

# Energiforbruket 3

---

Faktorer som påvirker utviklingen i energiforbruket

Utviklingen i energiforbruket

Energiforbruket etter sektor

Nærmere om ulike oppvarmingsystemer

Nærmere om utnyttelsen av ulike energikilder  
til oppvarmingsformål

Tiltak for å begrense energiforbruket

### 3.1 Faktorer som påvirker utviklingen i energiforbruket

Det vil normalt være en nær sammenheng mellom et lands energibruk og utviklingen i de materielle levekårene. Energiforbruket stiger erfaringsmessig med den økonomiske veksten, fordi økt produksjon av varer og tjenester øker behovet for energi. Økt verdiskaping betyr økte inntekter for husholdningene. Inntektsøkningen benyttes delvis til økt forbruk, også av energi direkte og indirekte.

Virkingen av den økonomiske veksten til energiforbruket vil avhenge av hvilke sektorer i norsk økonomi som vokser. Det er store forskjeller i energibruken i de ulike næringene, både i forhold til sammensetningen av energiforbruket, og i energiintensiteten i produksjonen.

Det har vært en betydelig utvikling av nye el-spesifikke produkter både i private husholdninger og i næringslivet. Synkende priser på produktene kombinert med økt disponibel inntekt, har ført til at nye produkter kan anvendes av flere. Mange produkter som før var lite utbredt er nå blitt en selvfølge i de fleste hjem.

Demografiske forhold som folketallet, befolkningens alderssammensetning, bosettingsmønsteret, og antall og størrelsen på husholdninger, har betydning for etterspørselen etter energi. Befolkningsvekst bidrar til vekst i energiforbruket ved at det bygges flere boliger, skoler og forretningsbygg som skal varmes opp og belyses. Befolkningsvekst fører også til større konsum av varer og tjenester som produseres ved hjelp av energi.

25

Samlet energiforbruk blir høyere når samme antall personer fordeler seg på mange små husholdninger enn på færre større husholdninger. Antall husholdninger har de siste årene økt sterkere enn det befolkningsveksten alene skulle tilsi. Denne trenden ser ut til å fortsette.

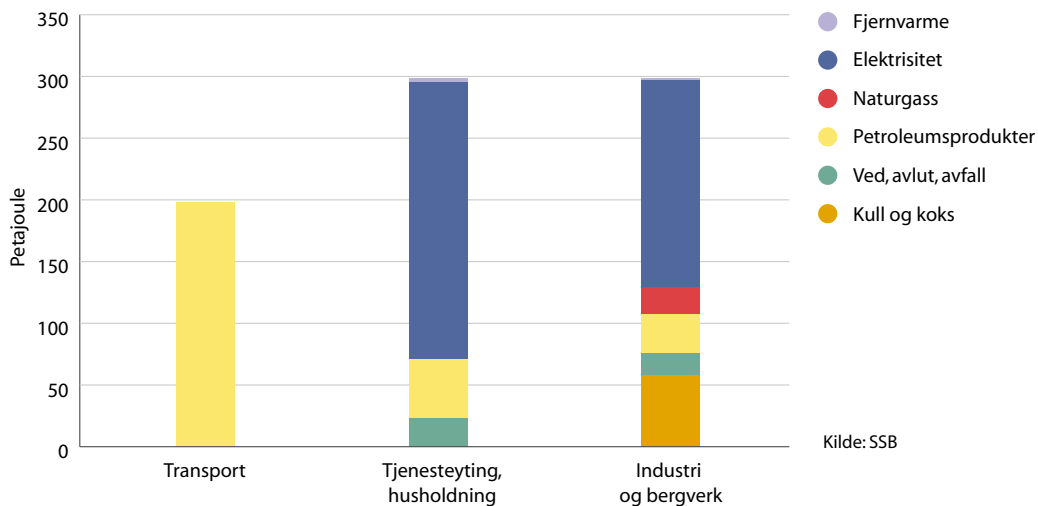
Energiforbruket vil også avhenge av energiprisene. Høyere energipriser kan gi høyere produksjonskostnader i industrien mens bruk av elektrisitet i husholdningene kan bli dyrere. Dette bidrar normalt til å begrense forbruket.

### 3.2 Utviklingen i energiforbruket

Det norske energiforbruket, per innbygger, ligger noe i overkant av gjennomsnittet i OECD-landene. Elektrisitetens andel av forbruket er imidlertid betydelig høyere enn i andre land. Hovedårsaken til at sammensetningen av energiforbruket har utviklet seg på denne måten er at Norge har hatt rikelig tilgang på relativt rimelig vannkraft og at det har vært satset på vannkraftutbygging. Dette har bl.a. ført til utvikling av en betydelig kraftintensiv industri. I tillegg har det gitt grunnlag for å benytte elektrisitet til oppvarming av bygninger og av tappevann.

Netto innenlands energiforbruk i Norge i 1998 var 805 PJ (tilsvarende 224 TWh). Fra 1978 til 1998 økte netto innenlands energiforbruk med i gjennomsnitt 1,4 prosent per år. Figur 3.1 viser hvordan forbruket fordelte seg på ulike energiformer og ulike forbruksgrupper.

Figur 3.1 Energiforbruk fordelt på energibærere og sektorer i 1998



### Brutto og netto energiforbruk

Brutto energiforbruk er innenlandsk produksjon pluss import fratrukket eksport. I beregningen av brutto forbruk av petroleumsprodukter justeres det også for bunkers- og lagerendringer.

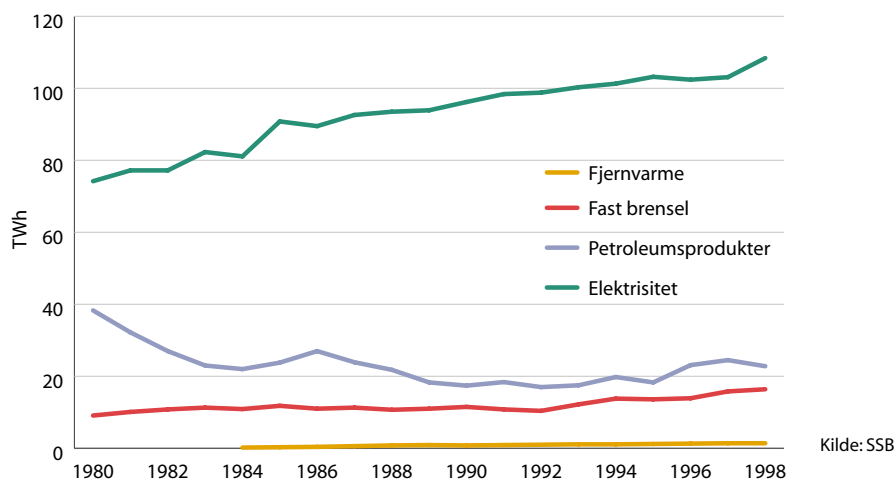
Netto innenlands energiforbruk er brutto energiforbruk fratrukket energi brukt til å omdanne og transportere energi slik at den blir anvendbar for sluttbruker, tap og statistiske feil.

Det norske bruttoforbruket av elektrisitet, dvs innenlandsk produksjon og nettoimport, var på 120,4 TWh i 1998 ifølge Elektrisitetsbalansen (SSB).

Bruttoforbruket fratrukket kraft til å pumpe vann til et høyereliggende magasin, forbruk i kraftstasjonene, overføringstap, elektrisk energi brukt til transportformål og statistiske feil utgjør nettoforbruket som var 108,4 TWh i 1998.

Det stasjonære energiforbruket defineres som netto innenlands energiforbruk fratrukket bruk av energi til transportformål. I 1998 var det stasjonære energiforbruket i Norge 609 PJ. Figur 3.2 viser utviklingen i det stasjonære energiforbruket fordelt på energibærere fra 1980 til 1998.

**Figur 3.2 Stasjonært energiforbruk**

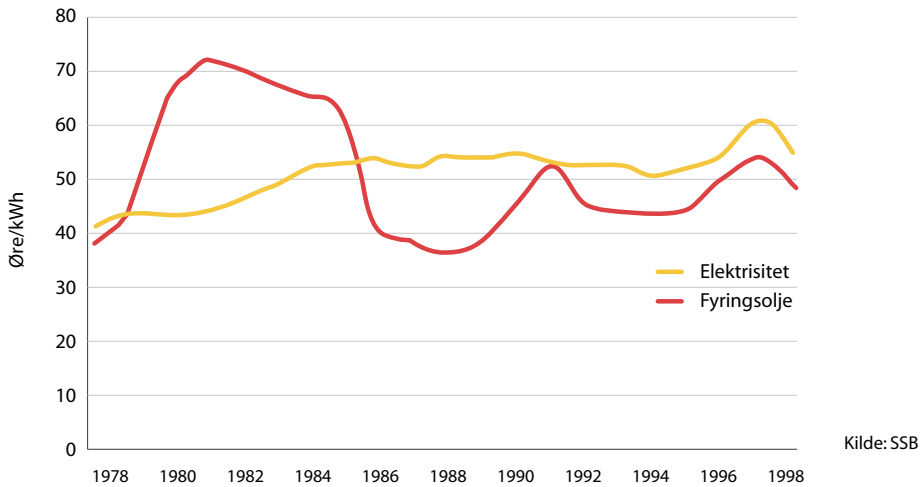


I 1998 var nettoforbruket av elektrisitet 108,4 TWh. Oljeprodukter, ved og avfall er de nest viktigste energibærerne i Norge. Det stasjonære forbruket av petroleum produkter var 25 TWh og den registrerte bruken av bioenergi var 12,8 TWh i 1998. Forbruket av fjernvarme var 1,4 TWh hos sluttbruker. Ellers består det stasjonære energiforbruket av kull, koks og gass. Industrien benytter noe gass, i hovedsak i form av flytende gass, brenngass og deponiggass. Gass blir også brukt i beskjeden grad i form av propan i husholdningene. Den største brukeren av kull og koks er ferrolegeringsindustrien. Gass benyttes vesentlig som råvare i industriprosesser, mens kull og koks benyttes vesentlig i reduksjonsprosesser.

I løpet av de siste tyve årene har det skjedd en sterk overgang fra bruk av oljeprodukter til bruk av elektrisitet. Netto elektrisitetsforbruk har økt med 47 prosent siden 1980, mens det stasjonære oljeforbruket ble redusert med over 40 prosent i den samme perioden. Den største reduksjonen i det stasjonære oljeforbruket fant sted fram til begynnelsen av 90-tallet, mens forbruket har svingt noe etter dette. Det er særlig forbruket av tungolje som har gått ned. Bruken av bioenergi har vært økende i perioden 1980 og fram til i dag.

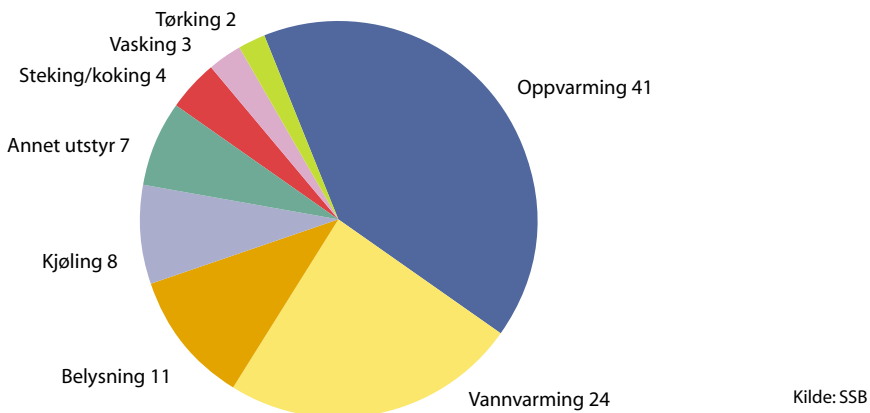
Overgangen fra bruk av fyringsoljer til elektrisitet skjedde først og fremst i første halvdel av 1980-tallet. I denne perioden var prisene på fyringsoljer høye. Figur 3.3 viser prisutviklingen på oljeprodukter og elektrisk kraft til husholdningene.

Figur 3.3 Pris på nyttiggjort energi til husholdningene, inkl. avgifter. Faste 1998-priser



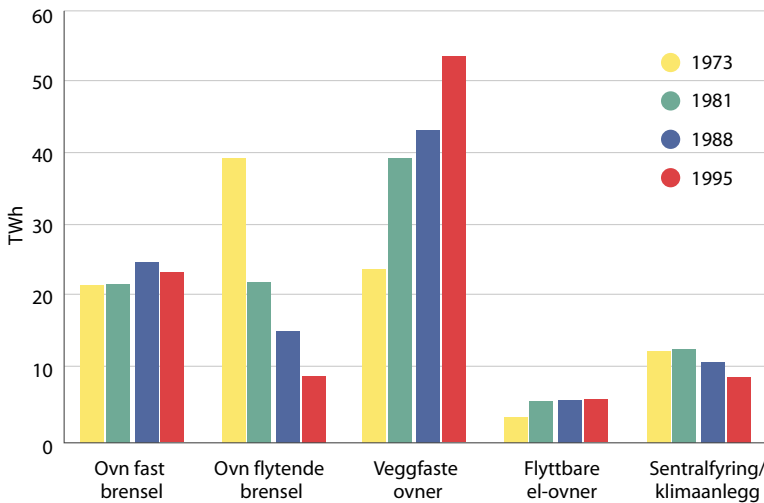
Den delen av forbruket som går til tekniske formål kalles el-spesifikt. Dette energibehovet kan bare dekkes av elektrisk kraft. Det eksisterer en lang rekke el-spesifikke produkter til drift av teknisk utstyr i alle sektorer. Det meste av det øvrige el-forbruket går til romoppvarming og til oppvarming av tappevann, såkalte termiske formål. Det finnes ingen løpende statistikk over hvor mye av el-forbruket som benyttes til oppvarming. SSB har i husholdningsundersøkelsen i 1992 studert fordelingen av elektrisitetsforbruket på formål i norske husholdninger. Undersøkelsen anslo at 41 prosent av elektrisitetsforbruket ble benyttet til romoppvarming. Figur 3.4 viser elektrisitetsforbruket fordelt på formål i husholdningene.

Figur 3.4 Fordelingen av elektrisitetsforbruket i husholdningene, prosent



Forbrukerne kan benytte ulike energibærere til varmeformål. Mulighetene for å veksle mellom ulike oppvarmingsmåter er av stor betydning for sikkerheten i et vannkraftsystem. For å bytte energibærer på kort sikt er en avhengig av å ha installert flere typer oppvarmingsutstyr. Figur 3.5 viser utviklingen i bruken av de viktigste oppvarmingsmåtene i norske boliger siden 1973. I energiundersøkelsen utført av SSB i 1990 ble det anslått at i alt 41 prosent av boligene kun hadde én oppvarmingskilde og 20 prosent hadde bare el-oppvarming. Av de husholdningene som hadde to eller flere oppvarmingssystemer, var det mest vanlig med en kombinasjon av vedovner og elektriske ovner. Dette gir en indikasjon på mulighetene til overgang (substitusjon) mellom ulike energibærere på kort sikt.

**Figur 3.5 Oppvarmingsmåter i norske boliger**

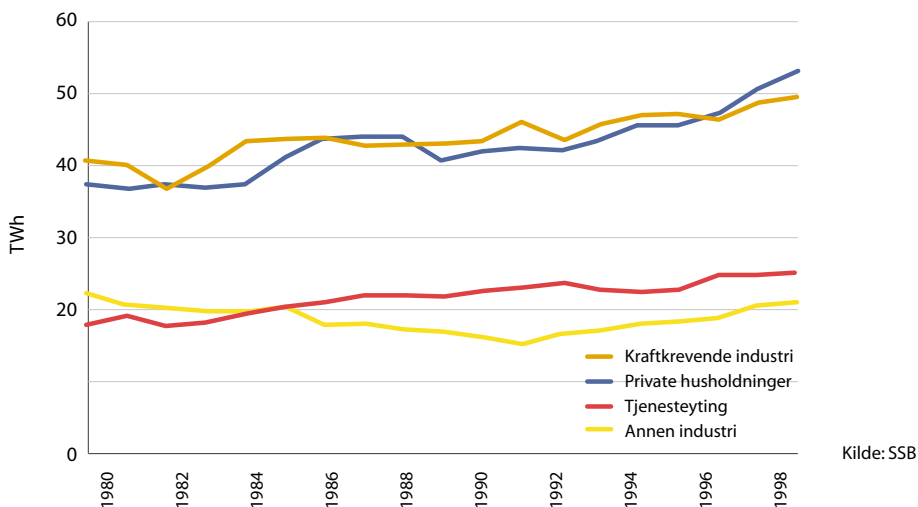


Kilde: Norges byggforskningsinstitutt, boforholdsundersøkelsene 1973, 1987, 1988, 1995.

### 3.3 Energiforbruket etter sektor

Når en ser på fordelingen av det stasjonære energiforbruket på ulike forbrukergrupper, er det vanlig å skille mellom industri og bergverk, tjenesteyting og husholdninger. Industrien inndeles vanligvis i kraftintensiv industri, treforedling og annen industri. Figur 3.6 viser utviklingen i det stasjonære energiforbruket fordelt på sektorer. Elektrisk kraft dekker i overkant av 65 prosent av det totale stasjonære energiforbruket i Norge.

Figur 3.6 Stasjonært energiforbruk fordelt på sektorer



Energiforbruket i husholdninger og tjenesteyting m.v. var 82,8 TWh i 1998. Sluttforbruket fordelte seg på de ulike energibærere som følger: 61,4 TWh elektrisk kraft, 13,9 TWh olje til varmeforbruk, 6,4 TWh biobrensel og 1,1 TWh fjernvarme.

30

Det er innen husholdningssektoren og privat og offentlig tjenesteyting den prosentvise økningen i energiforbruket har vært størst i årene fra 1980 til 1998. I private husholdninger har det stasjonære energiforbruket økt med om lag 46 prosent fra 1980 til 1998, mens offentlig og privat tjenesteyting har økt sitt energiforbruk med om lag 35 prosent.

Energiforbruket i kraftkrevende<sup>1</sup> industri har økt med 20 prosent fra 1980 til 1998, da det var på 49,2 TWh. Elektrisitet er den mest betydelige energibæreren i kraftkrevende industri, og forbruket var 30,9 TWh i 1998. Elektrisitetsforbruket i kraftkrevende industri har vært relativt stabilt de siste ti årene. Treforedlingsindustriens energiforbruk i 1998 var 12,8 TWh, hvorav vel 6 TWh var elektrisk kraft.

Kraftkrevende industri og treforedlingsindustrien skiller seg fra andre forbrukergrupper ved at forbruket er svært jevnt over døgnet og over året. Kraftkrevende industri er spesiell også ved at den tar ut kraften fra nettet på høye spenningsnivåer.

Om lag 21 TWh/år av kraftbehovet i kraftkrevende industri dekkes av langsiktige kraftavtaler med Statkraft SF på vilkår fastsatt av Stortinget. Disse avtalene utløper i perioden fra 2004 til 2011. Resten av denne industriens kraftforbruk dekkes i stor grad av produksjon i egne kraftverk, i tillegg til kontrakter med andre kraftleverandører og kjøp av kraft i spotmarkedet. De største produsentene av kraftintensive produkter er Norsk Hydro, Elkem og Fesil. Blant treforedlingsbedriftene er Norske Skog den klart største.

<sup>1</sup> SSB regner kraftkrevende industri som produksjon av primæraluminium, ferrolegeringer, jern og stål, andre ikke-jernholdige metaller og kjemiske råvarer. Det viktigste forbruket av kull og koks innen industrien skjer i den kraftkrevende industrien.

### Alminnelig forsyning og temperaturkorrigering

Inndelingen av forbrukssektorer i Energibalansen, som er den statistiske kilden til omtalen av energiforbruket i dette kapitlet, er ulik inndelingen i Elektrisitetsbalansen. I Elektrisitetsbalansen er nettoforbruket av elektrisitet sektorvist delt mellom alminnelig forsyning, kraftkrevende industri og tilfeldig kraft. Alminnelig forsyning omfatter annen industri, husholdninger og tjenesteyting. Forbruket i den alminnelige elektrisitetsforsyningen var 75 TWh i 1998. Forbruket har årlig økt med gjennomsnittlig 1,6 prosent per år i perioden 1988-1998.

Mye av forbruket i alminnelig forsyning går til oppvarming. Det utarbeides temperaturkorrigerte anslag for forbruket i alminnelig forsyning for å få et bedre bilde av den underliggende utviklingen. Korrigeringen skjer ved hjelp av antall graddager. Graddagstallet beregnes månedsvis som et veiet gjennomsnitt for landet. Graddagstallet beregnes bare for fyringssesongen, som begynner når utetemperaturen går under 11 grader om høsten og slutter når utetemperaturen går over 9 grader om våren. Den høyeste temperaturkorrigeringen vi har hatt siden 1978, var i 1990 da forbruket ble temperaturkorrigert opp med 3,4 TWh.

Norsk Hydro, Elkem og Norske Skog har inngått forretningsmessige kraftkontrakter med Statkraft SF, som fases inn når eksisterende avtaler utløper. Disse kontraktene løper til 2020 og omfatter leveranser på om lag 14 TWh/år. Noen av bedriftene i den kraftkrevende industrien er gjennom St. prp. nr. 52 (1998-99), jf Innst. S. nr. 233 (1998-99), tilbudt nye langsiktige kraftavtaler med Statkraft SF på vilkår fastsatt av Stortinget. Det er per januar 2000 ikke avklart hvor mange bedrifter som vil akseptere vilkårene i St. prp. nr. 52. Leveransene vil maksimalt utgjøre 7 TWh/år.

Annen industri og bergverk brukte 21,1 TWh i 1998. Av dette var 9,5 TWh elektrisk kraft. Energiforbruket for øvrig ble dekket av petroleumsprodukter, naturgass, biobrensel, kull, koks og fjernvarme. Energiforbruket i annen industri og bergverk har vært relativt stabilt de siste 20 årene.

### 3.4 Nærmere om ulike oppvarmingssystemer

Energibruk kan gå til termiske formål (romoppvarming, tappevann) eller tekniske formål (lys, drift av teknisk utstyr). I dette avsnittet beskrives varmesystemer og ulike varmekilder nærmere.

Det finnes ulike systemer for forsyning og distribusjon av energi til termiske formål:

- el-baserte varmesystemer
- vannbaserte varmesystemer
- luftbaserte varmesystemer
- punktvarmekilder



### 3.4.1 El-baserte varmesystemer

I el-baserte varmesystemer omformes elektrisk energi til varme når strøm ledes gjennom en elektrisk motstand, for eksempel en glødetråd. Varmen avgis til omgivelsene. Vanlige el-baserte varmesystemer er panelovner, varmekabler, frittstående vifte- og stråleovner, og elektriske varmtvannsberedere.

I de fleste tilfeller hvor det er behov for energi til oppvarming, er det også behov for elektrisk energi til tekniske formål. Dette gjør at merkostnaden ved å oppgradere elektrisitetssystemet i en bygning til også å omfatte oppvarming er liten.

Det er enkelt å regulere panelovner og annet utstyr for elektrisk oppvarming, og bruken av det krever liten innsats. Det er også lave kostnader ved installasjon av nødvendig utstyr og lave priser på elektrisk kraft. Disse forholdene har bidratt til den store utbredelsen av el-basert oppvarming i Norge. Nesten alle norske husholdninger benytter elektrisitet til oppvarming i større eller mindre grad.

### 3.4.2 Vannbaserte oppvarmingssystemer

I vannbaserte oppvarmingssystemer benyttes en sentral varmekilde til å varme vann som sirkuleres i et rørsystem (radiatorer, konvektorer eller rørsløyfer i gulv) som avgir varme til omgivelsene. Et vannbasert oppvarmingssystem kan utnytte ulike varmekilder. Blant de mest vanlige er olje, elektrisitet og biomasse. Varmepumper og fjernvarmeanlegg kan også levere varmt vann til slike systemer. Vannbåren varme gjør det mulig å kombinere eller velge mellom forskjellige varmekilder.

32

Det er opprettet en støtteordning for å fremme vannbaserte oppvarmingssystemer. Ordningen forvaltes av NVE, og det ytes investeringsstøtte til varmeanlegg som utnytter nye fornybare energikilder, overskuddsvarme, og til varmpumper. I 1998 ble 57 ulike prosjekter støttet med til sammen 85 millioner kroner.

#### Oljekjeler

Oljekjeler er den mest utbredte varmekilden i vannbåren varmesystemer og benyttes både til oppvarming av boliger, i fjernvarmeanlegg og i industrien. Oljekjeler tilpasset eneboliger har en installert effekt på opp mot 30 kW. Oljekjeler for flerbolighus, blokker og næringsbygg ligger i størrelsesordenen 50 kW til 1 MW. Større varmesentraler i industri og fjernvarmeanlegg har gjerne en installert effekt opp mot 30 MW. Virkningsgraden for oljekjeler kan være på 70-90 prosent. Muligheten for å regulere effekten i forhold til varmebehovet har stor betydning for kjelens virkningsgrad når varmebehovet minker.

#### Olje og el-kjeler

Kombinerte olje/el-kjeler er vanlig. Slike anlegg gir mulighet til å velge mellom billigste alternativ av olje og elektrisitet. For mindre anlegg er det vanlig å plassere el-kolben i vannkammeret på oljekjelen. Slike løsninger gir dårligere totalvirkningsgrad enn to separate kjeler. Anlegg med separat el- og oljekjel benyttes mest i større anlegg på 50 kW og oppover.

### Gass

Gasskjeler er i liten grad installert i Norge, bortsett fra i forbindelse med ilandføringen av gass fra Nordsjøen (Kårstø, Kollsnes og Tjellbergodden). I Haugesund-området benyttes noe naturgass til oppvarming, og det benyttes noe LPG (Liquified Petroleum Gas), i hovedsak propan, til spesielle oppvarmingsformål ellers i landet. Gassbrennere for vannbaserte varmesystemer finnes i ulike størrelser fra 10 kW og opp til 30 MW. Virkningsgraden for gassbrennere er på 80-90 prosent.

Det er opprettet en støtteordning for introduksjon av naturgass. Ordningen som forvaltes av NVE og skal fremme kunnskap om, og teknologi for anvendelse av naturgass. I 1998 ble 12 ulike prosjekter støttet med til sammen 6 millioner kroner.

### Biokjeler

Mindre biokjeler for oppvarming av bygninger er lite brukt i Norge. De anleggene som har vært installert til nå fyres med flis og ved. Ved å benytte biopellets, som er mer egnet for transport, lagring og håndtering enn ved og flis, er det mulig med større grad av automatisering og med det økt brukervennlighet. Biopellets er voluminøst og krever nesten dobbelt så stor lagerplass som olje for å gi samme varmemengde. Økt utbredelse av vannbåren varme øker mulighetene for bruk av biokjeler. Biokjeler finnes i størrelser fra 15 kW til 50 MW. Virkningsgraden for biokjeler varierer i forhold til kvaliteten på brenslet som benyttes, og muligheten til å regulere forbrenningsprosessen. Virkningsgraden for ulik utnyttelse av biobrensel ligger i området 50-90 prosent, avhengig av forbrenningsteknologi og anvendelsesformål. Vedfyring har lavest virkningsgrad og mange ovner har en virkningsgrad ned mot 50 prosent. Store forbrenningsanlegg i prosessindustrien og fjernvarmeanlegg kan ha en virkningsgrad opp mot 85 prosent.

### Varmepumper

En varmepumpe henter ut varme (termisk energi) fra lavtemperatur varmekilder (som for eksempel luft, sjø- eller avløpsvann). Et kuldemedium pumpes igjennom en krets bestående av en fordampner på den ene siden med lavt trykk, og en kondensator på den andre siden med høyt trykk. Trykkforskjellen skapes ved hjelp av en kompressor som drives av for eksempel elektrisk kraft, og en ekspansjons- eller strupeventil. I fordampneren tilføres det varme fra lavtemperaturkilden. Denne varmen og energien som tilføres for å drive kompressoren, avgis til omgivelsen i form av varme fra kondensatoren.

Varmepumper kan i praksis avgi 2,5 – 4 ganger mer energi i form av varme, enn den elektriske energien som tilføres for å drive kompressoren. I Norge er det installert 25 000 varmepumper som gir en energibesparelse på ca 2,5 TWh/år, i forhold til å hente samme varmemengde fra andre varmekilder.

### Solvarme

Et aktivt solvarmeanlegg består av en solfanger, et varmelager og et varmfordelingssystem. Varmen fraktes fra solfangeren til varmelageret og forbruksstedet enten ved hjelp av luft eller væske. Fordi solinnstrålingen varierer over døgnet og året, er det nødvendig å kunne lagre varmen og hente den ut etter behov. Det er installert om lag 5 000 kvadratmeter solfangere i Norge som til sammen produserer varme tilsvarende 1,5 GWh/år. Det er hovedsakelig anlegg for oppvarming av svømmebasseng, bolighus og boligblokker. I tillegg er det installert 70 000 kvadratmeter solfangere for høy- og korntørking.

### 3.4.3 Luftbaserte varmesystemer

Det finnes ulike systemer for distribusjon av varme ved hjelp av luft. Varm luft kan sirkuleres gjennom et lukket rørsystem som avgir varme eller varm luft kan blåses direkte inn i rommene. På 1970-tallet ble det installert en del anlegg av den siste typen. Det er i den senere tid utviklet systemer av den første typen hvor varmluft sirkuleres i bygningskroppen. Foreløpig finnes det få slike anlegg. For begge alternativene er det visse reguleringsproblemer. I utgangspunktet kan en rekke varmekilder benyttes til oppvarming av luften i slike systemer, på samme måten som i vannbaserte varmesystemer beskrevet foran.

### 3.4.4 Punktvarmekilder

Punktvarmekilder, som for eksempel vedovner, peiser og parafinkaminer er svært utbredt i Norge. Av 1,8 millioner husholdninger har om lag 80 prosent installert en eller annen form for punktvarmekilde. I de fleste tilfeller kombineres punktvarmekilder med elektrisk oppvarming. Vedovn er den mest utbredte punktvarmekilden og om lag 70 prosent av husholdningene kan fyre med ved. Vedfyring i husholdningene utgjør nær 50 prosent av bioenergiforbruket i Norge.

34

## 3.5 Nærmere om utnyttelsen av ulike energikilder til oppvarmingsformål

### 3.5.1 Fyringsolje

Det totale stasjonære forbruket av oljeprodukter var på 25 TWh i 1998. I hovedsak brukes olje til oppvarming av bygninger og til tappevann, og produksjon av varme til ulike formål i industrien og annen virksomhet. Om lag 28 prosent går til oppvarming av boliger og næringsbygg.

Det tilbys i hovedsak 3 typer fyringsolje: fyringsparafin, lett fyringsolje og tung fyringsolje. Forskjellen er knyttet til tetthet og svovelinnhold. Fyringsparafin og lette fyringsoljer benyttes i mindre anlegg uten videre krav til rensing. Tunge fyringsoljer med et høyere svovelinnhold har lavere pris en lette fyringsoljer, og benyttes i større forbrenningsanlegg med høyere krav til rensing av utslipp.

De fire oljeselskapene Shell, Statoil, Hydro Texaco og Esso dekker til sammen over 99 prosent av markedet for fyringsoljer.

Fyringsoljer er pålagt karbondioksidavgift og svovelavgift. CO<sub>2</sub>-avgiften var 46 øre per liter i 1999, og er prisjustert til 47 øre per liter for 2000. Svovelavgiften er 7 øre per liter olje per 0,25 prosent vektandel svovel. Et svovelinnhold på 0,75 – 1 prosent gir en avgift på 28 øre/liter. Olje med et lavere svovelinnhold enn 0,05 prosent er fritatt for avgift. SO<sub>2</sub>-avgiften har den samme satsen i 2000 som i 1999. For 2000 er det imidlertid innført en grunnavgift på fyringsolje på 19 øre/liter.

### 3.5.2 Biomasse

Omforming av biomasse ved forbrenning, gjæring eller kjemiske prosesser gir bioenergi. Biomasse omfatter brenselved, avlut, bark og annet treavfall, samt kommunalt avfall fra husholdninger og næringer som brukes i produksjon av fjernvarme. Brensel som gass, olje, pellets og briketter kan fremstilles fra biomasse.

Det totale registrerte forbruket av bioenergi i 1998 var på ca 12,8 TWh. Husholdningssektoren utnyttet ved, kapp og plankerester tilsvarende om lag 6,4 TWh. Treforedlingsindustrien brukte ca 3,3 TWh biobrensel, hvorav ca 2/3 avlut og 1/3 bark. Trevarerindustrien og annen industri benyttet bark, flis og annet treavfall tilsvarende ca 2 TWh.

Anvendelse og bruksområde for biobrensel avhenger av forhold som tilgang og kvalitet på brenselet og krav til rensing av utslipp. Treforedlings- og trevarerindustrien har et stort behov for varme til ulike tørkeprosesser, noe som gjør det mulig å utnytte energien i restprodukter som bark og flis i store forbrenningsanlegg uten videre bearbeiding. Det samme gjelder utnyttelse av avfallsbasert energi i fjernvarmeanlegg. Biobrensel som benyttes i husholdningen og i mindre forbrenningsanlegg krever ofte noe mer bearbeidelse på grunn av transport, lagring og håndtering.

I de senere årene har det vært en økt aktivitet innen bearbeidelse og videreforedling av biobrensel. Betydelige mengder foredlet biobrensel eksporteres til Sverige. Biopellets og briketter gjør biobrenselet mer egnet for lagring, transport og bruk i automatiserte forbrenningsanlegg.

### 3.5.3 Elektrisk kraft

Beforholdsundersøkelsen i 1995, utført av SSB og Norges byggforskningsinstitutt, viste at 58 prosent av boligene hadde veggfaste og flyttbare elektriske ovner som viktigste oppvarmingskilde. Det har i perioden 1973-1998 vært en stor overgang (substitusjon) fra ovnsfyring basert på flytende brensel til veggfaste elektriske ovner som viktigste oppvarmingskilde, se figur 3.5.

Over halvparten av boligene med kun en oppvarmingskilde bruker elektrisk kraft til oppvarming. I boligene med to eller flere oppvarmingskilder er det mest vanlig med en kombinasjon av elektrisitet og ved.

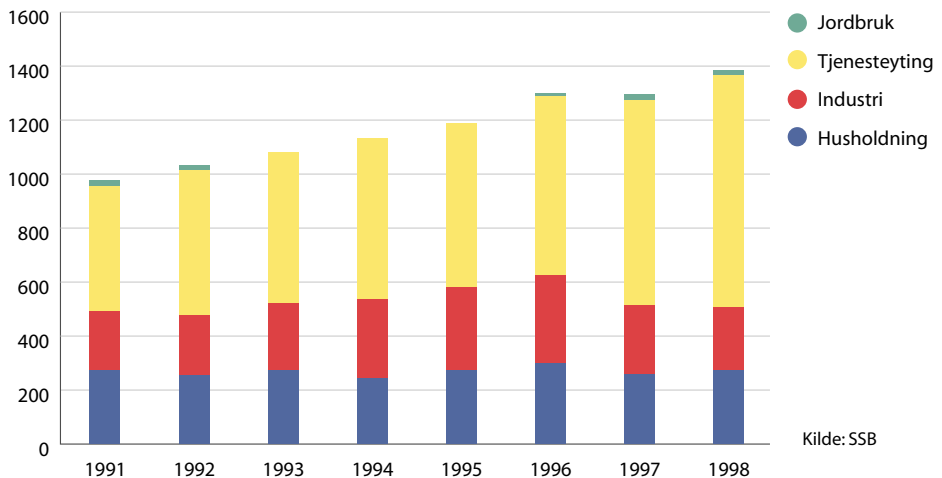
### 3.5.4 Fjernvarme

Fjernvarme er en teknologi for å transportere varmt vann eller damp til husholdninger, næringsbygg og andre forbrukere. Transporten skjer gjennom isolerte rør, og varmen benyttes hovedsakelig til oppvarming av bygninger og varmt tappevann.

Fjernvarmeanlegg kan utnytte energi som ellers ville gått tapt, og som utvinnes fra avfall, kloakk, overskuddsvarme og overskuddsgass fra industrien. Varmt vann eller damp i fjernvarmeanlegg kan også produseres med varmepumper, elektrisitet, gass, olje, flis og kull. I 1998 ble om lag halvparten av nettoliveransen av fjernvarme produsert i avfallsforbrenningsanlegg, mens vel 8 prosent var overskuddsvarme fra industrien.

Forbruket av fjernvarme var i 1998 på om lag 1,4 TWh. Av dette ble rundt 63 prosent brukt innen tjenesteytende sektorer, mens husholdninger og industri brukte henholdsvis 20 og 17 prosent hver .

Figur 3.7 Forbruk av fjernvarme i ulike forbrukergrupper



Den totale fjernvarmeproduksjonen i 1998 var på 1,9 TWh. En viss andel av brutto produksjonen blir avkjølt mot luft og går tapt under transport.

Fjernvarme er mest utbredt i Oslo, Fredrikstad og Trondheim. I disse områdene leveres rundt 80 prosent av fjernvarmen som brukes i Norge. Det er til sammen 21 fjernvarmeverk i Norge. Sammenlignet med andre skandinaviske land, benyttes fjernvarme i svært liten grad i Norge. Mens fjernvarme utgjør rundt 2 prosent av energileveransen til oppvarmingsformål i Norge, er den tilsvarende andelen i Danmark og Sverige på rundt 50 og 35 prosent.

Det produseres beskjeden mengde fjernkjøling, som er et biprodukt fra fjernvarmeproduksjon og brukes til kjøling i stedet for oppvarming. Det er foreløpig bare to fjernvarmeverk som produserer fjernkjøling i Norge.

Fjernvarme er regulert gjennom Energiloven, se kapittel 4. For fjernvarmeanlegg med tilknytningsplikt er det ikke tillatt å ta høyere pris enn for tilsvarende mengde elektrisk energi i samme område.

### 3.6 Tiltak for å begrense energiforbruket

Energiøkonomisering (enøk) har vært en del av den norske energipolitikken siden oljekrisen på 1970-tallet. I dette avsnittet omtales tiltak for å begrense energiforbruket som finansieres over statsbudsjettet, energiverkenes egne tiltak som er lovpålagte, og andre statlige tiltak som påvirker energiforbruket.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarlig for gjennomføringen av enøkpolitikken. I sitt arbeid har de på enkelte områder valgt å bruke operatører (eksterne konsulenter). Nettselskapene er også pålagt en egen rolle gjennom etablering av regionale enøk-sentre.

#### 3.6.1 Tiltak over statsbudsjettet

Myndighetenes midler over statsbudsjettet er rettet inn mot informasjon og kunnskapsoppbygging hos ulike samfunnsgrupper, kombinert med tilskuddsordninger. I 1998 ble det brukt 88 mill kroner til tiltak for å begrense energiforbruket.

##### Informasjon og opplæring

Informasjons- og opplæringsvirksomheten skal gjøre ulike energibrukere oppmerksomme på de muligheter som finnes for å begrense energibruken, og gi råd om hvordan konkrete tiltak kan gjennomføres.

Informasjonen er rettet mot ulike grupper i samfunnet. Det distribueres informasjonsmaterieil, det gjennomføres kampanjer og det avholdes kurs. Et annet sentralt tiltak er innføringen av en strømregning som gir forbrukerne bedre oversikt over utviklingen i eget elektrisitetsforbruk.

##### Industri

I 1989 ble det etablert et bransjenettverk for industrien. Bedriftene som deltar i nettverket representerer et energiforbruk på 35 TWh/år. Det er i dag 600 medlemsbedrifter, fordelt på 13 bransjer. Gjennom medlemsskapet i nettverket får bedriftene blant annet tilbud om:

- faglig og økonomisk støtte til å gjennomføre energianalyser
- informasjon om energiforbedringstiltak
- deltakelse på fagseminarer, kurs og utveksling av erfaringer med andre bedrifter
- sammenligning av eget energibruk med bedrifter i tilsvarende bransjer.

I tillegg har NVE utviklet en analysemodell som fokuserer på energiforbruket i hovedprosessene i industribedrifter. Videre utprøving av modellen vil foregå i 2000.

### Bygg

Det er etablert nettverksgrupper for byggforvaltere i privat og offentlig sektor. NVE yter støtte mot at deltakerne forplikter seg til å gjennomføre visse aktiviteter. NVE dekker maksimalt 50 prosent av kostnadene.

Aktivitetene her kan være:

- etablering av en energibruksplan for hele bygningsmassen
- etablering av energioppfølgingssystem
- gjennomføring av enøk-analyser
- rådgivning (prosjektering og mindre utredninger til prioriterte tiltak i enøk-plan og analyser)
- informasjon og opplæring
- rapportering av energibrukstall til Statistisk sentralbyrå.

Det kan innenfor en nettverksprosess gis støtte til utviklingsprosjekter og forsøksbygging. «Øko-bygg» er et utviklingsprogram som ble startet i 1998. Programmet skal gjennom informasjon, veiledning og tilskudd fremme bruken av miljøeffektiv teknologi, herunder mer effektiv og fleksibel energibruk hos eiendoms-, bygg- og anleggsbransjen. Et pilotprosjekt for å utvikle konkrete tiltak som kan redusere energiforbruket i den delen av bygningsmassen hvor evnen til å finansiere omfattende tiltak er mindre, blir satt i gang i 2000.

38

### Markedsintroduksjon

Myndighetene støtter også introduksjon av energieffektiv teknologi og teknologi som utnytter nye fornybare energikilder. Ordningen tar sikte på å styrke norske produsenters muligheter til å nå ut med salg av sine produkter på det norske markedet. Støtteordningen er primært rettet mot markedsintroduksjon av tilnærmet ferdig utviklede produkter og tjenester med lav teknologisk og produksjonsmessig risiko. Markedsrisikoen kan imidlertid være betydelig. Ordningen ble etablert i 1994.

#### 3.6.2 Energiverkenes tiltak

Områdekonsesjonær (energiverk) med konsesjon tildelt etter 1991, er i henhold til energiloven og lovens forskrifter pålagt et særskilt ansvar for å medvirke til effektiv utnyttelse av energiresursene gjennom nøytral informasjon og veiledning om enøk overfor energibrukerne. Denne virksomheten omtales som lovpålagt enøk.

Energiverkene kan dekke utgiftene til lovpålagt enøk gjennom et påslag i overføringstariffen på 0,2 øre/kWh. E-verket kan i tillegg ta ut 0,1 øre/kWh ekstra for å finansiere felles enøk-prosjekter som koordineres av NVE i samarbeid med de regionale enøk-sentrene. Mange e-verk benytter de regionale enøk-sentrene til å utføre enøk-arbeidet. I dag er det etablert enøk-sentre i alle landets fylker. Til sammen ble det i 1998 gjennom disse sentrene brukt om lag 140 millioner kroner.

Innholdet i den lovpålagte enøk-virksomheten er forskjellig fra fylke til fylke, men omfatter normalt undervisning av skoleklasser, individuelle energianalyser av husholdninger og næringsbygg, kurs og veiledning i energioppfølging og utarbeidelse og distribusjon av informasjon. Noen få fylker har i tillegg etablert enøk-fond som har lagt grunnlag for mer investeringsrettede enøk-aktiviteter.

### 3.6.3 Andre statlige tiltak som påvirker energiforbruket

Bestemmelsene i plan- og bygningsloven, krav til merking og standarder for elektrisk utstyr, ulike støtteordninger på andre departementers budsjetter og avgifter påvirker også forbruket av energi.

Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven regulerer krav til isolasjon og ventilasjon i nye bygninger, og vesentlige endringer og vesentlige reparasjoner i eksisterende bygg. Gjennom EØS-avtalen deltar Norge i internasjonalt samarbeid om merking og krav til energieffektivitet.

Statens miljøfond er en låneordning som forvaltes av Statens nærings- og distriktsutviklingsfond. Fondet skal sikre finansiering av prosjekter som bidrar til å redusere utslipp av klimagasser og andre miljøskadelige gasser, og gi midler til enøk-investeringer. Husbanken har ulike låne- og tilskuddsordninger rettet mot redusert energibruk i boliger.

Avgifter og avgiftsfritak påvirker pris- og kostnadsforhold mellom ulike energibærere. Dette påvirker igjen energibruken. De viktigste avgiftene er:

- Forbruksavgift på elektrisitet er per 01.01.2000 på 8,56 øre/kWh. Om lag halvparten av elektrisitetsforbruket er fritatt for avgiften.
- Husholdningene i Nordland, Troms og Finnmark er fritatt for merverdiavgift på elektrisitet.
- Forbruksavgiften på fyringsolje er 53 øre/l (svovelinnhold 0,05-0,25 prosent).
- En grunnavgift på fyringsolje på 19 øre/l er innført fra 01.01.2000.