

# Rapport

Oppdrag: **EUs Bygningsdirektiv**

Emne: **Bestemmelser om inspeksjonsordning for kjøle, ventilasjons- og varmeanlegg**

Rapport: **Kartlegging av nåsituasjonen med beskrivelse av alternative tiltak**

Oppdragsgiver: **Norges vassdrags- og energidirektorat**

Dato: **22. januar 2004**

Oppdrag- / Rapportnr. **1 1 1 4 1 2 / 0 3**

Tilgjengelighet Begrenset

Utarbeidet av:	<b>Erling Weydahl</b>	Fag/Fagområde:	<b>Energiteknikk</b>
Kontrollert av:	<b>Atle Værdal</b>	Ansvarlig enhet:	<b>Tekniske systemer</b>
Godkjent av:	<b>Tom Ødegaard</b>	Emneord:	<b>EUs Bygningsdirektiv. Inspeksjonsordning.</b>

## Sammendrag:

Multiconsult AS har på oppdrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) foretatt en kartlegging av inspeksjonsordninger for kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg i bygninger med bakgrunn i EUs bygningsdirektiv, direktiv 2002/91/EC om energibruk i bygninger i Norge.

Vi har kommet fram til at det vil være ca 100.000 ventilasjonsanlegg som vil omfattes av direktivet. Av disse vil 70.000 anlegg ha et kjøle- eller varmepumpeanlegg. Antall kjelanlegg er beregnet til ca 120.000 mindre anlegg (mellom 20 og 100 kW), men vi er usikre på om det realistiske antallet som det er mulig "å få tak i" i virkeligheten ikke er mer enn ca 82.000. Det er ca 17.000 store kjelanlegg, dvs over 100 kW.

Etter vår mening har bransjen et godt system for å opprettholde kvaliteten på arbeidet blant sine medlemmer. Det er ikke noe som tilsier at bransjen vil ha problemer med å gjennomføre kravene til inspeksjon av anleggene.

Vi har sammenlignet omfanget av dagens inspeksjoner med det som bør utføres for at intensjonen i direktivet, "å fremme en forbedring av energibruken i bygninger samtidig som det tas hensyn til ytre miljø og lokale forhold", blir ivaretatt. Det er vurdert om det bør opprettes et nøytralt sekretariat for inspeksjonsordningene eller om dette kan administreres av de enkelte fagmiljøene, slik sekretariatet for dagens EO-ordning for fyringsanlegg fungerer. Etter vår mening vil det være riktig å ha operatører for disse inspeksjonsordningene.

Lønnsomheten for disse inspeksjonsordninger er vurdert. Etter våre beregninger vil inspeksjonene gi en total energibesparelse på ca 405 GWh, men kun noen av tiltakene er lønnsomme. Det er likevel relativt små endringer som skal til for at de fleste tiltakene vil være lønnsomme.

Det vil etter vår mening være viktig at ansvaret for disse inspeksjonsordningene blir gitt til et direktorat. Etter vår mening kan Norges vassdrags- og energidirektorat være en naturlig plassering.

03	22.01.04	Revidert rapport til NVE	43	ERW	AV	TEO
02	20.01.04	Rapport til NVE	41	ERW	AV	TEO
01	22.12.03	Foreløpig utkast fase 1	23	ERW	AV	
<b>Utg.</b>	<b>Dato</b>	<b>Tekst</b>	<b>Ant.sider</b>	<b>Utarb.av</b>	<b>Kontr.av</b>	<b>Godkj.av</b>

## **Innholdsfortegnelse**

1.	Bakgrunn.....	4
2.	Konklusjon med anbefaling .....	6
3.	Antall kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg .....	10
3.1	Antall bygninger hvor relevant utstyr kan være installert .....	10
3.2	Antall kjøleanlegg .....	11
3.3	Antall ventilasjonsanlegg .....	11
3.4	Antall kjelanlegg .....	12
4.	Eksisterende ordninger for inspeksjon og service.....	14
4.1	Inspeksjon av kjøleanlegg .....	14
4.1.1	Frivillig godkjenning av kuldeentreprenørbedrifter .....	15
4.1.2	Norsk varmepumpeforening.....	16
4.2	Inspeksjon av ventilasjonsanlegg .....	16
4.3	Inspeksjon av kjelanlegg .....	18
4.3.1	Effektiv oljefyring for store anlegg i Oslo .....	19
5.	Kapasitet og kompetanse for aktørene i dette markedet .....	20
5.1	Kjøleanleggene.....	20
5.2	Ventilasjonsanleggene.....	20
5.3	Kjelanleggene.....	20
6.	Kvalitativt omfang samt rutiner og prosedyrer for tjenestene.....	21
6.1	For kjøleanleggene .....	21
6.2	For ventilasjonsanleggene .....	22
6.3	For kjelanleggene .....	24
7.	Andre relevante krav, ordninger og organiserte tjenester som kan samordnes med krav i Bygningsdirektivet .....	25
7.1	For kjøleanleggene .....	25
7.2	For ventilasjonsanleggene .....	25
7.3	For kjelanleggene .....	26
8.	Inspeksjonsordninger i Sverige og Danmark .....	27
9.	Alternative inspeksjonsordninger for kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg.....	28
9.1	Generelt .....	28
9.2	EU-kontroll for biler – en sammenlignbar ordning? .....	28
9.3	Administrasjon og organisering. Relevante aktører .....	29
9.3.1	Generelt .....	29
9.3.2	Inspeksjon av kjøle- og ventilasjonsanlegg.....	30
9.3.3	Inspeksjon av kjelanlegg .....	30
9.3.4	Engangsinspeksjon av hele varmeanlegget .....	31
9.3.5	Relevante aktører som kan forvalte ordningen.....	31
9.4	Hyppighet og kvalitativt innhold i inspeksjonene .....	34
9.4.1	Inspeksjon av kjøle- og ventilasjonsanlegg.....	34
9.4.2	Inspeksjon av kjelanlegg .....	35

9.5	Rutiner for registrering av anlegg og dokumentasjon fra gjennomførte kontroller .....	35
9.6	Økonomiske forhold.....	36
9.6.1	Kjøle- og ventilasjonsanlegg.....	36
9.6.2	Kjelanlegg .....	37
9.7	Vurdering av alternativene .....	38
9.7.1	Det utførende leddet .....	38
9.7.2	Det kontrollerende leddet.....	39
9.7.3	Operatørleddet for ordningene .....	39
9.7.4	Myndighetsansvaret .....	40
10.	Referanser .....	41
11.	Vedlegg .....	43

## 1. Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) foretatt en kartlegging av inspeksjonsordninger for kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg i bygninger med bakgrunn i EUs bygningsdirektiv, direktiv 2002/91/EC om energibruk i bygninger i Norge.

Direktivet om energibruk i bygninger ble vedtatt 4. januar 2003. Hensikten med direktivet er å fremme rasjonell energibruk og energieffektive bygg i EU hvor det er tatt hensyn inne- og uteklima, lokale forhold og kostnadseffektivitet. For inspeksjon av kjelanlegg er hensikten også reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp.

NVE har i forkant utarbeidet to notater som underlag for arbeidet. Det ene gir en beskrivelse av relevante bestemmelser i direktivet og en plan for NVEs videre arbeid. Det andre gir en tolkning av direktivet mht omfang og innsamlede opplysninger om antall anlegg direktivet vil omfatte. En arbeidsplan fra NVE med angivelse av målet for de to fasene i prosjektet med tilhørende aktiviteter ble sammen med opplysningene i de to notatene lagt til grunn for arbeidet.

Bygningsdirektivet setter inspeksjonskrav til kjøle- og ventilasjonsanleggene med ytelse større enn 12 kW. Vi har forutsatt at direktivet også gjelder for ventilasjonsanlegg uten mekanisk kjøling. Det begrunner vi ut fra hensikten med direktivet, "fremme rasjonell energibruk og energieffektive bygg" samt at energi til kjøling normalt er kun ca 10 - 20 % av energien til ventilasjon. I definisjonen for "air-conditioning system" står det også at det gjelder for utstyr hvor temperaturen blir kontrollert eller kan senkes. Varmepumpeanlegg i kombinasjon med kjøle- og ventilasjonsanlegg er inkludert.

For varmeanlegg er det to grenser – nominell effekt mellom 20 og 100 kW samt over 100 kW. Med varmeanlegg menes olje- eller gassfyrte varmtvannskjeler med temperatur opp til 100 °C. Det omfatter anlegg som fyres med ikke fornybare flytende eller faste brenslere. Det forutsettes at biokjeler ikke inngår i dette direktivet. Direktivet angir også at det skal settes krav til at kjeler med effekt over 20 kW og som er eldre enn 15 år blir bedømt ut fra kjelens effektivitet samt kjelens størrelse i forhold til bygningens varmebehov.

Vi har forutsatt at boliger med kjelanlegg over 20 kW inngår i direktivet.

En foreløpig rapport ble gjennomgått i møte med NVE 22.12.03. Denne beskrev fase 1 av oppdraget som omfattet en kartlegging av nåsituasjonen for kjøle-, ventilasjons- og varmeanlegg i forhold til

- antall enheter av de ulike anlegg etter kapasitet og størrelse
- eksisterende ordninger for inspeksjon og service
- hvem som utfører slike tjenester samt kapasitet og kompetanse
- kvalitativt omfang på tjenestene inklusive tidsbruk og pris
- andre relevante krav og ordninger som evt kan samordnes med inspeksjonsordningen i dette direktivet

I etterkant er rapporten supplert med ytelser som skulle inngå i fase 2 hvor mulige alternative ordninger for de ulike typer anlegg skulle skisseres og sammenlignes mot en helhetlig vurdering i forhold til direktivets mål.

Ved oppstart av prosjektet ble det gjort kjent at undertegnede har sittet i styret for EO-ordningen fra starten i 1996 og av den grunn kjenner denne ordningen svært godt. Likeså var

han med i prosjektet "Effektiv oljefyring for store anlegg i Oslo". Etter vår oppfatning har det vært en styrke for dette prosjektet og ikke gitt et habilitetsproblem.

Gjennom prosjektet er det tatt kontakt med bransjen som er aktuelle for de ulike inspeksjonsordninger. Jeg takker for den velvillighet og de bidrag disse har gitt ved gjennomføringen av prosjektet.

Oslo, 2004-01-22

Erling Weydahl, prosjektleder

## **2. Konklusjon med anbefaling**

Etter samtaler med personer i flere kommuner innenfor Plan- og bygningsetat, Statens Bygningstekniske Etat og bransjen må vi konkludere med at det ikke finnes en samlet oversikt over antall kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg i Norge. I kapittel 3 mener vi likevel å ha kommet fram til et noenlunde riktig anslag over antall kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg i Norge. Ved å benytte ulike måter å komme fram til et noenlunde riktig anslag finner vi:

Antall næringsbygg og boligblokker som vil omfattes av direktivet vil være:

- Mellom 30.000 og 128.000 næringsbygg hvor ca 40.000 er vårt beste anslag
- Mellom 8.000 og 26.000 boligblokker hvor ca 12.000 er vårt beste anslag

I tillegg er det vurdert hvilket antall av de ulike anlegg disse næringsbyggene og boligene kan inneholde og som skal omfattes av direktivet. Våre undersøkelser gir følgende resultater:

- Det er ca 100.000 ventilasjonsanlegg
- Av disse vil det være ca 70.000 kjøleanlegg

Antall kjelanlegg er beregnet ut fra levert olje til ulike kategorier næringsbygg. Denne metoden er benyttet i et tilsvarende prosjekt for "Osloregionen". Våre undersøkelser gir følgende resultater:

- Det er ca 120.000 anlegg med ytelse mellom 20 og 100 kW. Vi har gjort alternative beregninger for ca 82.000 anlegg da vi er usikker om inspeksjonsordningen vil "få tak" i alle oljekjelene. Muligens er også en del anlegg kondemnert i senere år.
- Det er ca 17.000 anlegg over 120 kW.

I kapittel 4 har vi sett på eksisterende ordninger for inspeksjon og service og gjengitt det som finnes på deres nettsted. Etter vår mening har en del av bransjen et godt system for å opprettholde kvaliteten på arbeidet blant sine medlemmer. De har også i flere tilfeller tatt initiativ til frivillige ordninger som har hatt til hensikt å høyne kvaliteten og dokumentere resultater av inspeksjoner.

I kapittel 5 har vi gjengitt opplysninger om bransjen mht kapasitet og kompetanse. Dette bygger på samtaler med de ulike aktørene. Etter vår mening er det ikke noe som tilsier at bransjen vil ha problemer med å gjennomføre dette arbeidet.

I kapittel 6 gjennomgår vi det som finnes av rutiner og prosedyrer for dagens inspeksjon av slike anlegg. Det er i utgangspunktet omfattende og gode rutiner som er tilgjengelig fra store deler av bransjen. Prispresset fører imidlertid til at noen servicer blir enklere. I tillegg er det fare for at noen punkter overses.

Kapittel 7 inneholder andre relevante krav, ordninger og organiserte tjenester som kan samordnes med krav i bygningsdirektivet. Etter vår mening er det, om ikke formelle krav til bransjen, en god del relevante krav som kan samordnes med dette.

I dette oppdraget skulle vi ikke vurdere relevante inspeksjonsordninger i Sverige og Danmark. Vi har i kapittel 8 gjengitt kort en undersøkelse fra Sverige mht hvordan bygningsdirektivet skal gjennomføres der.

I kapittel 9 har vi beskrevet mulige inspeksjonsordninger som kan være aktuelle innenfor EUs bygningsdirektiv. Vi har sammenlignet omfanget av dagens inspeksjoner med hva som bør dokumenteres for at intensjonen i direktivet "å fremme en forbedring av energibruken i

bygninger samtidig som det tas hensyn til ytre miljø og lokale forhold" blir ivarettatt. Det gis for sammenligning en beskrivelse av "periodisk kontroll av kjøretøyer".

I dette kapittel er det også beskrevet både de som skal kunne utføre service og de som skal kontrollere og administrere ordningene for kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg. Dette inkluderer hvilken autorisasjon servicefolk bør ha og hvordan de skal godkjennes. Likeså hvilken kompetanse som må finnes hos dem som godkjenner inspeksjonene.

Det er vurdert om det bør opprettes et nøytralt sekretariat for inspeksjonsordningene eller om dette kan administreres av de enkelte fagmiljøene, slik sekretariatet for dagens EO-ordning med inspeksjon av fyringsanlegg fungerer. Etter vår mening vil det være riktig å ha operatører for disse inspeksjonsordningene.

I dette kapittel er det gitt forslag til hva som skal dokumenteres fra inspeksjonene. Følgende er viktig:

- En generell vurdering av anlegget og om det fungerer etter forutsatt hensikt.
- Måling og beregning av varmegjenvinners virkningsgrad.
- Måling/beregning av anleggenes SFP-faktor.
- Vurdering av total luftmengde og luftmengde over døgnet i forhold til byggets areal, persontetthet og brukstid.
- Dokumentasjon om anlegget kan utnytte frikjøling om natten sommerstid for å spare kompressorenergi på dagtid.
- Måling og beregning av kjelanleggets fyrtekniske virkningsgrad.
- Måling av kjelanleggets sottall.
- Vurdering av kjelanleggets størrelse i forhold til byggets totale energibehov og øvrige kjeler.

Vi har vurdert kost-nytte verdien for inspeksjonene som er gitt av dette bygningsdirektivet. Som ett alternativ er det valgt å inkludere hele servicekostnaden og tilleggs-kostnaden det året den må gjennomføres. I annet alternativ belastes kun den sannsynlige tilleggs-kostnaden til den service som normalt utføres på anleggene i dag. Besparelsene som kan oppnås ved å gjennomføre slike inspeksjoner er vurdert ut fra et konservativt anslag.

For kjøle- og ventilasjonsanlegg gir beregningene for det første alternativet følgende resultater:

- Samlet energibesparelse: Ca 275.000 MWh/år
- Samlet negativ nåverdi på - 356,6 mill kroner.

For å få disse tiltakene lønnsomme må besparelsen som følge av dette tiltaket være ca 9 % i forhold til ca 4,5 % som vi har forutsatt.

Ved å kun ta med merkostnaden ved å dokumentere resultater til offentlig myndighet gir det følgende resultater:

- Samlet energibesparelse: Ca 275.000 MWh/år
- Negativ nåverdi på -34,2 mill kroner for ventilasjonsanleggene uten kjøling.
- Positiv nåverdi på 40,1 mill kroner for ventilasjonsanleggene med kjøling.

Ved å se bort fra investeringen på kr 2.000,- (som er forutsatt for hvert anlegg for å få utført nødvendige målinger) vil begge disse tiltakene være lønnsomme med en samlet nåverdi på ca 207 mill kroner.

Tilsvarende er det gjennomført beregninger for kostnader og lønnsomhet for å gjennomføre jevnlig service på kjelanlegg.

Beregningene for de mindre anleggene (ved 82.000 stk) gir følgende resultater:

- Samlet energibesparelse: 45.500 MWh/år
- Negativ nåverdi på –34,7 mill kroner.

Ved å forutsette at energibesparelsen økes fra 2,5 % til 4,3 % blir tiltaket lønnsomt.

Beregningene for de mindre anleggene (ved 120.000 stk) gir følgende resultater:

- Samlet energibesparelse er den samme da den beregnes ut fra % besparelse av levert oljemengde, dvs 45.500 MWh/år
- Negativ nåverdi på –73,2 mill kroner.

Beregningene for de store anleggene gir følgende resultater:

- Samlet energibesparelse: 84.500 MWh/år
- Samlet nåverdi på ca 25 mill kroner. For de fleste anleggstypene vil tilbakebetalingstiden være et halvt år.

Etter vår mening er også disse beregningene gjennomført med konservative anslag for besparelser.

Vi har i kapittel 9.7 kort beskrevet hvordan det utførende og det kontrollerende leddet i disse inspeksjonsordningene kan organiseres. Etter vår mening behøver det ikke bli store endringer i forhold til dagens praksis.

Vi har beskrevet "Byggsertifisering" og "EO-ordningen for mindre anlegg" da disse inneholder de vesentligste elementer i hva operatørleddet for en slik ordning må inneholde. Vi mener at flere ulike fagmiljøer kan være operatør for disse ordningene noe som innebærer at oppgaven kan konkurransesettes.

Vi har vurdert om det bør være en operatør for begge inspeksjonsordningene, men mener at to ordninger kan være fornuftig. Dette begrunnes også med at operatøren for inspeksjon av kjøle- og ventilasjonsanlegg bør være samordnet med "Energisertifikat for bygninger". Det er viktig å utnytte den kompetansen som finnes internt i bransjen. Det innebærer at bransjen må være representert i råd og faglige utvalg.

Etter vår mening vil det være riktig at ansvaret for inspeksjonsordningene blir satt til et direktorat. Vi har også påpekt nødvendigheten av at alle bestemmelsene i bygningsdirektivet må samordnes da det er en klar sammenheng mellom dem. Av den grunn bør myndighetsansvaret ligge hos ett direktorat. Norges vassdrags- og energidirektorat kan etter vår mening være en naturlig plassering. Foruten å gi føringer for hva operatørens oppgaver skal bestå av, utlyse konkurransen og godkjenne operatørene må dette myndighetsorganet ha ansvar for den sentrale databasen som etter all sannsynlighet må linkes opp til andre databaser innenfor "GAB-oppbyggingen".

Ut fra prosjektets tids- og kostnadsramme har det ikke vært mulig å vurdere mange ulike alternativer nærmere.

I forlengelsen av dette prosjektet bør det etter vår mening være riktig å foreta følgende arbeider og utredninger:

- Sentral database mht plassering, omfang og link til lignende databaser.
- Krav som skal settes til operatørene for ordningene.
- Klarlegging av hvilke parametere som skal rapporteres.
- Vurdere om varmluftsaggregater bør inkluderes i inspeksjonsordningen for kjelanlegg.
- Foreta en grundigere vurdering av energibesparelsene som kan forventes ved å innføre inspeksjonsordningene. Etter vår vurdering vil de kunne utløse investeringer på anleggene gjennom de rapporter med anbefalinger som gis til byggeierne.
- Hvordan rapporteringen skal foregå og hvilke resultater som skal rapporteres til EU.
- Videre kontakt med bransjen for å utnytte og samordne det arbeidet som gjøres med opplæring av personell til inspeksjon av kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg.

### 3. Antall kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg

Etter samtaler med personer i Oslo kommune, Plan- og bygningsetaten /1/, Statens Bygningstekniske Etat /2/, Statsbygg /3/, Trondheim kommune /4/, Folkehelseinstituttet /5/ og bransjen /6/, /7/, /8/, /9/, /10/ finnes det i følge dem ingen samlet oversikt over antall kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg i Norge. Men det er flere måter å komme fram til et noenlunde riktig anslag. Dette fremgår av etterfølgende punkter i kapittel 3.

#### 3.1 Antall bygninger hvor relevant utstyr kan være installert

For å verifisere og supplere innsamlede opplysninger fra NVE har vi foretatt en vurdering av antall bygg i Norge hvor disse tekniske installasjonene kan være installert.

Fra Bygningsnettverkets energistatistikk 2002 /11/ er det oppgitt at areal for næringsbygg er 118 mill. m<sup>2</sup>. Fra tabellen over gjennomsnittlig spesifikk energibruk i 2002 (tabell 3.1) beregnes gjennomsnittlig størrelse for de ulike bygningstypene som er med i statistikken til ca 5.400 m<sup>2</sup> for de 1.346 bygningene som er inkludert. Det er sannsynlig at Bygningsnettverket inneholder relativt store bygg. Ved å anta en størrelse i snitt på 4.000 m<sup>2</sup> gir det ca 30.000 næringsbygg. For et snitt på 3.000 m<sup>2</sup> for bygningene gir det ca 40.000 næringsbygg.

For boligblokker er det også installert utstyr som omfatter dette direktivet. Fra ovennevnte statistikk finner vi at boligblokker utgjør 25 mill. m<sup>2</sup>. En tilsvarende beregning som over gir et snitt for blokker på ca 4.000 m<sup>2</sup>, men med samme argumentasjon kan vi anta en snittstørrelse på 3.000 m<sup>2</sup> som gir ca 8.300 blokker, men alle blokkene vil verken ha varme-, ventilasjons- eller kjøleanlegg som inkluderes i denne inspeksjonsordningen. Ved å anta en snittstørrelse på 1.500 m<sup>2</sup> får vi ca 16.600 blokker.

For eneboliger og rekkehus vil direktivet sette krav til de oljefyrte kjelanleggene som er større enn 20 kW. Fra ovennevnte statistikk finner vi at eneboliger og rekkehus utgjør 187 mill. m<sup>2</sup>. Det er imidlertid en så liten andel av disse boligene som har fyringsanlegg, at denne statistikken ikke kan benyttes for å komme fram til antall boliger som omfattes av direktivet.

Fra SSB-statistikken for eksisterende bygningsmasse /12/ finner vi eksisterende masse av boligblokker og næringsbygg for hele landet. Bearbeidet tabell er vedlagt i kapittel 11.1 og viser:

- Antall næringsbygg i hele landet er til sammen 128.237
- Antall boligblokker i hele landet er til sammen 26.776
- Antall eneboliger, tomannsboliger og rekehus/andre småhus er til sammen ca 1,35 mill

Selvfølgelig vil disse tallene fra SSB-statistikken være altfor høye i forhold til hvilke bygg som vil omfattes av Bygningsdirektivets krav til inspeksjon av kjøle- ventilasjons- og kjelanlegg.

Antall næringsbygg og boligblokker som vil omfattes av direktivet vil ut fra dette være:

- Mellom 30.000 og 128.000 næringsbygg hvor ca 40.000 er vårt beste anslag
- Mellom 8.000 og 26.000 boligblokker hvor ca 12.000 er vårt beste anslag

I de etterfølgende kapitlene vil vi vurdere hvilket antall av de ulike anlegg disse næringsbyggene og boligene kan inneholde.

### 3.2 Antall kjøleanlegg

Fra bakgrunnsnotatene til NVE vises det til en rapport utført for SFT i forbindelse med utfasing av KFK tilbake i 1992. Denne anslø antallet kjøleanlegg til "over 100.000". Sannsynligvis inkluderer dette også mindre kjøleanlegg som ikke omfattes av direktivet samt anlegg som ikke inngår i kjøleanlegg i bygninger.

Fra en aktør i bransjen /8/ opplyses at ca 60 % av alle ventilasjonsanleggene de har service på, er med kjøling. I notatet fra NVE vises det til en Sintef-rapport fra 2001 /19/ hvor det anslås en andel av mekanisk kjøling i yrkesbygg på minst 50 % for nye forretningsbygg, muligens også vesentlig høyere. Fra to av de store ventilasjonsentreprenørene /22/, /32/ har vi fått opplyst:

- Alle i Oslo-området har kjøling. Det er mindre innslag av kjøling nordover, men alle nye anlegg nordover har også kjøling.
- Kanskje 30 – 40 %, men mindre enn 50 %. (Vi vurderer dette som "Vestlandstall")

Vårt beste anslag er at ca 60 % av ventilasjonsanleggene har mekanisk kjøling.

Fra kulde- og varmepumpebransjen /9/ finnes det ingen sikre opplysninger om antall kjøle- og varmepumpeanlegg i Norge. Deres nettside /13/ inneholder ingen opplysninger, men fra nettsiden til Novap /17/ finner vi følgende oversikt som gjelder pr 2003:

Ca 58.000 varmepumper i Norge som fordeler seg med

- ca 38.900 uteluftvarmepumper. Svært få av disse omfattes av direktivet.
- ca 9.300 avtrekksluftvarmepumper. Vi antar at 5.000 stk vil omfattes av direktivet.
- ca 7.500 av ulike typer vann-vann varmepumper. Antar at 5.000 stk vil omfattes.
- ca 2.300 andre (ikke angitt). Forutsetter at ingen omfattes.

Med bakgrunn i ca 100.000 ventilasjonsanlegg, kfr kapittel 3.3 og at 60 % av ventilasjonsanleggene er med kjøling samt at 10.000 av ovennevnte varmepumper vil omfattes av direktivet **får vi totalt 70.000 kjøleanlegg som skal inspiseres.**

### 3.3 Antall ventilasjonsanlegg

I bakgrunnsnotatene fra NVE siteres: "Det bør være oversikter over de største byggene (og dermed ventilasjonsanleggene) i alle landets kommuner. Ventilasjons- og kuldebransjen med deres bransjeforening, VVS-teknisk Forening og Norsk Kjøleteknisk Forening, har ingen samlet oversikt over antallet anlegg. Det er derfor ikke tilgjengelig noe nøyaktig estimat for antall anlegg av den type og størrelse som vil omfattes av direktivet."

Etter å ha kontaktet flere kommuner samt aktører i bransjen må vi også konkludere med at det ikke finnes en total oversikt over dette antallet. Det er i dag ingen kopling mellom dokumentasjonen for søknadspliktig arbeid og registrering av opplysninger i en database som kan gi mulighet for rapportering og oppfølging i ettertid.

En annen tilnæringsmåte kan være følgende:

- Fra Bygningsnettverkets energistatistikk kan vi beregne antall ventilasjonsanlegg i næringsbygg ved å anta en gjennomsnittlig ventilasjonsmengde på 10 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> for de 118 mill. m<sup>2</sup> næringsbyggarealene samt at et gjennomsnittlig ventilasjonsanlegg gir 12.000 m<sup>3</sup>/h /11/. Denne vurderingen gir ca 98.300 ventilasjonsanlegg, dvs i snitt 2,5 ventilasjonsanlegg

pr bygg, ved 40.000 bygg. Dette tallet er forelagt kontaktene mot bransjen som ikke kan gi noen bedre svar.

- Ved å anta at kun 10 % av blokkene har et balansert ventilasjonsanlegg som skal inspiseres gir det ca 1.200 ventilasjonsanlegg.
- **Ved denne betraktningmåten finner vi et totalt antall ventilasjonsanlegg på ca 100.000.**

### 3.4 Antall kjelanlegg

I prosjektet "Forslag til klima- og energihandlingspakke for Osloregionen" /20/ ble det gjort beregninger over antall kjelanlegg i boliger og næringsbygg for en stor del av kommunene i Oslo, Akershus og Buskerud basert på SSB-statistikker over salg av lett fyringsolje i den regionen. "Osloregionen" ble i forhold til innbyggertall definert til 100 % av Oslo fylke, 65 % av Akershus og 78 % av Buskerud fylke. Denne beregningen for Osloregionen ga som resultat at det fantes 26.700 kjelanlegg som fordelte seg med 19.550 i småhus, 2.580 i boligblokker og 4.470 på næringsbygg.

En alternativ beregning for Osloregionen ble utført ved å kontakte feiervesenet i de fleste kommunene. Kun noen få av disse hadde god oversikt over antall oljekjeler, men i samtaler med feierne fikk man en viss oversikt over antallet. Dette sammen med opplysninger om oljetanker i kommunene fant vi at antall oljekjeler i regionen var ca 27.000 som fordelte seg med ca 23.000 for småhus inkl blokker og ca 4.000 for næringsbygg.

Med dette som bakgrunn er det gjort tilsvarende beregninger ut fra SSB-statistikker over salg av lett fyringsolje for hele landet til brukergrupper som representerer boliger og næringsbygg. Disse beregningene gir til sammen ca 13.100 store kjelanlegg, ca 3.700 stk boligblokker og ca 60.000 boliger.

Ved å sammenligne med tall fra Sverige /21/ hvor snittforbruk for boliger er satt til 2.200 liter pr år får vi 82.000 antall anlegg i boliger. Beregningene er vist i vedlegg kapittel 11.2.

Fra bransjen fremkommer følgende tall slik det oppgis i NVE-notatene og kommentert av oss:

- Store anlegg med effekt over 120 kW: Ca 10.000 anlegg. Dette stemmer ikke i følge samtale med Tore Fjell i EO-sekretariatet /31/. Antallet er heller ca 20.000, men dette tallet inkluderer noen anlegg i industrien. **Vår vurdering gir ca 17.000 anlegg over 120 kW.** Opplysningene om forbruk av lettolje for 2003 viser at det til denne gruppen ble levert 316.000 m<sup>3</sup> som er ca 50 % mer enn snittforbruket.
- Små anlegg med effekt 20-120 kW: Ca 120.000 anlegg. Ovennevnte vurdering gir mellom 60.000 og 72.000 anlegg. Ved å forutsette en snittmengde på 1.500 liter per anlegg blir antallet 120.000. I disse beregningene er det brukt gjennomsnittlig forbruk i perioden 1999 – 2002. Ved å bruke det maksimale forbrukstallet (1999) blir gjennomsnittlig forbruk ca 1.900 liter ved 120.000 anlegg. Ved å forutsette en snittmengde på 2.200 liter per anlegg blir antallet 81.900. Opplysningene om forbruk av lettolje for 2003 viser at det til småhus ble levert 220.000 m<sup>3</sup> som tilsvarer forbruket i 1999.
- Fra bakgrunnsnotatet til NVE står det at EO-sekretariatet antar at de aktive EO-sertifiserte fyringsteknikerne gjennomfører årlig service på om lag 18.700 mindre anlegg (basert på 110 kontrollører som hver dekker ca 170 anlegg pr. år. i snitt) . Ved antatt periodisitet hvert annet år betjener de 37.000 anlegg. I følge /31/ er det sannsynligvis bare 60 % av oljekjelene i boliger som kontrolleres jevnlig og av dette kontrolleres ca 60 – 70 % av kontrollene av EO-sertifiserte fyringsteknikere.

**Dette betyr at det etter vår vurdering kan finnes ca 120.000 anlegg med ytelse mellom 20 – 100 kW.** Vi har lagt fram alternative beregninger for 81.900 anlegg da vi er usikker om ordningen vil "få tak" i alle oljekjelene. Muligens er også en del anlegg kondemnert i senere år.

Sammenlignet med Sverige oppgis /21/ antall oljekjeler til

- Villaanlegg <25 kW - 392.000 stk
- Lokaler/flerbostadshus - 49.800 stk

I møte med bransjen /31/ ble det bekreftet at grensen på 100 kW er like naturlig som 120 kW som i dag er grensen for mindre anlegg iht EO-ordningen.

Det er også tatt kontakt med Bjørn Øhre i Dantherm AS /29/ som har en markedsandel på ca 90 % av varmluftsaggregater. Det opplyses at de har levert ca 8.000 varmluftsaggregater i Norge. Det er en fordeling på 65% for mindre anlegg (20-100 kW) og 35 % over 100 kW. Dette tilsvarer ca 5.800 mindre anlegg og ca 3.000 store anlegg. Det er ikke oppgitt til hvilke bygninger dette er levert. Vi har valgt å ikke inkludere dette i de totale tallene da vi ikke kan se at varmluftsaggregater er med i definisjonen i EU-direktivet for kjeler.

## 4. Eksisterende ordninger for inspeksjon og service

Innenfor "VVS-bransjen" finnes det tilbud på inspeksjon og service som inkluderer de ulike typer anlegg. Det vil være ulike systemer for registrering og dokumentasjon av disse kontrollene avhengig av bedriftens størrelse og profesjonalitet. For de bedriftene som følger et KS-system vil dette normalt være godt nok for å finne en sporbarhet for tidligere kontroller. Vi vil anta at dette gjelder ca 95 % av alle inspeksjoner på kjøle- og ventilasjonsanlegg, mens det for kontroll av kjelanlegg er nede i ca 65 %. Normalt vil den enkelte bedrift/foretak ha stor nytte av å registrere alle kontroller slik at kunden kan følges opp etter en viss tid.

### 4.1 Inspeksjon av kjøleanlegg

Aktørene mot dette markedet domineres av firmaer som er medlem av KELF /14/ - Kulde- og varmepumpeentreprenørenes landsforening. Fra nettsiden deres er følgende sakset.

*KELF er en landsomfattende, næringspolitisk, arbeidsgiver-, interesse- og service/ bransjeorganisasjon for bedrifter som driver innen hightech-området kulde- og varmepumper. KELF's hovedoppgave er å stimulere til og skape forutsetninger for samfunnsnyttig og lønnsom næringsvirksomhet i medlemsbedriftene. Dette innebærer at virksomhetene skal være kundeorientert med høy yrkesetisk standard og faglig kompetanse og organisert slik at de oppnår verdiskaping og god forrentning av sin kapital. KELF er høringsinstans i viktige spørsmål som berører kulde- og varmepumpeentreprenørene.*

Målsetningen er:

- å organisere norske kulde- og varmepumpeentreprenørbedrifter
- å arbeide for medlemmenes samlede interesser innen teknikk, entreprenørjus, markedsføring, økonomistyring, ledelse, administrasjon, strategisk planlegging, utdanning, loverforskrifter, standarder, normer, yrkesetikk og informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)
- å fremme en sunn og lojal konkurranse
- å fremme tillit til næringen som skal levere høy kvalitet med et minimum av feil

*KELF har for tiden ca. 85 medlemsbedrifter med totalt antall ansatte på ca 600 med en samlet omsetning på 1,0 milliard NOK eks. mva.*

***KELF's policy for miljø- og energi:***

- *Ingen bransje eller foretak kan overleve uten å ha et indre og ytre miljøinnrettet arbeide.*
- *KELF's bedrifter henholder seg til Internkontrollforskriften (helse, miljø og sikkerhet).*
- *Wienkonvensjonen, Montrealprotokollen, Kyotoavtalen, EU's og nasjonale bestemmelser innebærer, hva angår forholdet til miljøfarlige arbeidsmedier, en utfordring for kuldebransjen.*
- *KELF arbeider for næringens overgang til ny teknologi med naturlige kuldemedier.*
- *Kuldeentreprenørene arbeider for at installasjoner av anlegg utføres miljø- og energimessig riktig.*

***Medlemsbedriftene skal på sin side:***

- *ha en klar miljø- og energipolitikk*
- *innarbeide i sine kvalitetssystemer rutiner for utforming av anlegg som tar hensyn til energiøkonomisering og de totale miljøproblemene (Jfr Norsk Kuldenorm, kulde-mediumforskriftene)*
- *høyne medarbeidernes kompetanse på disse områdene*
- *Anleggenes utforming skal ta hensyn til / prioritere energieffektivitet, indre og ytre miljøkonsekvenser, materialvalg og metoder for resirkulering samt funksjonsansvar og livsløpsøkonomi på anleggsiden*
- *skal skje i et åpent samarbeid for å oppnå best resultat*
- *skal støtte utdanning, forskning og utvikling slik at forbedringer oppnås og ny teknologi kan tas i bruk*

***Bransjen skal:***

- *Utvikle, organisere og iverksette opplæringstiltak for å redusere bruk og utslipp av HFK/ PFK i kuldeanlegg, klimaanlegg og varmepumper, i henhold til krav og anbefalinger i Norsk kuldenorm.*
- *Bidra til forsterket/oppdatert faglig grunnutdanning.*
- *Tilstrebe høyest mulig levert teknisk kvalitet og vedlikehold på anleggene*
- *Mest mulig bruk av sekundærmedier ved flere enn 5 kjølesteder*
- *Teknikker for redusert behov for HFK per anlegg og færre potensielle lekkasjepunkter*
- *Økt bruk av servicekontrakter og planmessig vedlikehold på anleggene*
- *Økt bruk av kuldemedialarm i maskinrom*
- *Økt bruk av loddeforbindelser*
- *Økt overgang til naturlige kuldemedier*
- *Innføre kuldemediumregnskap for entreprenører og anleggseiere*
- *Videreføre gjennomføring av godkjenningsopplegg rettet mot kuldeentreprenører og ansvarlig driftspersonell på brukersiden*
- *Utvikle tekniske løsninger basert på naturlige kuldemedier*

*KELF engasjerer seg mot myndighetene vedr opplæringsplaner for videregående skole og høyskole/universitet.*

Etter vår mening har denne delen av bransjen et godt system for å opprettholde kvaliteten på arbeidet blant sine medlemmer, kfr også de neste to avsnitt.

**4.1.1 Frivillig godkjenning av kuldeentreprenørbedrifter**

Opplegget til frivillig godkjenning av kuldeentreprenørbedrifter i Norge /35/ er utviklet av KELF i samarbeid med Miljøverndepartementet. Utviklingen i forhold til Plan- og bygningsloven, KFK-forskrifter, ny CEN-standard vedr sikkerhet og miljø på kuldeanlegg og

varmepumper), internkontroll og kvalitetssikring og ikke minst den teknologiske utviklingen innen selve fagområdet var noe av bakgrunnen for dette.

Godkjenningen ble i vesentlig grad knyttet opp til Plan- og bygningsloven av 1997. Det er TELFO (Tekniske Entreprenørers Landsforening) som er sekretariat for ordningen. Godkjenningsordningen omfatter kuldeentreprenørbedrifter som leverer og monterer kuldeanlegg med fyllingsmengde >1 kg eller motorstørrelse > 0,5 kW opptatt effekt.

Det er i dag registrert 50 – 60 KELF-bedrifter innenfor denne ordningen.

#### **4.1.2 Norsk varmepumpeforening**

For å gi et helhetlig bilde av kjølebransjen er det tatt med noen opplysninger om Norsk Varmepumpeforening.

Norsk Varmepumpeforening /17/ (NOVAP) har som formål å:

- *Å arbeide for en kvalitetsbasert utbredelse av varmepumper / varmepumpesystemer i Norge, i den utstrekning det økonomiske potensialet tilsier. Med et varmepumpesystem forstås en varmepumpe koblet til en varmekilde og et varmedistribusjonssystem. Hovedaktivitetene vil være kvalitetssikring og markedsføring, idet det erkjennes at kvalitetssikring vil være en forutsetning for vellykket markedsføring.*
- *Markedsføringen vil finne sted på flere nivåer, dvs. mot myndigheter, politikere, energiverk og brukere. Brukergruppene vil være småhuseiere, borettslag, ferdighusprodusenter, eiere av yrkes-/servicebygg og industri.*
- *Viktige elementer i kvalitetssikringen vil være opplæring, sertifisering, garantiordninger og testing av utstyr.*
- *Å være forum for tekniske og økonomiske spørsmål knyttet til bruk av varmepumper.*
- *Å presentere medlemmene i varmepumpesammenheng mot nasjonale og internasjonale myndigheter.*

*Bedrifter som produserer eller markedsfører varmepumper, og andre som er innstilt på å medvirke positivt til å fremme foreningens formål, kan bli medlemmer. NOVAP har ca 60 medlemmer.*

#### **4.2 Inspeksjon av ventilasjonsanlegg**

Aktørene mot dette markedet domineres av firmaer som er medlem av NVEF /15/ - Norsk Ventilasjon- og Energiteknisk Forening. Fra nettsiden til NVEF er følgende sakset.

*NVEF er en bransjeforening som organiserer den utførende delen av klimabransjen. Foreningen har ca. 45 hovedmedlemmer som hovedsakelig kan deles inn i 3 områder: entreprenører, leverandører og bygningsautomatisering. Disse medlemmene omsetter for ca 2,6 mia som tilsvarer ca 67 % av markedet.*

*Medlemmer i NVEF arbeider med klima/miljø og energi innenfor en eller flere av følgende områder:*

- *Prosjektering inkludert søknader/myndighetskontakter*
- *Utførelse/Installasjon inkludert levering av produkter og utstyr*
- *Samordning, kontroll, drift, vedlikehold og service*

av tekniske installasjoner i Norge , primært ventilasjons- og klimaanlegg samt anlegg for styring, regulering og overvåkning.

Foretak som er virksomme innenfor de arbeidsområder som er nevnt over kan søke opptak i foreningen.

Medlemmer og foretak som ønsker opptak som medlemmer skal:

- Ha et styringssystem som sikrer etterlevelse av krav fra offentlige myndigheter, NVEF og kunder
- Ha personale med nødvendige kunnskaper, erfaringer og kapasitet til å påta seg og gjennomføre oppdrag på en forsvarlig måte
- Ha et system for løpende etterutdanning av sitt personell
- Være registrert i Foretaksregistret i Norge
- Overholde NVEFs etiske regler
- Drive sin virksomhet på en måte som er i overensstemmelse med foreningens formål, interesse og vedtak

NVEF engasjerer seg mot myndighetene vedr opplæringsplaner for videregående skole og høyskole/universitet. Fra Mats Eriksson er det mottatt følgende /39/:

*BNL og NVEF arbeider aktivt for å bedre relasjonene mellom næringsliv og skole. Dette arbeide utføres hovedsakelig via BNLs kompetanseutvalg. I dette kompetanseutvalg arbeider NVEF nært sammen med andre bransjeforeninger innenfor VVS som NRL, Norske Rørleggerbedrifters Landsforening-VVS og VBL, Ventilasjons- og Blikkenslagerbedriftenes Landsforbund.*

*I 2003 har en prioritert oppgave vært å arbeide for etablering av et studietilbud innenfor "Energi og Miljø" på alle utdanningstrinn. Dette arbeide videreføres i 2004.*

*På universitetsnivå er et slikt tilbud allerede etablert på NTNU, her er det nå etablert et samarbeidsforum mellom næringslivet, studieprogrammet "Energi og miljø ved NTNU" og studentene <http://energikontakten.elkraft.ntnu.no/>. BNL/NVEF er medlem av interimsstyret.*

*På høyskolenivå er et slikt tilbud allerede etablert ved Høyskolen i Oslo <http://www.hio.no/content/view/full/5000/>. NVEF v/Mats Eriksson er medlem av høyskolens styre.*

*På videregående skole og teknisk fagskole er tilbudet ennå ikke etablert, men BNL/NVEF arbeider aktivt med dette. På teknisk fagskolenivå er det etablert et prosjekt for etablering av et modulbasert deltidstudium og for etterutdanning og et studium for utdanning av servicetekniker, se vedlegg. Prosjektansvarlig er NRL v/Ole Larmerud.*

*Alle ovennevnte studier er av stor betydning for å fremme en miljøvennlig omlegging av energibruk og energiproduksjon i Norge, og for implementeringen av EU-direktivet om Energieffektive bygg (EPBD). For implementeringen av en inspeksjonsordning for varme- og ventilasjonsanlegg er studiene på teknisk fagskolenivå av særlig interesse.*

Ved en videreføring av prosjektet vil vi anbefale at denne kontakten mot deler av bransjen følges opp.

### 4.3 Inspeksjon av kjelanlegg

Aktørene mot dette markedet domineres av firmaer som er medlem av NVF - Norsk Varmeteknisk Forening. Fra nettsiden deres /18/ samt dokumentasjon fra Norsk Petroleumsinstitutt (NP) for EO-ordningen /25/ er følgende sakset.

*Norsk Varmeteknisk Forening er en interessesammenslutning av firmaer og enkeltpersoner som er engasjert i faglige spørsmål omkring produksjon og distribusjon av varme. Medlemmene er opptatt av både teknikk og økonomi. Det arbeides med anlegg for alle typer energibærere, olje, gass, elektrisitet, biobrensel o.l. Spesielt legges vekt på energifleksible varmeanlegg.*

*Norsk Varmeteknisk Forening er opptatt av energipolitiske spørsmål, energiøkonomi (enøk) og ikke minst miljøkonsekvenser ved bruk av forskjellige energibærere.*

*Medlemmer er de oljeselskapene som markedsfører fyringsoljer på det norske marked, en rekke ledende leverandører og installatører innenfor kjelanlegg, automatikk og varmeteknisk utstyr. Dessuten servicefirmaer med spesiell kompetanse innen varmeanlegg.*

*Norsk Varmeteknisk Forening ble etablert i 1946. Foreningens medlemmer representerer en betydelig kunnskap innenfor varmeteknikk. Det arrangeres medlemsmøter med foredrag og diskusjoner om aktuelle tema, samt ekskursjoner til medlemsbedrifter, aktuelle nye prosjekter o.l. Ved sirkulærer informeres medlemmene om forskjellige saker av faglig art.*

*I Norge samarbeider Norsk Varmeteknisk Forening med en rekke organisasjoner innenfor vårt fagområde. På nordisk basis er Norsk Varmeteknisk Forening tilsluttet NOU - Nordisk Olje- og Gaseldnings-Union. NOU arrangerer kongress hvert annet år. Kongressen alternerer mellom Danmark, Finland, Sverige og Norge. Det tas opp faglige tema, med solid kvalifiserte foredragsholdere fra alle deltakerlandene, slik at kongressene gir høyt faglig utbytte.*

*For oljefyringsanlegg finnes allerede en frivillig norsk inspeksjons- og kontrollordning "EO-Effektiv Oljefyring". Dette er en kvalitetssikrings- og godkjenningsordning av serviceteknikere og feiere.*

*EO-ordningen for mindre anlegg (under 120 kW) har vært i operativ drift siden høsten 1998. Da forelå kvalitetshåndboken for ordningen som ble distribuert til alle godkjente fyringsteknikere. EO-ordningen skal være et kvalitetssystem for oljefyring i kjelanlegg, dvs KS-systemet skulle ivareta både sikkerheten og de energioptimale forhold ved selve forbrenningen, i tillegg til miljøaspektet ved slike installasjoner.*

*Det var fra starten en forutsetning at ordningen skulle utvides til store anlegg. Den eneste årsaken til at den frivillige ordningen startet med anlegg inntil 120 kW, var å få mange fyringsteknikere med på det enkleste konseptet. Dette ville gi en aksept i markedet at man kunne bruke godkjente fyringsteknikere ved service på oljebrennere.*

*I ordningen inngår egen kontrollordning, som skal sikre kvalitetsservice. Feiere har også EO-sertifikat for kontroll og oppfølging av oljefyringsanlegget. EO-ordningen har eget sekretariat, som tar hånd om feierne og EO-fyringsteknikerne. Det er ca 120 aktive fyringsteknikere innenfor ordningen.*

*For å kunne bli sertifisert ble det i starten gjennomført to- og femdagers kurs for fyringsteknikere. For de som kunne dokumentere lang erfaring var todagers kurset tilstrekkelig. Totalt er det utdannet ca 360 fyringsteknikere mens kun 1/3 er registrert som aktive.*

*Parallelt ble det gjennomført kurs for feiere for at de skulle ha en rolle med å kontrollere kvaliteten på anleggene. Feiernes kontroll ble en del av kvalitetssystemet med mulighet for rapportering om feil og mangler. Kvaliteten på fyringsteknikerens arbeid og rapportering ville*

med dette bli bedre. Samtidig med at feierne utførte feiing og tilsyn av kjelanleggene skulle de kontrollere om det hadde vært service på anlegget. Noen av feierne skulle også bistå EO-sekretariatet i stikkprøvekontrollen. Totalt er det utdannet ca 300 feiere innenfor EO-ordningen.

#### 4.3.1 Effektiv oljefyring for store anlegg i Oslo

Det er tatt med et avsnitt om dette prosjektet for å vise hvordan tilstanden til mange av kjelanleggene er. Fra sluttrapporten til Enova vedr videreføring av effektiv oljefyring er følgende sakset /16/:

*I 1997 ble det gjennomført et prosjekt i regi av Oslo Energi Enøk som fikk kartlagt tilstanden i ca 30 energisentraler med til sammen 35 kjeler. Bakgrunnen var den spesielle situasjonen med lav vannstand i magasinene for vannkraftverkene i Norge med stigende el-priser som resultat. I tillegg ble det fra NVEs side satt fokus på energifleksibiliteten i bygningsmassen gjennom bl.a. publikasjonen "Energifleksibilitet i bygningsmassen – Status og strategi.*

Analysene ble gjennomført av konsulenter innenfor ordningen til Enøkfondet i Oslo og noen EO-godkjente fyringsteknikere. De viktigste resultatene kan sammenfattes i følgende tabell:

Fyrteknisk virkningsgrad	31 % lavere enn 85 %; 38 % mellom 85 og 90 %; 31 % høyere enn 90 %
Intermittensgrad	Kun ett er tilfredsstillende. Dvs nesten alle var overdimensjonerte
Røykgasstemperaturmåler	Kun 19 % av anleggene hadde det. (Angir behov for feiing)
Gammel kjel	Ca 30 % av kjelene burde vært skiftet ut
Shuntventiler	Kun 12 % hadde automatikk som fungerte
Automatikk	Kun 50 % av anleggene har automatikk som virker

Dette viste at 2/3 av kjelene hadde fyrteknisk virkningsgrad lavere enn 90 %. Undersøkelsen i Oslo viste at teoretisk besparelse var mellom 15 og 20 %, når det både ble tatt hensyn til justering samt eventuell utskifting."

Våren 2003 /20/ ble det tatt ny kontakt med bransjen og referert til undersøkelsen i Oslo fra 1997. Ingen av de spurte mente at tilstanden på oljekjelene var blitt vesentlig bedre i løpet av de siste fem årene.

Det er i prinsippet liten forskjell på små og store anlegg, og det at feiernes kontroller vil bli en del av kvalitetssystemet med mulighet for rapportering om feil og mangler, vil kvaliteten på fyringsteknikerens arbeid og rapportering bli bedre. Gjennom kursene for store anlegg lærer deltagerne hvordan energien kan produseres mest mulig effektivt i eksisterende anlegg og hvilke tiltak som kan iverksettes for å redusere energikostnadene, herunder bruk av alternative energibærere. Hovedmålet er å lære deltagerne opp i en enhetlig metode for kvalitetskontroll og dokumentasjon av fyringsanlegg med hensyn på sikkerhet, energibruk og miljøbelastninger. Av denne grunn blir også alternative energibærere som elektrisitet, bio, gass og kombinasjonsanlegg gjennomgått for å gi deltakerne forståelse av anleggenes muligheter for samkjøring og økonomi.

## 5. Kapasitet og kompetanse for aktørene i dette markedet

### 5.1 Kjøleanleggene

I møte med KELF /30/ ble det oppgitt at KELFs medlemmer har ca 65 % av det totale entreprenørmarkedet. I dette tallet er det ikke skilt mellom kjøleanlegg til bygninger og øvrige kuldeinstallasjoner.

Kompetansen til de som arbeider med kjøleanlegg er stort sett av formell karakter. De fleste har fagbrev som kuldemontør, noen har kjølemaskinistskole mens andre har utdanning på ing.- og sivilingeniørnivå.

Den formelle kompetansen er en forutsetning i mange tilfeller da arbeidene inngår i lover og forskrifter innenfor miljø og sikkerhet.

### 5.2 Ventilasjonsanleggene

I møte med NVEF /30/ ble det oppgitt at NVEFs medlemmer har ca 67 % av det totale entreprenørmarkedet. YIT Building Systems AS (tidl. ABB Miljø/Norsk Viftefabrikk) antas å ha en markedsandel på 16 % - og den resterende 17 % av mindre aktører. Noen av disse har dog en omsetning opp til ca 100 mill kroner.

Kompetansen til de som arbeider kun med ventilasjonsanlegg er av mindre formell karakter enn i kjølebransjen. Men ofte har serviceteknikerne fagbrev og erfaring som vil kunne dokumenteres innenfor et KS-system.

### 5.3 Kjøleanleggene

I møte med NVF og NP ble det opplyst at EO-sekretariatet antar at de aktive EO-sertifiserte fyringsteknikerne i dag betjener 35-40.000 fyringsanlegg. Dette er ca 65 % av de anleggene som blir kontrollert. Frekvensen for kontrollene er ganske ulik, men antas i snitt å være hvert annet år. Fra en aktør i bransjen /28/ som utfører service opplyses at de fleste kunder med store kjøleanlegg ønsker årlig kontroll av sine kjøleanlegg.

Det er ingen krav om formell utdanning for å utføre kontroll og service på oljekjeler. Fyringsteknikere har ingen formell utdanning gjennom skoleverket. Om lag 90 % er elektrikere og rørleggere samt tidligere maskinister. Kun ca 10 % antas å være personer utenfor denne gruppen, dvs som har lært det "mer eller mindre av seg selv". Noen av elektrikerne og rørleggerne har også fagbrev innenfor eget område.

De fleste fyringsteknikerne er registrerte enkeltmannsforetak med den fare for ikkeregistrert arbeid det kan innebære. Likeså vil ikke behovet for synlig dokumentasjon være ønskelig.

Bransjen tok derfor selv initiativ til å utdanne sertifiserte fyringsteknikere gjennom EO-ordningen. Som forutsatt skulle ordningen utvides til store anlegg når ordningen for de mindre anleggene hadde etablert seg. I vedlegg 11.4 er det vist Forenklet fagplan for EO-ordningen - Store anlegg.

## 6. Kvalitativt omfang samt rutiner og prosedyrer for tjenestene

Det er innhentet opplysninger om serviceavtaler som relevante aktører i bransjen inngår for service og inspeksjon av disse typer anlegg. Nedenfor er det gitt en oversikt over parametere som kontrolleres og vedlikeholdes for anleggene. Det er også gitt signaler fra aktørene om at prispresset tvinger fram forenklede tjenester som kun dekker deler av anlegget. Derfor inngås det avtaler som kan være "minimumsløsninger" i forhold til det som er ønskelig sett fra bransjen. Avtalene blir noen ganger delt inn som inspeksjon, rengjøring, funksjonskontroll, funksjonsoptimalisering og vedlikehold.

Frekvensen av inspeksjon og service er normalt en gang pr år for hver type anlegg. Dvs et ventilasjonsanlegg med kjøling kontrolleres vanligvis to ganger i året. Det er likevel en trend i markedet at det går mot en hovedservice i året samt en tilsynsservice. Dette kan kombineres med fjernovervåking med SD-anlegg.

Vi mener at varmpumpeanlegg med ytelse over 20 kW som gir varme til ventilasjonsanlegg inngår i bygningsdirektivet. Det vil ikke være stor forskjell mellom inspeksjon av et varmpumpeanlegg og et kjøleanlegg. Vi har derfor ikke behandlet disse anleggene separat.

For kjelanlegg er det service normalt en gang i året for de store anleggene. For de mindre er hvert annet år mer vanlig.

### 6.1 For kjøleanleggene

Inspeksjon av kjøleaggregater har normalt følgende kontrollpunkter:

For luft- og vannkjølte maskiner:

- Kontroll for skader, mangler og rust på utvendig kabinett.
- Kontroll av ventiler, transmisjon, pakkboks og kapasitetsregulering til kompressor.
- Kontroll av kuldemedium, lekkasje, fuktighet og oljenivå til kompressor.
- Kontroll av trykkfall, luftmengder, vannmengder, og evt glykolprosent til kondensator og fordamper.
- Kontroll av kondensatorvifte og synlig røropplegg og isolasjon på maskiner samt ventiler og komponenter.

For split-unit/DX-aggregater:

- Kontroll av oljenivå på kompressor.
- Kontroll av vifter, vannventil, lufttemperaturer og vanntemperaturer inn og ut på kondensatoren.
- Kontroll av drivremmer og motoroppheng på kondensator på fordamper.
- Kontroll av vifter, kondenspumpe, dryppanne, ekspansjonsventil og kapillarrør på fordamper.
- Visuell kontroll av synlig røropplegg, isolasjon og oppheng i maskinrom samt filter til drift og sikkerhetsutstyret.

For automatikkenheten:

- Visuell kontroll av forbindelser og rekkeklemmer til styringsautomatikken.

Mens en funksjonskontroll vil normalt inneholde:

For luft og vannkjølte maskiner:

- Måling temperaturer, lavtrykk, høytrykk og overhetning samt driftstilstand på kompressor.
- Måling og kontroll av oljetrykk, oljemengde, oljevakt og syreinnhold kompressor.
- Måle overhetning og underkjøling på fordampere og kompressor.

For split-unit/DX – aggregater:

- Måling av strømstyrke og spenning på kompressoren
- Kontroll av oljevermer, trykkgasstemperatur og sugegasstemperatur på kompressor
- Kontroll av kuldemedie og væsknivå.

For automatikk:

- Måling av balanse, spenning og driftsstrøm.
- Kontroll av reguleringsentral, settpunkter og funksjoner.
- Teste signal- alarmfunksjoner ved å tvangkjøre anlegget
- Kontroll av intern sikkerhetsautomatikk, intern forrigling og regulering.
- Kontrollere frostgrense og alarmverdi samt reguleringsstabilitet
- Kontroll av reguleringssekvenser

Og vedlikehold vil inkludere:

- Fylling av mediet på kompressor
- Syretest ved mistanke om syre i oljen på kompressoren.

Etter våre undersøkelser /22/, /32/ koster en kjøleservice på et ventilasjonsanlegg ca kr 3.000,- eks mva. Dvs ca kr 3.750,- inkl mva. Det er relativt liten forskjell i forhold til anleggets størrelse i følge en aktør i markedet /22/. Dette innebærer et arbeidsomfang på ca 6 timer inkl reisetid.

## **6.2 For ventilasjonsanleggene**

Ved levering av nye ventilasjonsanlegg med kjøling er det som oftest ventilasjonsentreprenøren som inngår kontrakt med byggeieren. Kjøleentreprenøren vil normalt være underentreprenør til ventilasjonsentreprenøren. Dette gjenspeiler seg ved inngåelse av servicekontrakter for slike anlegg. Firma med hovedvekt på leveranse av tjenester innenfor ventilasjon benyttes. Ved behov om kjøleteknisk kompetanse leies dette inn fra et slikt firma.

Service og inspeksjon av kjøle- og ventilasjonsanlegg gjennomføres normalt samtidig.

De spesielle punktene som omfatter ventilasjonsdelen omfatter:

Inspeksjon av ventilasjonsanlegg:

- Kontroll for skader, mangler og ulyder på aggregater og komponenter i maskinrom.
- Kontroll av inntaks- og avkastrister
- Avlesning av temperatur

Mens en funksjonskontroll vil normalt inneholde:

- Kontroll av el motorer, pumper og kompressorer
- Måling av ampereforbruk
- Kontrollere balanse mellom tilluft og avtrekk luftmengde
- Måle trykkfall og kontrollere hovedluftmengde
- Måle og lese av temperaturer i vannkretser
- Måle temperaturer og kontrollere virkningsgrader over varmeveksler

Og vedlikehold omfatter:

- Skifting av luftfilter og drivremmer samt smøring og justering av bevegelige komponenter.
- Justere remmer og remskiver
- Etterfylle vann. Lufting og oppfylling av kjøle- og varmemedier.
- Smøre motorer og vifter

Og rengjøring omfatter:

- Støvsuging av komponenter
- Høytrykkspyling av komponenter f.eks. batterier og varmegjenvinnere
- Rens av kanalene
- Korrosjonsbehandling av aggregater
- Desinfisering av aggregater, kanaler, teknisk rom etc. f.eks. etter påvist mikrobiologisk vekst

Etter våre undersøkelser koster en service på et ventilasjonsanlegg ca kr 2.500,- eks mva. Dvs ca kr 3.100,- inkl mva. Dette innebærer et arbeidsomfang på ca 5 timer inkl reisetid. Dersom størrelsen på anlegget øker med 100 % øker servicekostnaden med ca 40 %.

### 6.3 For kjelanleggene

Ved at EO-ordningen ble operativ høsten 1998 innebar det også at man hadde kommet fram til en mal for hva serviceraporten skulle inneholde.

Fra kvalitetssystemet /23/ for en EO-service finner vi:

- Visuell kontroll av fyrrom mht brannfare, om det er behov for feiing av kjelen og om lufttilførsel er i orden. Måling av romtemperatur.
- Rengjøring av oljebrenner og kontroll av mekaniske komponenter
- Kontroll og skifting av brennerdyser
- Ettersyn/rengjøring/skift av oljefilter/oljesiler
- Kontroll av oljetrykket
- Kontroll av oljeslange, evt lekkasjer
- Innregulering av brenner
- Kontroll og justering av tennelektroder
- Kontroll av fotomotstand og sikkerhetstid
- Sjekk av kjelens instrumenter, vannstand og ekspansjonssystem. Avlesing av vanntemperatur.
- Miljøkontroll med måling av sottall, CO<sub>2</sub>-innhold i røykgass og røykgasstemperatur
- Beregning av kjelens virkningsgrad
- Sjekk av røykgasstemperatur og undertrykk

Kopi av serviceraport med måleresultatene settes inn i perm som skal finnes i fyrrommet.

Etter våre undersøkelser koster en service på et mindre kjelanlegg ca kr 1.400,- inkl mva. For et større anlegg vil prisen være ca kr 2.000,-. Dette innebærer et arbeidsomfang på ca 3 hhv 5 timer inkl reise. Ny oljedyse er inkludert i hver service.

## 7. Andre relevante krav, ordninger og organiserte tjenester som kan samordnes med krav i Bygningsdirektivet

### 7.1 For kjøleanleggene

Innenfor kjølebransjen er det flere organisasjoner som arbeider med spørsmål som vil omfatte kravene i bygningsdirektivet. Foruten KELF /14/ finnes det bl.a. Kuldebransjens samarbeidsutvalg som arbeider for at Norsk Kuldenorm skal tas i bruk av hele bransjen.

Norsk Kjøleteknisk Forening er en medlemsorganisasjon for enkeltmedlemmer og bedrifter. Den har som mål å være kuldebransjens tekniske forum.

For inspeksjon av kjøleanlegg er det i dag ingen lover eller forskrifter som setter konkrete krav til hvem som skal kunne utføre service på anleggene. Men det finnes lover og forskrifter som omhandler tilliggende arbeider som for eksempel Forurensningsloven (utslipp av HFK-gasser) og Internkontrollforskriften som bl.a. skal sikre arbeidsmiljø og sikkerhet samt vern av det ytre miljø mot forurensning. Dessuten vil Plan- og bygningsloven med tilhørende tekniske forskrifter gjelde.

I tillegg vil "Trykkdirektivet" og "EU-forordning om visse fluorerte drivhusgasser" sette krav til faglig utførelse av arbeidet på kjøleanlegg i tilknytning til ventilasjon. Som oftest vil det være ansatte i foretak som er godkjent iht Plan- og bygningsloven for installasjons- og vedlikeholdsarbeid på kjøleteknisk utstyr som utfører denne service.

### 7.2 For ventilasjonsanleggene

Innenfor ventilasjonsbransjen er det også flere organisasjoner som arbeider med spørsmål som vil omfatte kravene i bygningsdirektivet. Foruten NVEF /15/ er Norsk VVS Energi- og miljøteknisk /24/ en medlemsorganisasjon for enkeltmedlemmer og bedrifter.

*"VVS-Foreningen" skal til enhver tid arbeide for samfunnsmessig fornuftig bruk av våre energiresurser, god hygiene og et utstrakt vern av det indre og ytre miljø. Dette skal oppnås ved at VVS-Foreningen skal:*

- *arbeide for å heve det enkelte medlems og bransjens faglige kompetanse på alle plan*
- *koordinere og målrette bransjens samlede etterutdanning, bidra til økt forskning i tilknytning til bransjen, samt arbeide mot økt internasjonalt samarbeid*
- *arbeide for rekruttering til bransjen*
- *arbeide for å styrke det sosiale og faglige samhold innen bransjen*
- *representere og styrke bransjen utad overfor myndigheter, andre grener av byggebransjen og allmennheten*

For inspeksjon av ventilasjonsanlegg er det i dag ingen lover eller forskrifter som setter krav til hvem som skal kunne utføre service på disse. Men det enkelte foretak må være godkjent iht Plan- og bygningsloven dersom de også utfører søknadspliktig arbeid innenfor dette området.

Som for kjøleanleggene vil Internkontrollforskriften gjelde for arbeider med ventilasjonsanlegg i tillegg til Plan- og bygningsloven med tilhørende tekniske forskrifter. I samtale med Svein Bjørberg /37/ ble det opplyst at elevorganisasjonen i Oslo kommune har fått vedtatt at innemiljøet i Osloskolen skal tilfredsstillende et godt læringsmiljø.

### 7.3 For kjelanleggene

Innenfor denne bransjen er Norsk Varmeteknisk Forening toneangivende som omtalt i kapittel 4.3.

Service av kjelanlegg for bygninger omfattes ikke gjennom lover og forskrifter. Men installasjon og vedlikehold av fyringsanlegg for flytende og gassformig brensel er regulert av flere lover med forskrifter.

- Plan- og bygningsloven med tekniske forskrifter av 1997 har bestemmelser om utførelse av fyringsanlegg. Bestemmelsene er gitt som funksjonskrav og er utdypet i veiledning i forskriftene og i Byggforskserien. Krav om at helse, miljø og sikkerhet er ivarettatt samt at anlegget ikke virker ødeleggende på indre og ytre miljø er en del av disse bestemmelsene.
- Lov om brannvern fastslår at eier eller bruker av bygninger plikter å sørge for at disse er sikret mot brann og skal innrette seg slik at ikke brann lett kan oppstå.
- Lov om brannfarlige varer samt væsker og gasser under trykk m/ forskrifter omhandler bla. oppbevaring av brannfarlig vare.
- I utkast til veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn /26/ fremgår blant annet at fyringsanlegg skal være intakte og virke som forutsatt. Forskrift om feiing og tilsyn med fyringsanlegg regulerer eiers og kommunens plikter i forbindelse med fyringsanlegg. I "Veiledning om fyringsanlegg for flytende og gassformig brensel" /27/ er det beskrevet hva som menes med søknadspliktig tiltak. Å bytte en eksisterende brenner "likt mot likt" er ikke søknadspliktig, men for å kunne ivareta energioptimale forhold vil det kunne være nødvendig å montere en mindre brenner. Dette oppfattes av EO-ordningen som søknadspliktig arbeid.
- I henhold til veiledningen /26/ skal kommunen sørge for at røykkanaler i fyringsanlegg for oppvarming av rom og bygninger blir feid etter behov og minst én gang hvert fjerde år. Tilsyn med fyringsanlegg krever faglig kompetanse hos feieren for å vurdere om fyringsanlegget er tilfredsstillende sikret mot brann.
- I tillegg gjelder forurensningsloven med forskrift om nedgravde oljetanker.

Mange av de som utfører service på kjelanlegg, utfører også installasjoner. Da må de være godkjente foretak for søknadspliktig arbeid.

## **8. Inspeksjonsordninger i Sverige og Danmark**

Innenfor dette oppdraget var det ikke vår oppgave å vurdere dette. Fra NVE fikk vi oversendt linken til et regjeringsoppdrag /21/ om hvordan direktivet skal gjennomføres i Sverige, ført i pennen av Energimyndigheten og Boverket.

Rapporten er omfattende og tar opp problemstillinger og utfordringer som sikkert vil være relevante også i Norge. For en videreføring vil det være naturlig å se hva ordningen i Sverige kan gi av råd for en tilsvarende ordning i Norge. Likeså fra den danske Energimerkeordningen samt den dokumentasjonen som skal foreligge ved eierskifte av boliger.

I denne rapporten vil vi kun sitere fra side 31 i rapporten:

- Kontrollen av kjeler forutsettes ikke å gjelde for villakjeler da de normalt ikke har effekt over 20 kW – alle fall behøves det ikke så høy effekt for småhus.

Etter vår erfaring og samtale med styreformann i EO-ordningen /31/ er de fleste kjelene i eneboliger på over 20 kW. Selv de kjelene som kan monteres på kjøkken har problemer med så lav kapasitet da oljekvaliteten setter begrensning for dysestørrelsen. Små dyser gror igjen.

## 9. Alternative inspeksjonsordninger for kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg

### 9.1 Generelt

Vi har i dette kapittel beskrevet mulige inspeksjonsordninger som kan være aktuelle innenfor EUs bygningsdirektiv. Vi har også sammenlignet omfanget av dagens inspeksjoner med hva som bør dokumenteres for at intensjonen i direktivet "å fremme en forbedring av energibruken i bygninger samtidig som det tas hensyn til ytre miljø og lokale forhold" blir ivaretatt.

### 9.2 EU-kontroll for biler – en sammenlignbar ordning?

Det er nærliggende å se på hvordan "periodisk kontroll av kjøretøy" er gjennomført i Norge for å vurdere om den ordningen har relevans til inspeksjonsordninger for kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg. Fra nettsiden til Statens vegvesen /33/ finner vi:

*Periodisk kontroll av kjøretøy er regulert av 3 forskrifter:*

1. *Forskrift om periodisk kontroll, fastsatt av Samferdselsdepartementet 12. desember 1997. Dette er hovedforskriften som beskriver kontrollordningen, slik som hvilke kjøretøy som skal til kontroll, når kontrollen må være gjennomført, hvem som kan kontrollere kjøretøy m.m.*
2. *Forskrift om krav til kontrollorgan. Denne forskriften beskriver hva som kreves for å kunne utføre periodisk kontroll, som f.eks. teknisk utstyr, kompetanse og kvalitetssikring.*
3. *Forskrift om gjennomføring av periodisk kontroll beskriver hvordan kontrollen skal gjennomføres. Det vil si hva som skal kontrolleres, hvordan feil skal bedømmes, utfylling av kontrollseddel m.m. For å gjøre forskriften enklere å lese er en del av den utformet som vedlegg.*

Vedlegg 1 er selve kontrollveiledningen og er en detaljert beskrivelse av hvordan kontrollen skal utføres. Vedlegg 2 beskriver hvordan kontrolldataene skal overføres til Statens vegvesen. De øvrige vedleggene beskriver kontrollseddelen og utfyllingen av denne og gir en orientering om klageadgang m.m.

Ordningen med periodisk kontroll av kjøretøy vil etter vår mening kunne gi en del føringer og krav til hvordan inspeksjonsordninger iht bygningsdirektivet bør være:

- Hvilke anlegg inspeksjonen skal omfatte.
- Hvor ofte inspeksjonen skal gjennomføres.
- Hvem (Vegdirektoratet for periodisk kontroll) som skal fastsette innholdet i kontrollen, krav til utstyr mm.
- Hvem som kan være kontrollorgan og hvem som godkjenner dette.
- Kontrollorganets plikter mht kvalitetssikringssystem og rapportering av resultater.
- Hvem som evt skal være klageinstans.
- Hvem som skal føre tilsyn med kontrollorganene.

Forskriften om krav til kontrollorganet angir blant annet:

- Kontrollorganet skal ha teknisk leder som er tilstede.
- Krav til teknisk leder – kompetanse og erfaring.
- Kontrollpersonalets kompetanse.
- Krav til teknisk utstyr samt tilgjengelighet på utstyr.
- Kvalitetsikringssystem for kontrollorganet – utforming og innhold samt dokumentasjon.

I rettledning for periodisk kontroll og godkjenning er det spesifisert hvordan kontrollseddelen skal fylles ut og sendes inn til Statens vegvesen samt hvilke vilkår det er for godkjenning.

I kontrollveiledningen er det i detalj spesifisert hva kontrollpunktene omfatter og hvilke feil som fører til hvilken karakterbedømming. Utført kontroll gir svar på ca 85 punkter, men alle punkter vil ikke være aktuelle for alle typer biler.

Av dette ser vi at et bilverksted kan utføre kontroller av biler de har solgt. Habilitetsproblem er ikke avgjørende i denne ordningen.

### **9.3 Administrasjon og organisering. Relevante aktører.**

#### **9.3.1 Generelt**

Vi har i det etterfølgende beskrevet både de som skal kunne utføre service og de som skal kontrollere og administrere ordningene for kjøle-, ventilasjons- og kjelanlegg. Dette inkluderer hvilken autorisasjon servicefolk bør ha og hvordan de godkjennes. Likeså hvilken kompetanse som må finnes hos dem som godkjenner inspeksjonene.

Det er vurdert om det bør opprettes et nøytralt sekretariat (evt flere) for inspeksjonsordningene eller om dette kan administreres av de enkelte fagmiljøene, slik sekretariatet for dagens EO-ordning med inspeksjon av fyringsanlegg fungerer. De naturlige elementene som må inngå i slike ordninger er prioritert uten at disse er vurdert fullt ut.

Det er beskrevet hva som bør være nødvendig dokumentasjon av kvalitet og KS-systemer for enkeltmannsforetak og for bedrifter som står ansvarlig for arbeidet. Det er en forutsetning at enkeltmannsforetak/bedriften har en tilfredsstillende forsikring som innen fastsatte grenser kan dekke det fulle ansvar man kan komme opp i ved gjennomføring av arbeidet.

I dette kapittel er det også inkludert forslag til rutiner for registrering av anlegg og hva som skal dokumenteres fra inspeksjonene. Inspeksjon av kjøle- og ventilasjonsanlegg er behandlet under ett, mens inspeksjon av kjelanlegg er behandlet for seg.

Som kjent inneholder EUs direktiv om bygningers energibruk andre krav som har sammenheng med resultatet av inspeksjonene. For eksisterende bygninger som skal gjennom en omfattende rehabilitering, vil det settes krav til hvor høyt energiforbruket kan være. For bygninger som skal selges, skal det foreligge et energisertifikat som ikke er eldre enn 10 år. For offentlige bygninger skal dette sertifikatet plasseres på et godt synlig sted for allmennheten.

Det vil være nyttig med et sentralt arkiv med opplysninger om de tekniske anleggene i bygninger. En sentral database er omtalt i kapittel 9.5.

### 9.3.2 Inspeksjon av kjøle- og ventilasjonsanlegg

Etter vår mening vil relevante aktører være de som i dag utfører service og inspeksjon på anleggene. Det bør være personell som er ansatt eller på annen måte tilknyttet et fagmiljø som daglig arbeider med installasjon og service av kjøle- og ventilasjonsanlegg.

Det synes ikke å være naturlig å dele anleggene i ulike størrelser, men det må forutsettes at inspeksjonen utføres av personell med tilfredsstillende kompetanse. Kompetansen må dokumenteres i bedriftens kvalitetssikringssystem i tillegg til rutiner og prosedyrer for de ulike arbeidsoppgavene. Det må også være en teknisk leder med tilstrekkelig faglig kompetanse som har ansvar for det arbeidet som blir utført av servicepersonellet. Formelle krav til teknisk leders kompetanse må stilles. Relevant kompetanse på ingeniørhøgskolenivå med 3 - 5 års erfaring foreslås.

I Sverige har de hatt en "Obligatorisk ventilasjonskontroll" med til sammen ca 2.000 kontrollpersoner med enten sentral eller lokal godkjenning. Akkrediterte sertifiseringsorgan godkjenner kontrollpersonene som skulle være uavhengig av de som hadde levert anleggene. I Bilag 7 i /21/ er dette omtalt nærmere. Vil ikke anbefale at man går inn på slike ordninger i Norge da det ikke samsvarer med lignende ordninger for godkjenning av tekniske installasjoner og biler.

### 9.3.3 Inspeksjon av kjelanlegg

For inspeksjon av kjelanlegg i bygninger vil vi i utgangspunktet foreslå at inspeksjonen må utføres av sertifisert personell. Alternativt kan det være aktuelt at personell som er ansatt eller tilknyttet virksomheter som beskrevet i forrige avsnitt, blir godkjent gjennom å dokumentere bedriftens KS-system med kompetansebeskrivelse for utførende og teknisk leder.

For inspeksjon av kjelanlegg vil det være aktuelt å dele opp i anlegg mellom 20 og 100 kW og større enn 100 kW.

**For de mindre anleggene** vil vi foreslå at inspeksjonen primært skal foretas av sertifisert personell. Disse vil gjennom dokumentert tidligere praksis på tilsvarende utstyr og et kortvarig kurs med etterfølgende bestått eksamen, få et sertifikat som gir dem rett til å utføre inspeksjoner på kjelanlegg opp til 100 kW. Etter vår erfaring er det en god del fyringsteknikere som kun arbeider med de mindre kjelanleggene, og de har ikke daglig kontakt med et fagmiljø. De vil også være den eneste personen som i praksis kan påvirke kunden til å foreta endringer på kjelanlegget. Disse bør derfor være godt skolert innenfor energieffektiv drift av varmesentraler for å ivareta direktivets intensjon. I tillegg får de gjennom sertifiseringen tilgang til et kvalitetssystem som setter krav til dokumentasjon av egen virksomhet. Vi vil anta at det i praksis er svært få seriøse aktører som ikke ønsker å bli sertifisert dersom de utfører en god del service og inspeksjon av slike anlegg.

Som unntak bør personell som er ansatt eller på annen måte tilknyttet et fagmiljø som daglig arbeider med installasjon og service av mindre kjelanlegg, kunne godkjennes.

**For kjelanlegg over 100 kW** kan det være aktuelt med egen sertifisering som bygger på sertifikatet for mindre anlegg. De som skal kunne bli sertifisert bør i utgangspunktet ha erfaring og utdanning i montering og innjustering samt feilsøking på brennere for mindre anlegg. Etter sertifisering vil de ha kunnskap om hvordan energien kan produseres mest mulig effektivt i eksisterende anlegg, og hvilke tiltak som kan iverksettes for å redusere energikostnadene, herunder bruk av alternative energibærere. De må også kunne foreta en enkel tilstandskontroll av anlegget og gi anbefalinger om tiltak inklusive sparepotensialer, investeringer og lønnsomhet.

For å kunne ivareta ovennevnte vil det være mest sannsynlig at dette servicepersonell er tilknyttet en bedrift med tilfredsstillende kompetanse og erfaring. Kompetansen er da

dokumentert i bedriftens kvalitetssikringssystem med rutiner og prosedyrer for de ulike arbeidsoppgavene. Likeså har teknisk leder tilstrekkelig faglig kompetanse med ansvar for det arbeidet som blir utført av servicepersonellet. Formelle krav til teknisk leders kompetanse må stilles. Relevant kompetanse på ingeniørhøgskolenivå med 3 - 5 års erfaring foreslås.

**I EU-direktivets kapittel 8 gis det et alternativ b** som skal bestå av tiltak for å sikre at det gis råd til brukere av kjelanlegg. Dette skal være råd om utskifting av kjelen, andre endringer i varmesystemet og alternative løsninger som kan omfatte inspeksjon for å bedømme kjelens effektivitet samt om de har en passende størrelse. Den totale effekten av dette alternativet bør i følge direktivet tilsvare det som oppnås gjennom alternativet a. Dette forhold ble tatt opp med bransjen i møte /31/ som ikke anbefalte denne løsningen. På bakgrunn av de fornuftige og nødvendige undersøkelser som gjøres i alternativ a, kan ikke vi støtte dette alternativ. I tillegg vil innholdet i alternativ b bli ivaretatt gjennom engangsinnspeksjon for anlegg som er over 15 år gamle, kfr neste avsnitt.

### **9.3.4 Engangsinnspeksjon av hele varmeanlegget**

I følge artikkel 8 i direktivet skal det for varmeanlegg med kjeler over 20 kW og som er eldre enn 15 år foretas nødvendige tiltak for at varmeanlegget blir inspisert. Innspeksjonen skal bedømme kjelens effektivitet, størrelse i forhold til bygningens varmebehov og gi råd om evt utskifting eller andre forbedringer.

Denne inspeksjonen bør kunne utføres av en servicetekniker godkjent for store anlegg, men som bør samarbeide med en rådgiver som kan gi nødvendige opplysninger om bygningens energibehov.

Etter vår oppfatning vil dette være et meget viktig tiltak for å ivareta direktivets hensikt – å oppnå en bedre energianvendelse i eksisterende bygninger med redusert CO<sub>2</sub>-utslipp.

### **9.3.5 Relevante aktører som kan forvalte ordningen**

Det er i dette avsnittet tatt med informasjon om Byggsertifisering og EO-sekretariatet. Dette er to fag miljøer som i dag er nærmest utførelsen av tilsvarende arbeid for tekniske installasjoner i bygninger. På slutten er det også gitt innspill andre organer som kan ha en rolle i å forvalte ordningen.

Følgende er sakset fra informasjon om Stiftelsen Byggsertifisering på Internett /36/.

*Byggsertifisering er en metode for kvalitetsdokumentasjon av eiendom utviklet av ledende aktører i byggebransjen. Behovet for slik dokumentasjon er stort bl.a. i forbindelse med omsetning, vedlikehold og utvikling av eiendom.*

*Til forskjell fra andre metoder for tilstandsanalyse, som i hovedsak er begrenset til den rent tekniske tilstand til bygning og installasjoner, omfatter Byggsertifisering en samlet gjennomgang av alle relevante forhold ved en eiendom. I tilknytning til sertifisering blir det gjort registrering og vurdering av*

- *grunndata og dokumenter*
- *funksjonelle forhold (planløsning m.m.)*
- *energi og miljømessige forhold*
- *økonomiske forhold*
- *teknisk tilstand, drift og vedlikehold*

Byggsertifisering bygger på en kravdatabase hvor alle relevante funksjonskrav til bygninger og omgivelser er definert og det er gitt kriterier for bedømmelse av kravene. Databasen er fullt ut basert på norske standarder (NS3424, NS3461, NS3455 og NS3457).

Byggsertifisering er en tilstandsanalyse på et overordnet nivå. Gjennom ordningen for Byggsertifisering tilbys også mer detaljert kvalitetsdokumentasjon innenfor spesielle områder, såkalte egenskapsprofiler.

- Tilstandsprofil/FDV-profil (basis for vedlikeholdsplanlegging og oppgradering)
- Tilpasningsprofil (fleksibilitet og tilpasningsdyktighet til alternativ bruk)
- Økoprofil (miljødokumentasjon og -klassifisering)
- Livsløpsprofil for boliger (tilgjengelighet for bevegelseshemmede m.m.)

Økoprofil har vært utviklet som et selvstendig produkt, men er faglig og administrativt samordnet med Byggsertifisering.

I løpet av de siste årene har vi fått en rekke nye lover og forskrifter som innebærer større krav til dokumentasjon av bygningers kvalitet, egenskaper og tilstand.

Byggsertifisering skal bl.a. bidra til

- å synliggjøre og øke kvaliteten på eksisterende og nye bygg
- å øke kvalitetsbevisstheten hos brukerne
- å øke sikkerheten ved leie, kjøp og salg av fast eiendom
- en bedre eiendomsforvaltning
- redusert risiko ved forsikring
- sikrere grunnlag for finansiering

Byggsertifisering vil gi mer enhetlige tilstandsanalyser og dekker behov bl.a ved omsetning, vedlikehold og utvikling. Byggsertifisering bidrar til å ivareta myndighetskrav som:

- Nye tekniske forskrifter til revidert plan- og bygningslov
- Avhendingsloven
- Forskrifter om internkontroll
- Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø

Byggsertifisering vil gi kunne brukes innenfor flere tjenesteområder som:

- Dokumentasjon ved leie/kjøp og salg
- Grunnlag for FDVU-plan
- Sjekkliste/kravspesifikasjon ved programmering og prosjektering av nybygg
- Sjekkliste ved tredjepartskontroll i byggesaker
- Grunnlag for utferdigelse av manglende ferdigattest

Per i dag er ordningen operativ for

- eneboliger, flerfamiliehus og kontorbygninger

*Loggboka - min bolig er en del av startpakken i sertifiseringsprosessen for boliger. Boken er tilrettelagt som en alt-i-ett servicebok for huset, hvor du får en kortfattet innføring i hvordan du best skal ta vare på huset ditt, samtidig med at du har en loggbok og en samleperm hvor du kan ta vare på alle vitale opplysninger om huset.*

*I det videre utviklingsarbeidet vil det bl.a. bli utviklet kravsett for :*

- *institusjonsbygg, kjøpesentre, hotell og skoler*

*Hvordan foregår sertifiseringen?*

*Bygningene vurderes opp mot kravene i*

- *Plan- og bygningsloven – teknisk forskrift*
- *Avhendingsloven*
- *Internkontrollforskriften*
- *Forskrifter om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø*
- *Husbankens minstestandard*
- *Sertifiseringsordningen (egendefinerte krav)*

*Utstedelse av et sertifikat vil dokumentere at alle relevante forskrifts- og brukerkrav er oppfylt. Eventuelle akseptable avvik, eller avvik som kreves rettet før sertifikatet blir utstedt, vil også framgå.*

*Den eksisterende bygningsmassen er av høyst varierende alder og derved oppført og godkjent etter ulike krav i lover og forskrifter. På basis av funksjonskrav i gjeldende forskrifter, er kriteriene for sertifisering lagt på et nivå som fanger opp disse forskjellene.*

*Sertifiseringsrapporten definerer derfor avviket fra dagens forskriftsnivå - uten at dette er til hinder for utstedelse av sertifikat.*

Byggsertifisering er bygget opp med et råd, styre, fagnemd og valgkomite. I stiftelsens råd sitter ca 12 personer fra bransjen av forskningsinstitusjoner, entreprenører, rådgivende ingeniørfirma og arkitekter, RIF, NEMKO og Statsbygg. Styret består av 10 personer fra bransjen. Det er i tillegg en fagnemd på 10 personer fra samme del av bransjen.

Stiftelsen Byggsertifiserings administrasjon er lokalisert til Norges Byggforskningsinstitutt med en daglig leder. For ingen av produktene Byggsertifisering eller Økoprofil har det blitt stort omfang. Dette begrunnes med at markedet ikke etterspør slike frivillige sertifiseringsordninger.

EO-sekretariatet er omtalt i kapittel 4.3, eksisterende ordninger for inspeksjon og service av kjelanlegg. Dette sekretariatet benytter styret i EO-ordningen som klagenemnd, men er ikke formalisert så tydelig som ordningen til Byggsertifisering. Likevel har denne frivillige ordningen en styrke ved at feierne har en rolle ved at de skal føre tilsyn med kjelanleggene. Feierne som har gjennomført kurs i effektiv oljefyring, kan også delta på stikkprøvekontroller som gjennomføres av EO-sekretariatet.

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap skal gjennom lover, forskrifter og veiledninger påse at kjelanleggene i bygningene er i forskriftsmessig stand. Tilsynsansvaret er lagt til de enkelte kommuner hvor feiervesenet står for utførelsen. Feiing og tilsyn skal utføres "så ofte det er nødvendig og minimum hvert fjerde år". I samtale med Dilling i DSB /38/ opplyses at de er i ferd med å opprette en sentral database hvor opplysninger fra de enkelte inspeksjoner og feiing skal samles. Opplysningene vil legges inn etter hvert som nye oppdrag

utføres. Kommunens eget feiervesen vil ha tilgang til sin lokale del av denne databasen. Opplysningen vil relateres til bygningenes gårds- og bruksnummer (GAB-register).

I telefonsamtale med Anne Johanne Enger, Klima- og energiseksjonen i Statens Forurensingstilsyn, SFT /34/ opplyses at de klart ser sammenhengen mellom energieffektivitet og CO<sub>2</sub>-utslipp. SFT har tilsynsmyndighet for industrivirksomheten, men ser klart logikken mht utslipp fra bygninger. Det opplyses at SFT skal få en sentral database for dette med kvotesystem for CO<sub>2</sub>.

Det vil kanskje være mer naturlig at Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE skal ha ansvar for en slik database. Som påpekt annet sted vil det være flere tiltak i Bygningsdirektivet som skal ses i sammenheng. Resultatene fra inspeksjoner av kjøle- og ventilasjonsanlegg samt kjelanlegg vil påvirke konklusjonen i energisertifikat for bygningen.

Vi vil også nevne et forhold som er tatt opp av bransjen i møtet /30/. Kommunene skal i følge Plan- og bygningsloven ha tilsyn med at bygninger føres opp og driftes forskriftsmessig, dvs de skal gjennom nødvendige inspeksjoner avdekke om kvaliteten er god nok. Dette arbeidet er i de siste 5 –10 årene redusert til et minimum. Bransjen antar at det gjennomføres tilsyn på noen få prosent av byggesakene, men at den skulle vært på ca 10 % for å unngå mange av de feil og mangler som i dag preger byggenæringen. Vi tror at Bygningsdirektivet kan ha positiv virkning på andre deler av bygningenes komponenter enn kun de som skal inspiseres jevnlig.

I kapittel 9.7 har vi beskrevet noen alternativer hvordan denne ordningen kan bygges opp.

## **9.4 Hyppighet og kvalitativt innhold i inspeksjonene**

Ut fra de retningslinjer som er gitt i bygningsdirektivet har vi kommet med forslag til hvilken hyppighet det bør være på inspeksjonene. Det er tatt hensyn til dagens praksis og anbefalinger som er gitt av bransjen.

Intensjonene i bygningsdirektivet er vurdert og sammenlignet med det som dagens inspeksjoner og service normalt dokumenterer.

### **9.4.1 Inspeksjon av kjøle- og ventilasjonsanlegg**

Som beskrevet i kapittel 6 gjennomføres det i dag inspeksjon og service på de fleste kjøle- og ventilasjonsanlegg 1 – 2 ganger i året. Bygningsdirektivet angir at det skal være "regelmessig" inspeksjon. Etter vår mening vil rapportering av resultatene ved inspeksjonen hvert 2. eller 3. år være tilstrekkelig for å dokumentere kvaliteten på anleggene.

Samtidig med service vil vi foreslå at følgende måles og dokumenteres:

- En generell vurdering av anlegget og om det fungerer etter forutsatt hensikt.
- Måling og beregning av varmegjenvinners virkningsgrad. Dette må utføres i vintersesongen uten varmpådrag fra varmebatterier. Anlegget må utstyres med nødvendige måleuttak for temperatur som gir representative temperaturer før og etter varmegjenvinner. Anlegget må gå med dimensjonerende luftmengder.
- Måling/beregning av anleggenes SFP-faktor, dvs den totale vifteeffekt i kW dividert med total luftmengde i m<sup>3</sup>/s.
- Vurdering av total luftmengde og luftmengde over døgnet i forhold til byggets areal, persontetthet og brukstid.

- Dokumentasjon om anlegget kan utnytte frikjøling om natten sommerstid for å spare kompressorenergi på dagtid.

Det ville også vært ønskelig å få dokumentert at midlere kjølefaktor over året og evt varmepumpens årsvarmefaktor var som forutsatt i beregninger. Vi tror ikke momentanmålinger for å beregne dette gir så stor verdi, men heller påpeke nytteverdien av et energioppfølgningssystem på ukebasis som kan gi verdifull dokumentasjon om anleggenes effektivitet. EOS-system med aktiv oppfølging vil også være en forutsetning for et bygg som skal få energisertifikat med god karakter.

Etter innspill fra bransjen er det vurdert at merkostnaden for å få dokumentert disse verdiene vil være i størrelsesorden kr 1.250,- for ca 2 timers arbeid. Startkostnaden for å utstyre anleggene med nødvendige måleuttak vil være ca kr 2.500,- (inkl mva)

I rapporten til byggeier vil det i tillegg til resultater fra dokumentasjonen foreligge anbefalinger om forbedringer av anlegget.

#### **9.4.2 Inspeksjon av kjelanlegg**

For inspeksjon av kjelanlegg tar vi med fagplanen for EO-anlegg - store kjelanlegg.

I følge kapittel 6 gjennomføres det i dag inspeksjon og service på de fleste kjelanlegg en gang i året eller hvert annet år. Bygningsdirektivet angir at det skal være "regelmessig" inspeksjon for kjelanlegg mellom 20 og 100 kW. For anlegg over 100 kW skal det være minst hvert annet år. For kjeler som fyres med gass kan frekvensen økes til hvert fjerde år.

Etter vår mening vil rapportering av resultater etter inspeksjon hvert 2. eller 3. år være tilstrekkelig for å dokumentere kvaliteten på de mindre kjelanleggene. For de store anbefales det samme som i direktivet – hvert annet år for oljefyrte kjeler.

Samtidig med service vil vi foreslå at følgende måles og dokumenteres:

- En generell vurdering av anlegget og om det fungerer etter forutsatt hensikt.
- Måling/beregning av anleggets fyrtekniske virkningsgrad. Må utføres i vintersesongen under stabile driftsforhold på kjelen.
- Måling av anleggets sottall.
- Vurdering av anleggets størrelse i forhold til byggets totale energibehov og øvrige kjeler.

Etter innspill fra bransjen er det vurdert at det ikke vil være vesentlige merkostnader for å få dokumentert disse verdiene. Kostnadene for en service ble i kapittel 6.3 angitt til kr 1.400,- for små anlegg og kr 2.000,- for store anlegg. (Inkl mva)

I rapporten til byggeier vil det i tillegg til resultater fra dokumentasjonen foreligge anbefalinger om forbedringer av anlegget.

#### **9.5 Rutiner for registrering av anlegg og dokumentasjon fra gjennomførte kontroller**

Alle bygninger i Norge er registrert med gårds- og bruksnummer (GAB) innenfor et kommunenummer. Som omtalt i kapittel 9.3.5 har vi fått opplyst at Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) /38/ på sikt skal registrere alle opplysninger om fyringsanlegg som inngår i feierens arbeid vedr feiing og tilsyn, i en sentral database bygget på GAB-registeret.

Det kan være et godt alternativ at dokumentasjon fra inspeksjon av de tekniske anleggene blir registrert i en tilsvarende database. Bygningen hvor anleggene er plassert vil gis av GAB-registeret, mens anleggsnummeret må defineres utenom. Normalt vil de fleste tekniske anleggene ha et nummer som relaterer seg til tegninger og driftsinstruksjoner.

For de ulike inspeksjonene vil det kunne rapporteres elektronisk til en sentral database. For kommunene som har bygningskontroll og feiervesen vil vi forvente at de vil få databaser med relevante opplysninger om bygningenes tekniske anlegg og tilstand.

I kapittel 9.7 har vi beskrevet noen alternativer hvordan ordningen kan bygges opp.

## **9.6 Økonomiske forhold**

Vi har vurdert kost-nytte verdien for inspeksjonene som er gitt av EUs bygningsdirektiv. Som ett alternativ er det valgt å inkludere kun den sannsynlige tilleggs kostnaden til den service som normalt utføres på anleggene. I alternativ to belastes hele servicekostnaden og tilleggs kostnaden det året den må gjennomføres. I eksemplet er det valgt service hvert tredje år unntatt for store kjelanlegg hvor det er satt til hvert andre år som Bygningsdirektivet foreslår.

Besparelsene som kan oppnås ved å gjennomføre slike service er vurdert ut fra et konservativt anslag.

En lovpålagt inspeksjonsordning vil føre til at anlegg som i dag ikke inspiseres tilstrekkelig vil "bli oppdaget". For kjelanlegg har vi fått innspill fra bransjen /31/ om at ca 40 % av mindre kjelanlegg ikke blir kontrollert jevnlig. De går til de stopper og blir deretter vedlikeholdt. I en lang periode har de da gått med dårlig virkningsgrad. For større anlegg er det antatt at ca 30 % av anleggene ikke blir kontrollert jevnlig.

Vi har ikke fått lignende antagelser for kjøle- og ventilasjonsanleggene, men har i denne rapporten antatt at 40 % av ventilasjonsanleggene uten kjøling ikke blir kontrollert og tilsvarende 30 % av anleggene med kjøling.

I inneklimasammenheng er det mye snakk om lønnsomhet ved øket trivsel og produktivitet samt mindre sykefravær ved et tilfredsstillende inneklima. I disse beregningene er ikke dette vurdert, men vil etter vår mening være høyst reell.

### **9.6.1 Kjøle- og ventilasjonsanlegg**

I vedlegg 3 er det vist to alternative beregninger for kostnader og lønnsomhet for å gjennomføre jevnlig service på kjøle- og ventilasjonsanlegg.

Alternativene viser beregninger hvor hele eller kun merkostnaden av inspeksjonen er inkludert. Det er forutsatt at inspeksjon med tilhørende dokumentasjon og rapportering til offentlig myndighet skal gjennomføres hvert tredje år. Likeså at energibesparelsen ved å gjennomføre dette er ca 3 % for ventilasjonsanleggene uten kjøling og ca 5 % for de anleggene med kjøling. Det er forutsatt 30.000 anlegg uten kjøling og 70.000 anlegg med kjøling. I det siste tallet ligger det også noen varmpumpeanlegg som er tilknyttet ventilasjonsanlegg. I beregningene er det antatt at gjennomsnittlig luftmengde for ventilasjonsanleggene uten kjøling er 9.000 m<sup>3</sup>/h med driftstid 60 h/uke og virkningsgrad på 60 %. For ventilasjonsanleggene med kjøling er det antatt 12.000 m<sup>3</sup>/h i snitt med samme driftstid og virkningsgrad.

Energiprisen for disse anleggene er forutsatt til 55 øre/kWh inkl mva.

Alternativ 1 viser beregninger hvor hele servicekostnaden er inkludert. Beregningene gir følgende resultater:

- Samlet energibesparelse: Ca 275.000 MWh/år
- Samlet negativ nåverdi på ca - 356,6 mill kroner.

De øvrige forutsetninger er gitt i vedlegg 3. Det er i tillegg gjort en enkel simulering som viser at for å oppnå nåverdi null er det nødvendig med 8,6 % besparelse for ventilasjonsanleggene uten kjøling og 9,8 % for anleggene med kjøling. Vi mener dette ikke er realistisk for anleggene sett under ett.

For alternativ 2 er kun merkostnaden ved å måle og dokumentere resultater til offentlig myndighet inkludert. Dette gir følgende resultater:

- Samlet energibesparelse: Ca 275.000 MWh/år
- Negativ nåverdi på ca – 34,2 mill kroner for ventilasjonsanleggene uten kjøling.
- Positiv nåverdi på ca 40,1 mill kroner for ventilasjonsanleggene med kjøling.

For å få nåverdien null for alternativet med ventilasjonsanleggene uten kjøling må anleggene oppnå en besparelse på 4,9 %. Dette mener vi kan være realistisk. Vi må påpeke at investeringen på kr 2.000,- pr anlegg i disse beregningene er inkludert i levetiden på 3 år. For de senere år vil denne investeringen ikke være med og det gir:

- Positiv nåverdi på ca 25,9 mill kroner for ventilasjonsanleggene uten kjøling.
- Positiv nåverdi på ca 181 mill kroner for ventilasjonsanleggene med kjøling.

Etter vår mening er vedlagte beregningene gjennomført med relativt konservative anslag for besparelser.

### **9.6.2 Kjelanlegg**

Tilsvarende er det i vedlegg 2 vist beregninger for kostnader og lønnsomhet for å gjennomføre jevnlig service på kjelanlegg.

Beregninger vises for "alle varmeanlegg" og "store varmeanlegg". I "alle varmeanlegg" fremgår resultatene for mindre kjelanlegg hvor hele kostnaden av inspeksjonen er inkludert. Det er forutsatt at inspeksjon med tilhørende dokumentasjon og rapportering til offentlig myndighet skal gjennomføres hvert tredje år for mindre kjelanlegg og hvert andre år for større. Likeså at energibesparelsen ved å gjennomføre dette er ca 2,5 % for mindre kjelanlegg og ca 4 % for de store anleggene. Det er forutsatt ca 82.000 mindre anlegg og ca 17.000 store anlegg.

I beregningene er det antatt at gjennomsnittlig oljemengde på 2.200 liter/år for de mindre anleggene og ca 12.400 liter/år for de store. For de mindre anleggene er det gjort en alternativ beregning med 1.500 liter/år som samsvarer med 120.000 anlegg, kfr kapittel 3.4.

Energiprisen for disse anleggene er forutsatt mellom 35 og 50 øre/kWh inkl mva avhengig av de ulike kundene.

Beregningene for de mindre anleggene (ved 82.000 stk) gir følgende resultater:

- Samlet energibesparelse: 45.500 MWh/år
- Negativ nåverdien på ca – 34,7 mill kroner.

For at nåverdien i dette tilfelle skal være null må besparelsen være 4,3 %. Dette er etter vår mening ikke realistisk for anleggene sett under ett, men ikke usannsynlig for ca 50 % av dem.

Beregningene for de mindre anleggene (ved 120.000 stk) gir følgende resultater:

- Samlet energibesparelse er den samme da den beregnes ut fra % av levert oljemengde, dvs 45.500 MWh/år
- Negativ nåverdien på ca – 73,2 mill kroner.

De øvrige forutsetninger er gitt i vedlegg 2.

Beregningene for de store anleggene gir følgende resultater:

- Samlet energibesparelse: 84.500 MWh/år
- Samlet nåverdi på ca 25 mill kroner.

Som det fremgår av vedlegg 2 er også konsekvensen av denne ordningen mht det reduserte CO<sub>2</sub>-utslippet vist å være ca 35.000 tonn.

Etter vår mening er også disse beregningene gjennomført med konservative anslag for besparelser.

## **9.7 Vurdering av alternativene**

I denne rapporten er det beskrevet hvordan bransjen arbeider innenfor inspeksjon av kjøle-, ventilasjons- og varmeanlegg. I det følgende har vi kort beskrevet hvordan det utførende og det kontrollerende leddet i ordningene samt operatøroppgaven bør være. Det er tilslutt tatt med litt om myndighetsansvaret med oppgaver som bør tillegges et direktorat.

Ut fra prosjektets tids- og kostnadsramme har det ikke vært mulig å vurdere mange ulike alternativer nærmere. I kapittel 2, Konklusjon med anbefaling er det gitt forslag til hva som bør utredes nærmere før inspeksjonsordningene skal innføres – sannsynligvis ikke før i andre halvdel av 2005.

### **9.7.1 Det utførende leddet**

Som angitt i denne rapporten mener vi at det utførende leddet for inspeksjon av kjøle- og ventilasjonsanlegg må ha nødvendig kompetanse og erfaring. Dette må dokumenteres gjennom bedriftens kvalitetssikringssystem i tillegg til rutiner og prosedyrer for de ulike arbeidsoppgavene.

For inspeksjon av kjelanlegg i bygninger vil vi i utgangspunktet foreslå at inspeksjonen må utføres av sertifisert personell. Alternativt kan det være personell som er ansatt eller tilknyttet virksomheter som beskrevet i forrige avsnitt med tilhørende KS-system.

For de mindre anleggene bør det benyttes sertifisert personell. Dette begrunnes med at en god del fyringsteknikere arbeider kun med de mindre kjelanleggene, og de har ikke daglig kontakt med et fagmiljø. De vil også være den eneste personen som i praksis kan påvirke kunden til å foreta endringer på kjelanlegget og bør derfor være godt skolert innenfor energieffektiv drift av varmesentraler.

Alternativt kan personell som er ansatt eller på annen måte tilknyttet et fagmiljø som daglig arbeider med installasjon og service av kjøle- og ventilasjonsanlegg, kunne godkjennes. På bakgrunn av kursets relative korte varighet og omkostninger for bedriften, mener vi dette ikke vil være et godt alternativ.

For de store kjelanleggene bør det være en egen sertifisering som bygger på den for mindre anlegg. Foruten kunnskap om innjustering samt feilsøking på brennere for mindre anlegg bør

de ha kunnskap om hvordan energien kan produseres mest mulig effektivt i eksisterende anlegg. Dette innebærer å kunne foreta en enkel tilstandskontroll av anlegget og gi anbefalinger om tiltak inklusive sparepotensialer, investeringer og lønnsomhet.

For å kunne ivareta ovennevnte vil det være mest sannsynlig at dette servicepersonell er tilknyttet en bedrift med tilfredsstillende kompetanse og erfaring. Kompetansen er da dokumentert i bedriftens kvalitetssikringssystem, og det finnes en teknisk leder med faglig kompetanse og som har ansvar for å følge opp servicepersonellet. Formelle krav til teknisk leders kompetanse er foreslått å være ingeniørhøgskolenivå med 3 - 5 års erfaring foreslås.

### **9.7.2 Det kontrollerende leddet**

For inspeksjon av kjøle- og ventilasjonsanlegg mener vi dokumentasjon av bedriftens kvalitetssikringssystem i tillegg til egenkontroll referert til rutiner og prosedyrer for de ulike arbeidsoppgavene er et godt alternativ. En teknisk leder med tilstrekkelig faglig kompetanse og som har ansvar og følger opp servicepersonellet må forutsettes. Formelle krav til teknisk leders kompetanse er foreslått å være ingeniørhøgskolenivå med 3 - 5 års erfaring.

For de mindre kjelanleggene er det ett alternativ at det kun forutsettes å benyttes sertifisert personell. Gjennom denne sertifiseringen får de tilgang til et kvalitetssystem som setter krav til kvalitetsdokumentasjon for egen virksomhet med krav til kalibrering av måleutstyr, arkivering av rapporter blant annet. Gjennom egenkontroll blir kvaliteten på arbeidet dokumentert. Som beskrevet om EO-ordningen i kapittel 4.3 vil feierne være en del av det kontrollerende leddet. Etter vår mening bør denne praksis videreføres.

For de mindre kjelanleggene kan det også være et alternativ at det stilles krav som for de store kjelanleggene, men dette mener vi ikke er riktig i forhold til dagens praksis.

For inspeksjon av store kjelanlegg bør nødvendig dokumentasjon være som beskrevet for kjøle- og ventilasjonsanlegg i dette kapittel.

### **9.7.3 Operatørleddet for ordningene**

Vi har med hensikt beskrevet "Byggsertifisering" og "EO-ordningen for mindre anlegg" i hhv kapittel 9.5.3 og 4.3 da disse inneholder de vesentligste elementer i hva evt operatørleddet for en slik ordning må inneholde. I utgangspunktet mener vi at flere ulike fagmiljøer kan være operatør for disse ordningene noe som innebærer at oppgaven kan konkurransesettes.

Vi har ingen sterk mening om det bør være en operatør for begge inspeksjonsordningene, men heller nok til at to ordninger kan være fornuftig. Dette begrunnes også med at operatøren for inspeksjon av kjøle- og ventilasjonsanlegg bør være samordnet med "Energisertifikat for bygninger". For å utnytte den kompetansen som finnes internt i bransjen, er det også viktig at operatørleddet får tilgang til denne. Det innebærer at bransjen må være representert i råd og faglige utvalg.

Vi har også vurdert om det ikke skal være operatørledd for disse inspeksjonsordningene. Et slikt operatørledd finnes ikke for "periodisk kontroll av kjøretøy". Vi mener bilbransjen ikke er sammenlignbar på dette punkt. Signalene fra bransjen /30/ og /31/ viser også at det bør være en operatør som kan sertifisere og godkjenne personell/bedrifter, administrere stikkprøvekontroll og ivareta øvrige krav gitt av myndighetene.

#### **9.7.4 Myndighetsansvaret**

Vi er kjent med at Olje- og energidepartementet har ansvaret for nødvendige tiltak ved implementering av bygningsdirektivet. Etter vår mening vil det være riktig at ansvaret for inspeksjonsordningene blir satt til et direktorat. Vi har tidligere nevnt Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap som skal påse at kommunenes feietilsyn utfører tilstrekkelig feiing og tilsyn med kjelanlegg og ildsteder.

Vi har også påpekt nødvendigheten av at alle bestemmelsene i bygningsdirektivet må samordnes da det er det er en klar sammenheng mellom dem. Av den grunn bør myndighetsansvaret ligge hos ett direktorat. Norges vassdrags- og energidirektorat kan etter vår mening være en naturlig plassering. Foruten å gi føringer for hva operatørens oppgaver skal bestå av, utlyse konkurransen og godkjenne operatørene må dette myndighetsorganet ha ansvar for den sentrale databasen som etter all sannsynlighet må linkes opp til andre databaser innenfor GAB-oppbyggingen.

## 10. Referanser

1. Kjersti Granum og Svein A. Sandberg, Oslo kommune. Plan- og bygningstetaten. Telefonsamtale og e-post 15.12.03.
2. Brita Dagestad. Statens Bygningstekniske Etat. E-post 19.12.03
3. Kirsten Lindberg. Statsbygg. E-post 18.12.03
4. Trondheim kommune. Kundesenteret. Telefonsamtale 13.12.03
5. Preben Aavitsland. Folkehelseinstituttet. Telefonsamtale 16.12.03
6. Bjørn S. Johansen. Gunnar Karlsen AS. Samtale 08.12.03
7. Mats Eriksson. NVEF. Samtale 09.12.03
8. Finn Skaugerud. Ateam Inneklimaservice. Telefonsamtale 11.12.03
9. Per G. Vemork. KELF. Telefonsamtale 16.12.03.
10. Tore Fjell. Sekretariatet for EO-ordningen. Telefonsamtale 19.12.03
11. Bygningsnettverkets energistatistikk 2002. Enova juni 2003.
12. SSB-statistikk for antall bygninger.  
[www.ssb.no/vis/emner/10/09/bygningsmasse/art-2003-04-02-01.html](http://www.ssb.no/vis/emner/10/09/bygningsmasse/art-2003-04-02-01.html)
13. Nettsiden til KVIK. <http://www.kvik-norge.no/>
14. Nettsiden til KELF. <http://www.telfo.no/medlemsorganisasjoner/kelf/index2.asp>
15. Nettsiden til NVEF. <http://www.nvef.no>
16. Brev fra EO-sekretariatet til Enova 26.06.03 vedr sluttrapport for effektiv oljefyring.
17. Nettsiden til Novap. <http://www.novap.no/>
18. Nettsiden til NVF. <http://www.nvf.no>
19. Sintef-rapport STF22A01525. Kartlegging av kjøling i nye kontor- og forretningsbygg
20. "Forslag til klima- og energihandlingspakke for Osloregionen". Arbeidsnotat over stasjonær energibruk. Utarbeidet juli 2003 av Erling Weydahl for AS Civitas
21. Regeringsoppdrag om hur Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/91/EG om byggnaders energiprestanda skall genomföres i Sverige.
22. Tom Krogsrud. Gunnar Karlsen AS. E-post 15.12.03
23. Kvalitetssystem for EO-ordningen, mindre fyringsanlegg 04.05.99
24. Nettsiden til "VVS-foreningen". <http://www.vvs-foreningen.no/>
25. Nettsiden til Norsk Petroleumsinstitutt. <http://www.np.no/>
26. Siste utkast til veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn. 22.12.03
27. Veiledning om fyringsanlegg for flytende og gassformig brensel, november 1998
28. Olav Lærum. Leder av styret for EO-ordningen. Tlf-samtale 22.12.03

29. Bjørn Øhre, Dantherm AS. Telefonsamtale 09.01.04
30. Møte med KELF (Per Vemork) og NVEF (Mats Eriksson) 12.01.04
31. Møte med NVF (Tore Fjell) og NP (Øystein Aadnevik) 09.01.04
32. Roar Selland, YIT Buildings Systems AS. Telefonsamtale 12.01.04
33. <https://svvgw.vegvesen.no/http://timeplan.vegvesen.no/exttime/forskrifter.stm>
34. Anne Johanne Enger, Klima- og energiseksjonen i SFT, Telefonsamtale 14.01.04
35. Telfo-Godkjenning. Veiledning 10-10-2000.
36. <http://www.byggsertifisering.no/>
37. Svein Bjørberg, Multiconsult. Internmøte 14.01.04
38. Trond Dilling, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Telefonsamtale 13.01.04
39. Mats Eriksson, NVEF. E-post 19.01.04

## **11. Vedlegg**

Følgende vedlegg er inkludert:

1. SSB-statistikk for eksisterende bygningsmasse
2. Varmeanlegg. Kostnader og lønnsomhet for inspeksjon
3. Ventilasjonsanlegg. Kostnader og lønnsomhet for inspeksjon
4. Fagplan EO-ordningen Store anlegg