

Kan man tjene penge på ren luft?

- danske styrkepositioner inden for teknologier,
der reducerer luftforurening

Torsten Andersen, Anders Jørgensen, Thomas Alstrup og
Jørgen Rosted

FORA

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 OG HOVEDKONKLUSIONER	7
ENGLISH ABSTRACT:	9
1 INDLEDNING	11
1.1 RAPPORTENS STRUKTUR	11
1.2 DEFINITIONER OG AFGRÆNSNING	11
2 REDUKTION AF LUFTFORURENING	13
2.1 KARAKTERISTIK AF LUFTFORURENINGSKLYNGEN	13
2.2 DEN INTERNATIONALE ORIENTERING	15
2.3 VIDENSNIVEAU	16
2.4 SAMARBEJDE OG ØNSKER OM SAMARBEJDE	18
2.5 BEGRÆNSNING AF LUFTFORURENING FRA BILER	19
3 RELATEREDE ERHVERVSOMRÅDER	22
3.1 BRÆNDEOVNE	22
3.2 DIESELMOTORER TIL SKIBE.	24
3.3 KULFYREDE KRAFTVÆRKER	25
4 RAMMEBETINGELSER OG ANBEFALINGER	28
4.1 REGULERING FREMMER MILJØTEKNOLOGISK INNOVATION	29
4.2 EN DREJEBOG FOR SAMARBEJDE MELLEM VIRKSOMHEDER OG REGULERINGSMYNDIGHEDER	30
4.3 EN STYRKET INDSATS FOR AT FREMME SAMSPIL MELLEM VIRKSOMHEDER OG VIDENINSTITUTIONER	31
4.4 EN UAFHÆNGIG FACILITATOR SOM KAN SKABE DIALOG OG STRATEGISK FOKUS	31
BILAG A SNOWBALL METODEN	33
BILAG B SPØRGESKEMAUNDERSØGELSE	35
BILAG C AFVIGELSER OG FEJLKILDER	37
BILAG D LISTE OVER INTERVIEWPERSONER	39

Forord

Denne rapport er en opfølgning på analysen ”Danske styrkepositioner inden for miljøvenlig teknologi – en erhvervsanalyse af klyngedannelse”, som FORA udførte for Miljøstyrelsen i 2005/2006. Den tværgående rapport var en del af grundlaget for regeringens redegørelse for miljøeffektive teknologier, der udkom i maj 2006, og som har ført til handlingsplanen for miljøeffektive teknologier, der præsenteres i foråret 2007.

I den tværgående rapport blev 3 områder udvalgt til nærmere undersøgelse: energi/klima-, kemikalie- og vandområdet. Denne rapport vil på tilsvarende vis lave en uddybende undersøgelse af danske erhvervsmæssige styrkepositioner inden for teknologier til reducere af luftforurening.

Rapporten er udarbejdet af et team i FORA bestående af Torsten Andersen, Anders Jørgensen og Thomas Alstrup. Jørgen Rosted har været involveret fra start til slut med kritiske kommentarer, kvalitetskontrol og inspiration.

Datamaterialet til rapporten er indsamlet i perioden oktober 2006 til januar 2007. Herudover er viden og data fra den oprindelige rapport inddraget, hvor det er vurderet relevant. Data til den oprindelige rapport er indsamlet i perioden september 2005 til januar 2006.

Se www.foranet.dk for information om FORA

Kontaktperson: Torsten Andersen (toa@ebst.dk)

Sammenfatning og hovedkonklusioner

Formålet med denne rapport er at vurdere, hvordan man kan sikre en hensigtsmæssig erhvervsudvikling blandt virksomhederne, som arbejder med teknologier, der reducerer luftforurening. Der er to mål med rapporten:

- At afdække hvorvidt Danmark har erhvervsmæssige styrkepositioner inden for teknologier, der reducerer luftforurening, og i den sammenhæng give en generel karakteristik af de virksomheder, som beskæftiger sig med reduktion af luftforurening i forhold til beskæftigelse, eksport m.m.
- At komme med et bud på, hvilke konkrete politiske tiltag der kan understøtte erhvervsudviklingen på området.

Hovedkonklusionen er, at den danske erhvervsklynge, der beskæftiger sig med reduktion af luftforurening, består af 37 virksomheder med cirka 11.700¹ beskæftigede. De har en årlig omsætning på cirka 6.5 milliarder kr. og eksporterer årligt for cirka 3.5 milliarder kr.²

Der er tre særlige kendetegn ved klyngen:

- Det er en internationalt orienteret klynge med en pæn eksportandel.
- Vidensniveauet er relativt højt og særligt de private F&U budgetter er høje sammenlignet med niveauet i de andre miljøteknologiske erhvervsklynger.
- En stor del af virksomhederne angiver, at de samarbejder meget med andre virksomheder og videninstitutioner. De ser dog stadig et behov for større samarbejde og en del af virksomhederne ser en rolle for det offentlige i koordinering af et sådan samarbejde.

Regulering er den vigtigste drivkraft for virksomhedernes udvikling af nye produkter og løsninger. Hovedparten af virksomhederne på området ønsker strengere standarder for regulering af luftforurening, da det understøtter virksomhedernes miljøteknologiske innovation på området.

Samtidig angiver 6 ud af 9 interviewede virksomheder, at de ønsker strengere reguleringsstandarder på netop deres område³. De mener, at der er rum til at

¹ Som i sidste års undersøgelse er det nødvendigt at tage en række forbehold i forbindelse med disse tal (jf. FORA, 2006).

² Disse tal harmonerer ikke med tal fra sidste års undersøgelse. Se bilag C for en nærmere diskussion af mulige årsager hertil.

³ De interviewede virksomheder er udvalgt på baggrund af referencer fra videnspersoner og virksomheder – det vil sige, at de kan ikke siges at udgøre et repræsentativt udsnit af virksomhederne, der arbejder med bekæmpelse af luftforurening.

forbedre reguleringsstandarderne, og at det vil være oplagt, at den danske regering går forrest på dette punkt.

Det er nødvendigt med en dialog mellem virksomheder, videninstitutioner og reguleringsmyndigheder for at undersøge, hvordan denne proces kan gribes an.

Rapporten har tre anbefalinger:

1. Det anbefales at udarbejde en drejebog for dialog mellem virksomheder og reguleringsmyndigheder. En sådan drejebog skal sikre inddragelsen af virksomhederne i reguleringsprocessen og kan systematisere virksomhedsinddragelsen i forhold til vurdering af konsekvenser af nye reguleringstiltag.
2. Det anbefales at forbedre samspillet mellem virksomheder og videninstitutioner om udvikling af nye miljøteknologiske løsninger på luftforureningsområdet. Dette kan gøres ved at tilføre flere øremærkede midler til luftforureningsområdet gennem de eksisterende ordninger for samarbejde omkring innovation som f.eks. højteknologiske netværk og innovationskonsortier.
3. På udvalgte områder bør en såkaldt klyngefacilitator med særlige proceskompetencer benyttes, der kan fungere som neutral part i mødet mellem virksomheder, videninstitutioner og regulerende myndigheder.

English Abstract:

This report is a follow-up to the study conducted by FORA in 2006 titled “Environmental Technology Strongholds – A business analysis of cluster formation”.

The aim of the report is twofold:

- 1) To map the Danish companies and knowledge institutions working with technologies and solutions for reducing air pollution, thus identifying strongholds and providing an assessment of the size and characteristics of the cluster.
- 2) To consider whether new policy measures are needed to ensure optimal development of such strongholds and the air pollution abatement cluster in general.

The main conclusions of the report:

Denmark has a subcluster of the environmental technology cluster, which focuses on products and technologies for reducing air pollution. This cluster consists of 37 companies, which employ 11,700 staff in total. The turnover of the cluster is DKK 6.5 billion.

The cluster is quite oriented towards international markets. Exports total DKK 3.5 billion and a large share of the companies report that they compete and cooperate internationally.

The companies also report that their level of knowledge is level to the best in the world. They spend a comparatively high proportion of their budgets on R&D.

80 per cent of companies indicate that they work with new environmental technology or environmental solutions and 80 per cent of the companies would consider it useful to cooperate regarding new projects. Thirty-eight per cent of the companies see an important role for the public sector in coordinating such cooperation projects.

A particularly interesting stronghold is reduction of air pollution from cars, where Denmark has some significant competencies. This stronghold should be further developed through collaboration between companies, knowledge institutions and the authorities.

Outside the environmental technology cluster a number of companies exist, which could potentially join the environmental technology cluster. Of particular interest are the production of wood-burning stoves, ship engines and coal-based power plants. In these areas Denmark potentially has an advantage in producing environmentally friendly products. An assessment of these areas and an assessment of the barriers to optimal business and environmental development are presented in chapter three.

In the final chapter recommendations are made regarding the framework conditions of the air pollution abatement cluster.

The main conclusion is that the most important driver of innovation in the sector is public regulation. And a majority of the companies which were interviewed emphasised the need for stricter environmental regulation. To facilitate this process three recommendations are made:

- 1) A manuscript for consultation should be developed. This manuscript will inspire the dialogue between government and environmental technology companies and facilitate cooperation on environmental standards and regulation.
- 2) A special effort should be made to improve facilitation of cooperation between companies and knowledge institutions in the air pollution abatement area via the existing programmes that aim to facilitate innovation and knowledge transfer.
- 3) In some areas, it could be useful to start the process of dialogue and communication by using an external expert – a cluster facilitator with competencies related to facilitating cooperation and strategic orientation amongst companies, knowledge institutions and regulating agencies.

For further information about the Danish Environmental Protection Agency please consult www.mst.dk.

For further information about FORA please consult www.foranet.dk.

For further information regarding this report please contact Head of Section at FORA Torsten Andersen: toa@ebst.dk.

1 Indledning

Problemerne omkring luftforurening har stigende politisk bevågenhed. Sygdomsproblemer som følge af luftforurening koster hvert år mange mennesker livet. EU kommissionen vurderer, at der hvert år dør 370.000 mennesker for tidligt i EU, som følge af luftforurening, heraf størsteparten som følge af partikelforurening⁴.

Formålet med denne rapport er at give en karakteristik af de danske virksomheder, som arbejder med reduktion af luftforurening, at afdække hvorvidt Danmark har erhvervmæssige styrkepositioner på området, samt at komme med konkrete politiske forslag der kan understøtte erhvervsudviklingen på området.

Rapporten peger desuden på de miljømæssige effekter af en aktiv erhvervsudviklingen inden for miljøteknologi til reduktion af luftforurening. Et stort miljømæssigt potentiale understreger gevinsterne ved udformningen af en offentlig politik på området.

Denne rapport er et opfølgingsprojekt på FORAs rapport om danske styrkepositioner inden for miljøeffektiv teknologi (FORA, 2006). Den er udformet med udgangspunkt i den oprindelige rapportens resultater og metoder

1.1 Rapportens struktur

I kapitel 2 gives en karakteristik af de danske virksomheder, der arbejder med teknologiske løsninger til reduktion af luftforurening. Her vil der særligt blive fokuseret på elementer som vidensniveau, grad af internationalisering og samarbejde for derigennem få en ide om klyngens potentiale. Sidst fremhæves et erhvervsområde, som fremstår særligt interessant, nemlig reduktion af luftforurening fra biler.

I kapitel 3 præsenteres en række områder, hvor danske virksomheder har potentialet til at udvikle teknologiske alternativer til luftforurenende produkter, men hvor dette potentiale ikke udnyttes fuldt ud i dag - og derfor ikke kan henregnes til en del af den miljøteknologiske klynge.

I kapitel 4 fremlægges en række policy anbefalinger baseret på virksomhedernes besvarelse af spørgeskemaundersøgelsen og interview med virksomheder, videninstitutioner og reguleringsmyndigheder.

1.2 Definitioner og Afgrænsning

For at finde frem til de virksomheder og videninstitutioner, der arbejder med reduktion af luftforurening er det nødvendigt med en klar definition. I denne rapport er udvælgelsen baseret på nedenstående definition.

⁴ Tale af Miljøkommissær Stavros Dimas på miljøministerrådsmøde, 23. oktober 2006 i Luxembourg

Virksomheden skal opfylde mindst ét af følgende kriterier:

- Virksomheden udvikler og sælger løsninger, produkter eller teknologier, som direkte reducerer luftforurening (ved rensning af luft eller lignende).
- Virksomheden udvikler og sælger løsninger, produkter eller teknologier, som igennem bedre ressourceudnyttelse reducerer luftforurening.
- Virksomheden udvikler og sælger løsninger eller rådgivning som gennem optimering og effektivisering af processer reducerer luftforurening.

Hvis en virksomhed opfylder kriterium to eller tre, skal det desuden kunne dokumenteres, at virksomhedens innovation og markedsføring er styret af miljøhensyn (jf. FORA, 2006).

Denne rapport beskæftiger sig ikke med de aspekter af luftforurening, der særligt vedrører CO₂, da dette område blev behandlet i den tidligere rapport under overskriften energi/klima. Rapporten behandler heller ikke området vedrørende lugtgener fra landbruget eller teknologier i forhold til affaldsbehandling, da de definatorisk hører under andre delklynger af den miljøteknologiske klynge.

2 Reduktion af luftforurening

I dette kapitel gives en beskrivelse af erhvervsklyngen inden for reduktion af luftforurening, der kan betegnes som en subklynge under den miljøteknologiske erhvervsklynge.

Analysen og kortlægningen af virksomheder, der beskæftiger sig med teknologier til reduktion af luftforurening, er baseret på desk research, en spørgeskemaundersøgelse blandt virksomhederne samt interviews med virksomheder og videninstitutioner.

Med udgangspunkt i det tidligere studie af miljøteknologiske virksomheder udgivet af FORA i april 2006 er en snowball lanceret for at finde frem til virksomheder, der arbejder med teknologier til bekæmpelse af luftforurening⁵.

I denne proces er der identificeret 37 danske virksomheder, som opfylder minimum et af de tre kriterier, som blev præsenteret ovenfor.

De 37 virksomheder har tilsammen en beskæftigelse på cirka 11.700 årsværk, der beskæftiger sig med reduktion af luftforurening⁶, og de havde tilsammen en omsætning på 6.5 mia. kr. i 2004⁷.

De indhentede tal skal dog tages med visse forbehold, da det ofte ikke er 100 pct. af den enkelte virksomheds omsætning og aktivitet, der er relateret til arbejdet med reduktion af luftforurening. Via spørgeskemaundersøgelsen estimeres denne andel til at være ca. 60 pct.

I spørgeskemaundersøgelsen er der opnået en svarprocent på 67 pct., hvilket vurderes at være højt. En høj svarprocent er altid i fokus, men i særdeleshed, når populationen er forholdsvis lille⁸.

2.1 Karakteristik af luftforureningsklyngen

Klyngens sammensætning fordelt på virksomhedsstørrelse fremgår af Figur 2.1. Ca. 36 pct. af virksomhederne har over 100 ansatte, 22 pct. har 20-99 beskæftigede og 42 pct. har under 20 beskæftigede.

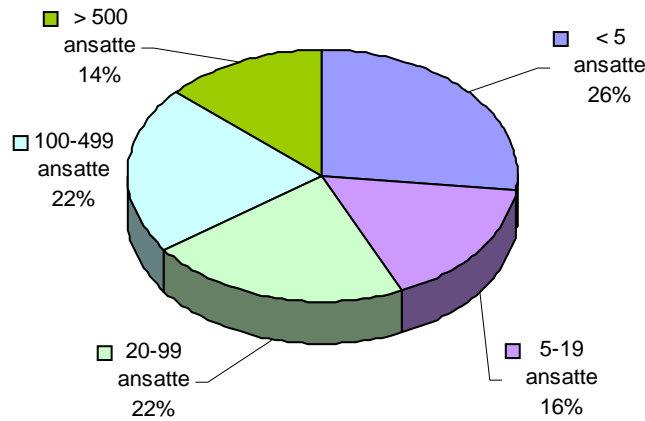
⁵ Se bilag A for en beskrivelse af snowball-metoden.

⁶ Kilde: Særkørsel fra Danmarks Statistik, december 2006. Bemærk at antallet af virksomheder i luftforureningsklyngen er blevet korrigeret sammenlignet med den mere overordnede kortlægning af den danske miljøteknologiske erhvervsklynge i FORA #15 (2006). Se bilag C for en række overvejelser omkring grunden til dette.

⁷ Det har været muligt at skaffe sammenligneligt regnskabsdata for 33 ud af de 37 virksomheder i luftklyngen. Bemærk at dette tal er uden forsyningsvirksomheder. DONG Energy har alene i 2006 en samlet omsætning på 33 mia. kr., hvor kun en brøkdel kan tilskrives udvikling og salg af teknologier til reduktion af luftforurening.

⁸ Se Bilag B for nærmere beskrivelse af spørgeskemaets repræsentativitet mv.

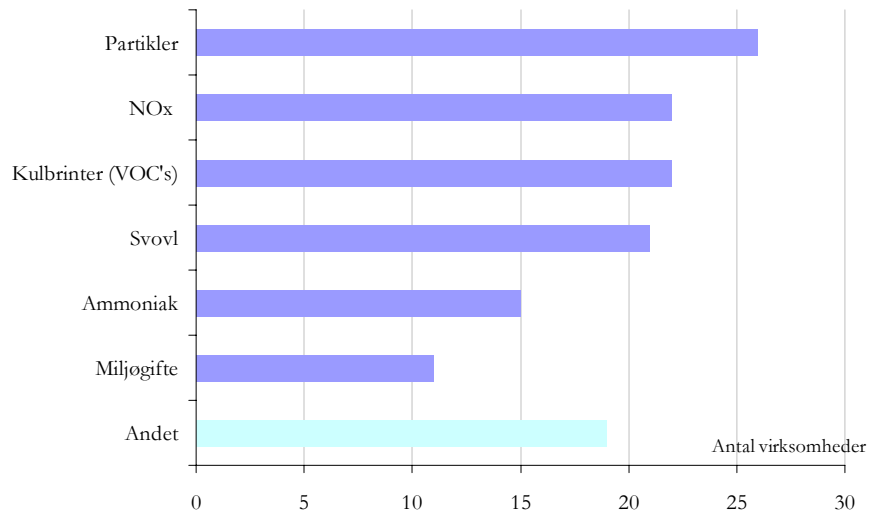
Figur 2.1: Størrelsen på virksomheder, der arbejder med reduktion af luftforurening



Kilde: Egen database + www.cvr.dk

Klyngen kan inddeles i 6 områder i forhold til, hvilket miljøproblem virksomheden adresserer. Af figur 2.2 fremgår det, at flest virksomheder beskæftiger sig med teknologier til reduktion af partikler.

Figur 2.2. Hvilke(t) miljøproblem(er) arbejder din virksomhed med at reducere?



Kilde: Spørgeskema-Luftklynge 2006

Note: Bemærk at den enkelte virksomhed ofte beskæftiger sig med mere end ét område og at det samlede antal virksomheder derfor ikke svarer til summen af delområderne.

Der er flest beskæftigede inden for reduktion af NOx, partikler, kulbrinter og svovl, mens der er langt færre beskæftigede i virksomhederne, der arbejder med reduktion af ammoniak og miljøgifte.

Der er 18 virksomheder, som angiver, at de beskæftiger sig med "Andet" end de 6 områder. "Andet" indeholder eksempelvis teknologier til reduktion af lugtgener og luftbårne bakterier. Bemærk at mange af virksomhederne arbejder inden for flere af områderne, hvilket tyder på, at det giver mening at behandle området som en sammenhængende erhvervsklynge.

Værditilvæksten pr. beskæftiget er 0,54 mio. kr. for luftforureningsområdet som helhed. Partikelområdet ligger lidt lavere, mens restkategorien "Andet" ligger en anelse højere med en værditilvækst på 0,57 mio. kr. pr. beskæftiget. Til sammenligning er værditilvæksten 0,63 mio.kr. pr. beskæftigede i den kemiske og plast industrien.

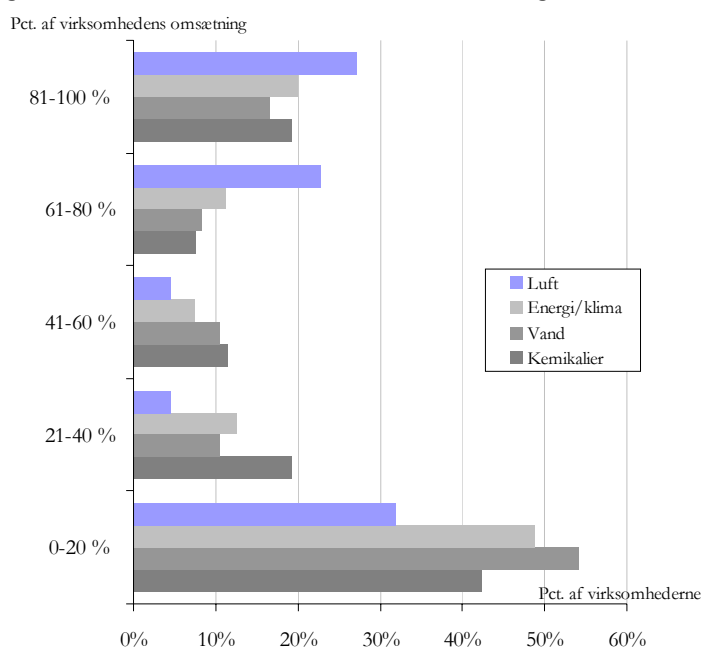
Det skal understreges, at det er svært at konkludere på baggrund af tal for værditilvækst, da de blandt andet kan dække over forskellige kapitalkrav.

2.2 Den internationale orientering

De 33 virksomheder, det har været muligt at få regnskabsdata fra, havde i 2004 en eksport på 3.5 mia. kr. Samtidig opgiver 52 pct. af virksomhederne, at de eksporterer mere end 60 pct. af deres omsætning.

Det vurderes, at miljøteknologiklyngen generelt er vendt mod det globale marked. Sammenlignet med andre miljøteknologiske virksomheder er virksomheder inden for reduktion af luftforurening blandt de mest internationalt orienterede. Således er det den klynge, der har den største eksportandel, blandt de undersøgte erhvervs-klynger, jf. Figur 2.3.

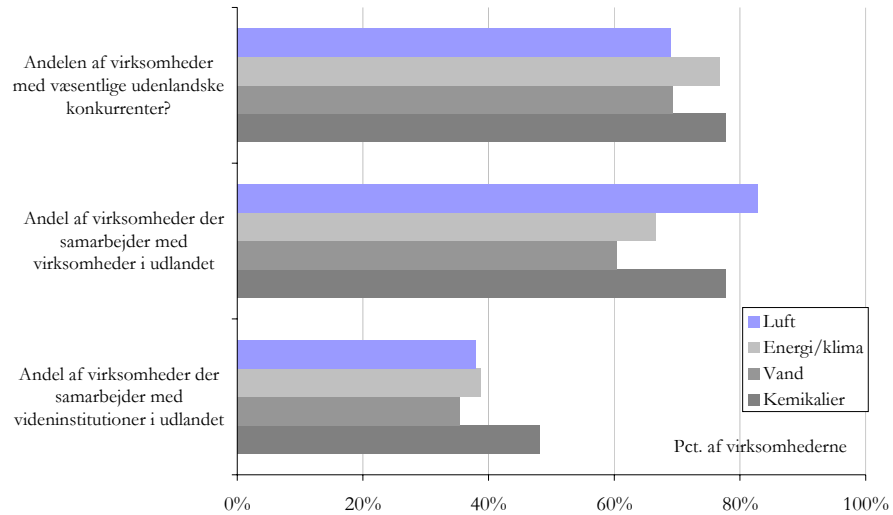
Figur 2.3. Andelen af virksomhedernes omsætning der stammer fra eksport



Kilde: Spørgeskema-Luftklynge 2006 + Spørgeskema-Miljøteknologiskeklynge 2005

Virksomhedernes orientering mod udenlandske markeder fremgår også af figur 2.4. Over 80 pct. af virksomhederne samarbejder med virksomheder i udlandet, mens 69 pct. af virksomhederne vurderer, at de har betydningsfulde udenlandske konkurrenter.

Figur 2.4. Den internationale orientering



Kilde: Spørgeskema-Luftklynge 2006 + Spørgeskema-Miljøteknologiskeklynge 2005

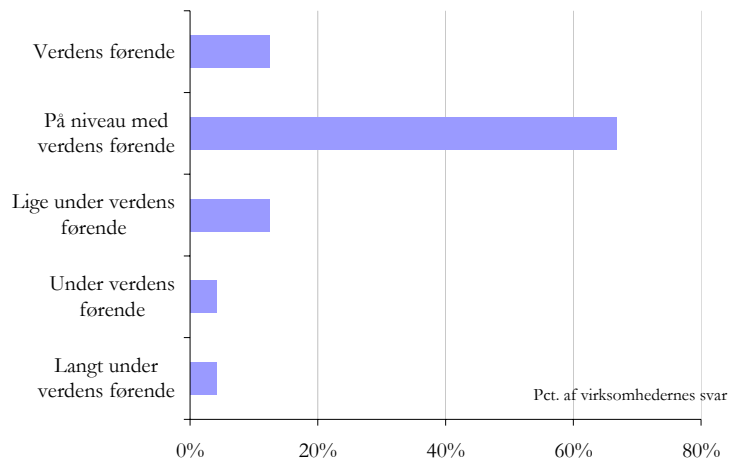
38 pct. af virksomhederne samarbejder med udenlandske videninstitutioner, hvilket er på niveau med andre miljøteknologiske subklynger.

Samtidig skal det bemærkes, at virksomhederne i interviewundersøgelsen i høj grad fremhæver et fokus på udenlandske markeder og udenlandsk regulering.

2.3 Vidensniveau

Det danske videns- og kompetenceniveau inden for teknologier til reduktion af luftforurening vurderes af de danske virksomheder til at ligge på niveau med verdens førende, jf. figur 2.5.

Figur 2.5. Vurdering af det danske vidensniveau



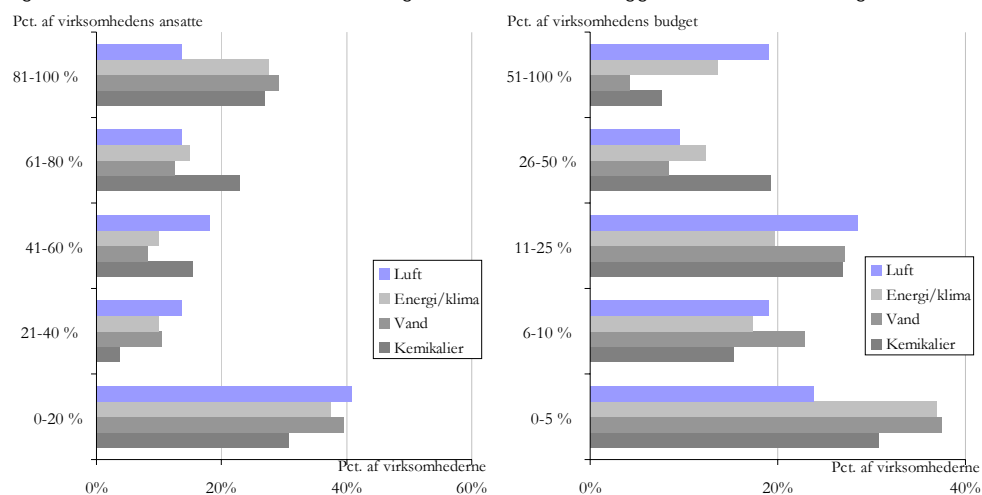
Kilde: Spørgeskema-Luftklynge 2006

Ca. 60 pct. af de adspurgte virksomheder vurderer, at der findes danske forsknings- og videninstitutioner, som arbejder med samme teknologi som virksomheden selv. Selvom det er mindre end på andre miljøteknologiske underklynger, så vurderes niveauet at være meget højt i forhold til erhvervsklynger generelt.

Virksomhederne i luftklyngen har afsat en større del af budgettet til forskning og udvikling end andre subklynger i den danske miljøteknologiske erhvervsklynge jf. figur 2.6 – højre diagram. Særligt de små virksomheder har høje F&U-budgetter (hvilket ikke fremgår af figuren)⁹.

De høje F&U budgetter kan dække over, at virksomhederne er relativt forskningstunge eller, at de i højere grad end i de andre subklynger udvikler produkterne og teknologierne internt i virksomhederne.

Figur 2.6. Andel af ansatte med forskning eller videnbaseret baggrund, samt F&U-budget



Kilde: Spørgeskema-Luftklynge '06+Spørgeskema-Miljøteknologiskeklynge '05

Kilde: Spørgeskema-Luftklynge '06+Spørgeskema-Miljøteknologiskeklynge '05

Hvad angår ansatte med videnbaseret baggrund, ligger luftklyngen generelt en anelse lavere end andre miljøteknologiske subklynger. Det fremgår af figur 2.6 – venstre diagram, at den største andel af virksomhederne i luftklyngen har mellem 0-20 pct. ansatte med forskning og videnbaseret baggrund¹⁰.

Danske forsknings- og videnmiljøer

Der findes i dag en række danske vidensmiljøer og forskningsinstitutioner, der beskæftiger sig med forbrændingsprocesser og partikel- og luftforurening.

Det drejer sig bl.a. om DTU (særligt institut for kemiteknik og institut for energiteknik), som har stor erfaring med bl.a. forbrændingsprocesser.

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) forsker i omfang og sundhedsmæssige konsekvenser af luftforurening herunder partikelforurening.

Herudover arbejder bl.a. Aalborg Universitet inden for brændselsprocesser, ligesom der afvikles særskilte forskningsprojekter – primært med fokus på sundhedsmæssige konsekvenser af partikelforurening – på flere danske universiteter.

⁹ Vægtes virksomhedernes svar mht. den enkelte virksomheds størrelse målt i beskæftigelse ligger det generelle F&U-budget primært i intervallet 0-25 pct. af virksomhedens budget.

¹⁰ Vægtes den enkelte virksomhed mht. beskæftigelse ses højere andele af ansatte med videnbaseret baggrund, men luftområdet ligger stadig en anelse lavere sammenlignet med andre miljøklynger.

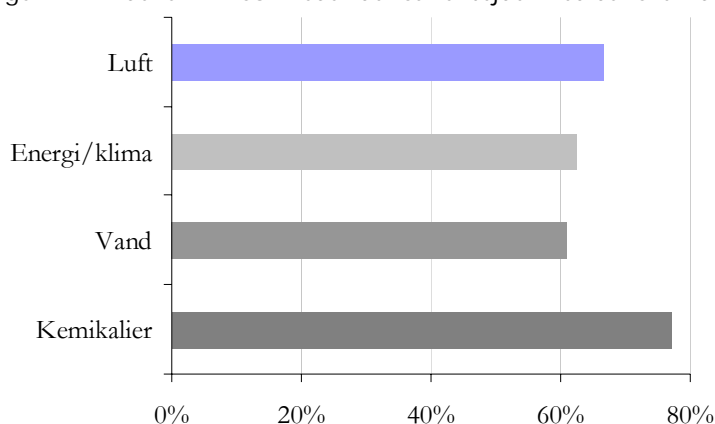
Hvad angår de mere anvendelsesorienterede videninstitutioner har GTS-institutterne Teknologisk Institut (TI) og FORCE Technology kompetencer inden for test og afprøvning i forhold til forbrændingsteknologier, filtre og mere bredt i forhold til produkter på området.

Det er særligt Teknologisk Institut og DTU, som virksomhederne samarbejder med. Således har hele 33 pct. af virksomhederne samarbejde med Teknologisk Institut¹¹, og 27 pct. af virksomhederne samarbejder med DTU.

2.4 Samarbejde og ønsker om samarbejde

Ifølge spørgeskemaundersøgelsen samarbejder 67 pct. af virksomhederne i luftklyngen med en eller flere danske videninstitutioner¹². Det svarer nogenlunde til niveauet i andre miljøteknologiske subklynger, jf. figur 2.7.

Figur 2.7. Andel af virksomheder der samarbejder med danske videninstitutioner



Kilde: Spørgeskema-Luftklynge 2006

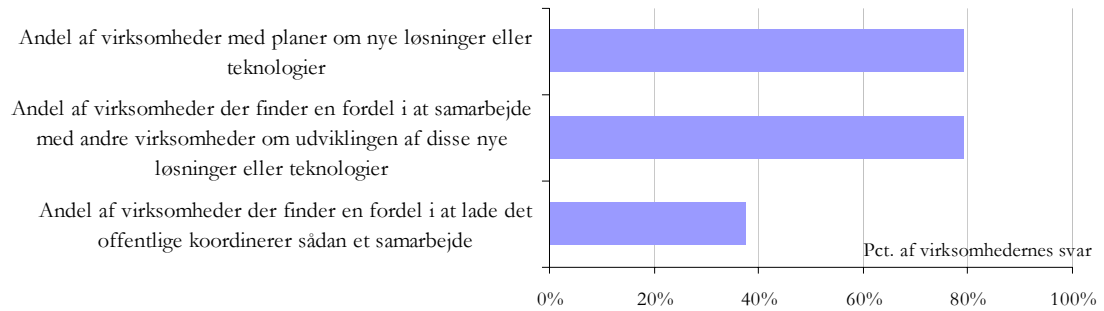
I spørgeskemaundersøgelsen og gennem interviews med virksomhederne blev der spurgt til virksomhedernes planer om nye teknologier og løsninger, der kan reducere luftforurening. Ca. 80 pct. af virksomhederne har planer om at udvikle nye produkter og løsninger, jf. figur 2.8.

Samtidig angiver samme andel af virksomhederne, at det er en fordel at samarbejde med andre virksomheder om udvikling af nye løsninger eller teknologier.

¹¹ Det høje tal skyldes blandt andet, at Teknologisk Institut på nogle områder certificerer virksomhedernes nye produkter.

¹² Denne andel er større end den andel, hvormed videninstitutionerne arbejder med samme teknologi som virksomhederne. Den primære årsag hertil er formentlig, at nogle virksomheder samarbejder med videninstitutioner uden for luftområdet.

Figur 2.8: Samarbejde om nye teknologier



Kilde: Spørgeskema-Luftklynge 2006

Samtidig er 38 pct. af virksomhederne positivt stemt for, at det offentlige går foran og koordinerer sådanne samarbejder. Hvilken rolle det offentlige kan spille diskuteres i kapitel 4, der omhandler rammebetingelser og anbefalinger.

I spørgeskemaet og gennem interviews er der mere kvalitativt spurgt ind til, hvilke områder virksomhederne har udviklingsprojekter inden for. I de foretagne interviews fremstod et område som et særligt interessant - nemlig begrænsning af luftforurening fra biler. Mange interviewpersoner fremhævede dette som et område med særligt erhvervs- og miljømæssigt potentiale. I det følgende afsnit analyseres området nærmere

2.5 Begrænsning af luftforurening fra biler

Et særligt interessant område inden for teknologier til reduktion af luftforurening er begrænsning af luftforurening fra biler.

Partikler og NO_x udledt fra biler er et stort miljøproblem specielt i byområder verden over. Forureningen kan forårsage hjertekarsygdomme, luftvejssygdomme, allergi og kræft¹³.

I Danmark findes en gruppe virksomheder, der arbejder med filtre, katalysatorer og andre metoder, som kan rense udstødningsgasserne for bl.a. partikler og NO_x.

Partikelfiltre

Et effektivt partikelfilter indeholder groft sagt et mekanisk filter, der opsamler partiklerne og en metode til at afbrænde disse partikler. Inden for begge områder vurderes det, at der eksisterer danske virksomheder i den absolutte topklasse, og at det danske vidensniveau er på et højt niveau.

Blandt andet har Dinex nogle særlige kompetencer inden for partikelfiltre. Herudover fremhæves Notox og Purefi.

Den offentlige forskning på området er præget af DTU (Institut for Energiteknik, Kemiteknik m.fl.). Herudover er bl.a. Forskningscenter Risø, Teknologisk Institut og Syddansk Universitet aktive på området.

Rensning for NO_x

¹³ Se bl.a. www.mst.dk/luft/partikelforurening og <http://www.dmu.dk/Luft/Ultrafine+partikler/>. Her præsenteres resultaterne af det omfattende arbejde, der er gjort i de seneste år, for at undersøge sundhedseffekten af partikelforurening.

I forhold til rensning af NO_x er udvikling af katalysatorer centralt. Haldor Topsøe har nogle særlige kompetencer på dette område. De har en omsætning på 2.3 milliarder (2003) og 1600 ansatte, heraf 200 udviklingsingeniører m.v. i F&U (2005-data)¹⁴.

En ny metode til rensning af NO_x er udviklet af Grundfos og kaldes Grundfos NoNox. De har udviklet et mekanisk system, der kan rense for NO_x ved at pumpe urinstof i rette mængder ind i udstødningen. Dette produkt videreudvikles nu i samarbejde med Haldor Topsøe og Dinex

Der eksisterer således en gruppe af virksomheder, som arbejder med begrænsning af luftforurening fra biler. Området fremhæves af både virksomheder og videninstitutioner, som et område med et stort erhvervsmæssigt potentiale, hvor danske virksomheder har gode muligheder for også i fremtiden at levere miljøteknologiske løsninger med stort eksportmæssigt potentiale.

Det bør sikres, at disse miljøteknologiske løsninger er understøttet af de rette rammebetingelser. I kapitel 4 peges på tre konkrete initiativer, der skal være til at sikre, at den danske styrkeposition videreudvikles. De tre konkrete initiativer koncentrerer sig om bedre dialog mellem reguleringsmyndigheder og erhvervslivet, udbygning af samspil mellem virksomheder og videninstitutioner og inddragelsen af en klyngefacilitator i samspillet mellem virksomheder, myndigheder og videninstitutioner.

Den erhvervsmæssige styrkeposition inden for begrænsning af luftforurening fra biler bør udvikles ved at lave en strategisk satsning inden for det eksisterende innovationspolitiske system.

Der bør etableres såkaldte bløde netværk mellem virksomheder og videninstitutioner på området, hvilket vi vender tilbage til i kapitel 4.

Det skal i denne sammenhæng nævnes, at der er forskel paa disse bløde netværk og oprettelsen af nye strategiske og forpligtende partnerskaber af den type, som blev anbefalet i FORAs rapport fra 2006 .

De strategiske og forpligtende partnerskaber har som primært formål, at skabe konkrete forretnings- og udviklingsprojekter for virksomhederne i netværk, hvorimod formålet med bløde netværk er f.eks. vidensdeling, netværksopbygning og målretning af de politiske rammebetingelser paa området

I rapporten fra 2006 blev der fremlagt fire kriterier for oprettelsen af et strategisk partnerskab: 1) At der skal være kritisk masse blandt de eksisterende virksomheder, 2) høj kvalitet i vidensniveauet, 3) et stort potentiale for produktet, og 4) at udviklingsprojektet ikke vil blive gennemført succesfuldt uden ny aktiv medvirken fra den offentlige sektor.

Det vurderes at særligt det fjerde kriterium ikke er opfyldt for området, da innovationsprojekter paa området formentligt kan gennemføres uden det offentliges nye aktive medvirken.

¹⁴ Ud over bilkatalysatorer arbejder Haldor Topsøe med f.eks. afsvovling af olie, rensning af røggasser (blandt andet SO₂), og fjernelse af kvælstof (DeNO_x).

Opsamling kapitel 2

Alt i alt kan det konkluderes, at en række danske virksomheder arbejder med nye udviklingsprojekter med positive miljømæssige konsekvenser inden for luftforurening.

Meget tyder på, at det vil give mening at lave en strategisk satsning inden for det eksisterende innovationssystem for at øge samspillet mellem virksomheder, videninstitutioner og offentlige myndigheder.

Dette gælder særligt for den danske styrkepositioner inden for teknologier til bekæmpelse af luftforurening fra biler.

I kapitel 4 diskuteres det, hvordan en hensigtsmæssig erhvervsudvikling på området sikres.

3 Relaterede erhvervsområder

I forbindelse med undersøgelsen er der kommet referencer til en lang række virksomheder, der opererer inden for forretningsområder, der medvirker til luftforurening.

Virksomhederne er alligevel interessante, da en række videnpersoner vurderer, at der er tale om områder, hvor danske virksomheder har en potentiel styrke i at udvikle miljøvenlige alternativer til eksisterende produkter og løsninger.

Det skal understreges, at disse områder ikke har været en del af den kvantitative undersøgelse i kapitel 2, da virksomhederne ikke lever op til de tre kriterier for at være en virksomhed, der begrænser luftforurening.

Men det er alligevel vurderet, at områderne er så interessante, at de bør inkluderes i undersøgelsen.

De tre områder er brændeovnsområdet, dieselmotorer til skibe og kulfyrede kraftværker.

Herudover er der kommet en del referencer til bl.a. affaldsområdet og cementproduktion. Det er valgt ikke at gå nærmere ind i disse områder i denne rapport – affaldsområdet, fordi det er defineret som en anden delklynge, og cementproduktion, fordi der i Danmark kun findes få virksomheder, som beskæftiger sig med området.

Med henblik på at vurdere potentialet i at føre en mere aktiv politik undersøges tre områder:

- (1) Den nuværende styrke af erhvervet
- (2) Luftforureningens omfang og/eller den potentielle miljømæssige gevinst
- (3) Muligheder/barrierer for, at virksomhederne kan blive miljøteknologiske virksomheder og dermed blive en del af den miljøteknologiske erhvervsklynge.

3.1 Brændeovne

Der findes i dag ca. 20 virksomheder, som beskæftiger sig med udvikling og produktion af brændeovne i Danmark. 6 store producenter tegner sig for ca. 85 pct. af den samlede danske produktion, mens de resterende 15 pct. fordeler sig på et dusin mindre producenter¹⁵.

Den samlede danske produktion af brændeovne i 2005 vurderes at ligge på ca. 110.000 enheder¹⁶. 65 pct. af den danske produktion går til

¹⁵ Egen analyse følgende snowball-princippet

¹⁶ Baseret på research og interviewdata fra 9 fabrikker, samt brændeovnsfabrikanternes brancheforening, DAPO, hvorfor der er tale om kvalificerede skøn.

eksportmarkederne. Heraf følger, at danske producenter afsatte ca. 40.000 brændeovne i Danmark i 2005, hvilket svarede til en markedsandel på ca. 95 pct. Den eneste væsentlige udenlandske konkurrent på hjemmemarkedet er den svenske brændeovnsproducent NIBE, der også er den største europæiske producent.

De danske producenter eksporterer primært til Tyskland, men Norge, Sverige, Schweiz, Østrig, Holland og Belgien er også vigtige markeder¹⁷.

De danske brændeovnsproducenter beskæftigede i 2004 ca. 630 medarbejdere og havde en samlet omsætning på ca. 720 mio. kr. Den samlede eksport beløb sig til ca. 430 mio. kr.¹⁸

Videninstitutionernes kompetencer på området er spredt ud på en række institutioner. I forhold til forbrændingsprocesser synes den offentlige viden stærkest på DTU (Institut for Kemiteknik), mens billedet i forhold til f.eks. partikelfiltre til skorstene er mere blandet. Teknologisk Institut spiller en central rolle i forhold afprøvning af de brændeovne, som skal bære DS-mærket på det danske marked. TI er yderligere akkrediteret til prøvning af brændeovne i henhold til tysk, norsk, svensk samt den nye fælleseuropæiske standard.

De store brændeovnsfabrikanter har egne udviklingsenheder med afprøvningsstande, som typisk beskæftiger 1-2 personer. Det vurderes således, at der i alt er ansat ca. 10-15 medarbejdere hos de danske brændeovnsfabrikanter, hvis hovedopgave er at forske i forbrændingsprocesser og emissioner fra brændeovne. Både virksomheder og videninstitutioner vurderer, at der ikke eksisterer et sammenhængende dansk forsknings- og vidensmiljø med fokus på brændeovne og hertil knyttede emissions- og miljøproblemstillinger.

Det illustreres af, at der ikke er tradition for længerevarende samarbejder mellem de danske brændeovnsfabrikanter, hverken indbyrdes eller med offentlige videns- og forskningsmiljøer med henblik på at udvikle nye produkter eller løsninger af emissions- og miljøproblemstillinger i forbindelse med brugen af brændeovne¹⁹.

Det miljømæssige potentiale

Den seneste opgørelse over partikeludslippet i Danmark viser, at der udsendes ca. 10.000 tons små partikler fra husholdningernes forbrænding af træ, hvilket udgør næsten halvdelen af det totale udslip af små partikler i Danmark.

Dette understreges af, at selvom træ kun udgør ca. 20 pct. af husholdningernes brændselsforbrug, så stammer 93 pct. af husholdningernes finere partikelforurening fra afbrænding af træ²⁰.

¹⁷ Den danske andel af EU-samhandlen med brændeovne er tidligere blevet angivet til at udgøre 10 pct. - svarende til ca. 370 mio. kr. - hvilket branchen dog stiller sig tvivlende overfor: Markedet for miljøeffektiv teknologi, 2006, Eurostat, Comext, SITC 697.32.

¹⁸ Særkørsel Danmark Statistik, december 2006

¹⁹ DTU angiver at de er meget positive overfor at påtage sig en ledende rolle på brændeovnsområdet såfremt finansiering forefindes

²⁰ Miljøstyrelsen, 2005: Luftforurening med partikler i Danmark.

Der er således tale om et betydeligt sundhedsmæssigt problem, som er nødvendigt at adressere i de kommende år.

Rammebetingelser og barrierer

Der er naturligvis forskel på de danske producenter, hvor nogle producenter er mere miljøvenlige end andre.

Det er interessant, at flere af producenterne målretter deres produktudvikling mod norske standardiseringsnormer, som er mere vidtgående end de danske, ligesom flere også benytter udenlandske certificeringsinstitutter i forbindelse med godkendelsen af deres produkter²¹.

Hovedparten af virksomhederne efterlyser en mere aktiv tilgang til reguleringsstandarderne, som vurderes at spille en nøglerolle for virksomhedernes miljøteknologiske innovation.

Det virker muligt at stramme en række reguleringsmæssige standarder i samarbejde med branchen. Der er særligt to indsatsområder, hvor der bør sættes ind.

For det første er der behov for en bedre dialog med mellem myndigheder og erhvervet om reguleringsstandarder og udformning af politik. I dag er der ikke tradition for en sådan dialog.

For det andet er der behov for, at videnniveauet i erhvervet øges. Både fordi erhvervet derigennem kan bidrage til udformning af fremtidens reguleringsmæssige standarder og fordi erhvervet gennem teknologiskudvikling og videnuudveksling rustes til strammere reguleringsvilkår. Virksomheder og videninstitutioner fremhæver, at det kan give både miljømæssige og erhvervsmæssige gevinster at lave en fokuseret indsats for at forbedre samspillet mellem virksomheder og videninstitutioner.

3.2 Dieselmotorer til skibe.

Dieselmotorer til skibe er et andet område, hvor det danske erhvervsliv har mulighed for at reducere luftforurening. En række danske virksomheder arbejder inden for området, men særligt stærkt står tyske MAN Diesel (det gamle B&W).

MAN Diesel udvikler dieselmotorer til hele verden. I Danmark ligger forsknings- og udviklingsafdelingen for totaktsmotorer, som er mest benyttet til store fragtskibe, og det er her totaktsmotorerne udvikles og tegnes. Motorer der er lavet på licens fra MAN udgør cirka 79 pct. af verdensmarkedet for totakts dieselmotorer til skibe.

I snowball analysen opgav flere virksomheder, at de arbejder med at bekæmpe luftforurening fra dieselmotorer til skibe gennem røgrensning.

Hvad angår offentlig forskning har særligt DTU og Ålborg Universitet forskningsmiljøer centreret omkring begrænsning af luftforurening fra store dieselmotorer. MAN arbejder især sammen med DTU, hvor de finansierer

²¹ Med en ny bekendtgørelse for brændeovne og kedler, der er sendt i høring, lægges der op til bindende krav til partikeludslip svarende til den norske standard

forskning på området - herudover har de en række erhvervs-ph.d.ere tilknyttet.

MAN indgår som en af de ledende kræfter i EU forskningsprogrammet Herkules, der blandt andet arbejder med reduktion af luftforurening og brændstofforbrug i dieselmotorer²².

Det miljømæssige potentiale

MAN Diesel angiver selv, at de har store muligheder for at påvirke både CO2 udslip, men også andre typer af luftforurening som f.eks. udslip af partikler, SO2 og NOX. I øjeblikket sejler der ifølge MAN skibe på verdenshavene bygget på licens fra MAN med et samlet årligt energiforbrug svarende til 6,5 gange det samlede danske energiforbrug. Blot en lille forbedring på den enkelte motor vil derfor have store miljømæssige effekter.

MAN vurderer, at deres motorer i dag er på niveau med væsentlige udenlandske konkurrenters, når det gælder generel miljømæssig bæredygtighed – og lidt bedre end det generelle niveau i forhold til luftforurening med partikler, SO2 og NOx.

Rammebetingelser og barrierer

I dag er miljøhensyn i forhold til luftforurening ikke et afgørende konkurrenceparameter i skibsmotorsektoren. Kun udledningen af CO2 er et helt afgørende aspekt, da en lavere udledning af CO2 stammer fra en højere udnyttelsesgrad og dermed et lavere brændstofforbrug. Brændstofforbruget er et helt afgørende konkurrenceparameter.

Det vurderes i den sammenhæng, at køberne af skibsmotorer næppe vil efterspørge motorer med strammere standarder for luftforurening, med mindre der er et reguleringsmæssigt incitament for at gøre det på grund af strengere standarder for NOx og SO2.

Men samtidig fremhæver virksomhederne, at dette reguleringsmæssige incitament ikke bør blive en særskilt dansk eller europæisk indsats. Der er behov for verdensomspændende standarder, da skibsfart er en global branche.

Det anbefales derfor, at Danmark tager en aktiv rolle i de igangværende forhandlinger i den Internationale Maritime Organisation (IMO), der sigter mod en stramning af kravene til udslip af SOx og NOx. Strammere reguleringsmæssige standarder i IMO regi vil være til gavn for både miljø og erhvervsudvikling i de danske virksomheder, der arbejder på området.

3.3 Kulfyrede kraftværker

I en indledende undersøgelse blandt videnpersoner pegede interviewpersoner på, at Danmark har en særlig styrkeposition i forhold til begrænsning af luftforurening fra kulfyrede kraftvarmeværker.

Gennem en årrække har de danske energiforsyningselskaber arbejdet målrettet og systematisk med at nedbringe luftforureningen fra kulfyrede kraftværker.

²² Se: www.ip-hercules.com

DONG Energy eksporterer kraftværker til blandt andet Tyskland og Norge. Disse kraftværker baserer sig på dansk teknologi til afgasning og rensning af røgen.

DONG Energy anfører, at teknologier til reduktion af luftforurening ikke er deres primære eksportområde, men derimod kulfyrede kraftværker som helhed. Derfor er denne del af DONG ikke umiddelbart en del af miljøteknologiske klynge. Det betyder dog ikke, at virksomheden ikke har et stort potentiale inden for udvikling og salg af kulfyrede kraftværker, der kan give en betydelig miljøgevinst sammenlignet med de nuværende kulfyrede kraftværker.

Det miljømæssige potentiale

Kulfyrede kraftværker kan ikke defineres som miljøvenlig energiproduktion. Men hvis det på kort sigt ikke synes realistisk at udskifte hele verdens kulbaserede energiproduktion med alternative energiformer, så kan udviklingen af mere miljøvenlige kulfyrede kraftværker være med til at reducere udslip og luftforurening.

Specielt i en række af de nyindustrialiserede lande som Kina og Indien, der ikke kan forlade sig på gas og olie til at dække deres voldsomt stigende energiforbrug, synes det ikke inden for de nærmeste år være realistisk med alternative energikilder.

Det vurderes, at danske virksomheder i dag ligger inde med særlige kompetencer i forhold til miljøvenlig afbrænding af kul. Og hvis kulfyrede kraftværker er en nødvendig del af den fremtidige energiforsyning, kan der være et stort miljømæssigt potentiale i at kunne reducere luftforurening fra kulfyrede kraftværker. Således kan udviklingen af miljøeffektive kulkraftværker være en del af en dansk miljøteknologisk styrkeposition.

Rammebetingelser og barrierer

Den danske styrkeposition på den teknologiske front har været drevet frem af et ønske om at fastholde kul som en central del af den danske energiforsyning samtidig med, at man har fastlagt stramme reguleringsmæssige standarder.

Den største barriere for dette område er, hvorvidt kul vil forblive en integreret del af energiforsyningen mange år ud i fremtiden, eller om det vil være muligt at skifte til andre og mere bæredygtige former for energiproduktion.

Under alle omstændigheder vil kul formentligt forblive en væsentlig del af energiforsyningen i en række udviklingslande. En hensigtsmæssig erhvervsudvikling inden for kulfyrede kraftværker kan understøttes ved at fortsætte med at markedsføre Danmark, som et land med stor miljøteknologisk eksport overfor de hurtigt voksende økonomier i Asien.

Opsamling kapitel 3

I dette kapitel har vi behandlet en række områder, der potentielt kan blive en del af den miljøteknologiske erhvervsklynge.

På brændeovnsområdet er der behov for at styrke samspillet mellem virksomheder og reguleringsmyndigheder, samtidig med at der er behov for at styrke samspillet mellem virksomheder og videninstitutioner.

I forhold til udviklingen af dieselmotorer til skibe peges der på, at en hensigtsmæssig miljø- og erhvervsudvikling primært kan sikres gennem en strammere regulering i internationale fora som f.eks. IMO.

Miljøvenlige kulfyrede kraftværker kan på kort og mellemlangt sigt vise sig at blive en erhvervs-mæssig styrkeposition. Udviklingen afhænger både af, hvordan energikilder prioriteres i ind- og udland, og hvordan danske produkter markedsføres i udlandet.

For alle tre områder gælder det, at den offentlige regulering spiller eller har spillet en nøglerolle i forhold til at facilitere virksomhedernes innovation og sikre en hensigtsmæssig miljø- og erhvervsudvikling.

I det følgende kapitel diskuteres, hvilke konkrete politiske tiltag, der kan tages for at sikre en hensigtsmæssig erhvervsudvikling for de virksomheder, der i dag kan siges at arbejde med reduktion af luftforurening, og de virksomheder der potentielt vil kunne gøre det.

4 Rammebetingelser og anbefalinger

Det er i dag veldokumenteret, at de erhvervspolitiske rammer har stor betydning for erhvervsudviklingen. Og meget tyder på, at dette i særligt høj grad gælder for det miljøteknologiske område²³.

I forbindelse med sidste års undersøgelse blev en række virksomheder spurgt om, hvilke rammevilkår de finder vigtigst for deres udvikling af miljøeffektive teknologier. På det grundlag blev 8 rammevilkår udvalgt:

- Den offentlige regulering inden for det pågældende miljøområde
- Mulighed for at afprøve nye teknologier
- Samarbejdet mellem virksomheder og tilsynsmyndigheder
- Samarbejde mellem virksomheden og den offentlige forskning
- Omfang og kvalitet af offentlig forskning med relevans for miljøområdet
- Antal og kvalitet af videninstitutioner med fokus på den miljøeffektive teknologi
- Innovation og kreativitet blandt iværksættervirksomheder
- Samarbejde med andre virksomheder.

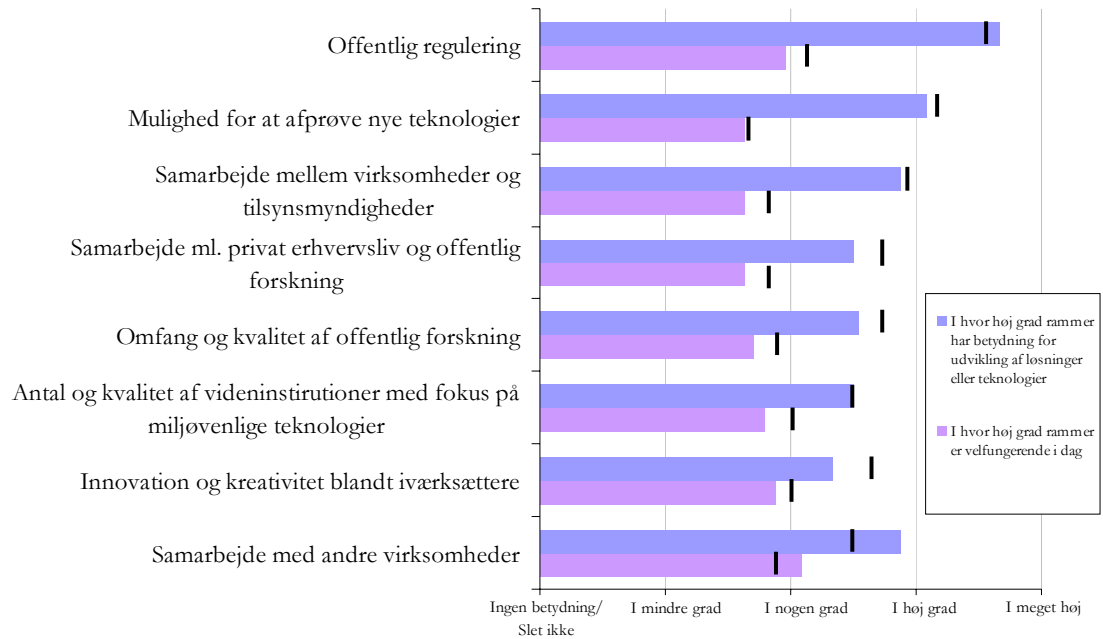
Virksomhederne blev bedt om at angive betydningen af de 8 rammevilkår og vurdere, hvor velfungerende, de mener, rammerne er i dag. Virksomhederne blev stillet følgende to spørgsmål:

1. ***"I hvor høj grad mener du, at nedenstående rammer har betydning for din virksomheds udvikling af miljøløsninger eller miljøeffektive teknologier med stort kommercielt potentiale?"***
2. ***"I hvor høj grad vurderer du, at nedenstående rammer er velfungerende i dag?"***

I figur 4.1 fremgår virksomhedernes svar på de to spørgsmål. De kraftige sorte streger viser, hvordan de miljøteknologiske virksomheder svarede i forbindelse med sidste års tværgående undersøgelse.

²³ FORA, 2006

Figur 4.1. Virksomhedernes vurdering af rammebetingelser for udvikling af nye løsninger eller teknologier.



Kilde: Spørgeskema-Luftklynge 2006

På baggrund af figur 4.1 fremhæves særligt 3 konklusioner:

1) Virksomhederne vurderer, at det vigtigste område for deres udvikling af nye løsninger eller teknologier er den offentlige regulering. Og dette billede er endnu tydeligere for virksomhederne på luftforureningsområdet end for miljøteknologivirksomhederne som helhed – dog er forskellen ikke statistisk signifikant. I afsnit 4.1 vil den offentlige regulerings rolle blive diskuteret yderligere

2) Samspillet mellem virksomheder og tilsynsmyndigheder samt muligheden for at afprøve ny teknologi vurderes af virksomhederne til at være de næst vigtigste rammebetingelser i forhold til deres udvikling af nye produkter og teknologier. Samtidig er det områder, hvor virksomhederne er mere kritiske overfor de nuværende rammebetingelser. I afsnit 4.2 præsenteres et forslag til forbedring af virksomhedernes samspil med reguleringsmyndighederne, som gerne skulle facilitere virksomhedernes samspil med tilsynsmyndighederne.

3) Virksomhederne inden for reduktion af luftforurening er kritiske overfor det nuværende samspil mellem den offentlige forskning og private virksomheder, og de er mere kritiske end de miljøteknologiske virksomheder som helhed. I afsnit 4.3 fremlægges et konkret forslag til, hvordan samspillet mellem videninstitutioner og virksomheder forbedres.

4.1 Regulering fremmer miljøteknologisk innovation

Virksomhederne vurderer, at den vigtigste rammebetingelse for udviklingen af nye løsninger eller teknologier inden for reduktion af luftforurening er den offentlige regulering.

Dette bekræftes af interviewundersøgelsen, hvor flere virksomheder fremhæver, at et "regulatory push" er helt centralt for deres udvikling af nye teknologier.

Således har 6 ud af 9 interviewede virksomheder fremhævet, at en strengere regulering er ønskværdig for deres udvikling af nye miljøteknologiske produkter og teknologier.

En strammere regulering på udvalgte områder kræver en tæt dialog mellem virksomheder, videninstitutioner og reguleringsmyndigheder.

En sådan dialog skal blandt andet afdække forskellige behov på forskellige miljø- og erhvervsområder.

Inden for enkelte erhvervsområder fremhæver virksomhederne, at det er nødvendigt at fokusere på strammere internationale standarder, som f.eks. i forhold til skibsmotorer.

På de fleste områder ønsker virksomhederne dog, at Danmark skal gå enegang og have en mere ambitiøs regulering, end den man ser i udlandet. Dette er f.eks. tilfældet i forhold til begrænsning af luftforurening fra biler.

Dialogen kan forbedres ved at udarbejde en drejebog for samarbejde mellem virksomheder og reguleringsmyndigheder, hvilket vil blive uddybet i afsnit 4.2.

For at forbedre reguleringsstandarderne og facilitere den miljøteknologiske innovation er det desuden nødvendigt at forbedre videnniveauet – både med henblik på at udvikle fremtidens standarder og for at sikre, at virksomhederne kan leve op til ny strengere regulering. Dette kan ske gennem et øget samspil mellem virksomheder og videninstitutioner, hvilket vil blive uddybet i afsnit 4.3.

På visse områder, hvor der ikke har været tradition for systematisk dialog mellem myndigheder, virksomheder og videninstitutioner, kan der være en række procesmæssige barrierer. På disse områder anbefales det at benytte en klyngefacilitator, hvilket vil blive uddybet i afsnit 4.4. Dette kan for eksempel være nyttigt på brændeovnsområdet.

4.2 En drejebog for samarbejde mellem virksomheder og reguleringsmyndigheder

<p>Anbefaling 1: Det anbefales at lave en drejebog for samarbejde mellem miljøteknologiske virksomheder og reguleringsmyndigheder.</p>
--

En sådan drejebog skal inspirere til en forstærket dialog mellem myndigheder og miljøteknologiske virksomheder og til at inddrage virksomhederne i udformningen af ny regulering.

I første omgang kan drejebogen fungere som inspiration, men på længere sigt kan den være bindende på udvalgte erhvervsområder.

Elementer der kan indgå i en sådan drejebog:

- Systematisk brug af konsekvensanalyser
- Anvisninger på nedsættelse og anvendelse af virksomhedspaneler og fokusgrupper
- Inddragelse af erhvervslivet i de tidlige stadier af forhandlinger i EU

4.3 En styrket indsats for at fremme samspil mellem virksomheder og videninstitutioner

Anbefaling 2: Det anbefales at styrke samspillet mellem virksomheder og videninstitutioner på luftforureningsområdet ved at tilføre ekstra øremærkede midler til eksisterende ordninger for samarbejde om innovation og netværkssamarbejde.

For at forbedre reguleringen og fremme den miljøteknologiske innovation er det nødvendigt at øge vidensniveauet i virksomhederne.

Videninstitutionerne kan være med til at frembringe viden om fremtidige teknologier. Viden som virksomhederne har brug for, for at kunne indgå i dialog med myndighederne om udvikling af nye standarder og for at forbedre deres miljøteknologiske innovation, så de kan leve op til strammere reguleringsstandarder.

Som det fremgik af figur 4.1 vurderer virksomhederne på luftforureningsområdet i spørgeskemaundersøgelsen, at samspillet med videninstitutionerne kan forbedres. Det bekræftes af interviewundersøgelsen.

Under Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling eksisterer der i dag en række ordninger, som er designet til at forbedre samspillet mellem virksomheder og videninstitutioner. Forsknings- og Innovationsstyrelsen og Rådet for Teknologi og Innovation (RTI) administrerer en række ordninger. Det gælder f.eks. ordningerne til etablering af innovationskonsortier og højteknologiske netværk²⁴.

Det anbefales, at disse ordninger benyttes og målrettes mod luftforureningsområdet gennem en (med)finansiering fra Miljøministeriets/Miljøstyrelsens side.

Det gælder både i forhold til de områder, der i dag arbejder direkte med reduktion af luftforurening, og i forhold til tilgrænsende områder som f.eks. brændeovnsområdet.

4.4 En uafhængig facilitator som kan skabe dialog og strategisk fokus

Anbefaling 3: Det anbefales at lade en person med særlige proceskompetencer facilitere dialogen mellem virksomheder, videninstitutioner og reguleringsmyndigheder.

I udviklingen af erhvervsmæssige styrkepositioner er det centralt at styrke dialogen mellem virksomheder, videninstitutioner og reguleringsmyndigheder.

²⁴ Se www.fist.dk og www.vtu.dk

Det er imidlertid velkendt fra litteraturen om erhvervsklynger, at det kan være vanskeligt at skabe den tillid og forståelse, der må være grundlaget for en sådan dialog (OECD, 2006, Cortwright, 2006).

Erfaringer peger på, at inddragelsen af en proceskonsulent – en såkaldt klyngefacilitator – kan være med til at fremme dialogen og styrke samspillet mellem klyngens interessenter.

Klyngefacilitatorens primære formål skal være at skabe tillid og strategisk fokus mellem virksomheder, videninstitutioner og offentlige reguleringsmyndigheder. Det er derfor vigtigt, at klyngefacilitatoren fungerer som en neutral spiller.

Det anbefales at benytte en klyngefacilitator på områder, hvor der er særligt potentiale i at starte en dialogproces, som f.eks. på brændeovnsområdet.

Bilag A Snowball metoden

Snowball-metoden benyttes til at identificere og kortlægge bestemte grupper og respondenter, der ikke umiddelbart er tilgængelige ud fra eksisterende data eller opgørelser. I denne analyse er metoden attraktiv, da formålet er at finde frem til, hvilke virksomheder der arbejder med teknologier eller produkter, der reducerer luftforurening. Der er tale om en erhvervsklynge, som ikke tidligere er kortlagt eller kan identificeres gennem den traditionelle branchestatistik.

Metodens grundelement er forespørgsler sendt til relevante videnpersoner inden for luftforureningsområdet angående referencer til videnpersoner, virksomheder og videninstitutioner, der falder ind under de fastlagte kriterier

De nye indkomne referencer spørges tilsvarende, og således fortsættes snebolden, indtil det vurderes, at populationen er tilstrækkeligt identificeret. For at minimere bias i data, er det vigtigt, at personerne og virksomhederne, der tilspørges i første runde i snowball'en, spænder bredt. Derfor er en grundig forundersøgelse lavet, hvori disse er identificeret.

Bilag B Spørgeskemaundersøgelse

FORA har i perioden oktober 2006 - januar 2007 foretaget en spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder i luftforureningsklyngen. Spørgeskemaet er sendt ud til 59 virksomheder og videnspersoner. Det har været en klar målsætning, at respondenterne enten er virksomhedens administrative direktør eller chefen på området (chefen for F&U eller den tekniske afdeling).

Spørgeskemaet starter med at frasortere virksomheder, som ikke kan opfylde nedenstående kriterier for at være en virksomhed, der beskæftiger sig med teknologier til reduktion af luftforurening.

- Virksomheden udvikler og sælger løsninger, produkter eller teknologier, som direkte reducerer luftforurening (ved rensning af luft eller lignende).
- Virksomheden udvikler og sælger løsninger, produkter eller teknologier, som igennem bedre ressourceudnyttelse reducerer luftforurening.
- Virksomheden udvikler og sælger løsninger eller rådgivning som gennem optimering og effektivisering af processer reducerer luftforurening.

For at virksomheden opfylder kriterium to og tre skal det desuden kunne dokumenteres at virksomhedens innovation og markedsføring er styret af miljøhensyn (jf. FORA, 2006).

Herefter svarer respondenterne på spørgsmål inden for følgende emner:

- Hvilket miljøområde virksomhedens teknologi afhjælper?
- Hvilke konkrete teknologier virksomheden benytter?
- Kendskab og samarbejde med danske forsknings og videninstitutioner
- Det danske viden- og kompetenceniveau
- Virksomhedens forhold til udenlandske virksomheder og videninstitutioner
- Fremtidige teknologier og samarbejder
- Regulering og rammebetingelser
- Virksomhedens karakteristika
- Snowball (Identifikation af nye virksomheder i luftklyngen)

Svartiden på spørgeskemaet var i gennemsnit ca. 10 min.

Sidstnævnte punkt i spørgeskemaet – snowball – blev udført på basis af sidste års kortlægning af luftklyngen. I forhold til sidste års undersøgelse er der kun identificeret to nye virksomheder.

Der er opnået en svarprocent på 65, hvilket er tilfredsstillende. Med en forholdsvis lille population øges usikkerheden i data, hvorfor en høj

svarprocent er nødvendig. I mange virksomhedssurveys opnås meget lave svarprocenter.

Det er undersøgt, hvorvidt spørgeskemaet er repræsentativt for alle virksomhederne i databasen. Der ses på sammensætningen af virksomhedernes størrelse målt ved antal beskæftigede. Sammensætningen for de svarende virksomheder i spørgeskemaundersøgelsen sammenlignes med alle virksomhederne i luftklyngen.

Tabel 0.1: Repræsentativitet målt ved sammensætning af virksomhedsstørrelse

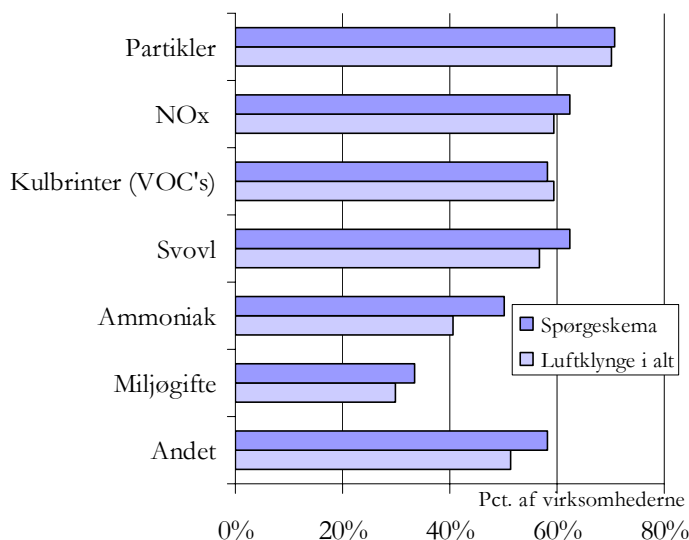
	klyngen i alt	Spørgeskema
Små virksomheder (1-10 besk.)	41 %	29 %
Mellemstore virksomheder (11-100 besk.)	24 %	25 %
Store virksomheder (> 101 besk.)	35 %	46 %

Det ses i Tabel 0.1, at små virksomheder er en anelse underrepræsenteret, og de store virksomheder i klyngen er overrepræsenteret i spørgeskemaet. Dvs. populationen i spørgeskemaet i højere grad indeholder store og mellemstore virksomheder i forhold til luftklyngen generelt. Der er dog tale om en mindre afvigelse og det vurderes derfor ikke at have betydning for rapportens konklusioner.

Ligeledes er repræsentativiteten undersøgt ved at kigge på antallet af virksomheder fordelt på underområderne for henholdsvis populationen i luftklyngen i alt og spørgeskemaet, jf.

Figur 0.1.

Figur 0.1: Fordeling af virksomheder på miljøområder



Der er umiddelbart god overensstemmelse mellem fordelingen i henholdsvis spørgeskema- og luftklyngepopulationen, hvorfor det konkluderes, at virksomhederne medvirkende i spørgeskemaet er repræsentative for luftklyngen generelt.

Bilag C Afvigelser og fejlkilder

Erhvervsklyngen af virksomheder, der beskæftiger sig med nedbringelse af luftforurening består af 37 virksomheder med en samlet beskæftigelse i årsværk på 11.700. Dette antal er markant færre end sidste års resultat. Denne afvigelse kan forklares ved følgende:

1. Nogle af virksomhederne, som sidst var inkluderet i klyngen, havde betegnet sig selv som værende i luftklyngen. Grænsen mellem luftforureningsområdet og områder som energi/klima og affald er meget sammenfaldende derfor opgav mange virksomheder at arbejde med både luftforurening og andet. I dette studie har der været ressourcer til at gå virksomhedernes svar efter, hvilket har reduceret det samlede antal virksomheder, som lever op til kriterierne.
2. Fusionerne mellem DONG og Københavns Energi, Energi E2, Frederiksberg Forsyning samt Elsam reducerede ligeledes antallet af virksomheder i luftklyngen. Ved en nærmere eksamination blev disse virksomheder under et pillet ud, da de ikke i dag lever op til de tre kriterier.
3. Rådgivende ingeniørfirmaer har en tendens til at svare, at de arbejder på alle underområder. I dette studie har vi kritisk forholdt os til, om ingeniørfirmaerne har specifikke kompetencer på luftforureningsområdet. En ting er at ingeniørfirmaerne kan levere ydelser på luftforureningsområdet, en anden ting er, om de gør det. Dette har reduceret antallet af rådgivende ingeniørfirmaer og dermed antallet af virksomheder i luftklyngen.
4. Det er forsøgt præcist at specificere, hvor mange ansatte der reelt arbejder med luftforurening for de større virksomheder. Eksempelvis er det kun en lille del af hele Grundfos koncernen der reelt er med i luftklyngen. Dette er forsøgt korrigeret, hvorfor beskæftigelsen i luftforureningsklyngen er mindre i dette studie sammenlignet med den tidligere kortlægning i FORA #15 (2006).

Bilag D Liste over interviewpersoner

John Aagaard, afdelingschef, DAPO: Foreningen af danske producenter af Pejse og Brændeovne

Johny Ebstrup, direktør, Lotus Heating Systems A/S

Frank Elefsen, centerleder, Teknologisk Institut

Christian Lange Fogh, funktionsleder, Miljøstyrelsen

Martin Wittrup Hansen, DONG

Peter Jessen Hansen, direktør, Morsø Jernstøberi A/S og bestyrelsesformand for DAPO: Foreningen af danske producenter af Pejse og Brændeovne

Henning Krog Iversen, direktør, SCAN

Frands Jensen, Manager, Environmental Technology Sales Group, Haldor Topsøe*

Jens Lübeck Johansen, Director, New business, Grundfos Management

Kim Dam Johansen, Professor og institutleder, Institut for Kemiteknik, DTU

Niels Kjemtrup, Senior Manager, Process Development, MAN Diesel

Thomas Knudsen, Senior Vice President, Director Research and Development, MAN Diesel

Lars Chr. Larsen, Direktør for F&U, Dinex

Lars Madsen, Direktør, Varde Ovne

Lars Nicolaisen, Teknologisk Institut

Ulla Ringbæk, Miljøstyrelsen

Morten Winther, Sales and Business Development Manager, Grundfos NoNox

*interviewet i forbindelse med rapporten "Miljøteknologiske styrkepositioner – en erhvervsanalyse af klyngedannelse"