

# Miljö i Nordisk fjernvarme

*Udslip, andel fornybar energi og  
miljøarbejde i Nordisk fjernvarme*

*April 2001*

## Indholdsfortegnelse

<b>1. Indledning - projektbeskrivelse .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Fakta og nøgletal om fjernvarmen i Norden .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Kendetegn for fjernvarmen i Norden .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Kraftvarme - fordelingsmetoder for udslip .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Udslip fra fjernvarmen i Norden .....</b>	<b>12</b>
<b>6. Definition af fornybar energi og andel i Nordisk fjernvarme .....</b>	<b>20</b>
<b>7. Miljøarbejde og miljøstyring i Nordisk fjernvarme .....</b>	<b>24</b>
7.1. Danmark .....	24
7.2. Finland .....	25
7.3. Island .....	25
7.4. Norge .....	26
7.5. Sverige .....	27
<b>8. De største miljøudfordringer i Nordisk fjernvarme .....</b>	<b>28</b>
<b>9. Konklusioner .....</b>	<b>30</b>

## 1. Indledning - projektbeskrivelse

På Nordvarmemøde den 23.08.1998 i Stockholm var besluttet at starte en ny arbejdsgruppe om miljøarbejde i fjernvarmebranchen. Projektbeskrivning for miljøgruppen var følgende:

- Udslip (emission) fra Nordisk fjernvarme - og mulighed for forbedring
- Fornybar (vedvarende) energi i fjernvarme – definition af fornybar
- Drivhusgasser – afvikling i henhold til Kyoto overenskomsten – status
- Miljøstyring i nordisk fjernvarme - erfaring og de største miljøudfordringer

Gruppen skulle slutte sit arbejde ved årskiftet 1999/2000 og præsentere projektet på Nordvarmesymposiet i Akureyri sommeren 2000. Arbejdsgruppens medlemmer var:

María J. Gunnarsdóttir, Samorka, Island, formand  
Palle Laugesen, Herning Kommunale Værker, Danmark  
Lauri Taipale, Helsinki Energy, Finland  
Heidi Juhler, Norsk Fjernvarmeforening, Norge  
Erik Larsson, Svenska Fjärrvärmeföreningen, Sverige

Gruppen har arbejdet med at samle information og skrive denne rapport. Den har holdt *8 møder hvoraf 5 har været telefonmøder*. Det har været besværeligt at få information om udslip fra fjernvarmen og det har også taget en at få oplysninger om det samlede udslip fra landene.

En definition af, hvad fornybar energi er, er ikke klarlagt, hverken nationalt i landene eller i det internationalt. Et forslag til EU direktiv har været under udarbejdelse men er endnu ikke blevet godkendt. Gruppen har derfor enedes om definitioner når det gælder fornybar energi. For at nærme sig opgaven at finde frem til andel af fornybar energi i fjernvarmen har gruppen brugt fjernvarmefakta der er indsamlet i Nordvarme og fra nationale statistikker.

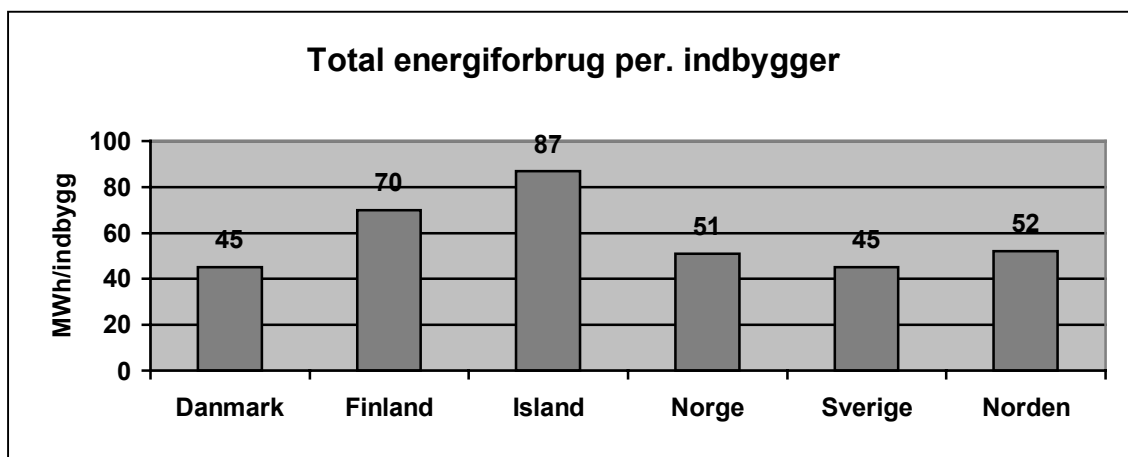
Det har været et problem at fordelingen af brændsel til kraftvarme har været behandlet forskelligt landene imellem. På grund af forskellige forudsætninger, er forskellige meninger om, hvordan fordelingen skal være mellem el og varme, og hvem skal have fordelene ved samproduktion. Dette gælder selvfølgelig også for hvordan udslip fra kraftvarmen skal fordeles på diverse energiformer.

## 2. Fakta og nøgletal om fjernvarmen i Norden

I tabel 1 herunder er sammenstillet en del fakta om energiforbrug og fjernvarmen i Norden for året 1998. Information om fjernvarmen har været indsamlet i Nordvarme's regi mange år tilbage og den Finske Fjernvarmeforening, SKY, har ansvaret for denne indsamling. Her er der angivet antal indbygger i hvert land og total energiforbrug i landene og i Norden samt landenes totale varmemarked til opvarmning og opvarmningsbehov pr. indbygger. Dertil kommer information om fjernvarmen s.s. effekt, energi, netlængde og varmetæthed.

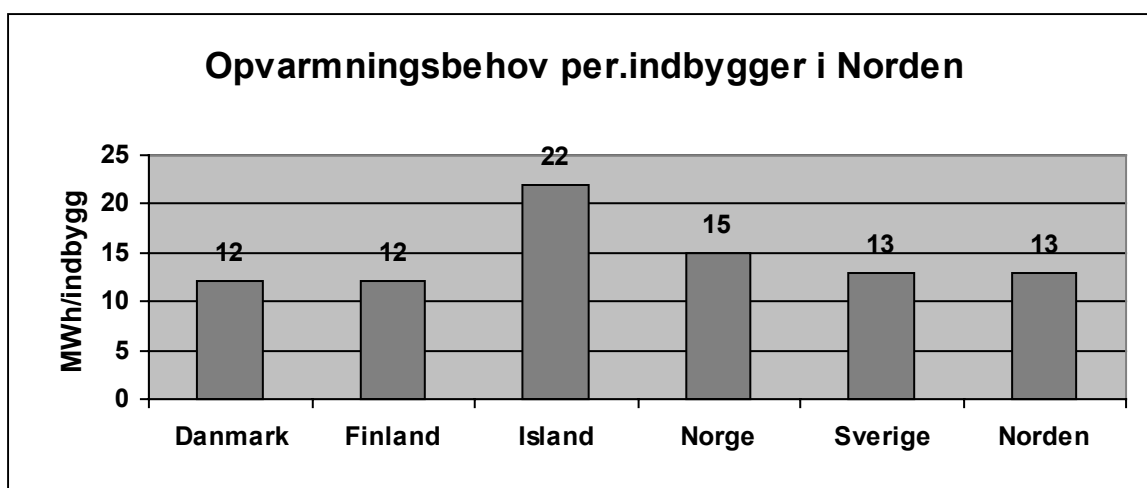
**Tabel 1: Fjernvarmefakta og nøgletal for i Norden 1998**

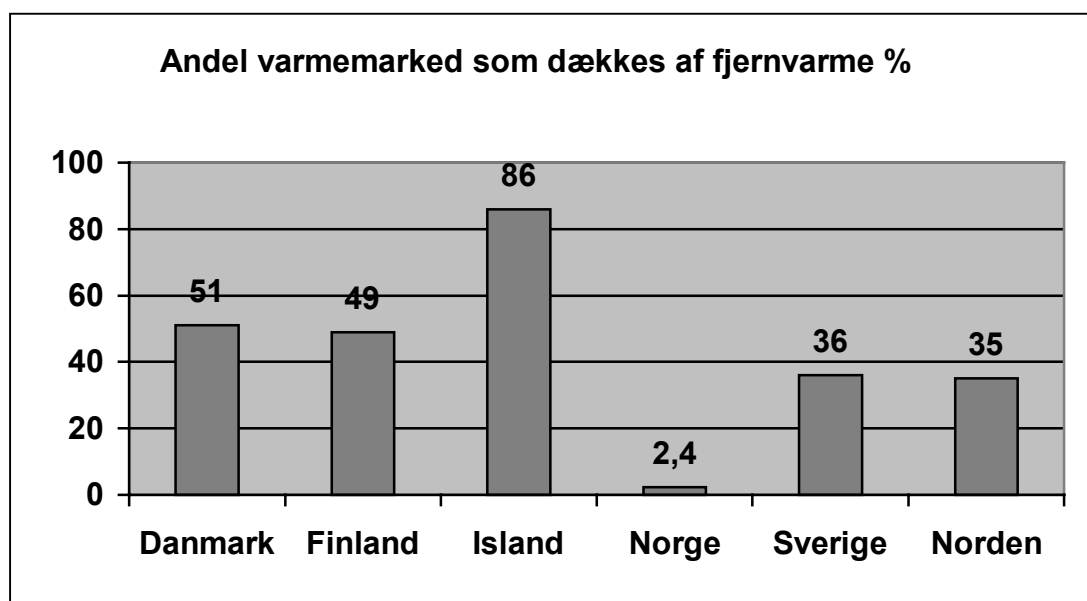
		Danmark	Finland	Island	Norge	Sverige	Norden
Indbyggere	antal *(1000)	5.300	5.160	275	4.418	8.850	<b>24.003</b>
Totale energiforbrug	TWh	237,4	360,6	24	223,7	395	<b>1240,7</b>
Total energi- forbrug pr. indbyggere	MWh/ indbygg	44,79	69,88	87,27	50,63	44,63	<b>51,69</b>
Landets totale varmemarked	TWh	65	64,4	5,9	66	118,2	<b>319,5</b>
Opvarmnings forbrug pr. indbyggere	MWh/ indbygg	12,26	12,48	21,45	14,94	13,36	<b>13,31</b>
Varmemarked som dækkes af fjernvarme	TWh	33,1	28,5	5,0	1,6	44	<b>112,2</b>
Andel varme- marked som dækkes af fjernvarme	%	51	49	86	2,4	36,4	<b>35</b>
Varmeeffekt i FV	GW	16,1	13,6	1,5	0,7	23,5	<b>55,4</b>
Netlængde i fjernvarmen	km	23.500	8.000	2.981	400	10.721	<b>45.602</b>
Varmetæthed (fjernvarme delivered/ netlængde)	GWh/ km	1,41	3,56	1,68	4,00	4,10	<b>2,46</b>



Energiforbrug pr. indbygger er forskelligt i de Nordiske lande, fra 45 til 87 MWh pr. indbygger. Se figuren nedest på siden. Dette afhænger først og fremmest af hvor stor andel kraftkrævende industri der er til stede i landene. Gennemsnitligt årligt energiforbrug for hele Norden er 52 MWh pr.indbygger.

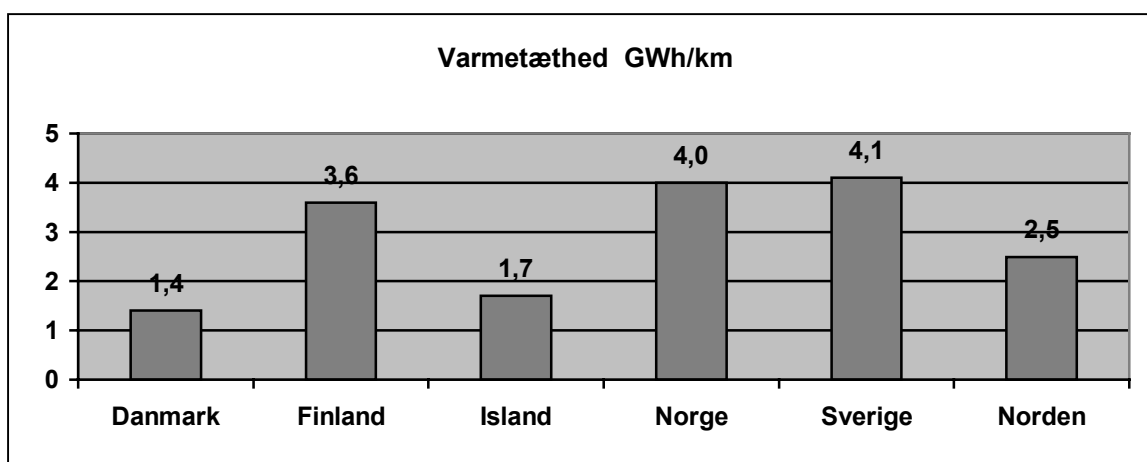
Som det kan forventes er behovet for opvarmning stort i Norden. Det totale varmemarked til opvarmning i landene var 319,5 TWh, hvilket bliver gennemsnitlig for året ca. 13 MWh pr. indbygger i Norden, se figuren her forneden. Forbrug af energi til opvarmning er størst i Island, 22 MWh pr. indbygger. Det siger dog ikke alt om opvarmningsbehovet da energisparelser ikke rigtig har slået igennem der. Fjernvarmeenergien er forholdsvis billig og ødslen med geotermisk energi er alt for almindelig. De andre lande ligger tæt på hinanden hvad angår gennemsnitsværdiet.





Året 1998 var installerede effekt i fjernvarme i Norden 55,4 GW. En stor del af varmebehovet i Norden dækkes af fjernvarme, undtagen i Norge, som af historiske årsager benytter meget el til opvarmning. I Danmark dækkes 51% af varmemarkedet med fjernvarme, i Finland 49%, i Island 86%, i Norge 2,4 % og i Sverige 36%. 35% af varmemarkedet i Norden dækkes med fjernvarme.

Netlængden af fjernvarmerør i Norden er over 45 tusind km. Den nordiske fjernvarmeledning ville strække sig ni gange rundt om Skandinavien eller godt og vel en gang rundt om jorden. Det er store investeringer i nedgravede rør i Norden. Ifølge rapport fra den svenske fjernvarmeforening<sup>1</sup> er gennemsnitpris på fjernvarmerør 4000 SEK pr. meter og gennemsnitsprisen på fjernvarmerør i Finland<sup>2</sup> er 2500 SEK pr. meter. Nyinvestering af fjernvarmerør i Norden ville koste fra 110 til 180 milliarder svenske kroner.



<sup>1</sup> Kulvert kostnadskatalogen 1997

<sup>2</sup> Kulvert kostnader 1998, FDHA publication

Varmetæthedens dvs. fjernvarmeenergi pr. km er mindst i Danmark og Island, 1,4-1,7 GWh pr. km, mens det i de andre lande er fra 3,5 til 4,1 GWh pr. km. Gennemsnitsværdien for Norden er 2,5 GWh/km. Dette nøgletal siger noget om hvor langt ud i de spredte bebyggelser det har været anset økonomisk og politisk hensigtsmæssigt at lede fjernvarmen. I Danmark og Island er der en lang tradition for at lægge fjernvarmeledninger i småhuseområder og spredte bebyggelser. De danske og islandske fjernvarmevirksomheder har fundet mere økonomiske måder at distribuere varme på med billigere og enklere udførelse af fjernvarmenettet. En arbejdsgruppe på Nordvarme's vegne behandler billigere fjernvarmenet. Den har den opgave at klarlægge og redegøre for hvilken godkendte tekniske løsninger der bruges som kan fremme udvidelse af fjernvarme i småhuseområder i Norden. Deres rapport er ligu udkommet og findes på hjemmesider hos diverse fjernvarmeforeninger i Norden<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Billigere fjärrvärmefördistribution, Nordvärme – Projektgrupp 14

### 3. Kendetegn for fjernvarmen i Norden

Selv om de Nordiske lande, med undtagelse af Norge, alle har satset markant på fjernvarme og ligheden er stor i teknisk udførelse og strukturobygning, er der stor forskel på hvilke energikilder der er brugt til produktion af varmen. Dette har sin begrundelse i energisituationen, hvordan den har udviklet sig i de forskellige lande og hvilken indenlandske energikilder er tilgængelige. Alle landene blev påvirket af oliekrisen 1973 men løsningen blev ikke den samme.

Fjernvarmen har en lang historie i **Danmark** og er distribueret ud i de spredte bebyggelser. Den dækker stor andel af opvarmningen i landet, ialt 51%. Og kraftvarmen svarer for næsten 80% af fjernvarmeforsyningen. Da oliekrisen kom i 1973 var Danmark næsten helt afhængig af arabisk olie, som da dækkede mere end 90 procent af det danske energiforbrug. Da blev det satset på at bringe flere energikilder ind i dansk energiforsyning blandt andet kul og naturgas. Senere blev der også gjort en indsats for anvendelse af alternativ energi s.s. vindkraft til elproduktion og bioenergi til decentrale kraftvarmeværk s.s. med halm. Det som også kendetegner fjernvarmebranchen i Danmark, er kompliceret afgiftssystem, der skal fremme en bæredygtig energiproduktion.

Fjernvarmen i **Finland** har stor andel af opvarmningen i landet, ialt 49%. Kraftvarmen har også som i Danmark stor andel, 77%. Det er kendetegnet for energiforsyningen i Finland, at landet udnytter mange forskellige energikilder. Dette er en måde til at sikre forsyningen. De vigtigste indlandske energikilder er træ, tørv og vandkraft, som dækker 30% af forsyningen. Fjernvarmen i Finland bygger for en stor del på kraftvarme med naturgas, kul og tørv som dominerende energikilder. Af miljøhensyn har der i den sidste tid været lagt stor vægt at overgå fra kul til naturgas og brugen af kul til energifremstilling har faldet med 30%. För oliekrisen var 60% af fjernvarme produceret med olie.

**Island** har den største andel fjernvarme, 86%, som bygger næsten helt på fornybare energikilder. I Island dækkes 69% af energiforbruget af næsten udslip frie indlandske energikilder, geotermie og vandkraft. Fjernvarmen i Island er som den danske også kendetegnet ved at distribuerer fjernvarme ud i spredte bebyggelser. Den store dækning af fjernvarme i Island begrundes i adgang til billig geotermisk energi. Fjernvarmebranchen har høstet lang erfaring i at udnytte den til opvarmning hvorimod elektricitet for størstedelen er fremstillet med vandkraft. Da oliekrisen kom 1973, var 45% af alle huse opvarmet med olie, men efter stor indsats blev fjernvarmen udvidet fra 50% til 86%, overvejende på geotermisk energi. Dette er det største miljøarbejde i fjernvarmen i Island selv om man ikke på det tidspunkt var dette bevist. Den geotermiske energi har haft stor økonomisk betydning for landets velstand.



Fjernvarme har ikke så store succes i **Norge** som i det övrige Norden og udviklingen har været langsom. Fjernvarmedækningen er kun 2,4%. Men interessen er nu stigende og holdningen er ved at ændre sig. Norge har satset mest på elproduktion med vandkraft på grund af geografiske og industrielle forhold hvor stor satsning har været på kraftkrævende industri. Opvarmning i Norge er baseret på el fra vandkraft, uden udslip. Norge er sandsyneligvis det eneste land i den vestlige verden som har ögende brug af el til opvarmning. I dag er opvarmningen dækket 60% med el. Efter oliekrisen i 1973 blev mange bygninger konverteret fra vandbåren varme til direkte el og först med Energi-meldingen fra 1999 er vandbåren varme igen aktuel. Lave energipriser og manglende infrastruktur er hovedbarrierer til at konvertere til fjernvarme. Alligevel ser myndighederne behov for at satse på nye energikilder til opvarmning og målet er 4 TWh fjernvarme i Norge inden 2010. Den lokale satsningen på fjernvarme i Norge er ögende. Der er 26 anlæg som producerer fjernvarme og over 20 anlæg over hele landet er under planlægning. Målet er blandt andet at udnytte de store mængder overskudsvarme fra affaldsforbrænding og industriprocesser, samt mere bioenergi og varmepumper.

**Sverige** er et stor fjernvarmeland med 36% af varmemarkedet i landet. Sverige har mere varierende energikilder til varmeproduktion en de andre lande og har gjort en stor indsats til at overgå til biobrændsel. Siden oliekrisen 1973 har fjernvarmen spillet en stor rolle for at erstatte olie til opvarmning. Staten gav tilskud til at opsætte kedler til at brænde törv og træ og endog til at brænde kul. Udbygning af kernekraft gjorde det muligt at erstatte olie med direkte el som til dels bremsede udbygning af fjernvarmen. Denne udvikling fortsatte i 90'erne men med det hensigt at overgå til fornybare energikilder. Siden 1983 har skat på fossil brændsel været forhöjet regelmæssigt til fjernvarmeproducenter. Kuldioxidskat indförtes i 1991, hvorefter kul og olie har samme skat regnet pr. kWh. Dette har bevirket at svensk fjernvarme er produceret med en del forskellige fornybar brændsel og spildvarme. Med fjernvarmen udnyttes energi som ellers ville gå til spilde. Arbejdet idag går ud på at forsætte ad denne vej som et led i större omstillingsproces for at oprette et bæredygtigt energisystem. En komplikation er selvfølgelig at Sverige samtidig skal afvikle sin kernekraft.

## 4. Kraftvarme - fordelingsmetoder for udslip

Baggrunden for kraftvarmen i Norden er til dels forskellig. I Danmark blev for år tilbage bygget de såkaldte centrale kondenskraftværker til elproduktion. Produktion af varme fra disse anlæg til fjernvarmen er kommet til senere og betragtes som ekstra gevinst. Den er her klassificeret som industrial spildvarme. Ofte er der ikke al overskudsvarme som kan benyttes for fjernvarmen. Island har to store kraftvarmeværker som var bygget til at udnytte højtemperatur geotermisk varme til opvarmning og elfremstillingen er kommet til senere. Ellers har kraftvarmen i Norden til største del været bygget til at fremstille både varme og el.

I princippet er der tre forskellige fordelingsmetoder mellem el og varme hos fjernvarmen i Norden. Det er energimetoden, hvor elproduktionen får hele fordelingen af samproduktion, den danske metode hvor fjernvarmen får hele fordelingen og alternative metoden hvor fordelingen er delt lige i mellem el og varme.

Den mest almindelige er energimetoden hvor allokeringen sker i relation til produceret nettomængde af el og varme. Metoden har indtil nu været anvendt i al offentlig statistik med en undtagelse i de centraliserede kraftvarmeværk i Danmark. I Danmark bruges to metoder. I decentraliserede kraftvarmeværk anvendes energimetoden mens der i centraliserede kraftvarmeværk allokeres fjernvarmedelen kun for merforbrug af brændsel da et kondenskraftværk køres som kraftvarmeværk.

Energimetoden er som før sagt ugunstig for fjernvarmen og Den Finske Fjernvarmeforening SKY har kommet frem med et forslag<sup>4</sup> om en anden metode. Den går ud på at dele fordelingen ved samproduktion lige mellem el og varme, den kaldes den alternative metoden (benefit distribution method). SKY har lagt den frem som forslag til EUROSTAT for produktionsstatistik for kraftvarmeanlæg. Den bygger på at gevinsten med kraftvarmen i form af bedre brændseludnyttende er fordelt på forholdsvis el og varme i henhold til proportioner af brændselsbehov til alternative separate energiproduktion til hver del.

Flere metoder har været under betragtning. I en rapport fra den svenske fjernvarmeforening er en vurdering af de ulige metoder for fordeling i kraftvarmeproduktion<sup>5</sup>. Der belyses og sammenlignes fire metoder; energimetoden, udvidet energimetode, exergimetoden og alternativ metoden. Exergimetoden anses for at være ustabil mens de andre tre er robuste. Yderligere to metoder er delvis behandlet, økonomisk allokering og allo-

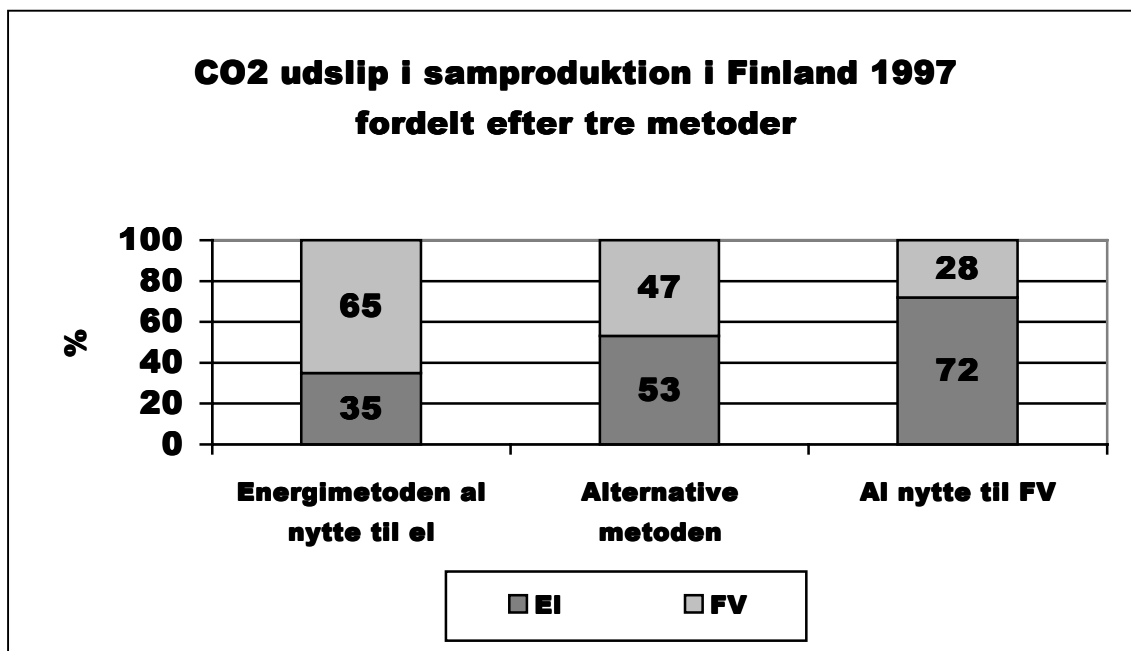
---

<sup>4</sup> Emission Allocation of Electricity and Heat from Combined Heat and Power Plants; Heikki Koivisto; 10.12.1998

<sup>5</sup> Utvärdering av olika metoder för allokering i kraftvärmeproduktion; Maria Nilsson og Pernilla Strömberg; 2000-03-02

ering fra kvantitative ændringer, men de anses for at være svære at tilpasse kraftvarmen. Samtlige metoder er i henhold til ISO 14041. I Sverige er den alternative metode blevet standardiseret i ”Produktspecificerede regler for certificerede miljøvaredeklARATIONER for el- og fjernvarmeproduktion”<sup>6</sup>.

For at illustrere forskellen mellem de tre metoder er her vist figur om udslip af kuldioxid CO<sub>2</sub> i Finland i henhold til de tre metoder. Det ses at fjernvarmens andel af CO<sub>2</sub> udslip ved kraftvarmeproduktion er 65% med energimetoden mens ved forbrug af alternative metoden svarer fjernvarmen for 47%. Og hvor hele fordelingen af samproduktion går til fjernvarmen har den kun ansvar for 28% af CO<sub>2</sub> udslippen. Dette betyder at fjernvarmen i Norden tager på sig alt for stor andel af udslip og miljøskatter i kraftvarmeproduktion, end hvis fordelingen var i henhold til alternative metoden.

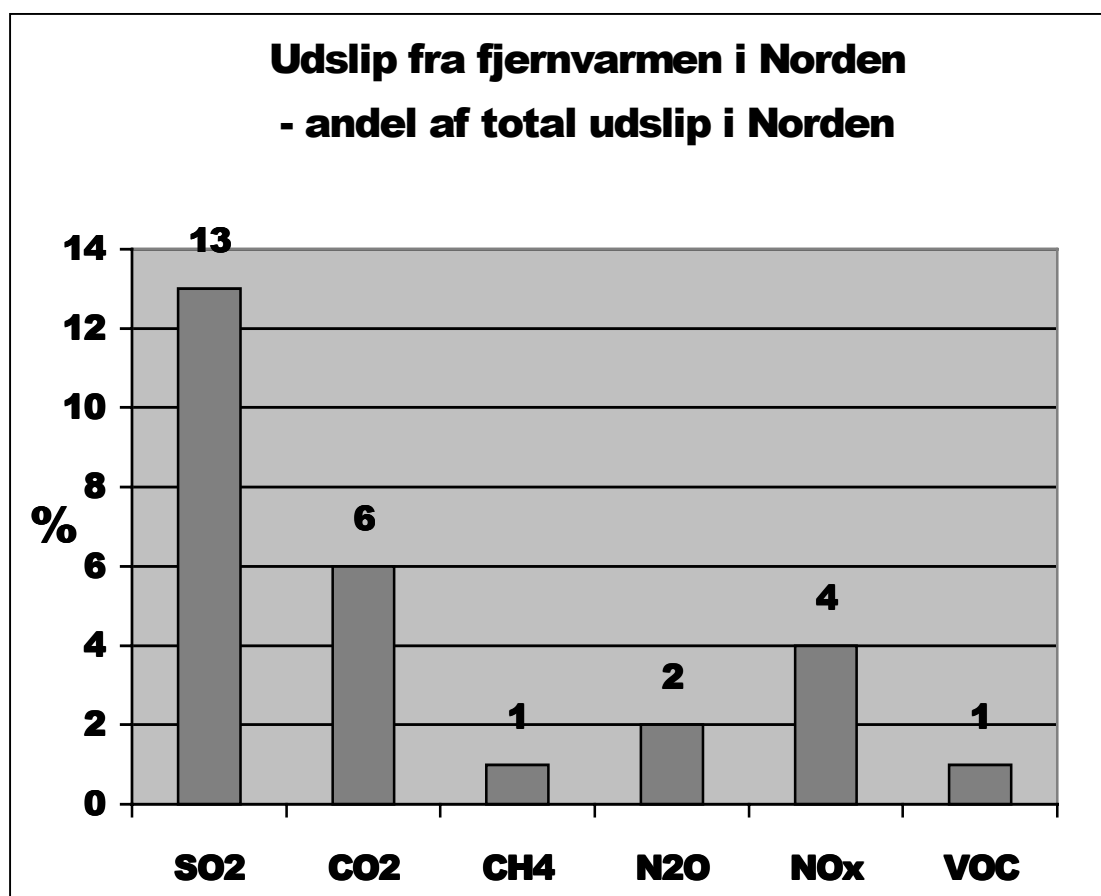


Finland, Island, Norge og Sverige har indsendt sine tal for udslip i denne rapport i henhold til alternative metoden mens Danmark har brugt de officielle tal som er ifølge energimetoden, med undtagelse af de centrale kraftvarmeværk i Danmark som lægger hele gevinsten til fjernvarmen. Denne forskel i opgørelsesmetoder vanskeliggør en sammenligning af emissioner mellem landene og må tages taget i betragtning i det følgende.

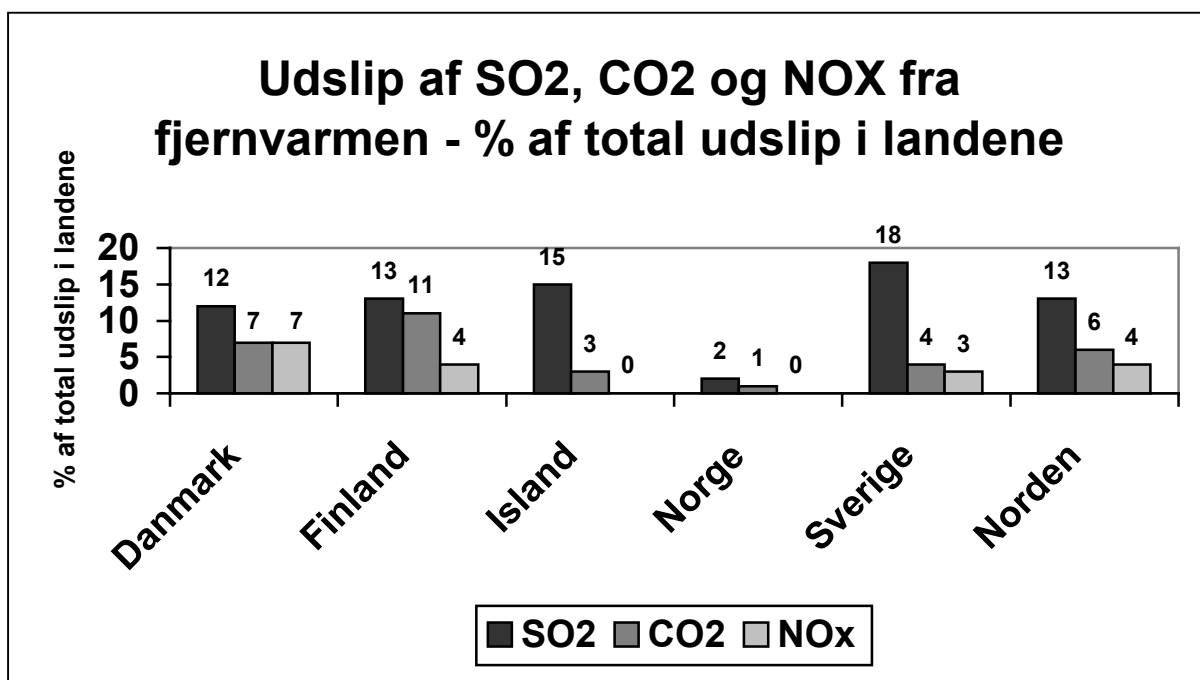
<sup>6</sup> EPD for el och fjernvarmeproduktion PSR 1998:1revision 1(findes på hjemmesiden [www.miljostyring.se](http://www.miljostyring.se))

## 5. Udslip fra fjernvarmen i Norden

For at se hvor stor en andel af udslip af klimagasser til luft kommer fra fjernvarme i Norden, er der sammenstillet for hvert land udslip af svovldioxid (SO<sub>2</sub>), kuldioxid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), lattergas (lustgas) (N<sub>2</sub>O), kvælstofilte (kvaveoxid) (NO<sub>x</sub>), kuloxid (CO), VOC og partikler. Tallene er samlet henholdsvis som et total fra det respektive land, fra energisektoren og fra fjernvarmen (FV). Energisektoren er her kun elproduktion og varmemarked i landene, men ikke transport. Ikke alle kan skaffe frem alle parametre som da er markeret med n.a. (not available) i henhold til Kyoto-opgørsmetoden. Det er især det oplysninger om partikeludslip som savnes i Norden. Det er kun Norge og Finland hvor de tal er tilgængelige. Halvparten af partikeludslippet i Finland kommer fra energisektoren mens den er helt marginal i Norge. I tabel på side 18-19 er disse oplysninger vist.



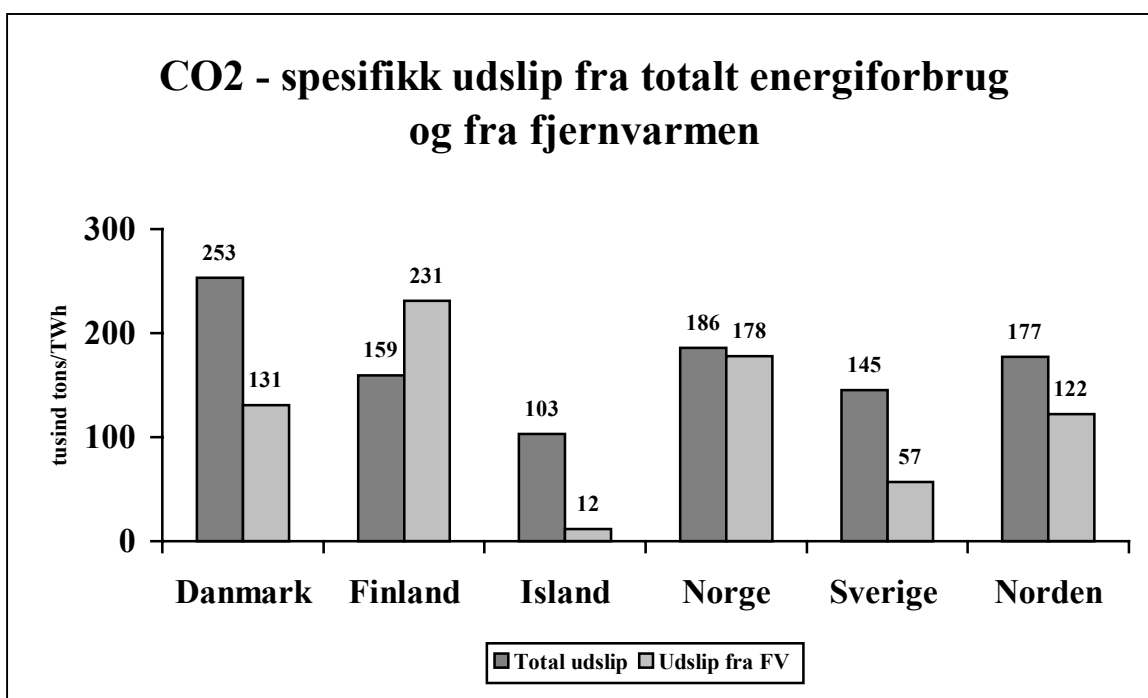
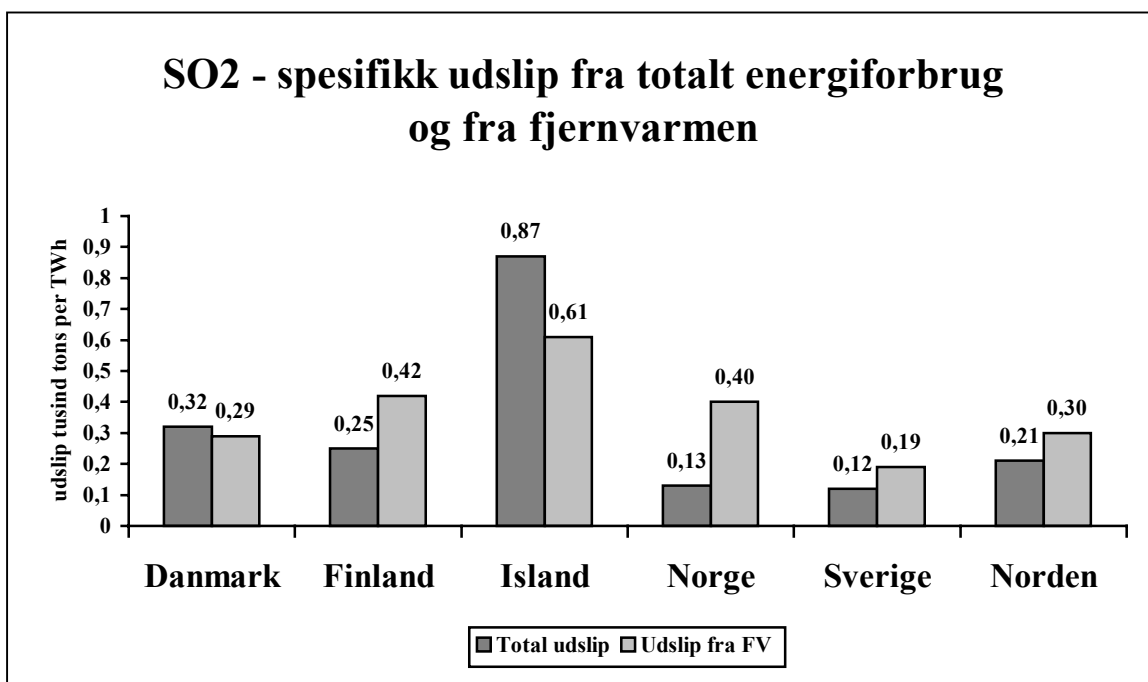
På figuren ovenfor er der vist hvilken andel fjernvarmen i Norden har i udslip af diverse klimagasser til luften. Det største andel har fjernvarmen i udslip af svovl eller 13% af udslippet i hele Norden. Fjernvarmen andel af kuldioxid er 6%, af NO<sub>x</sub> 4% men ellers er fjernvarmens andel forholdsvis lav, fra 1-2%.

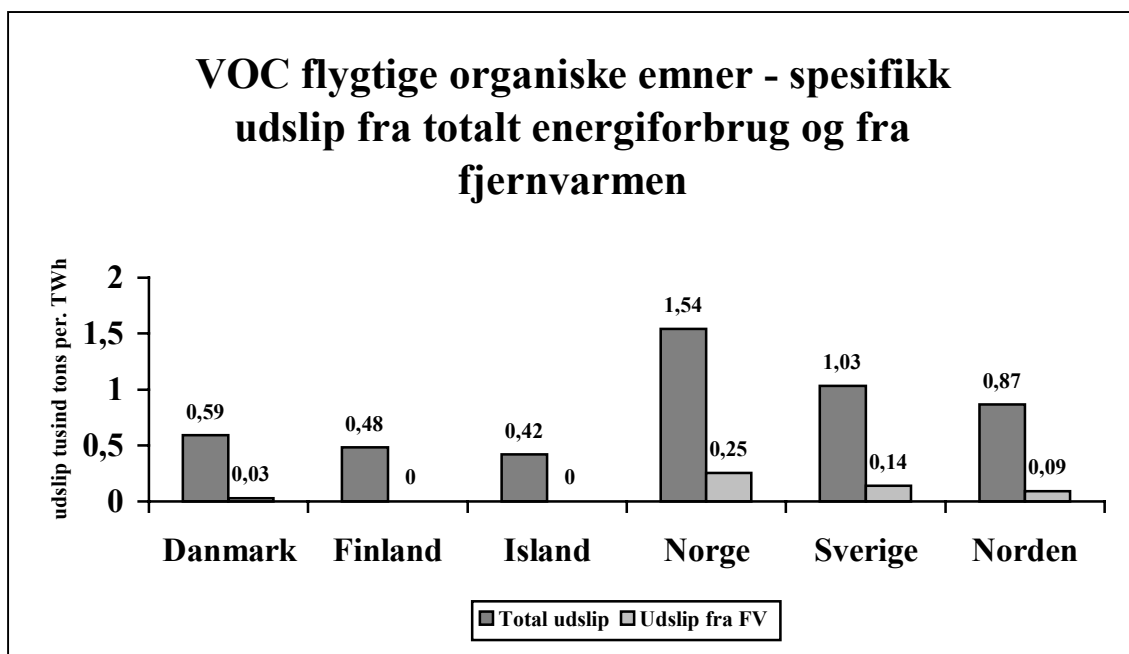
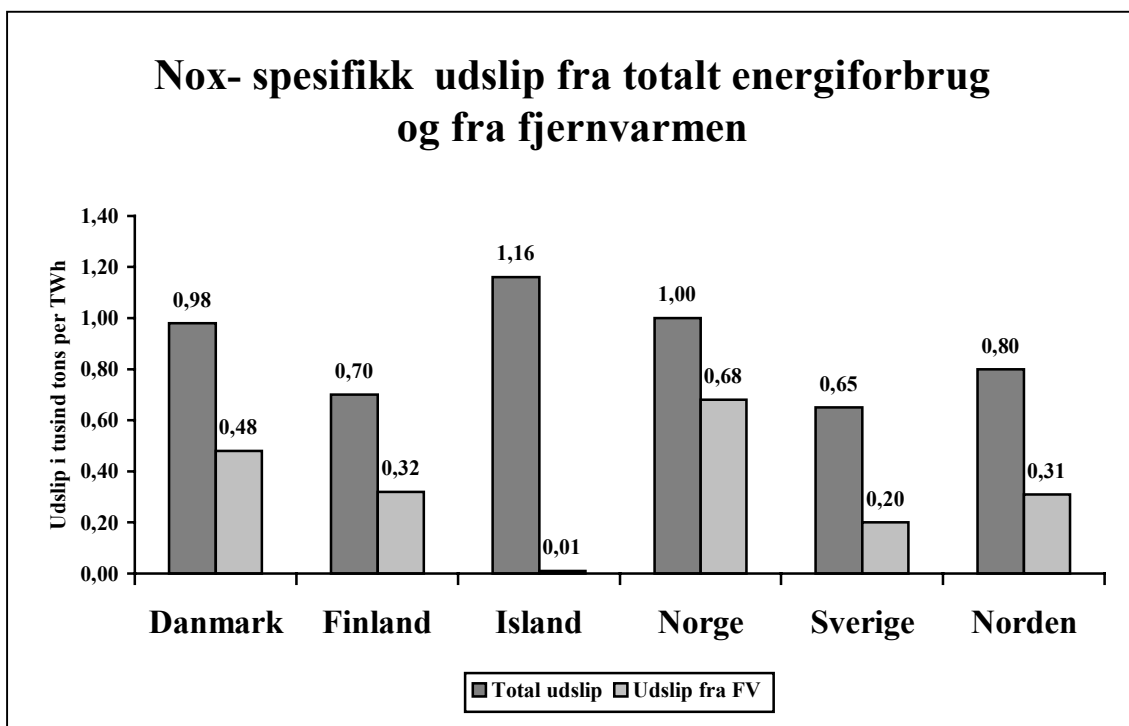


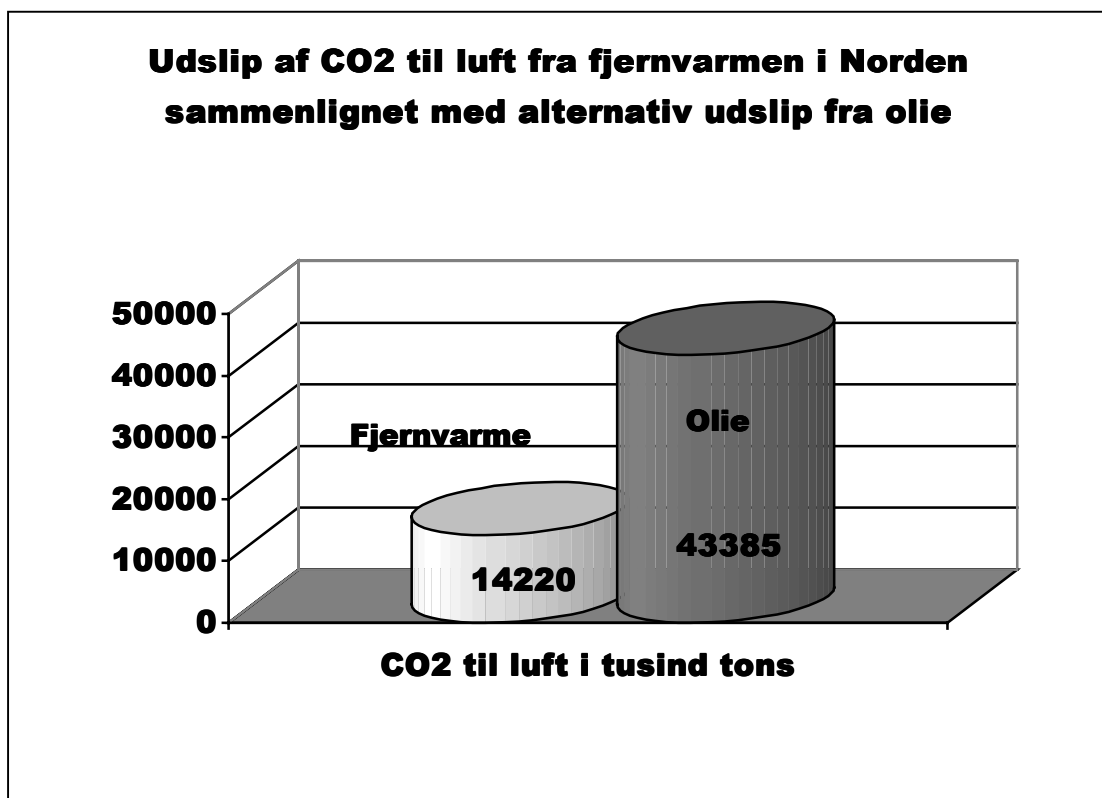
Som tidligere nævnt her har svovl den største andel udslip fra fjernvarmen. Der ligger Sverige højest med 18%, mens de andre store fjernvarmeland er med 12-15%. Det at svensk fjernvarme har så høj udslip af svovl er fordi at Sverige har så lave udslip i det hele taget. Fjernvarmens andel i Island af svovl, 15%, er stor taget i betragtning at energien er geotermisk. Dette har sin forklaring i at udslip af geotermisk H<sub>2</sub>S er omregnet til SO<sub>2</sub> som ca. fordobler mængden, mens der i realiteten kun er en lille del af H<sub>2</sub>S som bliver oxideret til SO<sub>2</sub> og bidrager til surt regn. Hovedmængden af H<sub>2</sub>S oxideres til elementært S og falder ud med regn umiddelbart i nærheden af jordvarmeområderne. H<sub>2</sub>S i nogen mængde fra fjernvarmen i Islands bliver kun sluppet ud fra udvinding fra højtemperaturområder som hovedsagelig er Nesjavellir og Svartsengi.

Fjernvarmens andel af kuldioxid er for hele Norden omkring 6%. Finland er med 11% af sit lands udslip af kuldioxid til luften mens Danmark har 7% og Sverige 4%. Fjernvarmens andel af emissioner til luft af andre stoffer er lav, oftest mindre end 4%. Dog har fjernvarmen i Danmark tæt ved 7% andel i NO<sub>x</sub> udslip i sit land.

I figurer på side 14 og 15 og i tabel 2 på side 18 –19 er også vist specifikke tal for udslip pr. energienhed for totalt energiforbrug (inkluderet transport) i landene og udslip fra fjernvarmen i landene. Der ses at udslip af svovl er forholdsvis stor fra fjernvarmen. Kuldioxid CO<sub>2</sub> udslip er også stort fra fjernvarmen, særligt i Finland, Norge og Danmark. Nordisk fjernvarme har også en del andel i NO<sub>x</sub> udslip. Mens andel i VOC og andre emissioner er minimal.





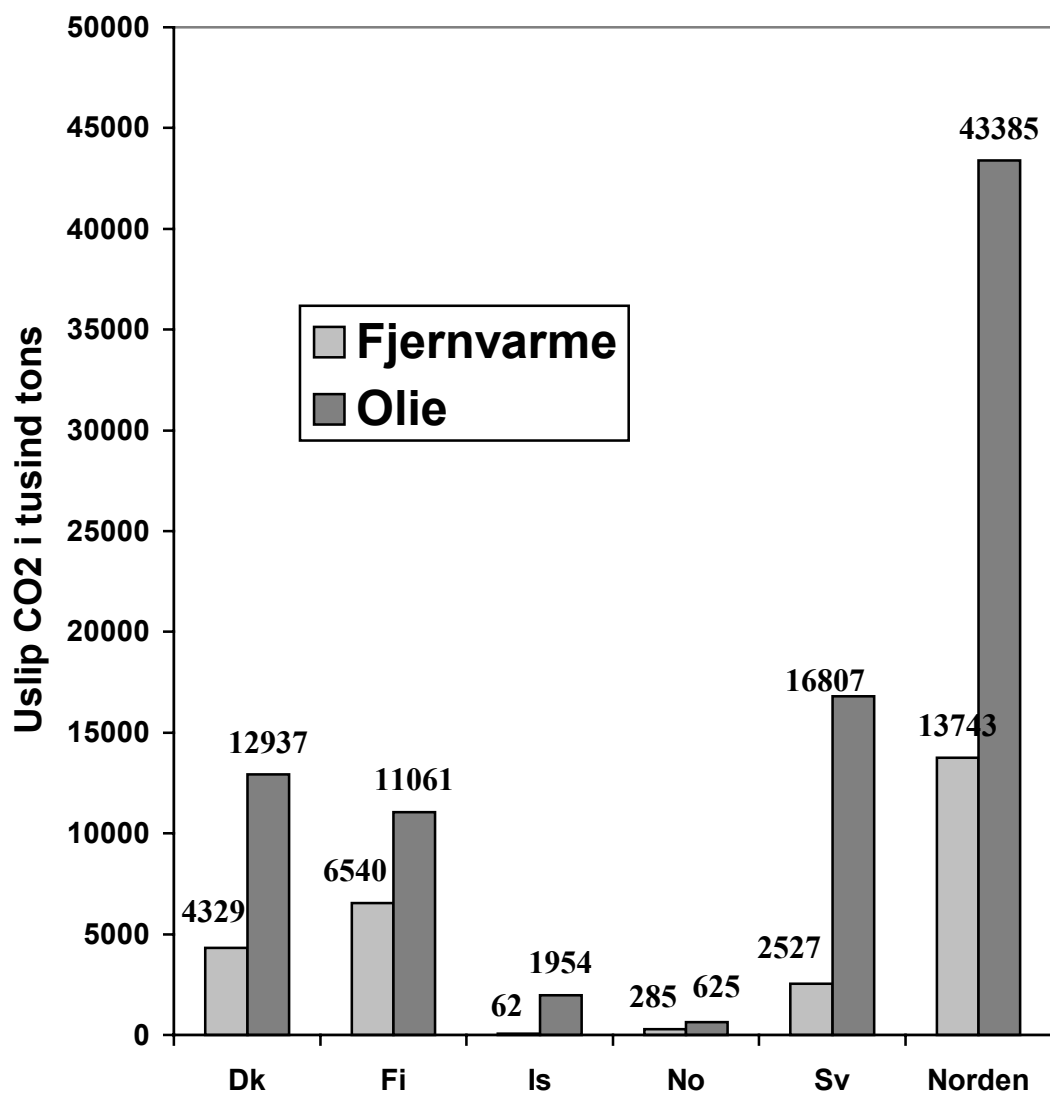


Figuren her på siden viser CO<sub>2</sub> udslip fra fjernvarmen sammenlignet med alternativ udslip fra olie. På næste side vises samme tal for hvert land. Olien er den energiform som hovedsagelig er blevet erstattet ved fjernvarmeudbygning. *Fjernvarmen i Norden sparer miljøen for nær ved 30 million tons udslip af kuldioxid svarende til 11% af Nordens samlede kuldioxidudslip*<sup>7</sup>. Beregning af andre udslipsgasser ville også vise betydelig reduktion sammenlignet med olie.

<sup>7</sup> Virkningsgrad for oli kedler regnes for 80% og oliens udslip af CO<sub>2</sub> er 76 gr/MJ



## Udslip af CO<sub>2</sub> fra fjernvarmen sammenlignet med alternativ udslip fra olieopvarmning



**Tabel 2: Udslip til luft i Norden. Tal fra 1998 i tusind tons**

	Svovl-dioxid SO <sub>2</sub>	Kuldioxid CO <sub>2</sub>	Metan CH <sub>4</sub>	Lustgas dikvæve oxid N <sub>2</sub> O	Kvæve- oxider NO <sub>x</sub>	Kuloxid CO	Flyktige organiska emner VOC	Partikler
Danmark- total udslip	77,0	60.124	286,8	30,5	233,0	595,9	139,6	n.a.
Danmark-udslip fra energisektoren	71,6	46.146	44,5	1,5	143,2	272,9	33,4	n.a.
Danmark-udslip fra FV	9,5	4.329	11,2	0,24	15,9	6,3	0,9	n.a.
FV andel af udslip i Danmark	12,34%	7,20%	3,91%	0,79%	6,82%	1,06%	0,64%	n.a.
Total udslip pr. 1000 indbygg i Danmark	0,01	11,34	0,05	0,01	0,04	0,11	0,03	n.a.
Total udslip i Danmark pr. TWh	0,32	253,26	1,21	0,13	0,98	2,51	0,59	n.a.
Udslip fra FV i Danmark pr. TWh	0,29	130,79	0,34	0,007	0,48	0,19	0,03	n.a.
Finland-total udslip <sup>8</sup>	89,6	57.500	246	25,5	252	430	174	50,3
Finland-udslip fra energisektoren	55,9	33.700	15	n.a.	62,8	74	32	28,2
Finland-udslip fra FV	12	6540	n.a.	n.a.	9	n.a.	n.a.	n.a.
FV andel af udslip i Finland	13,39%	11,37%	n.a.	n.a.	3,57%	n.a.	n.a.	n.a.
Total udslip pr. 1000 indbygg i Finland	0,02	11,14	0,05	0,0	0,05	0,08	0,03	0,01
Total udslip i Finland pr. TWh	0,25	159,46	0,68	0,07	0,7	1,19	0,48	0,14
Udslip fra FV i Finland pr. TWh	0,42	231,1	n.a.	n.a.	0,32	n.a.	n.a.	n.a.
Island-total udslip	20,97	2.482	13,67	0,39	27,75	39,75	9,96	n.a.
Island-udslip fra energisektoren	12,64	128	0	0	0,03	0,01	0	n.a.
Island-udslip fra FV	3,05	62,09	0	0	0,03	0,01	0	n.a.
FV andel af udslip i Island	14,54%	2,50%	0%	0%	0,11%	0,03%	0%	n.a.
Total udslip pr. 1000 indbygg i Island	0,08	9,03	0,05	0,0	0,1	0,14	0,04	n.a.
Total udslip i Islands pr. TWh	0,87	103,42	0,57	0,0	1,16	1,66	0,42	n.a.
Udslip fra FV i Island pr. TWh	0,61	12,42	0,0	0,0	0,01	0,0	0,0	n.a.
Norge-total udslip	29,78	41.700	346	16,4	224	611	344,75	24,8
Norge-udslip fra energisektoren	7,3	17.200	12,3	0,03	47,4	172	172	16,9
Norge-udslip fra FV	0,64	285	0,118	0,004	1,08	0,65	0,401	0,158
FV andel af udslip i Norge	2,15%	0,68%	0,03%	0,02%	0,48%	0,11%	0,12%	0,64%
Total udslip pr. 1000 indbygg i Norge	0,01	9,44	0,08	0,0	0,05	0,14	0,08	0,01
Total udslip i Norge pr. TWh	0,133	186,41	1,55	0,07	1	2,73	1,541	0,11
Udslip fra FV i Norge pr. TWh	0,40	178,13	0,0738	0,0025	0,675	0,406	0,2506	0,0988

<sup>8</sup> Metan, kuloxid og flygtige organiske emner VOC fra Finland er statistikk fra 1997

	Svovl-dioxid SO <sub>2</sub>	Kuldioxid CO <sub>2</sub>	Metan CH <sub>4</sub>	Lustgas dikvæve oxid N <sub>2</sub> O	Kvæve- oxider NO <sub>x</sub>	Kuloxid CO	Flyktige organiska emner VOC	Partikler
Sverige-total udslip	48	57.300	256	25	257	970	406	n.a.
Sverige-udslip fra energisektoren	33	26.940	12	1	40	139	129	n.a.
Sverige-udslip fra FV	8,4	2.527	1,8	0,9	8,9	11,6	6,3	n.a.
FV andel af udslip i Sverige	17,50%	4,41%	0,70%	3,60%	3,46%	1,20%	1,55%	n.a.
Total udslip pr. 1000 indbygg i Sverige	0,01	6,47	0,03	0,0	0,03	0,11	0,05	n.a.
Total udslip i Sverige pr. TWh	0,12	145,06	0,65	0,06	0,65	2,46	1,03	n.a.
Udslip fra FV i Sverige pr. TWh	0,19	57,43	0,04	0,02	0,20	0,26	0,14	n.a.
Total udslip i Norden	265,35	219.106,00	1.148,47	97,79	993,75	2.646,65	1.074,31	n.a.
Total udslip i Norden fra energisektoren	180,44	124.114,00	83,80	2,53	293,43	657,91	366,40	n.a.
Total udslip fra fjernvarmen i Norden <sup>9</sup>	33,59	13743,09	13,12	1,14	34,91	18,56	7,60	n.a.
FV andel af hele udslip i Norden <sup>10</sup>	13%	6%	1%	2%	4%	1%	1%	n.a.
Total udslip pr. tusind indbyggere i Norden	0,01	9,13	0,05	0,003	0,04	0,11	0,04	n.a.
Total udslip i Norden pr. TWh	0,214	176,599	0,926	0,083	0,801	2,133	0,866	n.a.
Total udslip fra FV pr. leverad TWh <sup>9</sup>	0,30	122,49	0,16	0,01	0,31	0,22	0,09	n.a.

<sup>9</sup> Udslip fra fjernvarmen i Finland er regned efter alternativ metoden og derfor ca. 20-30% lavere end den skulle være ifølge energimetoden som andre regner efter.

<sup>10</sup> Uden tal fra Finland om fjernvarmens andel af udslip af metan, lustgas, kuloxid, VOC og partikler

## 6. Definition af fornybar energi og andel i Nordisk fjernvarme

Ifølge Riokonventionen defineres fornybart energi som "solar thermal, solar photo-voltaic, wind, hydro, biomass, geothermal, ocean, animal and human power"<sup>11</sup>. Der har været en del international og nordisk debat om hvilken energiform skal defineres som fornybar. I en norsk rapport<sup>12</sup> fra 1996 er ny fornybar energi listet som "solenergi (termisk og solceller), bioenergi, vindenergi, bølgeenergi, havtermisk energi, tidevann, havstrømme, geotermisk, små vandkraftanlæg og saltgradienter". Biomasse defineres som samlebetegnelse for alle vækster.

I et udkast til EU direktiv<sup>13</sup> om "promotion of electricity from renewable energy sources in the internal electricity market" siges at renewable er non-fossil sources som listet her nedenfor. Men disse definitioner diskuteres stadigvæk og i det endelige direktiv kan se anderledes ud.

- wind,
- solar ray energy,
- geothermal,
- wave,
- sea current,
- tidal and hydroelectric installations with a capacity below 10 MW,
- biomass with insignificant impurities, meaning the biodegradeable fraction of materials from agriculture and forestry, wood and cork waste, biodegradeable by-products of the pulp and paper industry and the decomposition of the biodegradeable fraction of separated municipal wastes
- landfill gas

EU har underskrevet Kyoto aftalen som binder medlemslandene til at reducere udslip af drivhusgasser. Hele EU skal reducere sit udslip af klimagasser om 8% i henhold til udslippet 1990 og EU-kommissionens policy er at opnå dette ad tre veje ved at:

1. øge andelen af fornybar energi
2. udbygge kraftvarme
3. øge energisparelser

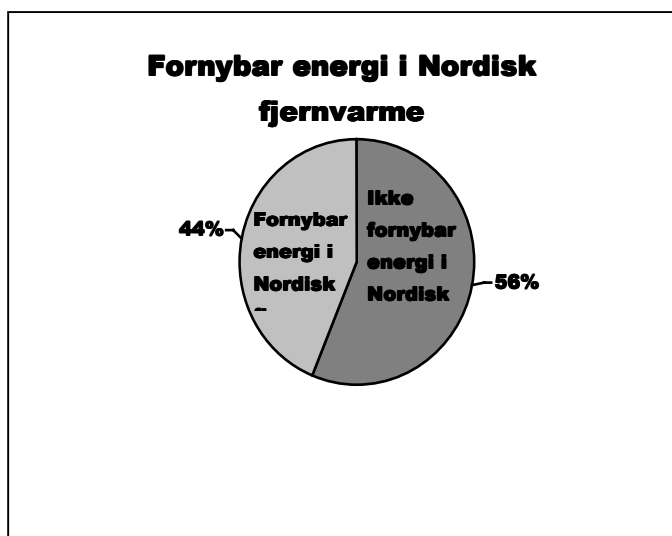
---

<sup>11</sup> Agenda 21 The United Nations program of Action from Rio, ISBN 92-1-100509-4)

<sup>12</sup> NVE 1996; Nye fornybare energikilder

<sup>13</sup> Amended proposal for a Directive of The European Parliament and of the Council on the promotion of electricity from renewable energy sources in the internal electricity market 28.12.2000

I tabel 3 på denne side er der angivet hvilke energikilder der er brugt for fjernvarmen i Norden og hvor stor andel den har i hvert land. Der er også angivet hvor stor andel hvert land har af kraftvarme og hvor stor andel til fjernvarmen defineres her som fornybart. Der ses at 54% af fjernvarmeenergien er produceret ved samproduktion ved kraftvarmeanlæg. I tabel 4 ses at 44% af energien er fornybar.



Gruppen har besluttet forløbig at definere spildvarme fra biobrændsel, geotermie, 2/3 del varmepumpe, 2/3 del affald og biobrændsel, som også inkluderer tørv, som fornybart. El fra vandkraft til elkedler som elleverandøren kan afkoble ved for stor last på nettet som praktiseres i Norge og Island defineres her som fornybar.

**Tabel 3: Energikilder og fornybar energi 1998 for FV i Norden (%)**

	Defineres som fornybar	Danmark	Finland	Island	Norge	Sverige	Norden
Spildvarme fra fornybar	ja	0,8	0,1	0	9	6,7	3,1
Spildvarme fra fossilt brændsel <sup>1)</sup>	nej	20,7	0	0	0	0	6,0
Geotermie	ja	0	0	96	0	0	4,3
El	ja/nej <sup>2)</sup>	0	0,1	2,1	10	3,1	1,7
Varmepumper	2/3	0	0	0,3	4	14,1	5,6
Affald	2/3	13,5	0,1	0,3	45	10,7	8,8
Biobrændsel	ja	11,0	7,8	0	4	29,0	16,7
Tørv	ja	0	20,1	0	0	4,4	6,8
Naturgas	nej	30,4	34,2	0	1	5,8	19,9
Olie	nej	5,3	7,1	1,3	24	10,9	8,0
Kul	nej	18,3	29,5	0	3	5,4	15,0
Övrigt	ja/nej <sup>3)</sup>	0	1,0	0	0	9,9	4,1
		100%	100%	100%	100%	100%	100%
Deraf kraftvarme		79,7%	76,9%	13%	0%	27,2%	54,3%
Andel fornybar energi i FV		20,8%	28,1%	98,5%	55,7%	66,5%	

1) For Danmark regnes varme fra centrale kondenskraftvarmeværk som spildvarme, den bygger 96% på fossilt brændsel

2) I Norge og Island er el til fjernvarme fra vandkraftværker og elleverancen er overskudskraft som kan kobles ud hvis lasten på nettet bliver for stor og kan derfor betragtes som fornybar, dette gælder ikke i Sverige

3) Alt øvrigt i Sverige er fornybart

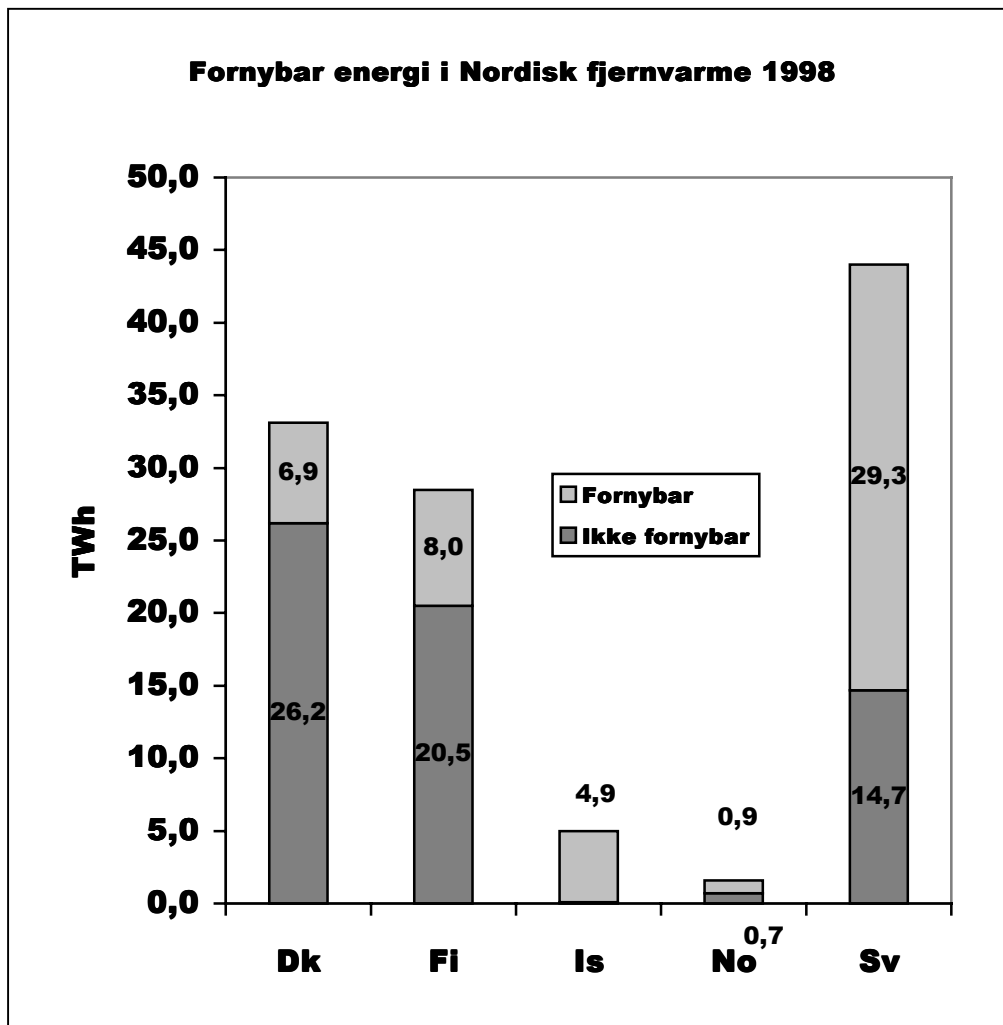
Følgende er grundlaget for hvordan gruppen har valgt at definere hvad er fornybart:

- Spildvarme er varme som er overskudsvarme fra industrien og defineres som fornybar energi hvis den kommer fra fornybare energikilder. Geotermisk varme er ifølge definition fra Rio fornybar energi.
- El til opvarmning har projektgruppen valgt at definere i fjernvarmevirksomhed som både fornybar og ikke fornybar energi selvom vandkraft, vindkraft og solenergi som kilder til at producere el er fornybare i sig selv. El som kommer fra vandkraftværk og er overskudskraft, som kan kobles ud hvis lasten på nettet bliver for stor, betragtes som fornybar
- Varmepumpens største fordel er at den kan konvertere lavværdig energi f.eks. afløbsvand eller geotermisk varme til varme ved højere temperatur. Til dette behøves input af el til at drive processen. Den mest almindelige varmfaktor COP er omkring 3. Af 1 kWh el fås 3 kWh varme. Da klassificeres 2/3 som fornybart energi.
- Affald defineres her som 2/3 del fornybar brændsel. Det foreligger ikke noget helt fastsat norm for definition af emissionsfaktor men i IPCC retliner er ca. 2/3 del affald fornybart. I Sverige og Danmark regner fjernvarmebranchen med at 100% af affald er fornybart. I Norge regner Avfallsforeningen med 80% fornybart. I Finland går man ud fra at 70% af usorteret affald er fornybart. Her er der gået ud fra at 2/3 del af affald er af biologisk oprindelse og derfor koldioxidneutralt mens resten er af fossil oprindelse.
- Biobrændsel er per definition fornybart

Fornybart energi i Nordisk fjernvarme er ifølge disse definitioner 44%. Størst andel har Island 98,5%, derefter Sverige 65,5%, Norge 55,7, Finland 28,2% og Danmark 21,5%. Energi til opvarmning i Nordisk fjernvarme er 112,2 TWh og deraf er 49,7 TWh fra fornybar energi ifølge definitionerne her ovenfor. Se tabel 4 og figuren på næste side.

**Tabel 4: Fornybar energikilder i Nordisk fjernvarme 1998**

Land	Energi til opvarmning fra fjernvarme TWh	Fornybar energi i fjernvarme TWh	Andel fornybar energi i FV %
Danmark	33,1	6,9	20,8
Finland	28,5	8,0	28,1
Island	5,0	4,9	98,5
Norge	1,6	0,9	55,7
Sverige	44,0	29,3	66,5
<b>Norden</b>	<b>112,2</b>	<b>49,9</b>	<b>44%</b>



## 7. Miljöarbejde og miljøstyring i Nordisk fjernvarme

Et EU direktiv 96/61/EC (Direktiv 96/61/EF af 24. september 1996 om integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening) om miljøbeskyttelse har været vedtaget og medlemslandene i EU og EES skal optage dette i deres nationale lovgivning. Den benævnes IPPC direktiv (internal pollution prevention control) og fremhæver at miljøværn skal ses fra et helhedsperspektiv og ikke sektorvis som før. Der siges at fjernvarmen skal søge om arbejdstilladelse og for at få den skal den opfylde en del kriterier til at værne om miljøet.

Nordisk miljömærkning arbejder nu med initiativ fra Sverige med Svanemærkning af fjernvarmen. Hidtil har der været udført en forstudie. Nogen beslutning om at udarbejde et kriterie for Svanemærkning er ikke truffet endnu.

Ifølge Kyotoaftalen, som alle landene har underskrevet undtagen Island, skal EU landene reducere udslip om 8% af 1990 tal. Imellem landene i EU er der forhandling om hvordan denne kvota kan deles mellem landene. Danmark skal reducere om 21%, Finland skal være på 0% og Sverige må øge sit udslip om 4%. Norge og Islands står udenfor EU og forhandler direkt. Norge har underskrevet Kyotoaftalen og må øge sit udslip om 1% mens Islands har ikke underskrevet aftalen men blev tilbudt en øgning på 10%.

### 7.1. Danmark

Dansk fjernvarme er kendetegnet af få store og mange små værker. Fjernvarmen er belagt med mange miljøskatter, der dog delvis bruges til at fremme miljøvenlig produktion. Dansk fjernvarme har stor andel kraftvarme som til største del bygger på kul.

Produktionsanlæg med effekt 1 til 5 MW, som helt eller delvis baseres på biomasse, skal også have miljøgodkendelse. Alle kraftvarme- eller varme-produktionsanlæg større end 5 MW skal have miljøgodkendelse.

Lovgivning om miljøgodkendelse trådte i kraft 1991 og siger at eksisterende anlæg skal være godkendt før 1. jan. 1997. Til at få miljøgodkendelse behöves en miljøkonsekvensbeskrivning.

Siden 1996 har alle produktionsanlæg for fjernvarme med større effekt end 50 MW været pålagt at udføre grønt regnskab. Grønt regnskab indebærer at der redegøres for forbrug af energi, vand og råvarer samt brug af forurenede emner, udslip og affald fra værket. Grønt regnskab kræver ikke forstandig forbedring af miljøen som miljøstyring gör, men derimod at alle miljøparametre er klarlagt og synliggjort.



Nogle værker arbejder med frivillig miljøstyring og nogle få arbejder henimod en frivillig certificering. Generelt sker der ikke meget på området, da værkerne ofte er underlagt nogle restriktive betingelser i deres miljøgodkendelser og derved måske finder at der er et begrænset potentiale i miljøstyring i forhold til andre sektorer. Fra myndighedernes side er miljøstyring og -certificering endnu ikke gjort obligatorisk.

## 7.2. Finland

Finsk fjernvarme kendetegnes ved stor andel kraftvarme. Varmeproduktionen bygger hovedsaglig på naturgas og kul. Der har været gjort en stor indsats til at overgå fra kul til naturgas i det sidste år. Dette mindsker udslip fra produktion mærkbart. Finsk fjernvarme har også stor andel tørv som energikilde.

I Finland skal alle fjernvarmeværk søge miljøgodkendelse ifølge det nye direktiv fra EU. Kommunale værker må nu søge hos regional miljøcentral eftersom kommunalmyndigheder inte kan bevilge sig selv en godkendelse. Tidligere bevilgede miljømyndighederne i kommunen tilladelsen til små fjernvarmeværk.

Nogle fjernvarmeværker er allerede blevet miljøcertificeret i Finland. Deriblandt er Vantaan Energia Oy, Kjaanin Lämpö Oy og Fortum Heat and Power for varme. Et tital værker er ved at udarbejde miljøstyringssystem.

## 7.3. Island

Islandsk fjernvarme er ligesom den danske kendetegnet ved at være mange små værker men få lidt større og et meget stort fjernvarmeværk, som er fjernvarmeværket i Reykjavík som tjener nær ved 60% af befolkningen. Energi til fjernvarmen kommer for langt den største del fra geotermi. På grund af den meget miljøvenlige og forholdsvis billige energiresource, har indsatsen i miljøarbejde ikke været stor.

Varmeproduktion anlæg med varmeeffekt 50 MW eller større skal altid udføre miljøkonsekvensbeskrivelse ifølge lovgivning fra foråret 2000. For anlæg større en 2,5 MW skal myndighed vurdere nødvendigheden af miljøkonsekvensbeskrivelse. Der skal også vurderes for borerer på højtemperatur geotermiske områder og borerer som kan have indflydelse på varme kilder på overfladen. Dette gælder kun for nye anlæg. Ifølge en ny bekendtgørelse i henhold til ESB direktiv 96/61/EC skal alle eksisterende værker større end 2 MW få godkendelse för 1.1.2001.

Miljøstyring i Islandsk fjernvarme har ikke været på dagsorden med undtagelse af at Energiværket i Reykjavík har besluttet at arbejde henimod ISO 14001.

Island blev tilbudt at øge sit udslip af klimagasser i henhold til 1990 om 10%. Island har endnu ikke underskrevet Kyoto-protokollen og har søgt om at måtte øge sit udslip af klimagasser endnu mere, da der er planer om opbygning af kraftkrævende storindustri s.s. aluminumværk for at udnytte energiresourcer i landet. Dette begrundes af politikere med at klimagasser har global virkning og at det er bedre ud fra miljøhensyn at fremstille aluminum med vandkraft i Island end med kulraft et andet sted i verden.

#### 7.4. Norge

I Norge er holdningen til fjernvarme i færd med at ændre sig. Dette begrundes med at nu er der opnået en balance mellem energiproduktion med vandkraft og forbrug som betyder at nu søges nye muligheder for energiproduktion. Affaldsforbrænding udgør tæt ved 50% af energien i fjernvarmen. Alle sådanne anlæg behøver koncession efter Forureningsloven. Krav til udslip følger den nye forslag til EU direktive. Norge har ingen krav til udslip af CO<sub>2</sub>.

For anlæg baseret på biobrændsel, olie, gas og kul, skal der følges en forskrift som er under udarbejdelse. For alle anlæg over 50 MW skal der søges speciel udslipstilladelse efter Forureningsloven. I dag reguleres alle anlæg både stor og små enkeltvis.

I tillæg kræves udslips og miljøkonsekvensbeskrivning for nye produktionsanlæg større end 150 MW og affaldsanlæg. Anlæg som har en investering over 50 Mkr skal vurderes specielt og i de tilfælder at det medfører en væsentlig forurening eller omfatter vigtige friluftsområder.

For alle fjernvarmeanlæg over 10 MW kræves koncession som skal omfatte en beskrivelse af anlæggets bevirkning af miljø, naturressurser og samfund.

Det foregår projekter med miljøarbejde for energibranchen indenfor universiteter og forskningsinstituter. Miljøstyring i Norsk fjernvarme har ikke været på dagsorden. Men Stortinget har besluttet at miljøarbejde i energisektoren skal håndteres i et eget ENÖK organ som får direkte støtte til bl.a. fjernvarmeprojekter.

I statsbudgettet for 2001 har myndighederne for første gang vedtaget øgning i afgifter på el og fyrningsolie som giver mulighed for at satse på fjernvarmeudbygning. Samtidig er fjernvarmeproducenter fritaget for afgifter på el til fjernvarmeproduktion. Med dette har norske rammevilkår for fjernvarme kommet nærmere øvrige Norden og skabt bedre lønsomhed for fornybare energikilder.

## 7.5. Sverige

Svensk fjernvarme er kendetegnet med mange brændselstyper og en stor andel fornybar energi for fjernvarmen. I de sidste år har været lagt størst vægt på at gå over til at producere el og varme i kraftvarmeværker som bygger på biobrændsel. Öget sortering af affald gör at mere brændsel er på markedet og en del affald har også været importeret fra lander med høje behandlingsomkostninger.

Der stilles store krav til fjernvarmen i Sverige. Miljölovgivningen blev reformeret med "Miljöbalken 1". 1. januar 1999 og der samles al miljølovgivning under en hat. Tilstand kræves for al miljøfarlig virksomhed som inkluderer energiproduktion større end 10 MW. Miljökonsekvensbeskrivning kræves for anlæg større end 10 MW. Ændres virksomheden f.eks. ved bytte af brændsel eller ny kedel skal ny tilstands- og miljøkonsekvensbeskrivning udføres. Alle fjernvarmeværker skal hvert år udarbejde en miljørapport som beskriver virksomhedens miljøpåvirkning. Rapporten skal baseres på de vilkår, som findes i miljøgodkendelsen.

Mange fjernvarmeværker i Sverige er i de sidste to år blevet miljøcertificeret. Siden i begyndelsen af 1998 har 6 fjernvarmeværker blevet certificeret i henhold til EMAS, alle har ISO 14001 som miljøstyringssystem. Desuden er 13 værker blevet registeret i henhold til ISO 14001.

Der er følgende virksomheder som idag er certificerede i henhold til EMAS eller registrerede i ISO 14001. AB Gustaf Kähr, Nybroanlægningen, Affärsverken Karlskrona AB, Birka Värme AB, Graningeverkens AB, Göteborg Energi AB, Sävenäsverket, Helsingborg Energi AB, Hässelbyverket, Jordbro Värmeværk, Kalmar Energi AB, Lunds Energi AB, Norrköping Energinät AB, Norrtälje Energi AB, Söderenergi AB, Tekniska Verken i Linköping AB, Telge Energi AB, Tranås Energi, Umeå Energi AB, Uppsala Energi AB, Vattenfall AB. Norden ligger langt fremme når det gælder ISO 14001 og EMAS selv om det ikke endnu har nået de almene fjernvarmevirksomheder.

I Sverige er der også et system for certificeret miljøvaredeklarerationer, der er blevet optaget af energisektoren. Det såkaldte EPD-system, som støttes af staten og industrien. Det er et nationelt system til at sikre kvalitet og at information om miljøpåvirkning fra produkter og tjenester er sammenlignelige. Systemet følger principperne for sk. Typ III-deklarerationer og er en tillempning af ISO TR 14025. Produktspecifikke regler er blevet udarbejdet for el og fjernvarme. I hvert fald en fjernvarmevirksomhed har besluttet at certificere sit produkt i henhold til dette dokument. I dette arbejde bruges alternativmetoden for allokering af emissioner fra kraftvarme.

## 8. De største miljøudfordringer i Nordisk fjernvarme

Luftforureningsbeskyttelse og markandvendelse er de mest almindelige miljøaspekter ved produktion af fjernvarme. Produktionsanlæg har indflydelse både lokalt og regionalt på luftkvaliteten. Men sammenlignet med individuel opvarmning har fjernvarmen en klar fordel og har medvirket til at forbedre luftkvaliteten i tæt bebyggelse. Men nu er der kommet bevis frem på at mikropartikler er en stor fare og atmosfærens indehold af dem sættes i sammenhæng med dødeligheden. En stor del af Norden er spredt bebyggelse og da er risikoen betydelig mindre.

### Danmark

Det største enkeltstående miljøproblem ved fjernvarmeproduktion i Danmark er den store anvendelse af fossilt brændsel, især kul.

Kul har man forsøgt at erstatte med naturgas og biomasse samtidig med at udbygningen af decentral og industriel kraftvarme med succes har været promoveret af myndighederne for, igennem samproduktion, at reducere miljøbelastningen fra fossilt brændsel.

En anden stor kilde til miljøbelastning er det relativt store varmetab i distributionsnetterne (~ 20 %). Der har i de senere år været en tendens henimod at drive fjernvarmenetene ved lavest mulige temperaturer. Mange værker har således reduceret fremløbstemperaturen til imellem 70°C-80°C i den overvejende del af året. Ligeledes har de stigende miljøafgifter gjort det mere rentabelt at øge isoleringstykkelsen på ledningerne.

Netop de stigende afgifter og fremtidig strammere overordnet styring af sektoren, har og vil yderligere, forringe fjernvarmens konkurrenceevne overfor alternative energikilder. På langt sigt vil der på den baggrund være en risiko for, at fjernvarmesektoren ikke længere kan være en aktiv part i opfyldelsen af Danmarks internationale miljøforpligtigelser.

### Finland

De største miljømål for fjernvarmen i Finland er at øge samproduktion og i almindelighed at effektivisere virksomheden og øge energisparelser. Det er også vigtigt at øge andelen af biobrændsel og andre rene energikilder og udvikle röggaserenes rensningsteknik.

### Island

For Islands vedkommende er det største miljøudfordring udledning af varmt vand fra fjernvarmeforbrugerne. Idet omkring 80% af distributionnettet i Island er envejs system ledes hvert år 76 milljon tons af returvand ud i afløbssystemet og derfra ud i vand og hav. Returvarmen fra varmeanlæg er 30 til 40 grader. En del er brugt til snesmelteanlæg om vinteren men resten går til afløb. Det er branchens store opgave at udnytte

denne energi og ikke lade den gå til spilde. Bedre udnyttelse af fjernvarmeenergien er også en stor opgave.

### **Norge**

Fjernvarmen havde i 1998 en oljeandel på 24%, primært på grund af lav pris på fyringsolie. Der arbejdes med at reducere denne andel med øget energiafgift. Ellers er den største miljøudfordring at varetage den store mængde spildvarme fra affald og industri, som ikke udnyttes på grund af manglende infrastruktur og spredt befolkning.

### **Sverige**

Miljöarbetet indenfor fjernvarmeforetagen idag fokuseres i stor udstrækning på effektivitet og udnyttelse af spildenergi i forskellige former. En øget fokusering på kraftvarme er også vigtig. Viden om, hvor meget industriel spildvarme som findes og kan udnyttes, må øges. Affaldsforbrænding vil blive øget, men med det nye EU-direktivet vil miljøpåvirkningen blive tilfredstillende. En stor usikkerhed er de nedgravede ledninger, men der findes mere end 10.000 km ledninger og de ældste er 50 år. Flere forskningsprojekter har startet for at gennem LCA-analyse at afgöra hvordan ældre ledninger skal erstattes med nye. Varmetab i svenske distributionsledninger er hvert år cirka 3 TWh og modsvarer 7 % af energiforbruget. Arbejdet for at mindske dette varmetab pågår, dels gennem forbedret isolering og dels gennem minimering af fremløbstemperaturen og samtidig øge afkøling hos kunderne. Arbejdet med isoleringen er i stor udstrækning et resultat af CFC afviklingen som gjorde, at isoleringen er betydeligt dårligere end tidligere.

### **Norden**

Den største miljøopgave for fjernvarmebranchen i Norden er:

- at infiltrere miljøarbejde i hele virksomheden
- at tage miljøaspekter med i al planlægning fra begyndelsen og se til at der vælges løsninger som har mindst effekt på vores omgivelser
- i størst mulig omfang at rense op gamle synder
- så vidt muligt at udnytte den spildvarme, som er til rådighed i alle nordiske lande.

## 9. Konklusioner

Sammendrag af de diskussioner og konklusioner som gruppen kom frem til er som følgende:

- Fjernvarmen i Norden er forskellig på grund af uens naturlige og politiske forudsætninger men trods det har alle landene, undtagen Norge, satset stærkt på fjernvarmen. I alle landene er der bred enighed om, at fjernvarmen repræsenterer betydelig miljømæssige fordeler for samfundet, og på den måde kan man nyttiggøre energi som ellers ville gå til spilde. Fjernvarmen dækker 35% af opvarmningsbehovet i Norden. Potential til at øge fjernvarme er derfor stor.
- Kraftvarmen har en stor andel, særligt i Danmark og Finland. I alt 54% af fjernvarmeenergien i Norden er produceret ved samproduktion. Der er også et stort potentiale til forøgelse og til at opfylde EU's mål til at reducere CO<sub>2</sub> udslip.
- Fjernvarmen er en god og miljørigtig opvarmningskilde og man vil opnå mere miljømæssige fordel med at promotere fjernvarme end ved at sætte restriktioner for udbygning. Den største fordel er at den er en meget flexibel opvarmningsform. Der kan indsættes forskellige energikilder efter behov og tilbud fra markedet. F.ek. er affald både sorteret og usorteret, en meget brugt energikilde for fjernvarmen. Der har Norge gået længst.
- Et ensartet allokeringssystem savnes for at dele retfærdigt mellem el og varme. Energimetoden, som er den officielle fordelingsmetode i Norden, er en uacceptabel fordelingsmetode for fjernvarmen dersom den ikke får del i fordelingen ved samproduktion. Det ses at fjernvarmen i Norden tilskrives en tredjedel for stor andel af udslip og miljøskatter ved kraftvarmeproduktion, end hvis fordelingen var lige. Gruppen anbefaler derfor at alternative metoder skal benyttes.
- Fjernvarmens andel af kuldioxid udslip i Norden er 6%. Det totale udslip i Norden er 219 million tons hvoraf 14 million tons kommer fra fjernvarmeproduktion. Størstedelen af udslip har fjernvarmen i svovl hele 13% af udslippet i Norden. Island og Sverige har den højeste andel. Den store andel fra fjernvarmen i Sveriges forklares ved at i landet som helhed har der været en betydelig reduktion af svovludslip i de sidste år.
- Gennemgangen viser at fjernvarmen er et godt valg i arbejdet med at erstatte olie til opvarmning. Fjernvarmen sparer miljøen for tæt ved 24 million tons udslip af kuldioxid som svarer til 11% af Nordens samlede kuldioxidudslip. Men endnu

udgøres en fjerdedel af brændselet til energiproduktion af olie og kul, og branchen må nedsætte dette forbrug til at mindske udslip af CO<sub>2</sub>.

- Der findes ikke ensartede definitioner af fornybar energi. Gruppen enedes om definitioner og i henhold til de definitioner er 44% af energi til fjernvarmen i Norden er fornybar. Spredningen i landene er fra 21 til 98%.
- Miljøstyring af fjernvarmen har startet i Danmark, Finland og Sverige mens Sverige er kommet længst på systematisk med hele 19 fjernvarmeværker som er blevet miljøcertificeret. Fjernvarmen er ved at blive tilstandsprøvet i alle landene i henhold til EU direktiv 96/61/EC og lovgivning er ligeartet.
- Foruden emissioner arbejder man med miljøforbedringer ved at formindske tab i ledninger og øge virkningsgraden i produktionsanlæg.
- Der findes brister i statistisk grundlaget og samlet information om energibranshen savnes. Det er vigtigt at informationen har samme kriterier.

Norden er dygtig til fjernvarme og dens infrastruktur har gjort det muligt i stor udstrækning at udbygge fjernvarme til gavn for samfundet og miljøet. Men potentialet til forøgelse er stadig stort. Det er vigtigt for branchen at bruge denne medvind til at infiltrere miljøarbejde i al sin virksomhed og være førende i at værne om miljøen.