induktionskomfurer har et større primær energiforbrug end gaskomfurer.

Faciliteter som hurtigplader og opkogningsautomatik, der nedsætter tilberedningstiden, kan have en reducerende effekt på energiforbruget.

Den måde, som komfuret bruges på i dagligdagen, er af stor betydning for energiforbruget. I storkøkkener, hvor madlavningen står på hele dagen, kan det være en god ide at anskaffe et induktionskomfur, idet dette først bruger energi, når gryderne sættes over. Hvis gryderne tages af kogepladerne, når maden er færdig, vil der automatisk blive slukket for strømmen til kogepladerne. I mindre køkkener er dette problem ikke så stort. Her er det imidlertid af stor betydning, at gryderne er tilpasset kogezoneerne både størrelsesmæssigt (gryder lidt større end kogezoneens diameter) og i materialevalg (god ledningsevne, magnetiske materialer til induktionskogezone). Endelig er det vigtigt, at gryderne har en plan bund og tætsluttende låg under brug, så der ikke sker unødigt varmetab ad denne vej. Det bør derfor overvejes at anskaffe nye gryder sammen med et nyt komfur.

4.2.2 Ovne

Som for kogezoneernes vedkommende skelnes der mellem to overordnede teknologier, nemlig gas og el. Den traditionelle ovn kan suppleres med en række faciliteter som varmluft, grill, damp, mikrobølger og automatik.

Med hensyn til ovne viser gasovne overordnet et mindre primær energiforbrug end el-ovne, først og fremmest på grund af en mere effektiv distribution af energi til forbrugeren. Der findes imidlertid kun få gasovne på markedet, og sammenligningsgrundlaget er mangelfuldt.

For traditionelle ovne ser det ud til, at et mindre ovnvolumen nedsætter energiforbruget til opvarmning af ovnen. For varmluftovne er denne sammenhæng ikke signifikant, men der findes kun undersøgelser af ganske få ovne med et volumen under 47 liter. Uanset hvilken størrelse ovn, der er mest hensigtsmæssig i den givne situation, bør ovns energiforbrug være så lavt som muligt.

Anvendelse af varmluft nedsætter det samlede energiforbrug i både gas- og elovne. Der er tale om et marginalt øget forbrug til vedligehold af varmen, men dette kompenseres gennem et mindre forbrug til opvarmning af ovnen og en nedsat tilberedningstid. For alle ovntyper er det muligt at indbygge en funktion, der afbryder varmeblæseren, når ovndøren åbnes. På denne måde reduceres varmetabet gennem ovndøren.

Kombinationsovne med mikrobølger kan nedsætte tilberedningstiden i forhold til madlavning i en almindelig ovn. Dette sker på bekostning af et energiforbrug til mikrobølgerne, hvilket ville kunne undgås ved en bedre planlægning af madlavningen, for eksempel ved at tage nedfrosne varer ud af fryseren dagen i forvejen og optø dem i køleskabet.

Effektiviteten af grill- og dampfunktion kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag.

Forskellige former for automatik tager sigte på at optimere tilberedningstiden, enten ved at signalere til forbrugeren via et indbygget stegetermometer, at den ønskede temperatur er opnået, eller ved simpelthen at tænde og slukke for maden på forudbestemte tidspunkter. Begge metoder har en energigevinst til følge, hvis forbrugeren vel at mærke er i stand til at udnytte automatikken.

4.2.3 Opsamling energiforbrug

Energiforbruget i livsforløbet af et moderne standardkomfur er opsummeret i Tabel 5.

Fase i livscyklus	Primærenergiforbrug (MJ)
Produktion af råvarer	2.300
Færdigvareproduktion	600
Brug	113.500
Bortskaffelse	- 400
Total	115.900

Tabel 5. Energiforbruget i de fire faser af livscyklus ved en levetid på 15 år.

Tabellen bekræfter, at brugsfasen er altafgørende med hensyn til energiforbrug, og at indkøbet derfor bør rettes mod energieffektive apparater.

Der kan ikke peges på en teknologi, der entydigt er bedre end de øvrige. Komfurer med massekogeplader vil dog generelt have det højeste primære energiforbrug, og afhængigt af brugsmønsteret også i forhold til gaskomfurer.

Elovne til husholdningsbrug er omfattet af EU's energimærkningsordning, der herhjemme administreres af Energistyrelsen (www.ens.dk, siden Energibesparelser). Denne ordning har overtaget tidligere mærkninger fra Dansk Varefakta Nævn. Kun ovne og ikke komfurer er omfattet af energimærkningsordningen.

4.3 Miljøbelastninger

I det følgende belyses de væsentligste miljøbelastninger i brugsfasen i forhold til globale, regionale og lokale miljøbelastninger.

4.3.1 Globale miljøbelastninger og ressourcetræk

[Ressourceforbruget](#) til komfurer er baseret på fossile brændsler, hvad enten det er gaskomfur (naturgas eller bygas), eller el-komfurer (kul, olie og naturgas til kraftværker). Vægtmæssigt bruges meget brændsel, men vægtet og målt i personereserver er forbruget ikke væsentligt større end de sparsomme [ressourcer](#) af [nikkel](#) og [kobber](#) der bruges i komfuret. Afbrændingen af brændslerne medfører udledning af CO₂, der bidrager til [drivhuseffekten](#). Udvinning og distribution af de fossile brændsler medfører udledning af metan (CH₄), der ligeledes bidrager til [drivhuseffekten](#).

Det årlige bidrag fra en families madlavning er i Miljøprojekt nr. 338 beregnet til 655 kg CO₂-ækvivalenter, hvis man bruger el-komfur, og 144 kg, hvis der anvendes gaskomfur. Med i dette billede hører dog, at der ofte sker en samtidig produktion af varme og elektricitet, men at dette ikke godskrives elektriciteten ved beregningen af udledninger og dermed bidrag til drivhuseffekt, forsuring og næringssaltbelastning. El-komfurer vil dog under alle omstændigheder være mere belastende med hensyn til bidrag til drivhuseffekten, også selvom elproduktionens CO₂ udledning (2001) er nedbragt med ca. 1/3 i forhold til opgørelsen i Miljøprojekt 338.

Forskellen mellem el- og gasteknologi kan – foruden ovenstående – forklares ved en større effektivitet af gasdistribution og -konvertering i forhold til elektricitet. Endvidere spiller brændselssammensætningen ind, idet kul og fyringsolie, der sammen med naturgas er de primære brændsler i dansk el-produktion, bidrager med væsentligt mere CO₂ og SO₂ end naturgas alene.

4.3.2 Regionale miljøbelastninger

De regionale miljøbelastninger er tæt knyttet til komfurets brugsfase, idet udledning af SO₂ og NO_x ved energiproduktion bidrager til forsuring og [næringssaltbelastning](#).

Med hensyn til regionale miljøbelastninger er der en signifikant forskel mellem gas- og el-teknologi, idet det årlige bidrag til forsuring er 3,7 kg SO₂-ækvivalenter for el-komfurets vedkommende, men kun 0,04 kg SO₂-ækvivalenter for gaskomfuret. Årsagen til denne forskel er brændslernes indhold af svovl, idet både kul og fyringsolie indeholder en vis mængde, mens naturgassen er afsvovlet, inden den bringes i land. Det samme mønster gør sig gældende med hensyn til næringssaltbelastning, idet et el-komfur årligt bidrager med 0,26 kg fosfat-ækvivalenter, mens gaskomfurer bidrager med 0,008 kg. Elproduktionens SO₂ og NO_x udledning (2001) er nedbragt væsentligt i forhold til opgørelsen i Miljøprojekt 338, men el-komfurer vil ikke komme på niveau med gaskomfurer.

4.3.3 Lokale miljøbelastninger

De samme udledninger, som er nævnt ovenfor under regionale miljøbelastninger, ses også i lokalmiljøet.

4.3.4 Opsamling – miljøbelastning

Den globale og regionale miljøbelastning er primært relateret til energiforbruget i brugsfasen. De krav, som indkøberne bør stille, skal derfor først og fremmest være rettet mod at anskaffe energieffektive komfurer, der er fremstillet gennem renere produktionsprocesser.

Med i billedet hører også, at der tages hensyn til madlavningsbehovet, f.eks. vil induktionsteknologi ofte være en fordel i storkøkkener, idet kogepladerne kun er tændt, når der står en gryde på dem.

Endelig må det ikke glemmes, at en væsentlig forudsætning for at opnå energibesparelser er, at gryderne er i orden, d.v.s. at bunden er plan (ved elkogezoner), og at størrelsen er tilpasset kogezonen.

4.4 Sundhedsbelastninger

Vurderingen af de sundhedsmæssige belastninger i et komfurs livsforløb belyses kun for brugsfasens vedkommende og koncentrerer omkring to teknologier, nemlig induktionsteknologi og gasteknologi. Baggrunden for dette valg er, at den største udsættelse af enkeltindivider finder sted i brugsfasen, og at de to teknologier er interessante fordi de er de mest energieffektive.

4.4.1 Ikke-ioniserende stråling

Induktionsteknologi medfører en udsættelse for ikke-ioniserende stråling. Denne form for udsættelse kendes fra mange typer af apparater, f.eks. mobiltelefoner, mikrobølgeovne, computerskærme og højspændingsledninger. Den primære effekt er opvarmning af væv, i princippet via de samme mekanismer som anvendes i en mikrobølgeovn. Gennemgangen af udsættelse og effekt af ikke-ioniserende stråling er primært baseret på SEIIS-udvalgets rapport fra 1994.

Udsættelse

Oplysninger fra producenter af komfurer med induktionsteknologi indikerer, at udsættelsen i stående stilling (ca. 60 cm afstand) fra kogepladen er feltstyrken 0,5 A/m. Der findes ingen grænseværdi for udsættelse i det relevante frekvensområde (25 kHz). Hvis der anvendes den samme værdi som for et frekvensområde, der er 2,5 til 40 gange højere (0,1-1 MHz), kan grænseværdien for feltstyrken fra en kogeplade med en frekvens på 25 kHz beregnes 0,46 A/m.

Med disse forudsætninger vil udsættelsen dermed ligge lige omkring den foreslåede grænseværdi. Forbrugerstyrelsen konkluderer dog i en ny undersøgelse (Forbrugerstyrelsen, 1996), at alle målte værdier på tre induktionskogeplader lå langt under grænserne i den europæiske præstandard CENELEC ENV 50166-2 (200 A/m) og også opfylder IRPA's (International Radiation Protection Association) krav ved normal brug med gryden placeret centralt på kogepladen (4,0 eller 0,8 A/m, afhængigt af, hvordan man vælger kurvens formodede videre forløb).

En nyligt (Electrolux, 2005) gennemført test på induktionskomfurer efter EN 50366 (Household and similar electrical appliances - Electromagnetic fields - Methods for evaluation and measurements) har vist at komfurerne på intet tidspunkt udsendte mere end 11,2% af den i standarden fastsatte grænseværdi.

Mulige effekter

Området er meget dårligt belyst med hensyn til både mulige effekter og den reelle udsættelse. Ikke-ioniserende stråling er under mistanke for i værste tilfælde at kunne inducere kræft, men de dyreforsøg, der ligger til grund for mistanken, er ikke entydige. En enkelt befolkningsundersøgelse har vist en mulig sammenhæng mellem ikke-ioniserende stråling og forekomsten af kræft, men også kemiske påvirkninger spillede en rolle i denne undersøgelse. Andre epidemiologiske undersøgelser har ikke kunnet påvise en sammenhæng mellem kræft og ikke-ioniserende stråling.

Opsummering

Induktionsteknologi til anvendelse i madlavning er dårligt undersøgt med hensyn til potentielle sundhedsbelastninger. Påvirkningen fra induktionskogeplader og mikrobølgeovne skønnes at være forholdsvis lille, men leverandører bør under alle

omstændigheder dokumentere, at strålingen fra kogeplader ligger under grænserne i den europæiske prestandard CENELEC ENV 50166-2.

4.4.2 Nitrogenoxider (NO_x)

NO_x (nitrose gasser) er en samlebetegnelse for nitrogenoxider (kvælstofilter), hvoraf N₂O, NO og NO₂ er de vigtigste. Førstnævnte dinitrogenoxid ("kvælstofforilte", lattergas) produceres naturligt af mikroorganismer i jord og vand, mens de to andre nitrogenoxider dannes ved forbrændingsprocesser ud fra luftens indhold af oxygen og nitrogen eller ud fra nitrogenforbindelser i brændslet. Udsættelse og effekt af nitrogenoxider belyses ud fra både originalartikler, oversigtsartikler og rapporter.

Udsættelse

Gennemsnitskoncentrationen af NO_x i København var omkring 100 µg/m³ (0.05 ppm) i 70'erne, med spidsværdier helt op til det tredobbelte. Den væsentligste kilde til udsættelsen var trafik, specielt i myldretiden. Den årlige NO_x-udledning i 1982 blev estimeret til 250.000 ton (Christensen et al, 1985).

Udledningen af NO_x fra gaskomfurer er blandt andet relateret til typen af gasbrænder, brændsel, ekstern køling af gasflammen og luftfugtigheden i rummet. Fra resultaterne i en amerikansk undersøgelse kan NO_x-udledningen beregnes til 85-180 mg/time og koncentrationen i køkkenet til 0,5-1,0 ppm (Moschandreas et al., 1986). En undersøgelse fra Dansk Gasteknisk Center viste en koncentration af NO_x i røggassen fra traditionelle gasbrændere på 51-86 ppm (80-135 mg/kWh), hvilket kan beregnes til at være af samme størrelsesorden som i den amerikanske undersøgelse – niveauet kan sammenlignes med, at en røggas med tilsvarende indhold af NO_x kan opnås med to tændte stearinlys.

En dansk undersøgelse af nitrogenoxider i køkkener med gaskomfur viste 1-times gennemsnitsværdier på næsten 0,5 ppm, svarende til 4-5 gange det niveau, der ses i tæt trafikerede områder (Kjærgaard og Jacobsen, 1987). En engelsk undersøgelse viste et ugegennemsnit på 0,037 ppm i køkkener med gaskomfur, hvilket er i overensstemmelse med resultatet af en amerikansk undersøgelse af 112 husholdninger med gaskomfur, hvor der blev fundet en gennemsnitskoncentration på 0,036 ppm i familiernes køkken (Sprengler et al, 1983).

Mulige effekter

Nitrogendioxid absorberes nemt i lungerne, når det indåndes i hvile. Stoffet hydrolyseres og transporteres i kroppen som nitrat og nitrit. Nitrogendioxid virker skadeligt på vævene, primært via dannelse af ætsende salpetersyre på slimhinderne, oxidering af umættede fedtsyrer hvilket medfører nedbrydning af cellemembraner, og metabolismering til nitrat (methaemoglobinaemi) og kræftfremkaldende nitrosaminer (Berglund et al, 1993).

En begyndende nedbrydning af lungevæv er observeret ved udsættelse af arbejdere for 0,5-2,7 ppm gennem længere tid. Frivillige forsøgspersoner fik brystmerter efter 15 minutters udsættelse for 2-5 ppm NO₂, og få minutters inhalation af NO₂ i en koncentration af 250 ppm er dødeligt for mennesker. Typiske forgiftningssymptomer er brystmerter, åndenød, træthed og cyanose. Lungeødemer, eventuelt med dødelig udgang, kan udvikle sig efter flere dage uden symptomer (Grenquist-Nordén, 1983).

Svenske undersøgelser har vist nedsættelse af lungefunktionen i raske personer ved udsættelse for 1 ppm NO_x i få timer. Astmatikere og bronkitispatienter var mere

følsomme, idet de blev påvirket allerede ved en koncentration på 0,36 ppm NO_x. Disse resultater blev ikke bekræftet i en dansk klimakammerundersøgelse.

I en svensk oversigtsartikel (Berglund et al, 1993) gennemgås mere end 15 undersøgelser af sammenhængen mellem luftvejssygdomme hos børn og brug af gaskomfurer og/eller gas-centralvarmeanlæg. Gennemsnitskoncentrationen af NO₂ var 0,021-0,042 ppm med spidsværdier op til 0,53 ppm. Resultaterne af disse undersøgelser var ikke entydige, men der var en klar tendens mod øget sygelighed, f.eks. blev der observeret en forøgelse på 20% i sygeligheden som følge af udsættelse for 0,016 ppm NO₂ ekstra fra gas-centralvarme, sammenlignet med andre børn. I en anden undersøgelse blev der hos 6500 skolebørn i centrale byområder påvist en sammenhæng mellem en øget forekomst af sygdomme i luftvejene og kombineret brug af gasbrændere og petroleumsopvarmning.

Opsummering

Ved brug af gaskomfur i tættrafikerede områder kan der være en koncentration af nitrogenoxider, der ligger på samme niveau som i undersøgelser, hvor der er konstateret effekter på følsomme børn. I sådanne områder bør det sikres, at den grænseværdi (B-værdi), der gælder for NO_x i udeluften (0.125 mg/m³) også kan overholdes i indeluften.

Etablering af tilstrækkelig udsugning (jvf. Bygge- og Boligstyrelsens Bygningsreglement BR 95) vil dog reducere udsættelsen for NO_x væsentligt - i gasreglementet fremgår det af pkt. 4.6.1 afsnit A :

- Gaskomfurer og kogeapparater til husholdningsbrug kan installeres uden aftræk.
- Ved nyinstallationer med gaskomfurer i nybyggeri, skal der over gaskomfuret monteres en emhætte med mekanisk udsugning til det fri.

Indkøbere bør derfor først og fremmest sikre sig, at disse forhold er i orden, før der vælges et gaskomfur.

5 Bortskaffelse

Efter endt brug vil komfurerne gennemgå en skrotning, hvorfra miljøbelastningen afhænger.

Med [WEEE direktivet](#) (Europa Parlamentet, 2003) introduceres et nyt begreb - nemlig producentansvaret. Dette betyder, at det ikke længere er kommunen, men producenterne, der skal overtage ansvaret for, at håndteringen af det skrottede komfur sker på en miljømæssig forsvarlig måde, samt finansiere håndteringen fra indsamlingsstedet. Bemærk at som producenter betragtes i denne sammenhæng også den som importerer produktet til landet.

Dette betyder at hvis man køber et komfur i udlandet kommer man til selv at stå med producentansvaret og alt hvad det indebærer mht. at leve op til de specifikke krav der gælder i Danmark. Hvis man overvejer at købe komfurer i udlandet er det vigtigt at være opmærksom på dette forhold. Det nemmeste vil selvfølgelig være at sikre at ens leverandør har en importør i Danmark.

5.1 Materialer

Bortskaffelse af det udtjente komfur sker i dag ved at forhandleren eller distributøren tager det udtjente komfur med tilbage og leverer det videre til autoriseret skrotning. På de fleste steder forløber skrotningsprocessen ved at komfuret [shreddes](#) og metallerne jern/stål, kobber og aluminium udsorteres i enkeltfraktioner. Disse materialer kan oparbejdes til en råvare, der typisk vil være en støbekvalitet af samme kvalitet som virgin (ny) råvare.

Resten af materialerne (glas, keramik, emalje, glasuld og plast) bliver knust og blandet i processen, hvilket umuliggør genanvendelse. Disse materialer køres til deponi.

Materialebalancen for bortskaffelsesfasen er summeret i tabel 6. Tabellen viser tilnærmet en 100 % fordeling til enten genanvendelse eller deponi. I praksis udsorteres kobbertråd og blød aluminium ikke 100 % effektivt, idet en mindre del går med jernet, hvor det ikke bidrager legeringsmæssigt. Zink der har været benyttet til overfladebehandling af stål vil i nogen grad blive udvundet i forbindelse med omsmelting af stålet. Der arbejdes på at udnytte dele af det sekundære affald, så ikke alt ender på deponi.

Materiemængder (kg)	I Produkt	Til genanvendelse	Til deponi
Jern og stål	35,25	35,25	0
Aluminium	0,09	0,09	0
Kobber	0,17	0,17	0
Zink	0,17	0	0,17
Glas	6,00	0	6,00
Emalje	6,50	0	6,50
Mineraluld	0,99	0	0,99
Plast	0,11	0	0,11
Total	49,27	35,51	13,77

Tabel 6. Materiemængder til genanvendelse respektive deponi efter shredding af komfur.

Mængden af deponiaffald kan minimeres på mindst tre måder:

- Ved at sikre sig, at det udtjente komfur bortskaffes via godkendte veje. På denne måde sikres det, at godt 35 kg metaller bliver genanvendt for hvert komfur der bortskaffes. I dag bør WEEE direktivet skabe sikkerhed for denne bortskaffelse idet dette skulle være gennemført senest d. 13/8-2004.
- Ved at øge anvendelsen af de materialer, der kan genanvendes. For et komfur betyder dette, at først og fremmest anvendelse af emaljering samt glas og glaskeramik bør begrænses, hvis man ønsker at minimere affaldsmængderne. Da materialerne opfylder en bestemt funktion, bør der foretages en mere nuanceret vurdering, specielt med hensyn til energiforhold, inden de nævnte materialer substitueres. For eksempel kan det nævnes, at alternativet til emaljering er anvendelse af rustfrit stål – et materiale som er energikrævende at producere, og som kan indeholde nikkel i stor mængde, der er en begrænset ressource. Der findes rustfri stål kvaliteter der ikke indeholder nikkel.
- Ved at etablere demontage og genanvendelse af de materialer, der i dag bortskaffes efter shredding. De økonomiske muligheder for at demontere og genanvende de nævnte materialer er dog ringe. Det er muligt at det kan svare sig med kabinet af rustfrit stål.

5.2 Energiforbrug

Energiforbruget ved bortskaffelse af komfurer (indsamling, shredding og sortering) er lille, omkring 100 MJ primærenergi pr. komfur.

Det koster energi at omsmelte de udsorterede metaller og udvalde dem til f.eks. plader, men til gengæld spares energi til fremstilling af plader fra nyt materiale. Ved frasortering og oparbejdning af metaller i komfuret opnås således en netto energigevinst på omkring 500 MJ i forhold til at skulle producere nye råvarer.

5.3 Miljøbelastninger

I princippet belyses de væsentligste miljøbelastninger i komfurerens livsforløb i forhold til globale, regionale og lokale miljøbelastninger, og disse behandles her under et.

Osmeltning af stålskrot vil medføre, at der udsendes kuldioxid (CO₂), svovldioxid (SO₂) og kvælstofoxider (NO_x) til luften. Der kan desuden være støvudledninger som bly, kadmium og zink. Dette opvejes dog af tilsvarende udledninger fra den mængde nyfremstillet stål man sparer.

Lokalt medfører shreddning en stor mængden af sekundært farligt affald. Oplag af stålskrot giver desuden risiko for emission af tungmetaltholdigt støv samt risiko for forurening af jord og grundvand. Det er derfor en væsentlig parameter i valg af bortskaffelsesvej, at skrothandleren stiller krav eller har kendskab til miljøforholdene hos sin underleverandør af stål.

Det fremføres ofte som argument, at man bør vælge komfurer med stål hvori der indgår stålskrot frem for udelukkende ny jernmalm. Komfurer fremstilles dog i stål kvaliteter, der i praksis altid vil være nyfremstillede (virgin) med et lille indhold af stål fra skrot. Årsagen er, at man ikke kan dække efterspørgslen af stål alene med genanvendt stål, og man vil især fremstille konstruktionsstål (skibsplader, bygningsprofiler) fra skrot, da dette er nemmest. Det vigtigste er, at stålet genanvendes efter brug, så produktion af nyt stål spares.

5.4 Sundhedsbelastninger

Der forekommer ikke væsentligste sundhedsbelastninger ved bortskaffelse af komfurer.

6 anbefalinger omkring valg af komfurer

6.1 anbefalinger før købet

- Gaskomfurer eller glaskeramiske eller induktions el-komfurer bør så vidt muligt bruges frem for elkomfurer med masseplade på grund af et lavere primært energiforbrug. Ved brug af gaskomfurer dannes dog kvælstofilter. Derfor er det vigtigt at sikre god ventilation, når man bruger gaskomfur.
- Varmluftsovne bør overvejes på grund af et mindre energiforbrug
- Mindre enheder bruger generelt mindre energi end store. Til lejlighedsvis madlavning eller opvarmning af færdigretter bør separate kogezone i kombination med lille ovn/mikrobølgeovn overvejes.
- I storkøkkener, hvor komfuret skal være i funktion hele dagen, er induktionskomfurer ofte et godt miljømæssigt godt valg.

6.2 anbefalinger ved købet

- Energiforbruget ved brugen af komfuret skal være så lavt som muligt.
- Køb et komfur fra en producent der er miljøcertificeret, f.eks. EMAS eller ISO 14001. Dette giver en vis sikkerhed for at miljøstandarden som minimum lever op til gældende krav med hensyn til udledninger til miljøet og begrænsning af miljøskadelige materialer i komfuret i henhold til [Rohs direktivet](#).
- Spørg om producenten har en afdeling eller en importør i Danmark, som kan varetage producentansvaret i forbindelse med bortskaffelsen.

6.3 anbefalinger til brugsfasen

- Sørg for, at de daglige brugere af komfuret er instrueret i energibesparende tilberedning af maden, brug af automatik mv. Rekvirer evt. pjece herom fra det lokale elselskab.
- Gør brugeren opmærksom på behovet for ventilation og de nødvendige forholdsregler over for udledning af kvælstofilter fra gaskomfurer.
- Brug gryder og andet kogegrej med plan bund og i størrelser, der passer til komfurets kogeplader.
- Bed leverandøren om vejledning i, hvordan komfuret gøres rent uden at bruge miljøbelastende midler.

6.4 anbefalinger til bortskaffelse

Komfuret skal tages tilbage af leverandøren eller afleveres til genanvendelse efter dennes anvisninger ifølge [WEEE direktivet](#), således at materialerne genanvendes i videst muligt omfang.

Når komfuret skal bortskaffes, sker dette bedst til den forhandler, hvor det er købt, idet producenten fra 2006 har ansvaret for at sikre en miljømæssig forsvarlig bortskaffelse.

I en overgangsperiode vil det udtjente komfur formodentligt stadig kunne afleveres på de kommunale modtage stationer.

6.5 Prioriteret spørgeramme ved indkøb

Energiforbrug

Vælg gaskomfurer eller glaskeramiske eller induktions el-komfurer frem for elkomfurer med masseplade – vær dog opmærksom på at anvendelse af gaskomfurer bør kombineres med god ventilation.

Har ovnen automatisk stegetermometer, der slår ovnen fra, når maden er færdig?

Gives der vejledning i energibesparende brug af komfuret?

For indbygningsovne – viser energimærket et lavt energiforbrug? (Helst A, alternativt B, dårligere energiklasser bør undgås).

Genanvendelse

Tager producenten brugte komfurer/ovne retur for genanvendelse?

Miljø- og Energistyring

Er producenten miljøcertificeret efter en officiel miljøstyringsordning? (EMAS, ISO 14001)?

Har producenten energistyring og arbejdes der aktivt på at nedsætte energiforbruget?

Arbejds miljø

Er arbejdsmiljøet inddraget i evt. miljøstyringssystem?

Er der foretaget en skriftlig arbejdspladsvurdering hos producenten?

Andre miljøforhold

Er [Rohs direktivet](#) overholdt?

7 Videnscentre

Herunder er givet kontaktdata til videnscentre som gratis kan give oplysning om komfurer - herunder også relevante brancheforeninger.

- Elskabernes Energirådgivning. En liste over elskaberne findes på ELFOR's hjemmeside: www.elfor.dk
tlf. 35 30 09 00
- Forbrugerstyrelsen,
tlf. 31 57 01 00
- Brancheforeningen FEHA,
tlf. 33 32 90 66
- Miljøbutikken,
tlf. 33 92 76 92
- Miljømærkesekretariatet,
tlf. 39 69 35 36
- Informationscenteret for Miljø & Sundhed
tlf. 33 13 66 88

8 Litteratur

- Berglund M, Boström C-E, Bylin G, Ewertz L, Gustafsson L, Moldeus P, Norberg S, Pershagen G, Victorin K. Health risk evaluation of nitrogenoxides. *Scand J Work Environ Health* 1993;19:suppl. 2 (72 pp).
- Byggestyrelsen. Kvælstofilters udledning, forekomst og sundhedsmæssige betydning i boliger ved anvendelse af gas i apparater uden aftræk. Rapport fra Byggestyrelsen, 1986.
- Bygge- og Boligstyrelsen. Bygningsreglement. Ikrafttrædelsesdato 1. april 1995.
- Christensen N, Fenger J, Mortensen L, Ro-Poulsen H, Nielsen PA. Luftforurening med kvælstofoxider i Danmark. Miljøprojekt nr. 62. Miljøstyrelsen, 1985.
- Dansk Gasteknisk Center. Sammenligning af El- og gaskomfurer. Teknisk note nr. 3/1991. Hørsholm, oktober, 1991.
- Energistyrelsen. Teknologikatalog – energibesparelser i boligsektoren. Udkast september 1995. Energistyrelsen, København, 1995.
- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2002/96/EF af 27. januar 2003 om affald af elektrisk og elektronisk udstyr (WEEE) EF-Tidende nr. L 037 af 13/02/2003 s. 0024 - 0039
http://europa.eu.int/eur-lex/pri/da/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213da00240038.pdf og ændring:
http://europa.eu.int/eur-lex/pri/da/oj/dat/2003/l_345/l_34520031231da01060107.pdf
- Forbrugerstyrelsen. Tekniske meddelelser Nr. 10, 1996.
- Harlos DP, Marbury M, Samet J, Spengler JD. Relating indoor NO₂ levels to infant personal exposures. *Atmospheric Environment* 1987;21:369-376.
- Kjærgaard S, Jacobsen P. Kvælstofilter i indeklimaet ved brug af gaskomfur. *Ugeskr Læger* 1987;149/20:1366.
- Melia RJW, Chinn S, Rona RJ. Indoor levels of NO₂ associated with gas cookers and kerosene heaters in inner city areas of England. *Atmospheric Environment* 1990;24B:177-180.
- Melia RJW, Florey C du V, Morris RW, Goldstein BD, Clark D, John HH. Childhood respiratory illness and the home environment. *Int J Epidemiol* 1982;11:155-163.
- Moschandreas D, Relwani S, Johnson D, Billick I. Emission rates from unvented gas appliances. *Environ Int* 1986;12:247-253.

- Müller, M. and Gregersen, J.C. Livscyklusanalyse af stål i forskellige anvendelsessituationer. Statusrapport for fase 3: Identifikation af problemområder. IPU, Lyngby, 1993.
- Rasmussen TR, Kjærgaard SK, Pedersen OF, Harving H. Humaneksperimentel undersøgelse af astmatikeres og raske personers reaktioner på nitrogenoxid. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 20/1990.
- Schmidt, A., Drabæk, I., Lange, M. et al. In: Schmidt, A., Christiansen, K., and Pommer, K. (editors) Metoder, vurderingsgrundlag og fremgangsmåde. Livscyklusvurdering af nye materialer, dk-TEKNIK, Søborg, 1994.
- SEISS-udvalget. Sundhedsmæssige risici ved udsættelse for elektromagnetiske felter i radiofrekvensområdet. SEISS Rapport no. 3. Sundhedsstyrelsen, København, 1994.
- Spengler JD, Duffy CP, Letz R, Tibbitts TW, Ferris BG Jr. Nitrogen dioxide inside and outside 137 homes and implications for ambient air quality standards and health effect research. Environ Sci Technol 1983;17:164-168.
- Viegand, J. Vejen til et lavere elforbrug. Fysisk Laboratorium III, Lyngby, 1992.