

# Energiutredning Kragerø 2007



# INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. BAKGRUNN</b>	<b>3</b>
<b>2. SAMMENDRAG</b>	<b>4</b>
<b>3. DAGENS ENERGISYSTEM</b>	<b>5</b>
3.1 INFRASTRUKTUR FOR ENERGI	7
3.2 ENERGIBRUK FORDELT PÅ ENERGIBÆRERE	9
3.2 ENERGIBRUK FORDELT PÅ SEKTORER	13
<b>4. FORVENTET UTVIKLING AV ENERGIBRUK I KOMMUNEN</b>	<b>16</b>
<b>5. TILGJENGELIGE ENERGIRESSURSER I KRAGERØ</b>	<b>18</b>
5.1 GENERELT	18
5.2 VANNKRAFTRESSURSER	18
5.3 BIOENERGIRESSURSER	19
<b>6. KORT OM AKTUELLE TEKNOLOGIER</b>	<b>21</b>
6.1 GENERELT	21
6.2 ENØK	22
6.3 FJERNVARME / NÆRVARME	25
6.4 VARMEPUMPER	26
6.5 BIOENERGI	27
6.6 GASS	28
6.7 SOLENERGI	29
6.8 STØTTEORDNINGER	30
<b>7. ALTERNATIVE VARMELØSNINGER FOR UTVALGTE BYGG OG OMRÅDER</b>	<b>38</b>
7.1 GENERELT	38
7.2 KOMMUNENS VIRKEMIDLER	38
7.3 BAKGRUNN FOR VALG AV BYGG OG OMRÅDER	41
7.4 AKTUELLE BYGG / OMRÅDER	41
7.4.1 <i>Oversikt over aktuelle bygg</i>	41
7.4.2 <i>Oversikt over aktuelle områder</i>	42
7.4.3 <i>Kragerø Havnefront</i>	43
7.4.4 <i>Kragerø Næringspark</i>	44
<b>8. FAKTAOPPLYSNINGER</b>	<b>45</b>
<b>9. REFERANSELISTE</b>	<b>46</b>

# 1. Bakgrunn

## **Lovgrunnlag.**

I henhold til energiloven § 5B-1 plikter alle som har anleggs-, område og fjernvarmekonsesjon å delta i energiplanlegging. Nærmere bestemmelser om denne plikten er fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat i forskrift om energiutredninger gjeldende fra 1.1 2003. I henhold til denne forskriften er alle landets områdekonsesjonærer (lokale nettselskaper) pålagt å utarbeide og offentliggjøre en energiutredning for hver kommune i sitt konsesjonsområde og presentere den på et offentlig møte. Første energiutredning skal foreligge innen 1. januar 2005, og skal deretter oppdateres årlig.

## **Hensikt**

Lokale energiutredninger er i første rekke et informasjonsvirkemiddel og en støtte til beslutninger på energiområdet. Arbeidet skal blant annet bidra til å etablere en møteplass hvor man kan diskutere energiløsninger og få økte kunnskaper om energiforsyning og lokale energimuligheter.

## **Målet er å etablere langsiktige, kostnadseffektive og miljøvennlige løsninger.**

Innen lokal energiforsyning kan det være aktuelt å bygge ut så vel distribusjonsnettet for kraft, vannbåren varme og andre energialternativer. Sentrale aktører i tillegg til nettselskap er derfor kommuner, fjernvarmeselskap, større byggherrer, større energibrukere, med flere.

Utredningen må også sees på som et ledd i å oppfylle nasjonale målsettinger på energi - området, gitt i Stortingsmelding nr.29, ” Om energipolitikken. Omlegging til et mer bærekraftig energisystem” :

- Begrense veksten i energiforbruket.
- Øke fleksibiliteten i energisystemet:
  - Redusere avhengigheten og bruken av elektrisitet til oppvarming.
  - I større grad basere framtidig energiforbruk på nye fornybare energikilder.
  - Øke bruken av naturgass.
- Konkrete mål frem til 2010:
  - 4 TWh mer vannbåren varme basert på nye fornybare energikilder, varmepumper og spillvarme
  - 3 TWh vindkraft

## 2. Sammendrag

### Status.

Kragerø kommune har hatt et jevnt økende energiforbruk gjennom de siste år opp til ca 280 GWh, men i 2003 fikk man en nedgang på om lag 13 % til ca 240 GWh. Dette skyldes i stor grad at Tangen Skipsverft ble lagt ned, men også husholdningene hadde en nedgang i elforbruket. I 2004 og 2005 har imidlertid energiforbruket i industrien økt noe igjen, og det totale energiforbruket var i 2005 om lag 260 GWh. Elektrisitet sto for ca 160 GWh av dette. Husholdningen er den største sektoren, med et stabilt forbruk på 120 GWh, industrien kommer på 2. plass med ca 90 GWh, en økning på 10 GWh fra året før.

Det er ingen spesielle problemer knyttet til energiforsyningen i noen deler av kommunen.

Man forventer imidlertid en jevn, svak økning av energiforbruket i Kragerø i årene framover, basert på en forventning om jevnt økende innbyggertall og nye næringsetableringer. Uten at det er gjort nærmere undersøkelser om dette, forventer Kragerø Energi at energibruken i industri og næring framover mot 2020 blir på noenlunde samme nivå som i dag, med unntak av en økning av energibehovet til Kragerø industriområde.

### Muligheter til energiomlegging.

Kragerø kommunes muligheter til å påvirke energibruken i en bærekraftig retning med større bruk av lokale energikilder og lokal verdiskaping må baseres både på eksisterende og nye bygg. Nøkkelen til bruk av mer lokal energi ligger i bruk av vannbåren oppvarming i byggene. Lokalisering av nye bygg er også viktig, slik at for eksempel grupper av bygg kan danne et tilstrekkelig kundegrunnlag for lønnsom etablering av et lokalt nærvarmeanlegg.

Kragerø kommune bør derfor utarbeide tydeligere mål og strategier for utvikling av lokale og miljøvennlige energiløsninger, for eksempel i kommuneplanen eller i en egen energiplan.

Det foreligger flere planer om større utbygginger i sjøkanten i Kragerø sentrum og kommunestyret har stilt krav overfor utbyggerne om å undersøke nærmere hvilke energiløsninger som kan være aktuelle for disse områdene.

Kragerø Industriområde på Fikkjebakke er også et interessant område med tanke på et nærvarmeanlegg. Kragerø Energi utredet i 2005 alternative energiløsninger basert på bioenergi, men kalkylene viste for liten lønnsomhet. Et større kundegrunnlag, økte energipriser og endrede støtteordninger kan bedre økonomien i prosjektet. Industriområdet er i kontinuerlig utvikling og det er viktig at framtidige nyetableringer får krav om å vurdere vannbåren varme.

I temaplan for landbruket 2005-2015 er bioenergi pekt på som et satsingsområde for skogbruket i Kragerø. Kommunen har mulighet til å skape en utvikling på området, mht. bruk i egne bygg og en pådriverrolle i utbyggingssaker.

Det bør forøvrig legges større vekt på utnyttelse av enøk-potensialet i bygg for alle sektorer. Gjennomføring av privat- og bedriftsøkonomisk lønnsomme og stort sett enkle enøktiltak, vil kunne redusere energiforbruket med minst 10 %, eller ca 25 GWh, til en verdi av ca kr. 13-16 mill / år.

Kragerø Energi fortsetter sin varmepumpe-kampanje overfor sine kunder. Dette har resultert i salg av over 430 luft-luft varmepumper i Kragerø-området i årene 2003-2007. Den samlede energibesparelsen er antagelig omkring 3-3,5 GWh.

### 3. Dagens energisystem

#### Kort om kommunen.

Kragerø er Telemarks sørligste kommune og ligger ved Telemarks-kysten.

Det er i alt 495 øyer og holmer i skjærgården som til sammen dekker et areal på 36 km<sup>2</sup>.

Ca. 6.500 dekar skjærgårdspark og friarealer er sikret for allmennheten. Kragerø har også et stort innland med om lag 190 innsjøer.

Kragerø kommune vil gjerne sette miljøet i fokus og framstå som en bærekraftig kommune. Følgende sies i arealplanen:

- En bærekraftig fremtid for Kragerø hvor vi tar vare på lokale miljøkvaliteter og gjennom "Lokal Agenda" setter miljøpolitikken i fokus.
- Redusere avfallsmengden gjennom differensierte avgifter, motvirke forsøpling gjennom holdningsskapende arbeid, sikre gjenvinning av varme fra industriområdene, utarbeide energiplan med alternativ energi, fremme miljøfyrtårnbedrifter
- Nye ENØK-tiltak i kommunale bygg
- Miljøprisen til skoler/klasser som gjør en ekstra innsats
- Nye satsingsområder innen næringsutvikling tilknyttet miljøressurser.
- Forsterket ENØK-innsats gjennomføres i samarbeid med Kragerø Energi og det lokale næringslivet

Kragerø kommune har sluttet seg til Fredrikstadserklæringen i kommunestyresak 91/98, hvor man har tatt ansvar for å bidra til en positiv samfunnsutvikling også på området energi:

- *Skape bevissthet om behovet for å ta miljøhensyn i alt forbruk og all produksjon.*
- *Husholdere bedre med energi og gå over fra fossile til alternative og fornybare energikilder.*
- *Finne frem til hvordan vi (kommunen) kan innrette egen virksomhet for å gå foran i arbeidet for redusert ressursforbruk og miljøbelastning.*

Kragerø kommune har gjennomført endel enøk-tiltak i senere tid:

- Enøktiltak i svømmehall og idrettshall har ført til betydelig energireduksjon.
- Det er installert luft-vann varmepumpe på Sannidal barnehage og det samme vurderes gjort på Feierheia 1-10 skole.
- Ny skole på Helle vil få vannbåren varme, varmekilde er foreløpig ikke bestemt.

21 prosent av de sysselsatte i Kragerø arbeider i industrien. Kragerø har i forhold til folketallet en av de høyeste industriarbeidstetthetene både i fylket og på landsbasis. Kommunen har flere større bedrifter: Den norske Høytalerfabrikk A/S, Weifa AS, Vafos AS, Naper Informasjonsindustri A/S, Kjættingfabriken AS, SørTre AS, Bakken Trevare AS, Kragerø Renovasjon AS, Stein Transport AS, OldRoyd Systemer AS, Marwin AS, Georg Tveit AS, NCC Roads AS. Utviklingen i disse bedriftene har stor betydning for industrissysselsettingen i kommunen.

Turistnæringen er også omfattende, det nye SPA-hotellet er en stor bedrift i denne næringen.

**Kommunefakta:**

- Antall innbyggere: ca 10.481 i 2007
- Antall husstander: 4.676 i 2001.
- Antall fritidsboliger i kommunen ca 4.000
- Samlet landareal på 307 km<sup>2</sup>. Dyrket areal ca 6.530 dekar.
- Produktivt skogareal i Kragerø er anslått til ca. 165.000 dekar.
- Kragerø kommune er eier av Kragerø Energi AS
- Tettsteder: Kragerø, Helle-området, Sannidal-området

### 3.1 Infrastruktur for energi

Kragerø Energi har et utstrakt og komplisert linjenett med forsyning som dekker hytter (ca. 3000), fastboende, industri og offentlig virksomhet. Totalt utgjør dette ca. 8600 kunder og et kraftbehov på ca 165,6 GWh.

Kraftbehovet dekkes via et 132 kV overliggende nett med innmatning fra Akland og Knardalstrand, samtidig som vi har lokal innmating på regional og distribusjonsnivå på til sammen ca 60 GWh.

Produksjonsrettighetene i Kragerø-vassdraget disponeres i all hovedsak av Skagerak Energi AS, men blir distribuert via Kragerø Energi's trafostasjoner og linjenett.

Som nettoperatør har vi et høyt fokus på planlegging, drift og vedlikehold, noe som gjør at vi holder en rimelig høy takt på våre reinvesteringer og investeringer.

#### Sentralnettet

Sentralnettet utgjør de landsdekkende hovedlinjetrasene, med spenningsnivåer fra 66 kV til 415 kV. Hovedinnmatningen til Kragerø kommune skjer via linjetraseer fra Akland (Agder) og Knardalstrand (Telemark) inn til Holtane trafostasjon. Disse linjene kan dekke en etterspørsel opp til ca. 100 MW. Sentralnettet driftes i all hovedsak av Statnett.

#### Regionalnettet

Kragerø Energi er også medlem av det regionale fellesnettet i Telemark og Vestfold og er eier av regionalnettet i Kragerøs konsesjonsområde, med tilhørende transformatorstasjoner og linjer. Spenningsnivåene man her opererer med er på henholdsvis 66 kV og 132 kV. Regionalnettets lengde er på ca.30 km.

Kragerø Energi AS har et utvekslingspunkt med Drangedal e-verk på 66 kV nivå i Holtane transformatorstasjon, dette er begrenset til 10 MW.

#### Distribusjonsnettet

Kragerø Energi AS har egen områdekonsesjon for drift av det 11kV og 22 kV høyspentnettet og ca. 375 nettstasjoner og koblingsstasjoner i Kragerø kommune.

Det høyspente distribusjonsnettet består av luftledninger, sjøkabler og jordkabler og er i god stand. Dette nettet har en samlet utstrekning på ca. 300 km.

Kragerø Energi AS har et felles kraftutvekslingspunkt med Skagerak Nett AS i Fossing, hvor det kan utveksles ca. 6 MW.

Det lavspente distribusjonsnettet har spenningsnivåene 230V- 415V og 1000V og består av luftledningsnett, sjøkabler og jordkabler, samt veilyks med en samlet lengde på ca.1000 km. Lavspentnettet holder i dag en god standard.

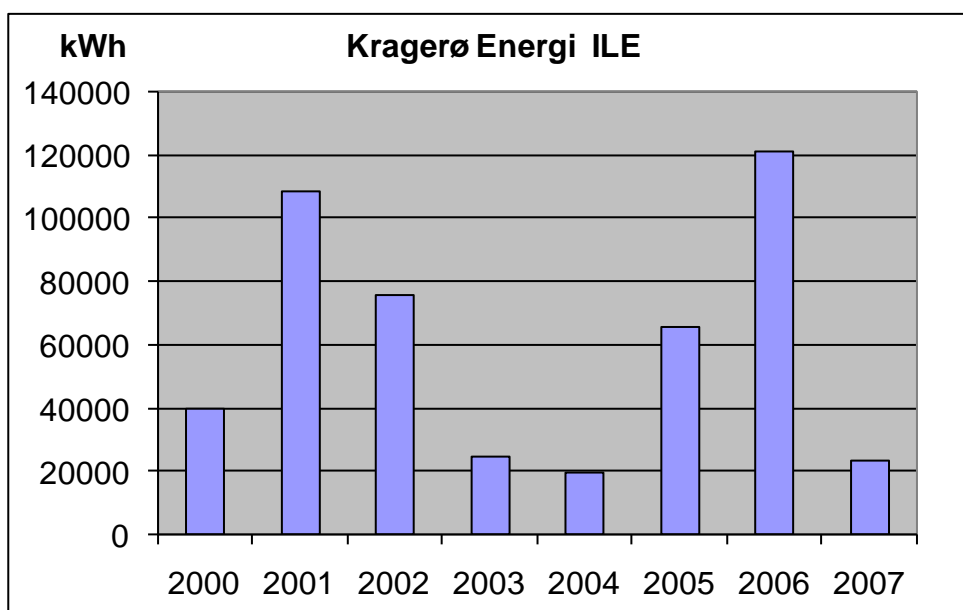
Nettet tilpasses stadig nye kunder på alle nivåer, og kapasiteten i nettet er god. For å øke leveringskapasiteten i distribusjonsnettet arbeides det kontinuerlig med ombygging fra 11 kV – til 22 kV, noe som øker overføringskapasiteten i nettet og reduserer tapene.

Videre arbeides det for å øke leveringskapasiteten og leveringssikkerheten til Fikkjebakke industriområde. I den anledning har man etablert en ny linjetrasé som gjør at 22 kV nettet mellom Fikkjebakke industriområde og Drangedal e-verk er koblet sammen. I dette punktet kan det utveksles 3 GWh. Man har også installert en ny jordslutningsspole på Vafos, slik at man har fått en ny mulighet til leveranse herfra mot Fikkjebakke. Sett under ett betyr disse arbeidene at man i dag har 3 alternative leveringsveier inn til industriområdet, hvor både fremtidig behov for kapasitet og leveringssikkerhet er ivaretatt. På sikt vil det være nødvendig å se på dagens overføringskapasitet inn til sentrum, siden denne muligens en gang i fremtiden vil bli en begrensende faktor.

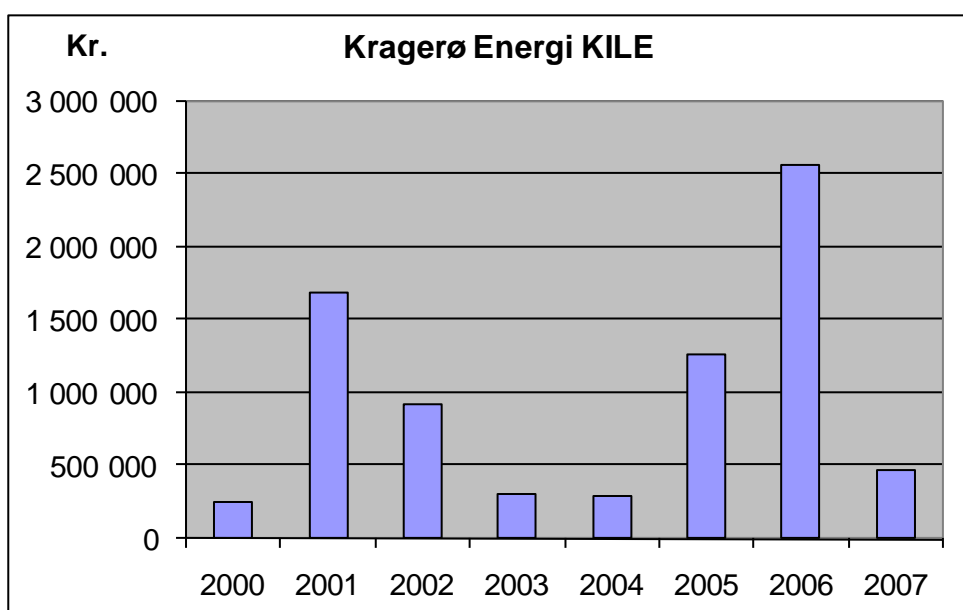
## ILE - Ikke levert energi

Vår hovedoppgave som nettselskap er i medhold av områdekonsesjon og energilov å sørge for at det til en hver tid er tilstrekkelig kapasitet i nettet og at leverings- og forsyningsikkerheten blir ivaretatt på en sikker og optimal måte.

De siste årene har Kragerø Energi hatt få utkoblinger og feil i nettet. Dette skyldes i første rekke at intensivt fokus på forebyggende vedlikehold, og ikke minst økt omfang av skogrydding. Resultatet er reduserte KILE-kostnader og ikke minst fornøyde kunder. Statistikk for ikke levert energi, ILE



Statistikk for kompensasjon for ikke levert energi, KILE



### 3.2 Energibruk fordelt på energibærere

#### Usikkerhet og forbehold med hensyn til SSB-tallene.

Tall på kommunenivå er beregnet ut fra nasjonale totaltall, og kommunetallene vil som regel være mer usikre enn de nasjonale. Det foreligger en usikkerhet i de nasjonale beregningene, og når energiforbruket kommunefordelles, innføres en ny usikkerhet som følge av fordelingen. Statistikken fanger i mindre grad opp lokale tiltak i den enkelte kommune, slik at tallene bør kombineres med lokalkunnskap. I 2007 har man statistikk fram til og med 2005. Statistikken for elforbruket er hentet direkte fra Kragerø Energis statistikk t.o.m. år 2006. Dette er nøyaktige data som tidligere er rapportert inn til NVE.

Etter en nedgang i det totale energiforbruket i 2003, er energiforbruket på vei opp igjen og var i 2005 på ca 260 GWh. Økningen skyldes vesentlig økt bruk av elektrisitet i industrien, øvrige sektorer hadde stabilt forbruk.

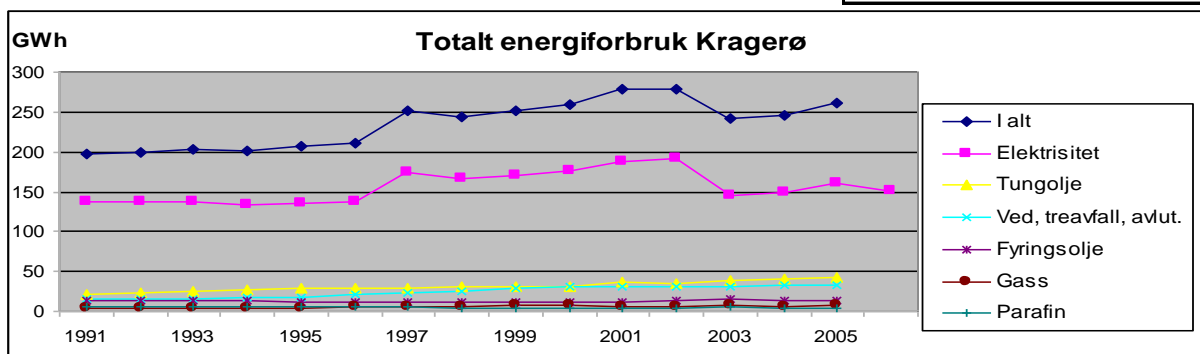
Elektrisitet er den dominerende energibæreren og står for ca 58 % (ca 160GWh) av det totale energiforbruket i 2005. Elforbruket gikk noe ned igjen i 2006 (ca 150GWh).

Den konsesjonsbelagte større industrien (Vafos AS, Naper informasjonsindustri og Weifa) har også et relativt stort forbruk av tungolje og fyringsolje. Samlet sett dekker fossile brensler ca 26 % (69 GWh) av det totale energiforbruket i Kragerø.

Bioenergi har økt fra om lag 20GWh midt på 90-tallet, til et stabilt nivå omkring 30 GWh senere år. Dette skyldes økt bruk av vedfyring i husholdningene. Tallene er imidlertid usikre.

Tallene i figurene nedenfor er ikke graddagskorrigerte og representerer derfor ikke normalårs- forbruk. Graddagstallene for Kragerø viser at det har vært forholdsvis mildt de senere årene, uten store forskjeller.

Graddagstall Kragerø	
1997	3349
1998	3468
1999	3310
2000	3030
2001	3545
2002	3382
2003	3366
2004	3273
2005	3180
2006	3092
<b>Normal</b>	<b>3760</b>



Kilde: SSB og Kragerø Energi AS

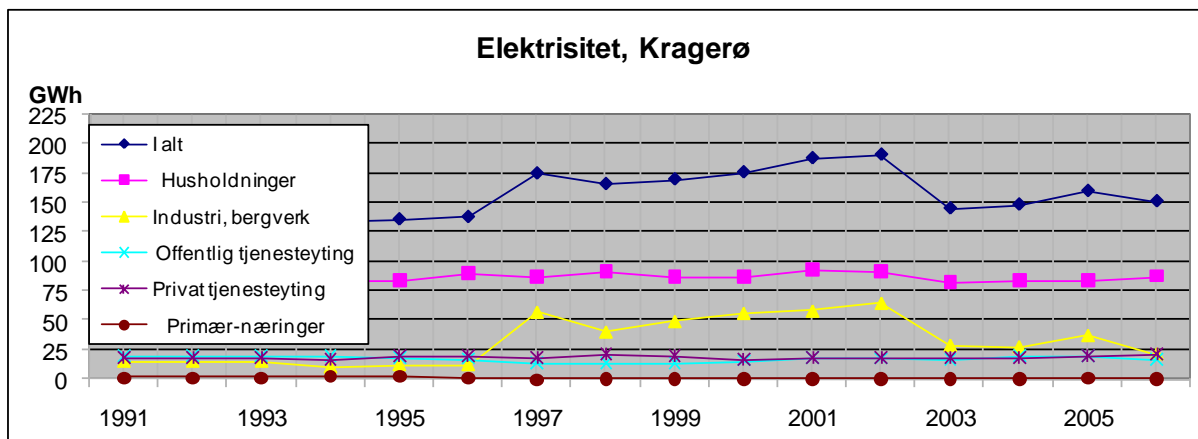
1 GWh = 1.000 MWh = 1.000.000 kWh

Tallene på el-forbruk er oppgitt av Kragerø Energi, mens øvrige tall er hentet fra SSB

Nedenfor følger en nærmere orientering om bruken av de enkelte energibærere, fordelt på ulike sektorer.

## Elektrisitet

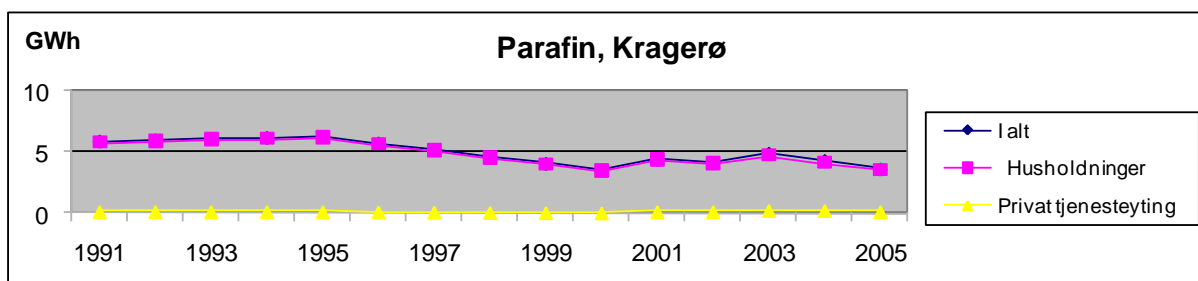
Av grafen ser vi en betydelig reduksjon i industri forbruket av strøm fra 2002 til 2003. Bakgrunnen er nedleggelsen av Tangen skipsverft. Det totale elektrisitetsforbruket var i 2004 på 148 GWh, og økte i 2005 til 160 GWh, men gikk i 2006 ned til ca 151 GWh igjen. Øvrige sektorer har bare mindre endringer.



## Parafin

Parafin er i hovedsak brukt som grunnoppvarming i boliger på den kaldeste årstiden. Parafinforbruket har vist en synkende tendens siste par år, og er i 2005 nå på om lag 3,6 GWh.

Forbruket varierer med prisnivå og temperatur, alternativene er vanligvis elektrisitet og ved. I hht. SSB var det i 2001 ca 590 husstander som har mulighet til å fyre med parafin.

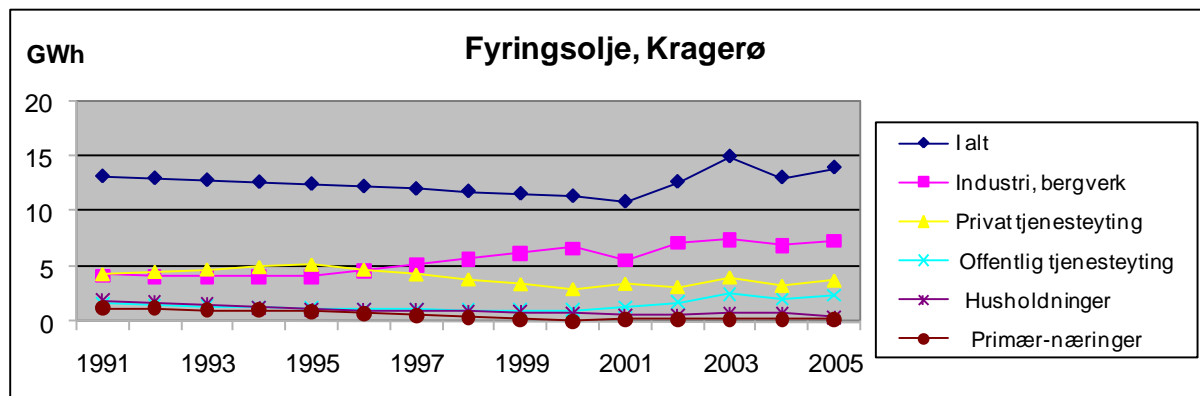


### Fyringsolje

Fyringsolje er mest brukt av industrien og privat tjenesteyting. I de siste 2 år har den totale bruken blitt noe redusert. Totalt forbruk i Kragerø var i 2005 på om lag 14 GWh.

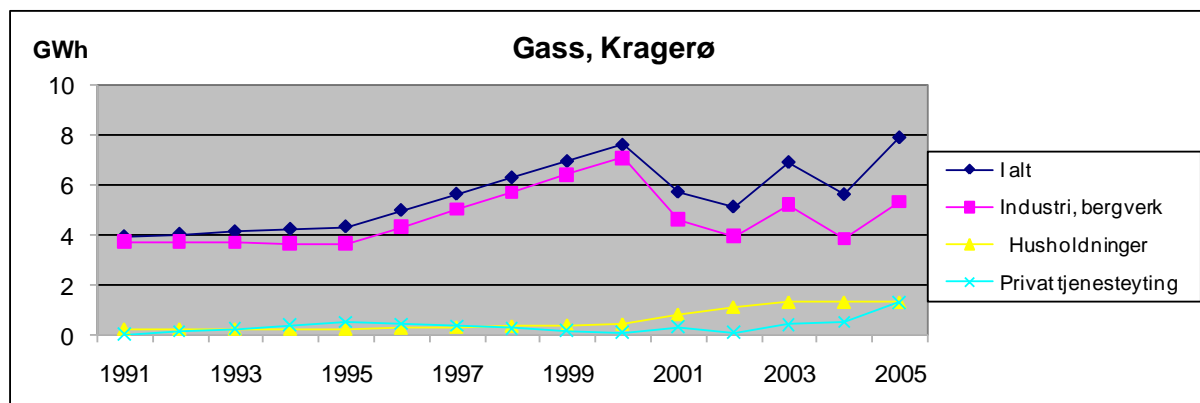
Fyringsolje brukes hovedsakelig i fbm. Oppvarming av bygninger i privat og offentlig tjenesteyting. I industrien blir også fyringsolje brukt i produksjonen.

Forbruket varierer gjerne med prisnivå i forhold til elektrisitet. I 2003 var elprisen høy og mange gikk nok over til oljefyring av den grunn.



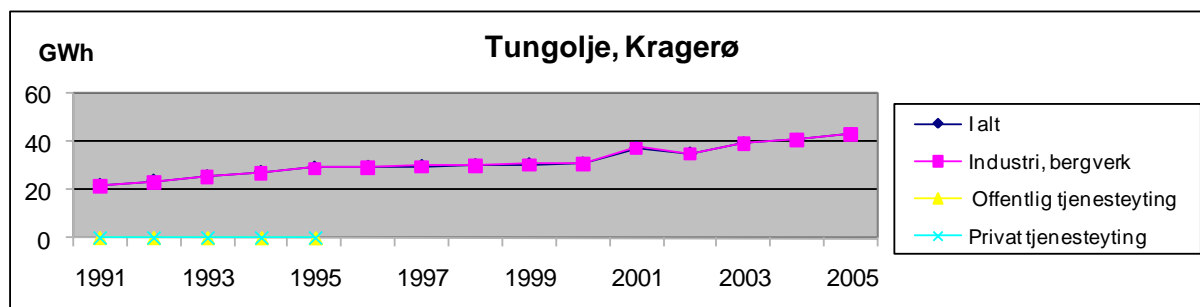
### Gass

Gass brukes overveiende i industrien i forbindelse med produksjonen, og forbruket svinger med om lag 1 GWh fra år til år. Bruk av gass har hatt en jevn økning i privat tjenesteyting.



### Tungolje

Tungolje brukes i industrien (Vafos), i forbindelse med produksjonen. Forbruket øker jevnt år for år, og er nå oppe i ca 43 GWh.



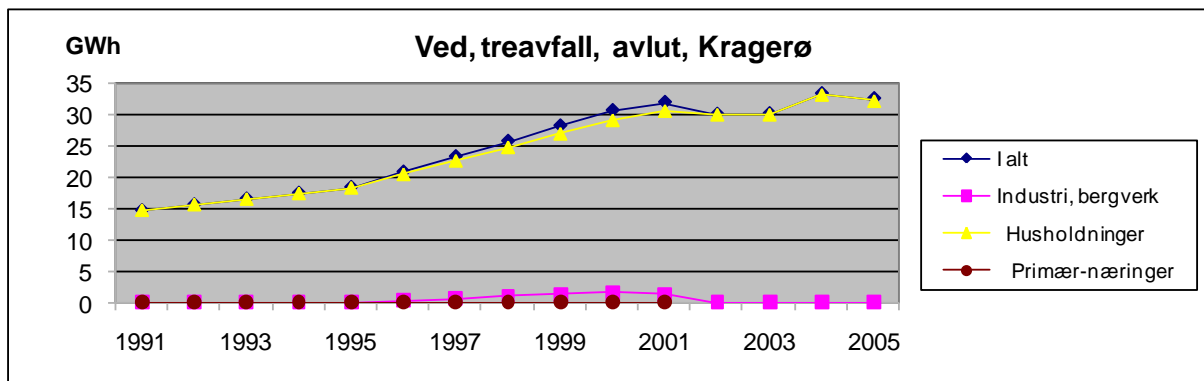
## Bioenergi

Vedfyring er den dominerende bruk av bioenergi i Kragerø. Vedfyring er utbredt som tilleggsoppvarming i boliger, men nivået ligger godt under det som brukes i mer landlige kommuner oppover i Telemark, regnet pr. innbygger. Ved er et alternativ til elektrisitet og til dels parafin i kalde perioder. Høy elpris fører til økt bruk av ved.

Øvrige sektorer bruker svært lite bioenergi, (ved, flis, pellets, briketter) det er ikke funnet større brukere av bioenergi i noen sektorer.



SSB-tallene er noe usikre, men bruken av ved synes å ha stabilisert seg på 30-33 GWh. (tilsv. ca 7-8 tonn ved pr. år. Ca 4 kWh pr. kg.)



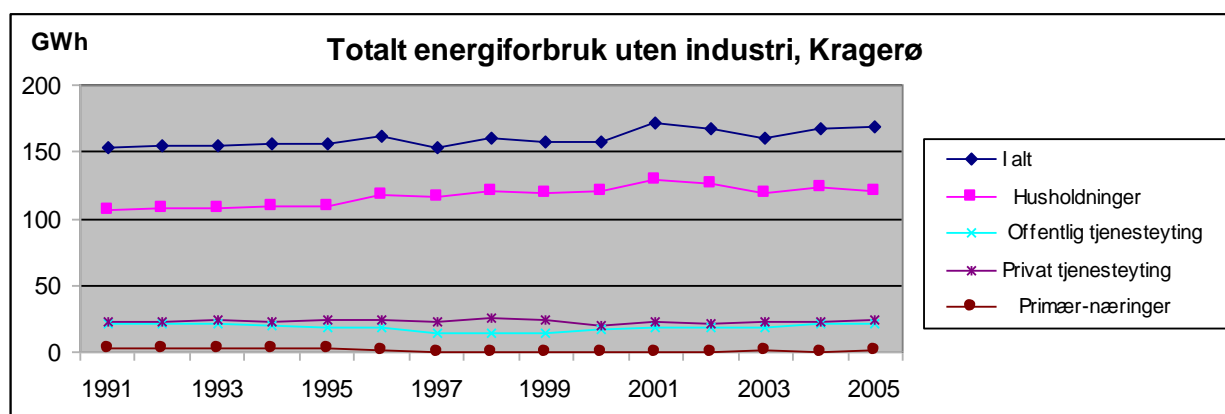
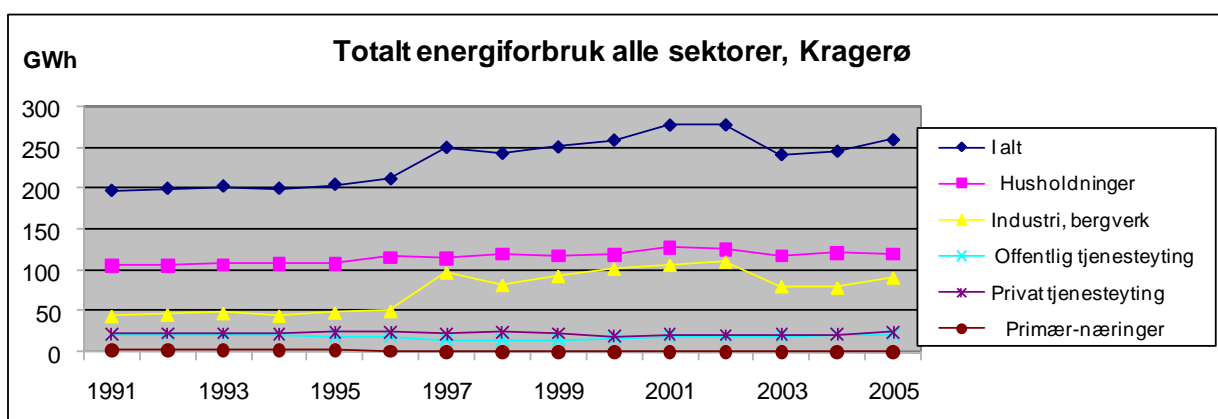
### 3.2 Energibruk fordelt på sektorer

Basert på tall for energibruken fra SSB fram til 2005 og el-tallene fra Kragerø Energi kan utviklinga i energiforbruket vises. Tallene er ikke nøyaktige eller graddagskorrigerte, men skulle gi et godt bilde av utviklinga og fordelinga av energibruken på de ulike sektorene.

**Totalt energiforbruk i Kragerø har vist en jevnt økende tendens.**

- Husholdningene står i 2005 for ca 47 % av det totale energiforbruket.
- Totalt energiforbruk i husholdningene er siste par år stabilt på om lag 120GWh.
- Industrien står for ca 35 % i 2005, av det totale energiforbruket og har økt energiforbruket med 10 GWh fra 2004 til 2005.
- Øvrige sektorer har hatt et noenlunde stabilt energiforbruk i hele perioden, men privat tjenesteyting har økt med 2,6 GWh.

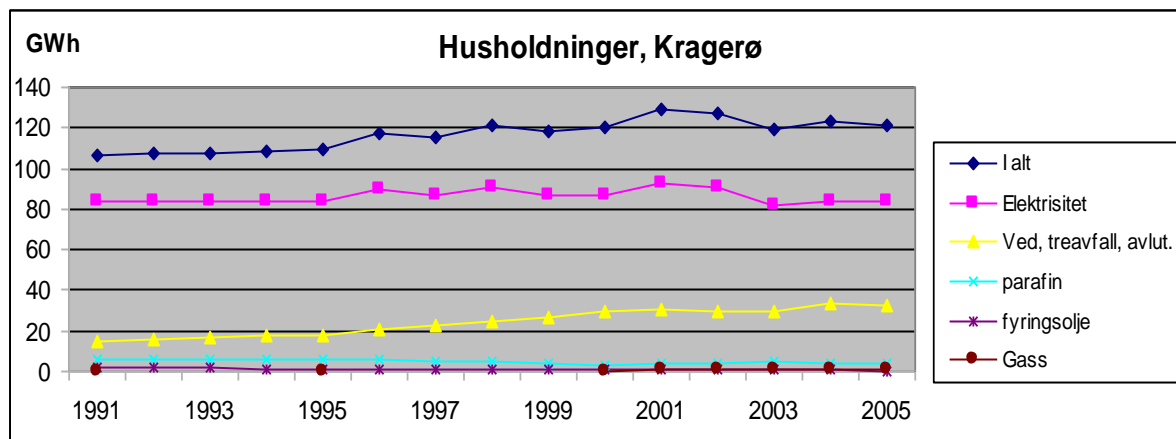
Graddagstall Kragerø	
1997	3349
1998	3468
1999	3310
2000	3030
2001	3545
2002	3382
2003	3366
2004	3273
2005	3180
2006	3092
<b>Normal</b>	<b>3760</b>



## Energibruk i husholdningene.

Husholdningene har økt sitt energiforbruk i perioden 1991-2001, men denne utviklingen ser nå ut til å være stabilisert på nivå ca 120 GWh

- Vedforbruket i husholdningene har til stabilt ca 32 GWh og utgjør ca 25 % av totalt energiforbruk i husholdningene.
- Forbruket av elektrisitet ser ut til å ha stabilisert seg på ca 83 GWh
- Andelen elektrisitet er ca 70 % av det totale energiforbruket i husholdningene.
- Forbruket av parafin og fyringsolje er har gått ned til 4 GWh og utgjør kun 3 % av totalt energiforbruk i husholdningene.



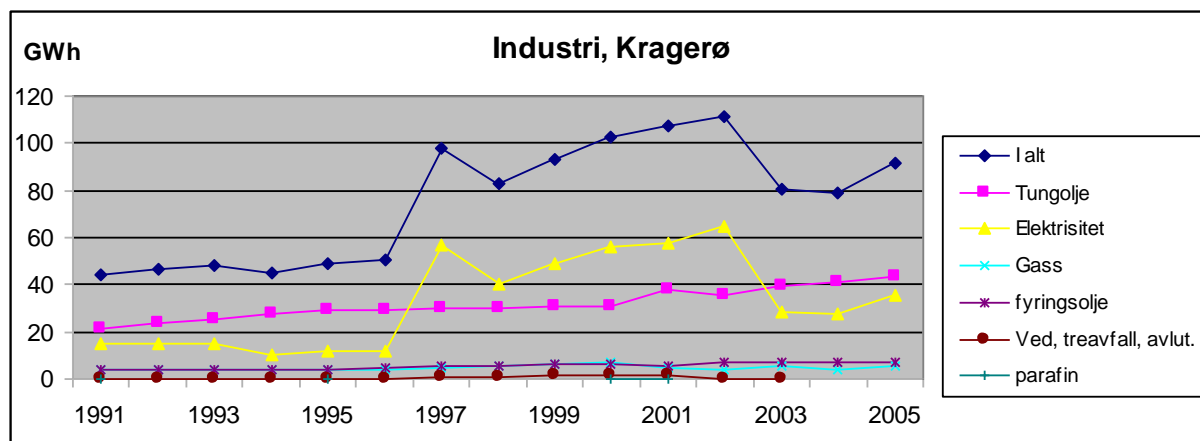
## Energibruk i industrien

Industrien har i seinere år økt sitt energiforbruk fram til 2002, men hadde i 2003 en kraftig reduksjon på 30 GWh. Forbruket har i 2005 økt med ca 10 GWh igjen.

Elforbruket har vært stabilt fra 2003 til 2004, men økte med 8 GWh i 2005

Bruken av tungolje har økt igjen til ca 40 GWh i 2003

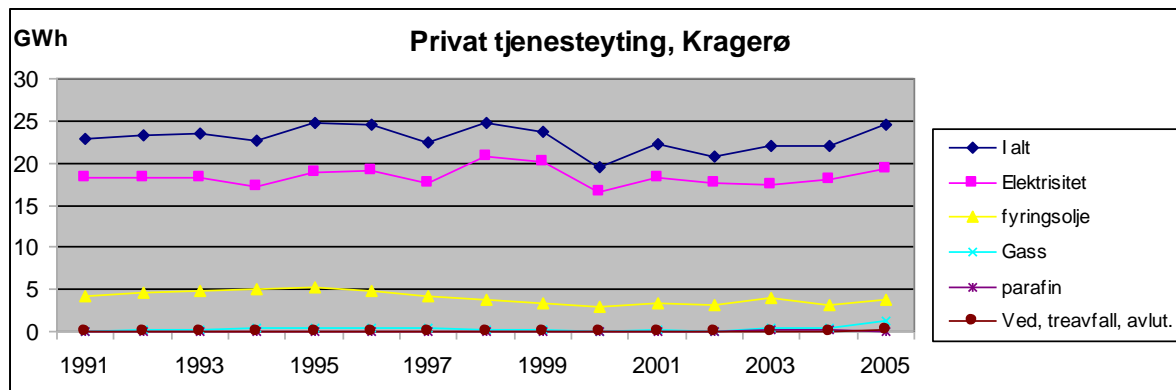
Bruken av fyringsolje og gass har økt med 2 GWh i 2005



Kilde: SSB og Kragerø Energi AS

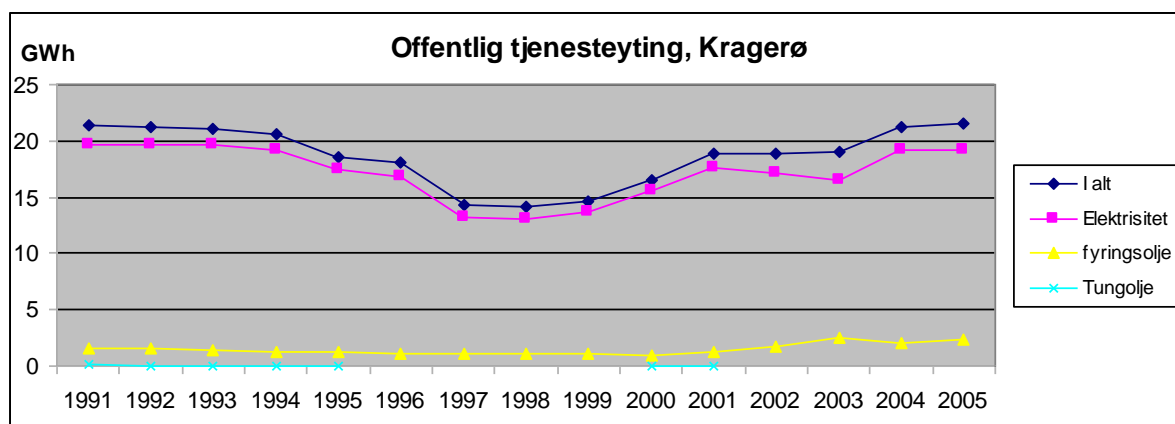
### Energibruken i privat tjenesteyting

Energibruken i privat tjenesteyting har økt fra et nivå på om lag 20 GWh til å nærme seg 25 GWh. El-andelen har økt og er på nærmere 80 %.



### Energibruken i offentlig tjenesteyting

Energibruken i offentlig tjenesteyting var på et nivå på om lag 15 GWh midt på nittitallet. Etter årtusenskiftet har energiforbruket økt igjen og er nå på om lag 22 GWh. El-andelen er høy.

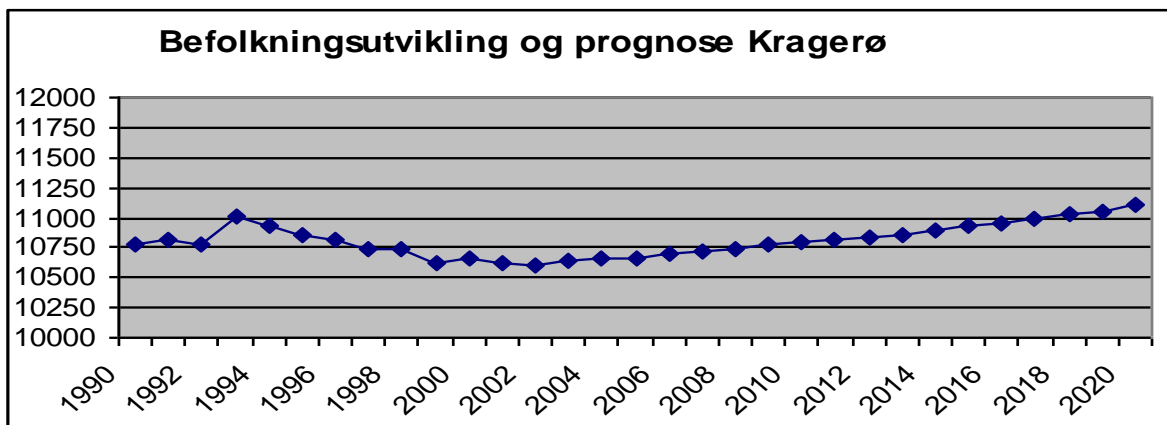


## 4. Forventet utvikling av energibruk i kommunen

Av kapittel 3 framgår det at utviklingen i energibruken i Kragerø er vesentlig knyttet til utviklingen i befolkningsmengde og i industrien. Av figuren nedenfor ser vi at antall innbyggere i Kragerø gjennom 90-tallet har gått noe ned, for så å øke litt etter 2000. Samlet folketall vil i følge den nye befolkningsframskrivningen fra SSB fortsette å stige svakt de neste 20 årene. Kragerø kommune ønsker å tilrettelegge forholdene for vekst i næringslivet og i innbyggertallet.

### Befolkning / innbyggertall

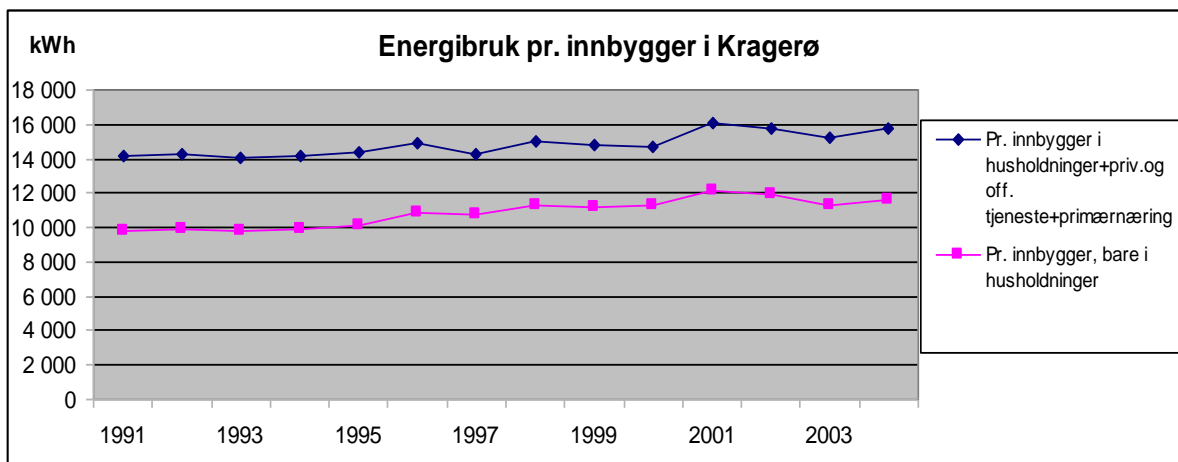
SSB har ulike prognoser for utviklingen i Kragerø, kurven i figuren nedenfor er basert på alternativet "MMMM" (middels vekst) som også er lagt til grunn i kommuneplanen for Kragerø 2003 - 2015



Det forventes at innbyggertallet framover mot 2020 øker jevnt, med om lag 0,2 % pr. år.

### Energibruk pr. innbygger

Energibruken pr. innbygger synes forholdsvis stabilt de siste årene, etter å ha økt noe i 90-årene.



Folketallet synes å være stabilt på om lag 10.500 innbyggere, og er i hht. SSBs MMMM-prognose forventet å passere 11.000 i 2020 .  
Av den grunn forventer man ikke særlige endringer i det alminnelige energiforbruket i årene framover.

Andelen elektrisitet vil variere noe på bakgrunn av prisnivået mellom el / ved / olje-parafin, men elektrisitet vil i overskuelig framtid være dominerende, også til oppvarming.

### **Industri og næring**

Kragerø kommune bestreber seg på å tilrettelegge for eksisterende og nye bedrifter og øke antall arbeidsplasser. Dette er selvsagt svært viktig for å opprettholde innbyggertallet og en tilfredsstillende kommuneøkonomi.

Energimessig er Kragerø kommune preget av noen store dominerende, konsesjonsbelagte industribedrifter: Vafos, Weifa , Naper, Kjættingfabrikken m.fl.

For øvrig er det en rekke mellomstore og mindre bedrifter av ulik art og utbygginger innen turistnæringen fortsetter.

Energibruken i industri og næring følger vanligvis svingninger i produksjonen og er således avhengig av markedet og konjunktorene. Bedriftene er også opptatt av å redusere sine kostnader og bestreber seg derfor på å redusere energibruk pr. produsert enhet, - dersom dette har en vesentlig betydning i kostnadsbildet.

Energiprisene er således viktig faktor for energieffektiviteten i bedriftene.

Pr. i dag er tungolje og elektrisitet dominerende energibærere.

Utover prisendringer på energi kan endringer i produksjonen for de større bedriftene gi betydelige utslag i den totale energibruken i industri og næring i Kragerø, slik man har sett de siste årene.

Kragerø kommune arbeider kontinuerlig med få nyetableringer på næringsområdet Fikkjebakke og i kommunen for øvrig.

Uten at det er gjort nærmere undersøkelser om dette, forventer Kragerø Energi at energibruken i industri og næring framover mot 2020 vil bli på tilnærmet samme nivå som i dag, men på industriområdet Fikkjebakke forventes en økning pga. nyetableringer. Det vil også komme en økning i området Havnefronten pga. planlagte utbygginger.

De usikre faktorene er:

- Klimatiske forhold; en kald vinter (høyt graddagstall) vil gi økt energiforbruk.
- Energipriser; høye energipriser vil utløse en viss energisparing (enøk) .
- Nye næringsetableringer som medfører tilflytting, endring folketall og høyere energiforbruk.
- Avvikling av næringsvirksomhet, utflytting og lavere energiforbruk.

Elektrisitet er den dominerende energibærer. Andelen elektrisitet vil variere noe på bakgrunn av prisnivået mellom el og andre energialternativer, men el vil i overskuelig framtid være dominerende, også til oppvarming.

## 5. Tilgjengelige energiresurser i Kragerø

### 5.1 Generelt

Kragerø kommune er rik på energiresurser, blant annet har vannkraften skapt grunnlaget for utviklingen av industri i kommunen.

Kragerø har også betydelige bioenergiressurser innenfor sine områder, da særlig skog.

Utover dette har Kragerø en solrik beliggenhet og mange soltimer, som hittil bare blir utnyttet i form av ”passiv solvarme” - kfr. omtale solenergi i eget avsnitt.

Kragerø har også gode muligheter til å utnytte varmepumpeteknologien til å hente gratis varme fra omgivelsene (luft, sjø, vann, jord, fjell m.m.). Større fjorddyp med kjølig vann kan også utnyttes til kjøling av bygg sommerstid, noe som ellers er meget energikrevende.

Foreløpig er disse mulighetene knapt utnyttet.

Nedenfor følger en grov oversikt over tilgjengelige lokale energiresurser.

I kap. 6 følger en oversikt over aktuelle teknologier for utnyttelse av energien.

### 5.2 Vannkraftressurser

#### Eksisterende kraftverk

Kraftverk	Eier	Effekt MW	Årsprod. GWh
Vafos	Skagerak Kraft	4	15
Langfos	Skagerak Kraft	3	12
Tveitereidfoss	Skagerak Kraft	3	14
Dalsfos	Skagerak Kraft	7,15	30
Kammerfoss	Skagerak Kraft	3	9
<b>Sum kraftproduksjon</b>		20,15	80

#### Potensielt utnyttbare vannfall

Den senere tids øking av kraftprisene har gjort det interessant å utnytte mindre vannfall i kommunen til å etablere småkraftverk/mikrokraftverk

Vannfall	Effekt MW	Årsprod. GWh	Status
Vafos oppgradering		11	Bygging pågår
Fossing bruk	0,16	1,0	
Kjættingfabrikken AS	2 x 0,3	0,8	
Alf M. Dalen	Ikke utbygd		
Abraham Særdalen	0,007	0,02	
Jon Sunde	0,006	0,04	
Tor Lien mikrokraftverk	0,003	0,01	Konsesjonsbeh.
Frøvik Gård mikrokraftverk			Konsesjonsbeh.
<b>Sum kraftproduksjon</b>		Ca 13	

## 5.3 Bioenergiressurser

### Generelt

Kragerø kommune har betydelige bioenergiressurser innenfor sine områder som ikke utnyttes, først og fremst skog.

Potensialet for økt utnyttelse av skogressursene til produksjon av flis, briketter, pellets er stort, men begrenses på grunn av liten etterspørsel både på lokalt og regionalt nivå. Den største utfordringen er derfor å etablere forbruk av nye bioenergiprodukter.

Kragerø kommunestyre vedtok 18.05.2006 "Temaplan for Landbruket 2005-2015". I denne pekes det på bioenergi som et satsingsområde:

#### Strategi S 1

Arbeide for økt avsetning og verdiskaping av trevirke - deriblant bioenergi fra trefiber. utvikle skogressursene slik at de gir grunnlag for en konkurransedyktig næring i fremtiden. U  
Tiltak :

- Utnytte markedet for ved maksimalt. Pleie vedmarkedet ved å tilby en jevn tilgang på ved i fremtiden.
- Innlede samarbeid med Drangedal kommune om lokal utnyttelse av biobrensel.
- Kragerø har skogressurser, og økt satsing på bioenergi kan gi grunnlag for økt verdiskaping i tilknytning til disse ressursene
- Sam arbeide med Telemark fylkeskommune og d et nydannede Forum for Bioenergi i Telemark om utnytting av bioenergi fra trefiber til oppvarming, kraftproduksjon eller produksjon av biodrivstoff for kjøretøy.

### Energi fra skogen

Kragerø kommune har ca 165.000 dekar produktiv skog, dette er omtrent 3 % av Telemarks samlede skogressurser.

I følge skogbruksjefen har man i Kragerø:

- Total årlig tilvekst på ca 45.000m<sup>3</sup> (all slags skog)
- 277.000m<sup>3</sup> stående, drivverdig lauvtreskog.
- Ca 8-10.000m<sup>3</sup> årlig tilvekst av lauvskog. (Om lag 18 GWh / årlig brennverdi)

..

Vedproduksjon for salg 2004: 2085m<sup>3</sup>, tilsvarende 4,3 GWh. (2100 kWh/m<sup>3</sup>)

AT Treutvikling AS har gjort en undersøkelse over ressursmengder i Telemark.

I tallene inngår også vedproduksjonen. Alle tall er i fastkubikkmeter dersom annet ikke er nevnt.

Type råstoff	Volum M3	Brennverdi /m <sup>3</sup> (kWh)	Tot. Brennverdi (GWh)	Kommentar
Furuslip	100.000	2114	211	Vurdert praktisk mulig volum
Lauvtreslip	120.000	2150	258	Vurdert praktisk mulig volum
Annet rundvirke	3.000	2000	6	Avvirket snitt 2002/03
Tynning	77.000	2047	157	Svært teoretisk/ antatt
Kulturpleie/jordekanter	22.000	2047	45	Antatt
Grotvirke	25.000	2047	51	Løs-m <sup>3</sup> , 10 % benyttet.
Sum	347.000		728	Antatt årlig energiresurs.

Kilde: AT Treutvikling AS

Selv om tallene er svært usikre og avhenger av mange forhold, som: energipriser, virkespriser, offentlige rammebetingelser, transportavstander, type etterspurt brensel, m.v. – så viser oversikten at bioenergiressursene i fylket er betydelige.

Dersom det grovt anslås at ca 3 % av dette er innen Kragerø kommunes grenser, vil det tilsvare ca 20 GWh.

### **Avfall**

Avfall er en ressurs, både når det gjelder til materialgjenvinning og til energigjenvinning. Husholdningene kildesorterer eget avfall, næringsavfallet blir sortert på Fikkjebakke, Nilsbukjerr avfallsplass. I Kragerø sorterer man ut papir/papp/kartong, plast, metaller, spesialavfall, våtorganisk avfall, slam og rivingsavfall. Det resterende blir deponert på fyllplass.

Det ble i 2006 sortert og kvernet opp 1365 tonn flis og trevirke som selges til energiformål i Sverige. Brennverdi totalt ca 8,5 GWh v. 4 kWh/kg.

Det er strenge restriksjoner på forbrenning av avfall, både når det gjelder utslipp av forurensninger til luft og energiutnyttelse. Dette medfører at avfallsforbrenning er mest aktuelt i fbm. Større anlegg og med jevn energietterspørsel året rundt. Således er dette mest egnet som ”grunnlast” i større fjernvarmeanlegg, eller som energiforsyning til prosessindustri med kontinuerlig, varmekrevende produksjon.

Det er planer om utsortering av ”hvitt virke”, dette slipper rensekravene og oppnår da en positiv salgpris. Det er også flere potensielle kunder for hvitt virke, da denne kan brennes på men tilgjengelig mengde er foreløpig ukjent. Gassen skal pumpes ut av deponiet og fakles / brennes opp, dvs. at den bl

Lik linje med rein flis. Andel hvitt virke i rivingsavfallet er imidlertid ikke så stor.

Det ble i 2005 igangsatt bygging av et deponigassanlegg. Høsten 2006 er prøvedrift i gang, og status per høst 2007 er også den samme, da det fortsatt må testes ut. Man regner med en løsning innen 2 kvartal av 2008. Tilgjengelig mengde er foreløpig ukjent. Gassen skal pumpes ut av deponiet og fakles /brennes opp, dvs. at den blir foreløpig ikke energiutnyttet, inntil man vet mer om mengde og kvalitet.

Andre aktuelle fraksjoner:

- Våtorganisk avfall (matrester, slam og lignende) kan brukes for produksjon av metangass i spesielle råtnetanker. Kragerø samlet i 2005 inn 187 tonn våtorganisk avfall som ble videresendt til Risør for sluttbehandling og 1215 tonn slam til kompostering på Nilsbukjerr.

## 6. Kort om aktuelle teknologier

### 6.1 Generelt

I kap. 5 er det redegjort for de energiresurser Kragerø-samfunnet har tilgang på, utover de mest utbredte i dag; elektrisitet, olje, parafin, gass og ved.

I dette kapitlet tar man for seg aktuelle teknologier for å utnytte de ”nye” lokale energimulighetene.

Den desidert mest brukte energiform i kommunen er elektrisitet. Dette skyldes Norges spesielle situasjon med rik tilgang på vannfall og stor satsing på å utnytte disse gjennom de siste 100 år.

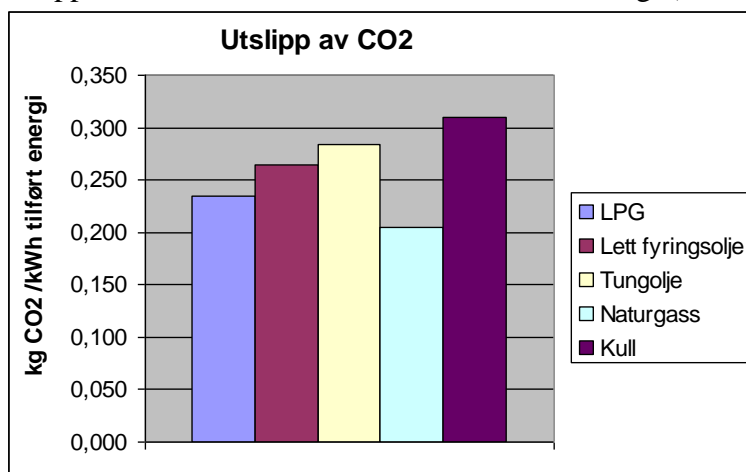
De senere år har videre utbygging av vannkraft stoppet opp og Norge som nasjon er ikke lenger 100 % selvforsynt med elektrisitet i et ”normalår”. Det har derfor blitt et politisk vedtatt mål å redusere avhengigheten av elektrisitet og øke utnyttelsen av lokale energikilder.

Alle energiformer er ikke like anvendelige, i Norge har vi i utstrakt grad benyttet den mest anvendelige av alle, -elektrisitet - til de fleste formål. Elektrisitet brukes til alt fra lys, motorer, apparater, til romoppvarming og varmtvann. Vi kan vanskelig bruke noen annen energiform enn elektrisitet til lys, motorer, apparater, og lignende, men vi kan bruke mange andre energiformer til å framskaffe den ønskede romtemperatur og varmtvann.

Bruk av elektrisitet til oppvarming blir derfor hevdet å være ”sløsing” med høykvalitets energi, som kunne vært erstattet av energi med lavere kvalitet. Fordelene med den ønskede energiomleggingen er flere:

- Redusert knapphet på elektrisitet og mindre prisvariasjoner i et fleksibelt energimarked.
- Bedre utnyttelse av elnettet og på lang sikt lavere nettleie.
- Utnyttelse av lokale energikilder gir lokal verdiskaping og arbeidsplasser.
- Import av forurensende kullkraft kan snus til eksport av ren vannkraft.

All produksjon av energi fører til miljølemper av et eller annet slag, tabellen nedenfor viser utslipp av CO<sub>2</sub> fra fossile brensler ved forbrenning. (Kilde SSB og NP)



## 6.2 Enøk

Fra og med 1.1.2002 opphørte everkenes ansvar for enøk-arbeidet i kommunene, ved at ansvaret for all enøkvirksomhet i Norge ble lagt til det nyopprettede statsforetaket Enova SF i Trondheim. Enova finansieres ved at alle forbrukere betaler en Enova-avgift på 1 øre/kWh (f.o.m. 1.juli 2004 )

Enøk-begrepet innebærer ikke energisparing alene. Vurderinger av trivsel og inneklima inngår også, slik at enøk bidrar til å sikre et godt inneklima særlig hva angår riktig temperatur og tilstrekkelig ventilasjon.

Enøk-begrepet innebærer også bruk av riktig energikvalitet til formålet. Det vil være et enøktiltak å bytte fra panelovner til pelletsfyring, selv om det ikke betyr sparte kilowattimer totalt sett. Dette fordi høyverdig elektrisitet er byttet ut mot energi av en lavere kvalitet. Det samme vil være tilfellet med annen bioenergi, avfall, spillvarme eller lignende.

Det realiserbare enøkpotensialet vil i stor grad være et resultat av energiprisene. Hvor mye potensialet øker med økende energipris er forbundet med usikkerhet, men anslagene indikerer at potensialet på landsbasis kan øke med ca 1/3 ved en 50 % økning i energiprisene.

### Enøk i boliger

Boligene står for en vesentlig andel av energiforbruket i kommunen. Boligmassen består av store eneboliger, leiligheter og hybeler, - i alle aldersklasser og tilstander.

På landsbasis er det samlede potensialet for enøk i bygningsmassen er anslått til ca 19 % i 1995.

**ELDRE HUS HAR GJERNE STØRRE SPAREPOTENSIAL ENN NYERE HUS, NOE TABELLEN NEDENFOR VISER.**

Tabell over fordelingen av enøkpotensial i boliger etter boligens byggeår.	%
Bygg oppført før 1955	46
Bygg oppført 1955-1980	45
Bygg oppført 1981-1997	9

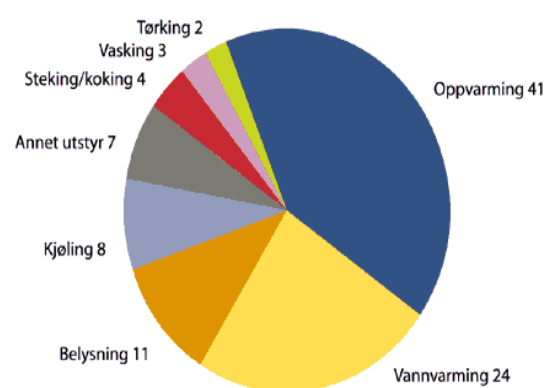
Av kakediagrammet framgår det at oppvarmingen står for over 40 % av energibruken i boligene, for eldre hus er denne andelen enda større.

Den eksisterende bygningsmassen er derfor viktig i enøksammenheng i forbindelse med rehabilitering. Hvis større enøktiltak ikke gjennomføres i forbindelse med rehabilitering, vil samfunnets samlede enøkmuligheter reduseres betydelig.

Nedenfor følger en rekke sparetips som for den vanlige beboer kan gi en besparelse på 10-30 % av energikostnadene. Eks. 20 % = 26 GWh i Husholdninger.

- Luft kort og effektivt i stedet for å la vinduet stå på gløtt. Da unngår du nedkjøling av gulv, tak og vegger.
- Monter sparedusj. Dette halverer som oftest varmtvannsforbruket til dusjing.
- Reduser temperaturen i varmtvannsberederen til ca. 65 °C.
- Bruk lavenergipærer i stedet for vanlige glødelamper ute, i kalde rom og på vanskelig tilgjengelige steder.
- Monter termostat for styring av romoppvarmingen og tidsur for nattsinking av temperaturen.
- Slå av lys og varme i rom som ikke er i bruk.
- Hold innertemperaturen på 19-22 °C. For hver grad du senker innertemperaturen, sparer du ca. 5 % av kostnadene til oppvarming samtidig som du får et bedre innemiljø.
- Monter gode tettelister rundt trekkfulle vinduer og dører.
- Bruk alltid tidsur når du bruker motorvarmer. En motorvarmer trenger ikke stå på mer enn maks. 2 timer.

**Gratis svartelefon-tjeneste for enøkråd hos Enova: 800 49 003**



## Enøk i næringsbygg

Bygningsmassen innen privat og offentlige tjenesteytende næringer og industri består for en stor del av større enheter som forvaltes av profesjonelle byggeiere. De større byggene har gjerne omfattende og kompliserte systemer for blant annet oppvarming og ventilasjon. Derfor kreves faglig kompetanse og tilstrekkelig oppmerksomhet for å sikre optimal drift med hensyn til energiforbruket.

I NOU 1998:11 har man vurdert enøkpotensialet i næringsbygg i Norge:

	Energiforbruk (TWh)	Enøkpotensiale (TWh)
Kontor og forretningsbygg	15	3,9
Skole-, idretts- og kulturbygg	5	1
Hotell og helsebygg	4	0,7
Industri- og lagerbygg	6	1,2
<b>Samlet</b>	<b>30</b>	<b>6,8</b>

Enøkpotensialet er i snitt ca 23 %. Det er ingen til grunn å anta at ikke sparepotensialet er det samme i denne kommunen.

Privat og offentlige tjenesteytende næringer i Kragerø har et bedriftsøkonomisk lønnsomt sparepotensiale på om lag 8.000.000 kWh / år, til en verdi av om lag 4-5.mill. NOK / år.

For å redusere energiforbruket vil det for kommuner og andre byggeiere kreves:

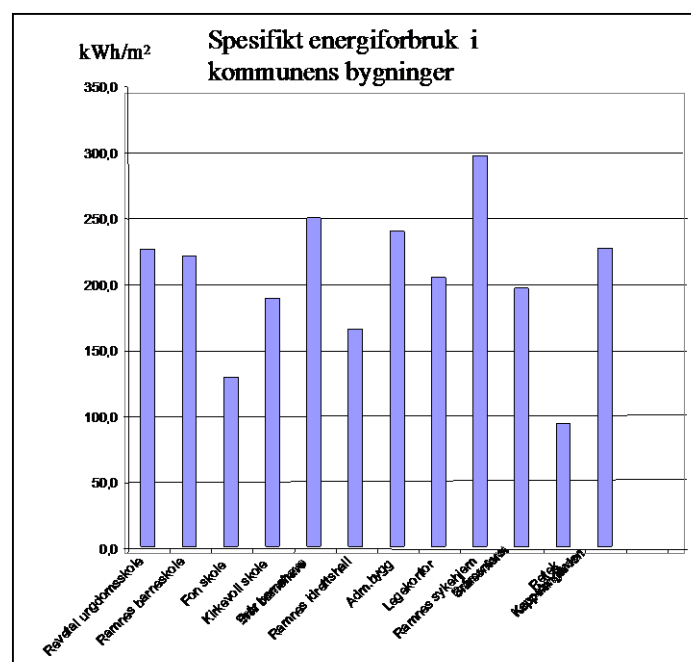
### ➤ Engasjement - Målsettinger - Enøkplan - Økonomi

#### Tiltak:

- Energiledelse. Et organisatorisk tiltak som vil si å etablere ansvar, rutiner, oppfølging og rapportering i forhold til energibruk.
- Energioppfølgingsystem (EOS). Fortrinnsvis PC-basert, mer avansert via SD-anlegg eller lignende.
- Opplæring og informasjon. Dette er svært viktig i forhold til å inneha den nødvendige kompetanse og motivasjon for å drifte byggene optimalt mht. energibruk.

**Disse administrative tiltakene alene vil ofte gi en besparelse på 5 - 10 % eller mer.**

- Enøkplan. En overordnet plan som samler hele bygningsmassen, vurderer energibruk i forhold til normtall, definerer politikk, fastsetter mål og beskriver strategi, tiltak og økonomisk satsing innenfor enøkarbeidet i en kommune eller annen større eiendomsbesitter.



Eksempel fra Enøkplan

- Enøkanalyser. Faglig og økonomisk vurdering av bygninger mht. enøktiltak. Bygninger med høyt energiforbruk prioriteres, i hht. enøkplanen. Rangering av aktuelle tiltak ut fra inntjeningsstid.
- Gjennomførbare av lønnsomme enøktiltak. Egen finansiering eller finansiert av produkt-leverandør (eks. SD-anlegg) eller finansiert av tredjepart.

Enova SF har støtteordninger for å etablere energiledelse i kommuner og hos større byggeiere.

Tabellen nedenfor viser hvilke områder som særlig er aktuelle for enøktiltak:

Type tiltak
Automatikk for energistyring
Utskifting av armatur/utstyr
Isoleringstiltak
Varme- og ventilasjonsanlegg
Ufordelt (vannsparing/annet)

Kilde. NOU 1998:11

Endret brukeradferd:

- Slå av lyset, PC'n, skjermen, kopimaskinen, printeren, osv.
- Passe på utlufting / oppvarming
- Senke temperatur?
- Nattsinking.
- Tidsstyringer
- Energiriktige innkjøp.
- Konkurranser -premiering?
- Involvér elevene på skolene!

### Nybygging

Ved bygging av nye næringsbygg vil en stå overfor større muligheter til å begrense energibruken enn i den eksisterende bygningsmassen. Valg av byggets plassering i terrenget, utforming og planløsning, konstruksjon og teknologi vil bestemme det framtidige nivå på energiforbruket.

Energivennlige løsninger er ikke nødvendigvis kostbare, mye kan oppnås dersom energihensyn ivaretas gjennom planleggingsprosessen. Både entreprenører, arkitekter og byggherrer er sentrale målgrupper for informasjon og opplæring om energi-økonomi i bygninger.

Viktige energibesparelser kan gjøres ved endret brukeradferd. Disse holdnings-tiltakene er nesten gratis å gjennomføre.

### 6.3 Fjernvarme / nærvarme

Fjernvarme og nærvarme er distribusjonssystemer for varmt vann, lagt som infrastruktur på samme måte som elektrisitet, vann og avløp. Fjernvarmeanlegg er større distribusjonssystemer eksempelvis i byer, mens nærvarmeanlegg er mer lokalt avgrenset i eksempelvis et bygdesenter, et industri – eller boligområde eller mellom noen bygninger. For bygninger er det en stor fordel å kunne knytte seg til et fjernvarme- / nærvarmeanlegg fordi man da er sikret en problemfri varmekilde til en rimelig pris, konkurransedyktig med olje og elektrisitet. Man slipper også store investeringer i egne fyrhusinstallasjoner samt drift og vedlikehold.

Fjernvarme- / nærvarmeanlegg gir gode muligheter for levering av miljøvennlig energi på grunn av installasjonens størrelse, mer effektiv drift og muligheter for støtte fra Enova. Det kreves imidlertid forholdsvis stor varmetetthet for å oppnå lønnsomhet, dvs. korte rørstrekk og store energileveranser.

Et komplett fjernvarme- / nærvarmeanlegg består av:

- Varmesentral, med produksjon av varme basert på ulike typer energibærere. Her kan mulighetene være mange (spillvarme, deponigass, bioenergi, avfall, olje, elektrisitet, varmepumpe m.v.)

Bildet viser en pelletsfyrte varmesentral med en pelletssilo på ca 60m<sup>3</sup>. Varmeleveranse ca 2,5 GWh/år.



- Distribusjonssystem for transport av varmtvann. Dette er godt isolerte rør som legges i grunne grøfter fram til den enkelte kunde. Rørene kan være i stål, kobber eller plast (pex), avhengig av dimensjoner, trykkforhold, temperatur og kostnader.



- Kundesentraler hos den enkelte forbruker. Den består som regel av en varmeveksler som skiller distribusjonssystemet fra byggets interne varmesystem (eks. radiatorsystem og varmtvannbereder), og utstyr for energimåling for logging av levert energi til kunde. Kundesentralen bekostes og eies som regel av varmeleverandøren.



## 6.4 Varmepumper

Det unike med varmpumper er at de kan avgi 3-4 ganger mer energi i form av varme enn det den tilføres av drivenergi, som normalt er elektrisitet. En varmepumpe henter varme fra våre omgivelser og hever temperaturen slik at vi kan nyttiggjøre oss denne varmen. Alle varmepumper fungerer i prinsippet på samme måte. Når vi snakker om ulike varmepumper deles disse inn etter hvilken energikilde som man henter varmen fra. Varmeavgivelsen blir vesentlig redusert for varmekilder med lave temperaturer vinterstid (uteluft) og varmemottagere med høye temperaturer (over 50-60°C).

Varmepumper kan brukes til å dekke både oppvarmings- og kjølebehov på en energieffektiv måte for en rekke formål, eksempelvis:

- Oppvarming og kjøling av boliger og bygninger
- Fjernvarme og fjernkjøling i byer og tettsteder
- Oppvarming til prosesser, veksthus og lignende
- Avfukting i svømmehall, varmegjenvinning av luft m.v.
- Kunstisbane kombinert med oppvarming av skole.

Mest utbredt er varmepumper til oppvarming av boliger og bygninger.

I Kragerø er følgende muligheter mest åpenbare:

- Varme fra fjorder, innsjøer og elver.
- Varme fra borehull, eller fra jord/ bakken.
- Varme fra uteluft (luft-luft varmepumpe)
- Varme fra ventilasjonsluft i bygninger.
- Varme fra lavtemperatur spillvarme i industrien

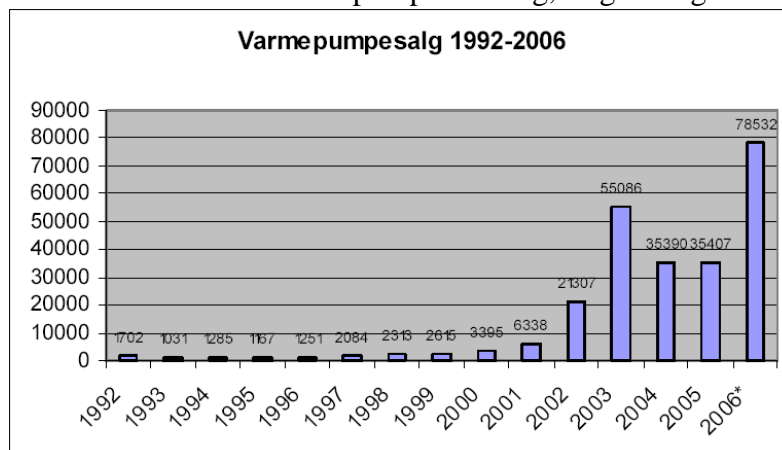


Varmepumper krever en større investering, men gir betydelig lavere årlige driftsutgifter. Lønnsomheten må vurderes særskilt for hvert tilfelle.

Kragerø Energi fortsetter sin varmepumpekampanje overfor sine kunder. Dette har resultert i salg av over 330 luft-luft varmepumper i Kragerø-området i årene 2003-2006. Den samlede energibesparelsen er antagelig omkring 2-2,5 GWh.

Salget i 2005 var 117 stk, salget i 2006 var i over 150 stk. I tillegg kommer salg fra andre installatører.

Statistikk fra Norsk Varmepumpeforening, salg i Norge



## 6.5 Bioenergi

Bioenergi er en betydelig fornybar energiressurs som er lite utnyttet. De viktigste brenselproduktene er ved, flis, bark og annet treavfall som rivingsvirke, sagflis, mm.

Biobrenslene kan deles inn i fire hovedtyper:

- Uforedlede faste biobrensler (ved, skogsflis, bark, halm ).
- Foredlede faste biobrensler (briketter, pellets, trepulver).
- Biogass (metangass).
- Flytende biobrensler (alkoholer, oljer).

Bioenergi har flere anvendelsesområder både i boliger og næringsbygg:

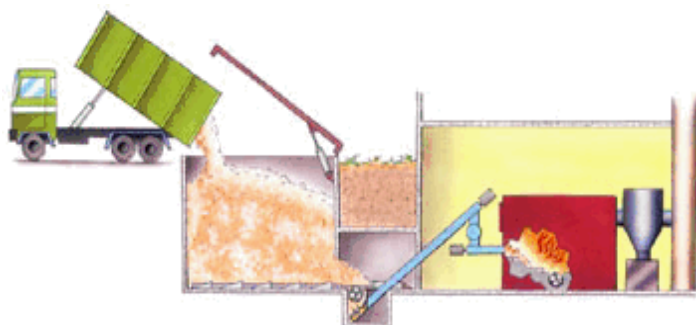
- Erstatning for olje i eksisterende fyrhus
- Kan dekke mesteparten av energibehovet i nye fyrhus
- Varmesentral i fjernvarmeanlegg
- Oppvarming av boliger med vannbåren varme
- Punktoppvarming i boliger



Prisen på de ulike typene biobrensel varierer avhengig av behov for forbehandling, kvalitet, foredlingsgrad, transportavstander osv. I tabellen nedenfor finnes en grov oversikt over anvendelsesområde samt prisnivå for ulike typer uforedla og foredla biobrensel.



Energi	Anvendelsesområde	Prisnivå pr. kWh.
Ved	Punkt-varme i boliger 1800kr/favn, eik/bjørk, virkn.gr.0,7	Ca 60 øre
Flisprodukter	Varme i bygg og fjernvarmeanlegg	12-25 øre
Briketter	Varme i bygg og fjernvarmeanlegg	15-20 øre
Pellets	Varme i bolig, bygg og fjernvarme	30-50 øre



Pellets og trepulver. (Kilde: NUTEK)

## 6.6 Gass

Gass har i de senere årene blitt en mer benyttet energibærer. Mest utbredt og tilgjengelig er propangass, men i spesielle områder kan det være aktuelt med metangass (fra deponi eller "råtnetanker") eller naturgass. Hver type gass har spesielle egenskaper, men i forhold til forbrenning og energiutnyttelse er de forholdsvis like.

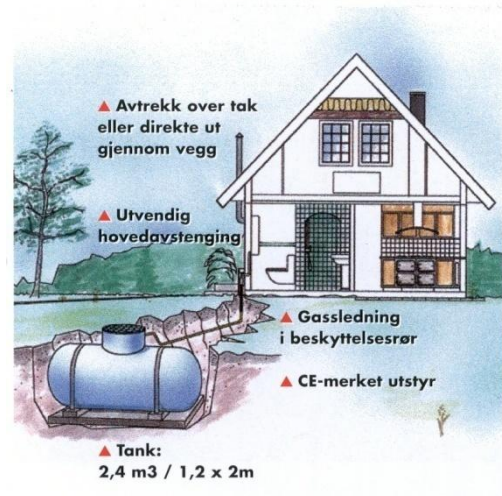
Gass kan benyttes til en rekke formål i boliger og bygninger, blant annet:

- Erstatning for olje i eksisterende fyrhus
- Boligoppvarming med vannbåren varme.
- Varmtvann.
- Gasskomfyr.
- Gasspeis.

Gass krever en merinvestering i forhold til panelovner, men er billigere enn elektrisitet og åpner muligheter for andre bruksområder som gasskomfyr, gasspeis og lignende.

I industrien benyttes gass som alternativ til olje pga. lavere pris og enklere vedlikehold.

Forbrenningen av gass er svært ren, effektiv og gir lave utslipp av forurensninger til luft i forhold til andre brenslere, men gir CO<sub>2</sub>-utslipp.



## 6.7 Solenergi

Det er store mengder solenergi som treffer jorden. I løpet av ett år utgjør dette omlag 15 000 ganger hele verdens årlige energiforbruk. Den årlige solinnstrålingen i Telemark er i området 1100 kWh/m<sup>2</sup> pr. år, og på en god skyfri junidag omlag 8,5 kWh/m<sup>2</sup> pr. dag, mens det en overskyet vinterdag kan være helt nede i 0,02 kWh/m<sup>2</sup> pr.dag.

Intensiteten i solvarmen varierer fra om lag 1000 W/ m<sup>2</sup> til nær null.

Man kan utnytte solenergien passivt eller aktiv. Passiv utnyttelse skjer f.eks ved innstråling gjennom vinduer. Aktiv utnyttelse kan være ved bruk av solceller eller solfangere.

- Solceller omdanner solenergien til elektrisitet. Ytelsen er med sterk solinnstråling maksimalt ca 70-80 w/m<sup>2</sup>, og i forhold til kostnadene blir det ikke lønnsomt å utnytte solceller i områder der et elnett er tilgjengelig. I Norge benyttes derfor solceller mest på hytter.
- Solfangere omdanner solenergien til varme, via vann eller evt. luft. Ytelsen er med sterk solinnstråling maksimalt ca 7-800 w/m<sup>2</sup>. Vann, evt. luft, sirkuleres i solfangeren og avgir varme til varme-anlegg, varmt-vannsberedere og lignende. Solfangere er en relativt rimelig investering og kan være et konkurransedyktig alternativ til elektrisitet og annen energi.

Bruk av solenergi til oppvarming er ofte vurdert som lite interessant for norske forhold grunnet liten solinnstråling midtvinters når behovet er størst. På høsten og om våren er det imidlertid lange perioder med varmebehov kombinert med rimelig bra solinnstråling som kan utnyttes til romoppvarming. Likevel er det bruksområder med store behov for varme i sommerhalvåret, for eksempel badeanlegg, varmtvann i hoteller etc, som er spesielt gunstige for solvarmeutnyttelse.

Dessuten vil byggtyper med helårlig stort varmtvanns- behov være interessante (sykehjem, institusjoner, vaskerier, prosessbedrifter m.v.).

Boliger med vannbåren gulvvarme kan også utnytte solenergien relativt bra, besparelse kan bli 6-7000 kWh/år for et solfangerareal på 20-25 m<sup>2</sup>

### *Oversikt over de ulike anvendelsesområder for solfangere*

Solenergi, bruksområde	Energiutnyttelse, m <sup>2</sup> solfangerareal	Mulig formål
Enebolig	200-300 kWh/m <sup>2</sup> år	Oppvarming og varmtvann
Sykehjem, hotell, vaskeri	300-450 kWh/m <sup>2</sup> år	Oppvarming og varmtvann
Camping	250-400 kWh/m <sup>2</sup> år	Varmtvann
Badeanlegg	250-400 kWh/m <sup>2</sup> år	Oppvarming og varmtvann

## 6.8 Støtteordninger

### Generelt

Det finnes ulike støtteordninger med mål om energiomlegging, mer bruk av fornybar energi, mer bruk og produksjon av bioenergi, større energieffektivitet mv. De viktigste ordningene for tiltak og prosjekt i Vestfold og Telemark er:

### Enova SF

Statsforetaket Enova er finansiert av en avgift på 1 øre/kWh på nettleien. Dette gir om lag kr. 650 mill/år til energiomlegging. I tillegg kommer avkastningen fra et nylig opprettet Energifond, som øker Enovas midler med ca 50 % i 2007 og øker til ca 1,6 mrd / år fra 2009. Støtte blir gitt i henhold til egne kriterier for de ulike støtteprogrammene, bl. a. ”Varme”, ”Varme, foredling av biobrensel”, ”Energibruk- bolig, bygg og anlegg” og ”Kommunal energi- og miljøplanlegging”

### Varme

Alle prosjekteiere som mottar støtte fra programmet må kontraktsfeste en energileveranse, basert på produksjon fra fornybare energikilder.

Programmets formål:

Å fremme leveranse av varmeenergi til bygningsoppvarming og prosessvarme, i lokale energisentraler eller i fjernvarmesystemer i Norge.

Varmeleveransen skal være basert på fornybare energikilder, som jomfruelige biobrensler, energigjenvinning fra avfall (inklusive bio- og deponigass), industriell spillvarme og varmpumper.

Programmet godtar varmeenergi i form av prosessvarme, varme, kjøling og termisk produsert elektrisitet.

Prosjekter som støttes må representere varig leveranse av fornybar varmeenergi.

Enova ønsker å rette programmet mot prosjekter med en fornybar energileveranse større enn 0,5 GWh/år.

### Målgrupper:

Aktører i energi-, avfalls-, og skogbransjen som ønsker å etablere og videreutvikle sin forretningsvirksomhet innen varmeleveranser til bygningsoppvarming og industriell prosessvarme.

Byggeiere som ønsker å bygge lokale energisentraler i tilknytning til egen bygningsmasse.

Aktører som ønsker å utvikle en portefølje av mindre lokale energisentraler

### Prosjekter som prioriteres:

Kostnadseffektive prosjekter med høyt fornybart energiutbytte per støttekrone

Nye fjernvarmeprosjekter

Prosjekter som er nær realisering og kan dokumentere gjennomføringsevne og forpliktende framdriftsplan, eksempelvis ved å fremlegge betinget styrevedtak om igangsettelse, bygge- og utslippstillatelser, konsesjon etc.

Samarbeidsprosjekter som bidrar til lokal utnyttelse av energikilder og/eller bidrar til å løse et avfallsproblem

Prosjekter som leverer energi til energieffektive bygninger og prosesser

Prosjekter der det foreligger intensjonsavtaler om salg av varme/kjøp av brensel

Prosjekter som kan dokumentere betydelige ringvirkninger, eksempelvis ytterligere energileveranser og miljøforbedringer som følge av prosjektet

**Støttebeløp:**

Enovas støtte skal være utløsende for prosjektet. Prosjekter som allerede er igangsatt er dermed ikke støtteberettiget

Enova kan støtte prosjekter slik at prosjektet oppnår en avkastning tilsvarende normal avkastning for varmebransjen.

**Varme, foredling av biobrensel****Målgrupper:**

Aktører som ønsker å utvikle langsiktig næringsvirksomhet innenfor verdikjeden for foredling og handel med biobrensel.

**Prosjekter som prioriteres:**

Anleggsutstyr for uttak fra skog, transport og foredling av biobrensel med en årlig produksjonskapasitet som overstiger henholdsvis:

10 GWh for uttak av skogsvirke

60 GWh for foredling av pellets og briketter.

Kostnadseffektive prosjekter fra søkere som kan vise til gjennomføringsevne fra relevante prosjekter.

Prosjekter som benytter best tilgjengelige teknologi og følger beste praksis.

**Støttebeløp:**

Inntil 40 % støtte til anleggsutstyr for uttak fra skogen, transport, flishogging, terminal, tørking og lager. Inntil 25 % støtte til anleggsutstyr til videreforedling til pellets og briketter.

**Energibruk – bolig, bygg og anlegg****Bakgrunn:**

Prosjektene som dekkes av programmet er både eksisterende og nye næringsbygg og boliger, veilys, jernbane, veksthus, VAR-sektor og idrett. Søknader fra kommuner kan omfatte bygg, VAR-sektor og veilys.

Enova prioriterer prosjekter som gir et høyt kWh-resultat.

**Målgruppe:**

Målgruppen er de som tar beslutninger og gjør investeringer med mål om energisparing eller omlegging til fornybar energi

Rådgivere og andre kompetente aktører kan søke på vegne av en prosjekteier når søknaden er tilstrekkelig forankret hos prosjektets eier.

**Prioritering av prosjekter:**

Prosjekter som har en plan for oppnåelse av kontraktsfestet energireultat.

Prosjekter som har en plan for gjennomføring av konkrete tiltak for å redusere behovet til elektrisk oppvarming og/eller overgang til fornybare energikilder.

Prosjekter med ledelsesforankring i prosjektaktivitetene.

Prosjekter med dokumentasjon som viser muligheter for indirekte energireultat.

**Støttebeløp:**

Programmet er delt inn tre delprogrammer med ulike støttekriterier. Støtter inntil 40 % av merkostnadene ved planlegging og utvikling av energieffektive bygg. Vanligvis 0,2 til 0,5 kr/spart kWh (eller kWh omlagt til fornybar energi)

**Energistyring bedrifter i nettverk**

Programmets formål:

Under dette programmet kan bedrifter eller bedriftsgrupper som opptre i prosjektrettede bedriftsnettverk søke om utløsende finansieringsstøtte for:

Enøkanalyser

Etablering av energioppfølgings- /styringssystem

**Målgruppe:**

Små og mellomstore bedrifter med årlig energibruk over 0,5 GWh pr. år.

**Prosjekter som prioriteres:**

Kostnadseffektive prosjekter med høyt energiutbytte per støttekrone

Prosjekter som kan sikre direkte energireduksjon over 10 % av bedriftens totale energibruk og/eller som innebærer konvertering til nye fornybare energikilder.

Prosjekter hvor redusert energibruk/energiomlegging er etterprøvbare

Prosjekt som planlegges fulgt opp av aktiv energiledelse i bedriften

**Støttekriterier:**

Som forutsetning for støtte fra programmet legger Enova opp til kontraktsfestede måltall for redusert energibruk for de prosjekt som innvilges støtte. Dessuten forventes det at bedrifter som innvilges støtte rapporterer relevante energidata til det webbaserte registeret nevnt over, én gang per år i minst 5 år etter endt prosjektperiode.

**Støttebeløp:**

Kan maksimalt utgjøre 50 % av godkjente og dokumenterte prosjektkostnader.

**Kommunal energi- og miljøplanlegging**

Bakgrunn:

Gjennom dette programmet gis det støtte til utarbeidelse av kommunale energi- og miljøplaner, til utredning av mulige prosjekter for anlegg for nærvarme, fjernvarme og varmeproduksjon og til utredning av mulige prosjekter for energieffektivisering og konvertering i kommunale bygg og anlegg.

Energiutredningene gir et utmerket utgangspunkt for utarbeidelse av kommunale energiplaner eller varmeplaner. Enova ønsker å gi kommunene mulighet til å videreføre ideer og prosjekter som har blitt identifisert gjennom energiutredningen

**Målgrupper:**

Kommuner, interkommunale selskaper og eventuelt andre kommunale/regionale interessefellesskap.

**Støttebeløp:**

Enova kan støtte opp til 50 % av prosjektkostnadene begrenset oppad til kr 100.000. Støtten utbetales når sluttrapport for prosjektet er godkjent av Enova.

**Program for lokale energisentraler (kommer i 2008)**

De siste to årene har Enova bevilget ca 620 millioner kroner til varmeutbygging gjennom program Varme. Den overveiende andelen av midlene har gått til fjernvarmeprosjekter. I forbindelse med revisjonen av sine programmer ønsker Enova å etablere et eget program rettet mot mindre varmeprosjekter. Målet er å øke antall installasjoner av lokale energisentraler. Det vil være løpende søknadsbehandling. Det er ikke bestemt hvordan støttebeløpet skal beregnes.

Prosjekter som ikke får støtte er:

Områder med fjernvarme

Der det er søkt om konsesjon

Konkrete planer om fjernvarme innen 3 år

Distribusjonssystemer internt i bygg

Allerede igangsatte prosjekter

Det blir ingen nedre grense på 0,5 GWh, men forskjellige program for privat og næring.

Mer informasjon på [www.enova.no](http://www.enova.no). Det er opprettet en gratis svartjeneste for privatpersoner, tlf 800 49 003, og for næring på tlf 08049.

**Støtteordning for fornybar elektrisitet (Fra OED 5.10.2006)**

Fra 2008 kommer det en ny støtteordning for elektrisitet fra fornybare energikilder. Etter godkjent søknad vil det bli utbetalt produksjonsstøtte for ny kraftproduksjon de første 15 år når produksjon dokumenteres ved utstedelse av elektroniske opprinnelsesgarantier. OED la 3.10.2007 frem utkast til forskrift om støtteordning for produksjon av elektrisk energi fra fornybare energikilder. Høringsfristen er satt til 3.12.2007

**Hovedpunktene er:**

Ordningen vil tre i kraft så snart den er godkjent i forhold til EØS-avtalen, tidligst 1. januar 2008.

All ny produksjon er berettiget til støtte i 15 år. Produksjonsavbrudd i perioden gir ikke rett til forlenget støtteperiode.

Anlegg skal godkjennes av NVE og det skal inngås avtale med Enova som har ansvaret for å utbetale støtte.

Støtte utbetales kvartalsvis.

Produksjon dokumenteres ved at Statnett utsteder opprinnelsesgarantier og det er antall utstedte garantier som avgjør hvor stort energivolum det utbetales støtte for.

**Støttebeløpet fastsettes av Stortinget og er foreløpig fastsatt til:**

Vannkraft: 4 øre/kWh. Maksimalt støttevolum pr vannkraftverk er begrenset til 12 GWh/år.

Vindkraft: 8 øre/kWh

Annen kraftproduksjon basert på fornybare energikilder: 10 øre/kWh

Støttebeløpet vil avkortes med 0,6 øre/kWh for hvert øre årsgjennomsnittet for NordPool systempris overstiger 45 øre/kWh.

Biokraftanlegg og kraftverk delvis basert på fornybare energikilder vil bare motta støtte for den andel av produksjonen som er basert på fornybare energikilder. Antall kontrakter Enova kan inngå avhenger av støtteordningens budsjetttramme. Er rammen for liten til å dekke alle søkere, vil kraftverkene bli prioritert etter godkjenningsdato hos NVE.

Forskriften definerer følgende kraftproduksjon som ny og støtteberettiget:

Anlegg som hadde byggestart etter 1. januar 2004

Anlegg som ble tatt ut av drift etter 1. januar 2003 og ved ny idriftsettelse har vært ute av drift i minst 5 år.

Anlegg som ble tatt ut av drift før 1. januar 2003 og ny idriftsettelse skjer etter 1. januar 2004

Produksjonsøking som følge av varig øking av produksjon etter 1. januar 2004.

Biokraftanlegg med byggestart før 1. januar 2004 vil også være støtteberettiget, men ikke før 1.1.2009.

**Husbanken**

I tillegg til ordinært husbanklån, gis det tillegg for helse, miljø og sikkerhet. Husbanken ønsker å stimulere til tiltak som gir sunne, miljøvennlige og energieffektive boliger, samt tilrettelegging for økt sikkerhet. Eksempler: Balansert ventilasjon med varmegjenvinning, sentralstøvsuger, styringssystem for lys og varme. Lånetillegg: Fra 20 000 - 580 000 kroner, avhengig av tiltak. Det gis dessuten tillegg for miljø-satsing til boligprosjekt med særlig høye miljøambisjoner, f.eks. lavenergiboliger. Slike prosjekter vil bli skjønnsmessig premiært.

**Innovasjon Norge**

Innovasjon Norge får midler over statsbudsjettet og regionale utviklingsmidler fra Fylkeskommunen. Ny verdiskaping i landbruket er et politisk satsingsområde der Innovasjon Norge har fått en rolle i gjennomføringen av "Bioenergiprogrammet". Satsingsområde er brenselleveranser og verdiskaping basert på råstoff fra landbruket, alt fra uttak av skog til videreforedling av brensel til leveranser av "ferdig varme". Du kan søke om midler fra Bioenergiprogrammet til investeringer, utrednings- og kompetansetiltak som stimulerer til å produsere, bruke og levere bioenergi i form av brensel eller ferdig varme. Hovedmålgruppe for programmet er eier av landbrukseiendom - det vil si bønder og skogeiere som ønsker å selge biobrensel eller varme basert på biobrensel.

**Programmet gir tilskudd innen følgende satsingsområder:**

Investering:

- Anlegg bygd for varmesalg
- Gårdsvarmeanlegg (enkel ordning)
- Gårdsvarmeanlegg - full investeringssøknad
- Veksthus
- Anlegg for produksjon og salg av brensel
- Biodrivstoff/biogass anlegg

Utrednings og kompetansetiltak:

- Konsulenthjelp til forstudier
- Forprosjekter og utredninger
- Kompetanse og informasjonstiltak

Programmet skal stimulere jord- og skogbrukere til å produsere, bruke og levere bioenergi i form av brensel eller ferdig varme. I tillegg til å gi økt verdiskaping skal det legges vekt på de ringvirkninger og den kompetanseeffekt programmet kan bidra til.

Det er et mål at bioenergiprogrammet skal ha synlig virkning i kulturlandskapet. Derfor legges det stor vekt på at det bygges anlegg som bidrar til utnyttelse energi fra skog eller kulturlandskap. Alle anlegg som bygges med støtte fra programmet skal derfor bygges for å kunne bruke lokalt produsert brensel. Det er videre et mål at varmeselskapet sjøl eller andre bønder har mulighet til å bli brenselleverandører. Der tilgangen av skogsbrensel er liten kan det nyttes brensel fra sagbruk. Programmet gir ikke tilskudd til anlegg bygget for rivingsvirke, returvirke eller avfall, og heller ikke til pellets- eller brikettanlegg med mindre søker kan dokumentere at det i noenlunde samme grad som ved flisproduksjon gir muligheter for lokal brenselproduksjon og verdiskaping med landbruksaktører som eiere

Mer informasjon på [www.invanor.no](http://www.invanor.no)

### **Telemark Fylkeskommune, - regionale utviklingsmidler.**

Fylkeskommunene har fått en viktig rolle med å støtte regional utvikling på et overordnet nivå. Av fylkesplanen går det frem hva som skal prioriteres. På energiområdet blir naturgass til Grenland prioritert, men man er opptatt av å medvirke til at gode prosjekt på bærekraftig energibruk blir realisert i fylkene, da særlig innen området bioenergi. Fylkeskommunene har en pådriverrolle på dette området og samarbeider med Innovasjon Norge og Fylkesmannen om dette. Man er positive til å diskutere og evt. støtte gode prosjektforslag på bærekraftig energibruk / produksjon / utvikling som har med tilrettelegging å gjøre. Mer informasjon på [www.telemark-fk.no](http://www.telemark-fk.no), og [www.vfk.no](http://www.vfk.no)

### **Fylkesmannen i Telemark**

Fylkesmannens landbruksavdeling har en rolle med å fremme bioenergi prosjekt i fylket ved blant annet å organisere samarbeid mellom ulike aktører på området og være pådriver i samarbeid med Innovasjon Norge og Fylkeskommunen. Landbruksavdelingen kan medvirke til med rettleiding og annen støtte til prosjekt, men råder ikke over finansielle støttemidler. Mer informasjon på [www.fylkesmannen.no](http://www.fylkesmannen.no)

### **Kommunene i Telemark**

Kommunene i Vestfold og Telemark har ikke øremerkede midler til energiformål, men har fått tildelt midler til "Kulturlandskapspleie" fra Fylkesmannens Landbruksavdeling. Det vil være en god ressursutnytting dersom tilskudd til fjerning av kratt og småskog kan gi billig råstoff til en flis / brenselproduksjon i nærheten. Kontakt kommunens landbruksavdeling. Mer informasjon på [http://www.\(aktuell kommune\).kommune.no/](http://www.(aktuell kommune).kommune.no/)

## **Kommunenes virkemidler**

### **Generelt**

Kommunene har det overordnede ansvaret for all lokal samfunnsplanlegging gjennom Plan og Bygningsloven. § 2- Formål: ”Planlegging etter loven skal legge til rette for samordning av statlig, fylkeskommunal og kommunal virksomhet og gi grunnlag for vedtak om bruk og vern av ressurser, utbygging, samt å sikre estetiske hensyn. Gjennom planlegging og ved særskilte krav til det enkelte byggetiltak skal loven legge til rette for at arealbruk og bebyggelse blir til størst mulig gagn for den enkelte og samfunnet.”

Kommunen har store muligheter til å påvirke utviklingen i ønsket retning på energiområdet, dersom det er politisk vilje til det.

### **Kommuneplanen**

I kommuneplanen bør energi være et eget tema eller beskrives sammen med miljø eller bærekraftig utvikling/LA21-arbeidet. De målene kommunen setter seg for utviklingen på dette området kombinert med kommunens oppfølging, vil virke inn på hvordan utbyggerne vurderer og velger energiløsninger. Det vil være langt enklere å argumentere for miljøvennlige energiløsninger i egne og andres byggeprosjekt, dersom dette er forankret i en overordnet kommuneplan.

### **Reguleringsplaner**

I forbindelse med utbyggingsprosjekt er det en viss mulighet til å stille krav til beskrivelse av energiløsninger ved at planen ikke blir sendt til behandling i kommunestyret før dette er tilfredsstillende. Det kan ikke fastsettes bestemmelser om bruk av vannbåren varme annet enn i egne bygg, men en kan sette krav til at ulike energiløsninger skal vurderes, og at det skal være gode grunner til at det ikke blir bygget med vannbårene oppvarmingssystem .

### **Utbyggingsavtaler**

Dette er privatrettslige avtaler mellom kommunen og utbygger av et område, der også energiløsninger kan inngå, ofte sammen med fordeling av kostnader for utbygging av infrastruktur og lignende.

### **Byggesaksbehandling.**

Det er viktig at føringer fra overordnede planer blir fulgt opp i byggesaksbehandlingen. I forhåndskonferansen har kommunen mulighet til å ta opp spørsmål om energiløsninger for det enkelte bygg og argumentere for løsninger som er i samsvar med kommunens mål.

### **Temaplaner**

Kommunen kan utarbeide temaplaner etter behov. Energiplan, klimaplan og miljøplan er eksempel på dette. Disse vil inneholde mange av de samme opplysningene som er i en energiutredning, - og omvendt, men en energiplan / klimaplan / miljøplan skal vedtas av kommunestyret og inneholder blant annet målsettinger og strategier for ønsket utvikling.

### **Tilknytingsplikt for fjernvarme**

Dersom en energileverandør får konsesjon for levering av fjernvarme innenfor et gitt område, kan kommunen, ved vedtekt (§66a i PBL), vedta tilknytingsplikt. Dette er først og fremst aktuelt for områder med større energileveranser.

## **1. Hva kan en utbygger gjøre**

En utbygger som er interessert i å vurdere alternative energiløsninger som for eksempel fornybar energi i et utbyggingsprosjekt, har flere mulige veier å gå.

### **a. Kontakte kommunen**

Når utbyggingsprosjektet skal diskuteres med kommunen i forhåndskonferansen bør emnet energiløsninger diskuteres. Kommunen skal vanligvis legge infrastruktur til tomtegrensene og kan koordinere legging av fjernvarmerør samtidig med annen infrastruktur. Kommunen kan kanskje være behjelpelig med tomt til varmesentral og legger føringer for regulering / godkjenning av utbyggingen. Kommunen kan kanskje stille seg bak en søknad til Enova om 50 % støtte til å utarbeide en varmeplan, dersom det er et utbyggingsområde.

### **b. Kontakte en energirådgiver**

En energirådgiver kan vurdere tekniske muligheter for bruk av ulike energikilder, samt lage en lønnsomhetsberegning for aktuelle alternativer. Forutsatt at energirådgiveren har "sentral godkjenning", kan han også bidra med kravspesifikasjon, anbud og byggeprosess. En energirådgiver kan også bistå med søknad til Enova eller Innovasjon Norge.

### **c. Kontakte Enova SF**

Kontaktpersoner hos Enova kan vurdere muligheten for få økonomisk støtte til prosjektet på bakgrunn av en kortfattet orientering om prosjektet. For større utbyggingsprosjekter kan det i første omgang være aktuelt å be om 50 % støtte til utarbeidelse av en varmeplan, - i så fall må kommunen stå som søker.

### **d. Finne en samarbeidspartner**

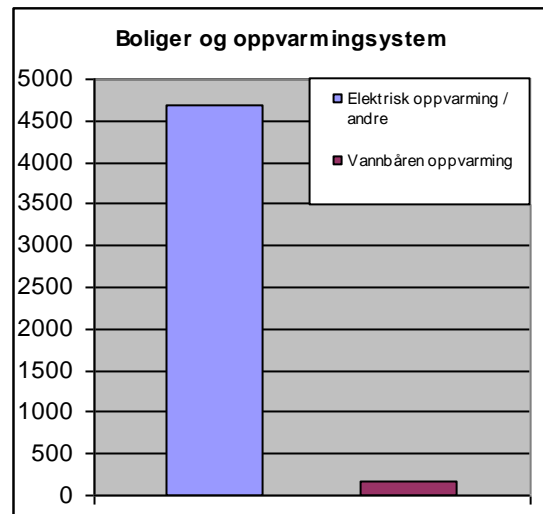
Dersom ikke utbyggeren selv ønsker å stå som utbygger samt eier og drifter av varmesentral og fordelingsnett til de ulike kundene, kan et alternativ være å "selge" prosjektet til en profesjonell varmeaktør eller f. eks en skogeier som vil stå som utbygger og selge varme til de ulike kundene. For større utbyggingsprosjekter vil det være mest aktuelt å ta kontakt med større aktører som for eksempel Skagerak Varme, mens mindre prosjekter kan være best egnet for aktører med basis i skog- og landbruk. Sistnevnte kan da være støtteberettiget i Innovasjon Norge – "Bondevarmeprogrammet".

## 7. Alternative varmeløsninger for utvalgte bygg og områder

### 7.1 Generelt

Kragerø har, - som i Norge forøvrig, -en høy andel boliger oppvarmet direkte elektrisk. (96 % elektrisk i Kragerø i hht. SSB) Eksisterende boligmasse er derfor lite interessant i forhold til omlegging av hoved-energikilde, med mindre man foretar en omlegging i forbindelse med rehabilitering av boligen.

Mulige alternative løsninger kan imidlertid være å finne i større bygninger med vannbåren varme og i nye utbyggingsområder hvor man kan planlegge alternative varmeløsninger fra starten av.



Kilde: SSB 2001

Basert på oppvarming med lokale energiresurser som for eksempel flis, vil dette kunne gi:

- arbeidsplasser
- lokal verdiskaping / produksjon
- miljøvennlig energiforsyning i hht. kommunens LA21- forpliktelser.

### 7.2 Kommunens virkemidler<sup>1</sup>

Kommunene har det overordnede ansvar for all lokal samfunnsplanlegging gjennom Plan og Bygningsloven. § 2- Formål : ” Planlegging etter loven skal legge til rette for samordning av statlig, fylkeskommunal og kommunal virksomhet og gi grunnlag for vedtak om bruk og vern av ressurser, utbygging, samt å sikre estetiske hensyn. Gjennom planlegging og ved særskilte krav til det enkelte byggetiltak skal loven legge til rette for at arealbruk og bebyggelse blir til størst mulig gagn for den enkelte og samfunnet.”

**KOMMUNEN HAR STORE MULIGHETER TIL Å PÅVIRKE UTVIKLINGEN I ØNSKET RETNING PÅ ENERGIOMRÅDET, DERSOM DET ER POLITISK VILJE TIL DET.**

#### Kommuneplanen.

I kommuneplanen kan energi være et eget tema eller beskrives sammen med miljø eller bærekraftig utvikling / LA21-arbeidet. De mål kommunen setter seg for utviklingen på dette området kombinert med kommunens oppfølging, vil ha betydning for hvordan utbyggerne vurderer og velger energiløsninger. Det vil være langt enklere å argumentere for miljøvennlige energiløsninger i egne og andres byggeprosjekter, dersom dette er forankret i en overordnet kommuneplan.

#### Reguleringsplaner.

I forbindelse med utbyggingsprosjekter er det en viss mulighet til å stille krav til beskrivelse av energiløsninger ved at planen ikke sendes til behandling i kommunestyret før dette er

<sup>1</sup> NVE Veileder for lokale energiutredninger, vedlegg I

tilfredstillende. Det kan ikke fastsettes bestemmelser om bruk av vannbåren varme, men det kan kreves at ulike energiløsninger vurderes.

#### **Utbyggingsavtaler.**

Dette er privatrettslige avtaler mellom kommunen og utbygger av et område, hvor også energiløsninger kan inngå, ofte sammen med fordeling av kostnader for utbygging av infrastruktur og lignende.

#### **Byggesaksbehandling.**

Det er viktig at føringer fra overordnede planer følges opp i byggesaksbehandlingen. I forhåndskonferansen har kommunen mulighet til å ta opp spørsmål om energiløsninger for det enkelte bygg og argumentere for løsninger i samsvar med kommunens mål.

#### **Temaplaner.**

Kommunen kan utarbeide temaplaner etter behov. Energiplan, klimaplan, miljøplan er eksempler på dette. Disse vil inneholde mange av de samme opplysningene som er i en energiutredning, - og omvendt, men en energiplan / klimaplan / miljøplan skal vedtas av kommunestyret og inneholder blant annet målsettinger og strategier for ønsket utvikling.

#### **Tilknytningsplikt fjernvarme.**

Dersom en energileverandør får konsesjon for levering av fjernvarme innefor et gitt område, kan kommunen ved vedtekt (§66a i PBL) vedta tilknytningsplikt. Dette er først og fremst aktuelt for områder med større energileveranser. (Grense 10 MW for konsesjonsplikt)

#### **Eierrolle nettselskap.**

Kommunen, som eier av nettselskapet, kan sette opp klare mål for bedriften. Ett av hovedmålene kan være at nettselskapet skal bidra til en bærekraftig utvikling i kommunen. Nettselskapet kan påvirkes til å utvide sin virksomhet som energileverandør til også å gjelde levering av varme, for eksempel via nær- eller fjernvarmenett, eller til enkeltstående større bygg / virksomheter, Forutsetningen må hele tiden være at det er bedrifts- og samfunnsøkonomisk fornuftig innenfor et visst tidsperspektiv.

Everket kan også være den rette instans til å gjennomføre en enøksatsing i kommunen.

**Revidering av Teknisk Forskrift**

Bygningsteknisk etat (BE) har revidert Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven. I forhold til energispørsmål er det en rekke skjerpelser. Fremtidens bygninger skal isoleres bedre i yttervegg, tak og gulv, og utstyres med langt bedre vinduer enn i dag. Å unngå kuldebroer og å oppnå god lufttetthet blir viktige energiltak. De nye kravene fordrer stor nøyaktighet for å få til god nok utførelse. De nye reglene tar også utgangspunkt i at 70 % av varmen i ventilasjonsluften kan gjenvinnes og brukes til oppvarming.

Oppfyllelse av de nye energikravene kan dokumenteres på to ulike måter:

Det kan vises at spesifikke energiltak er oppfylt. Det går an å omfordele, gjøre én del bedre, en annen dårligere, så lenge det totale energibehovet ikke øker.

Energibehovet til bygget beregnes etter norsk standard NS 3031. Det skal vise s at byggets energibehov ligger under fastsatte energirammer i forskriften.

En viktig del av forskriften er krav om at alle bygninger skal lages slik at cirka halvparten, og minimum 40 prosent, av varmebehovet kan dekkes av annen energiforsyning enn elektrisitet og fossile brensler. Dette gjelder både varme til luft og til varmtvann. Typiske løsninger for å oppfylle kravet kan være varmpumper, nær- og fjernvarme, solfangere, biokjel, pelletskaminer og vedovner. Det gis unntak for bygninger med særlig lavt varmebehov eller i tilfeller der kravet gir merkostnader for forbruker over hele byggets levetid.

I konsesjonsområder for fjernvarme, der kommunen har fattet vedtak om tilknytningsplikt etter plan- og bygningsloven § 66a, skal bygget tilrettelegges slik at fjernvarme kan nyttes.

Kravene gjøres gjeldende fra 1.1.2007, men med en overgangsordning til 1.9. 09

Mer detaljert innfor finnes på [www.be.no](http://www.be.no)

**Innføring av EUs direktiv om bygningers energibruk. (20027917EF)**

Bygningsenergidirektivet er et EU-initiativ. Målet med direktivet er å fremme økt energieffektivitet i bygninger, hensyntatt uteklime og lokale forhold samt krav til inneklime og kostnadseffektivitet. Tiltakene er:

- Minstekrav til energieffektivitet i nye bygninger og bygninger som renoveres
- Energimerking av bygninger ved oppføring, salg eller utleie. Energimerket vil inneholde opplysninger og vurderinger av oppvarmingssystemet, energibærere, miljøforhold og sammenligning med andre bygninger i samme kategori, en tiltaksliste og dokumentasjon.
- krav til synlig energimerking i offentlige bygninger over 1000 m<sup>2</sup>
- regelmessig inspeksjon av kjelanlegg, - alt. andre tiltak som gir samme effekt
- regelmessig inspeksjon av kjøle- og luftkondisjoneringsanlegg

### 7.3 Bakgrunn for valg av bygg og områder

Kragerø har både enkeltbygg og områder som kan være egnet for alternative varmeløsninger, følgende kategoriene er interessante:

- Bygninger som representerer en viss energimengde og har luft- eller vannbåren oppvarming.
- Bygninger hvor det skal foretas en gjennomgripende rehabilitering, fordi man da har en gylden anledning til å etablere vannbåren oppvarming og alternativ energikilde.
- Områder med større bygninger som har luft- eller vannbåren oppvarming og som ligger i rimelig nærhet til hverandre med tanke på nærvarmenett. Ved etablering av en felles varmesentral kan man ved å fase ut eksisterende fyrhus oppnå rasjonaliseringsgevinst på driftssiden og få muligheter til å etablere rimeligere energiforsyning (for eksempel bioenergi).
- Nye, planlagte utbyggingsområder hvor mulighetene til å etablere infrastruktur som også omfatter nærvarmeanlegg, er tilstede. Dette kan være næringsvirksomhet eller bolig. Hovedsaken er at man har en viss "varmetetthet", dvs. et visst varmebehov innenfor et avgrenset område, slik at investeringene i infrastruktur står i forhold til varmesalget og inntjeningen på samme måte som annen obligatorisk infrastruktur.

### 7.4 Aktuelle bygg / områder

#### 7.4.1 Oversikt over aktuelle bygg

Oversikt fra Kragerø Energi over eksisterende bygg med elkjel.

Bygning/sted
Kragerø Biograf
Posthusgården AS
Sannidal Gartneri og Hagesenter
Victoria Hotell
Hiis Charles Gartneri
Kragerø ungdomskole
Ørvik Plantemarked
Weifa AS, byen
Kragerø Videreg. Skole

I tillegg kan det være:

- bygg med kun elkjel, dvs. at de har et fastkraft-abonnement
- bygg med kun oljekjel ( fyringsolje).

Bygningene over har vannbåren varme og mulighet for overgang til alternativ energi.

## 7.4.2 Oversikt over aktuelle områder

Oversikt over planlagte bygg/områder/rehabilitering med mulighet for alternativ energiforsyning:

Bygning/sted	Energi forbruk til varmeformål. (ca)	Informasjon/status
Fikkjebakke industriområde		Alternativ energiforsyning har vært utredet, men ikke funnet realiserbart. Nyetableringer kan bidra til økt kundegrunnlag.
Rehabilitering kommunale bygg		Vurdere enøk / vannbåren varme og fyrhus i fbm. rehabilitering.
Vafos AS	Ca 41 GWh Tungolje	Bioenergi kan vurderes som alternativ.
Havnefronten. Nytt kulturhus / hotell / boliger.	Antatt 2,5 GWh	Varmepumpe (sjø, - også kjøling) og evt. andre løsninger bør vurderes knyttet til et felles distribusjonsnett.
Naper eiendom, boliger. Skrubboden		Varmepumpe bør vurderes.
Sluppan-tomta. Forretningscenter + boliger		Flere alternative energiløsninger kan vurderes.
Tangen Verft, ny arealutnyttelse. Del av Havnefronten		Omregulering, ny virksomhet skissert. Bolig / næring. Se Havnefronten over.
Kragerø Golfpark. Næring + Leiligheter		Propangass er valgt som hovedoppvarmingskilde
Ny barneskole på Helle		Vannbåren varme. Oppvarmingskilde ikke avklart.

### Hytter:

Kommunen har dessuten flere områder som er aktuelle for ny hytteutbygging. Disse utbyggingene kan innebære stor økning i energi- og effektuttak, med korte ”brukstider” Utover dette har en betydelige utfordringer i infrastruktur, avfallshåndtering, med mer. Miljøverndepartementet har tatt tak i problematikken rundt dette, og fått utvikla en idésamling og veileder til energi- og miljøriktig hytteutbygging. Denne finner en på [www.hytteveilederen.no](http://www.hytteveilederen.no) og kan være et utgangspunkt for både kommunen, everket og utbygger når det gjelder blant annet energiløsninger.

### 7.4.3 Kragerø Havnefront



Foto: Kruse- Smith

I området er det regulert inn ca 19.000m<sup>2</sup> boliger og 4200m<sup>2</sup> næringsarealer

Kragerø vedtok i kommunestyremøte den 03.10.2002, sak 0044/02, blant annet at :

*6. I det omtalte området vil kommunen legge vekt på at utbyggerne tar med i sin planlegging en energiplan for utnyttelse av lokal energi som for eksempel varmepumper etc.*

Utover disse byggeplanene, er det tenkt utbygging på Tangen-området og bygging av nytt kulturhus nærmere sentrum.

Et anslag på det termiske energibehovet (oppvarming) er 2- 2,5 GWh.

I tillegg kommer kjølebehovet, særlig for næringsarealene. Men også for boligarealene kan det bli et kjølebehov, avhengig av hvilken komfort-standard utbygger legger opp til.

Med sin beliggenhet ved kaikanten, synes det å ligge svært godt til rette for å hente både oppvarming og kjøling fra fjorden. Dette kan bli en meget god løsning, forutsatt at byggets system for oppvarming og kjøling blir tilrettelagt for det.

Enova SF kan gi støtte til distribusjonsnett og til fornybar varmeproduksjon.

#### 7.4.4 Kragerø Næringspark

Næringsparken har et areal på 250 da med til sammen 17 bedrifter og ca. 120 ansatte og ligger i kort avstand til E 18. Eksisterende bygninger i næringsparken er produksjon, kontorer, verksteder samt noe lagerbygg. Videre utvidelse på 250 da planlegges nordøst i området. Naper har høsten 2005 påbegynt bygging av nytt trykkeri, som har et forholdsvis stort energibehov, blant annet i form av damp. Naper vil også ha spillvarme tilgjengelig. Kragerø kommune foreslår i kommuneplanen også en ytterligere utvidelse på sydsiden av Krokenveien FV250 på ca. 5-600 da.

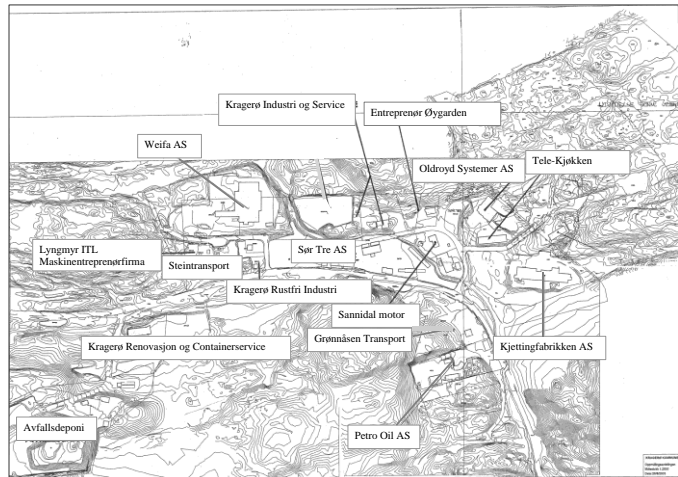
##### Faktaopplysninger:

Termisk energiforbruk:

- Totalt ca 14,5 GWh i området. Økende.
- Energikilder er elektrisitet og olje.
- Flest med el. oppvarming.
- Weifa ca 5 GWh prosessvarme
- Sør-Tre ca 2 GWh tørkeprosess
- Nye etableringer kommer.

Ressurser:

- Kjettingfabrikken, -litt spillvarme
- Sør-Tre – flisressurser
- Kragerø kommune – rivingsvirke
- Kragerø kommune – restavfall.



Kragerø Energi utredet i 2005 området mht. energiløsninger basert på nærvarme.

Prosjektet ga ikke nødvendig lønnsomhet og man er inntil videre avventende.

Større kundegrnlag, høyere energipriser og bedre støtteordninger kan bidra til realisering.

Momenter fra utredningen:

- Mest nærliggende er energidekning via nærvarmenett og utnyttelse av bioenergiressurser i området.
- Kragerø Energi eller annen aktør må stå for drift av varmesentral, nett og kundesentraler.
- Termisk energi skal leveres til lavere pris pr. kWh enn kundens alternative varmepris.
- Kragerø kommune og Kragerø Energi må støtte opp om energiløsningen ved å kreve vann/luftbårent anlegg vurdert i fbm. nye etableringer i området.
- Kragerø kommune må støtte opp om energiløsningen ved å legge til rette for lokalisering av varmesentral og infrastruktur fram til kundene.
- Kragerø kommune må støtte opp om energiløsningen ved riktig lokalisering av nyetableringer, slik at kundene ligger i nærheten av hverandre.
- Utnyttelse av avfallsressurser vurderes i et samfunnsøkonomisk perspektiv.
- Enova kan gi støtte til distribusjonsnett og til fornybar varmeproduksjon.

## 8. Faktaopplysninger

### Gjennomsnittlig energiinnhold, tetthet og virkningsgrader etter energivare<sup>1</sup>

Energibærer	Teoretisk energiinnhold	Tetthet	Virkningsgrader		
			Industri og bergverk	Transport	Annet forbruk
Kull	28,1 GJ/tonn	..	0,80	0,10	0,60
Kullkoks	28,5 GJ/tonn	..	0,80	-	0,60
Petrolkoks	35,0 GJ/tonn	..	0,80	-	-
Råolje	42,3 GJ/tonn = 36,0 GJ/m <sup>3</sup>	0,85 tonn/m <sup>3</sup>	..	..	..
Raffinerigass	48,6 GJ/tonn	..	0,95	..	0,95
Naturgass (2002) <sup>2</sup>	40,0 GJ/1000 Sm <sup>3</sup>	0,85 kg/Sm <sup>3</sup>	0,95	..	0,95
Flytende propan og butan (LPG)	46,1 GJ/tonn = 24,4 GJ/m <sup>3</sup>	0,53 tonn/m <sup>3</sup>	0,95	..	0,95
Brenngass	50,0 GJ/tonn	..	..	..	..
Bensin	43,9 GJ/tonn = 32,5 GJ/m <sup>3</sup>	0,74 tonn/m <sup>3</sup>	0,20	0,20	0,20
Parafin	43,1 GJ/tonn = 34,9 GJ/m <sup>3</sup>	0,81 tonn/m <sup>3</sup>	0,80	0,30	0,75
Diesel-, gass- og lett fyringsolje	43,1 GJ/tonn = 36,2 GJ/m <sup>3</sup>	0,84 tonn/m <sup>3</sup>	0,80	0,30	0,70
Tungdestillat	43,1 GJ/tonn = 37,9 GJ/m <sup>3</sup>	0,88 tonn/m <sup>3</sup>	0,80	0,30	0,70
Tungolje	40,6 GJ/tonn = 39,8 GJ/m <sup>3</sup>	0,98 tonn/m <sup>3</sup>	0,90	0,30	0,75
Metan	50,2 GJ/tonn	..	..	..	..
Ved	16,8 GJ/tonn = 8,4 GJ/fast m <sup>3</sup>	0,5 tonn/fm <sup>3</sup>	0,65	-	0,65
Treavfall (tørrstoff)	16,8 GJ/tonn	..	..	..	..
Avlut (tørrstoff)	14,0 GJ/tonn	..	..	..	..
Avfall	10,5 GJ/tonn	..	..	..	..
Elektrisitet	3,6 GJ/MWh	..	1,00	1,00	1,00
Uran	430-688 TJ/tonn	..	..	..	..

<sup>1</sup> Det teoretiske energiinnholdet kan variere for den enkelte energivare; verdiene er derfor gjennomsnittsverdier.

<sup>2</sup> Sm<sup>3</sup> = standard kubikkmeter (15 °C og 1 atmosfæres trykk).

Kilder: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå, Norsk Petroleumsinstitutt, Kjelforeningen - Norsk Energi og Norges byggforskningsinstitutt.

### Energienheter

	PJ	TWh	Mtoe	Mfat	MSm <sup>3</sup> o.e. olje	MSm <sup>3</sup> o.e. gass	quad
1 PJ	1	0,278	0,024	0,18	0,028	0,025	0,00095
1 TWh	3,6	1	0,085	0,64	0,100	0,090	0,0034
1 Mtoe	42,3	11,75	1	7,49	1,18	1,058	0,040
1 Mfat	5,65	1,57	0,13	1	0,16	0,141	0,0054
1 MSm <sup>3</sup> o.e. olje	36,0	10,0	0,9	6,4	1	0,90	0,034
1 MSm <sup>3</sup> o.e. gass	40,0	11,1	0,9	7,1	1,11	1	0,038
1 quad	1053	292,5	24,9	186,4	29,29	26,33	1

1 Mtoe = 1 mill. tonn (rå)oljeekvivalenter

1 Mfat = 1 mill. fat råolje (1 fat = 0,159 m<sup>3</sup>)

1 MSm<sup>3</sup> o.e. olje = 1 mill. Sm<sup>3</sup> olje

1 MSm<sup>3</sup> o.e. gass = 1 mrd. Sm<sup>3</sup> naturgass

1 quad = 10<sup>15</sup> Btu (British thermal units)

Kilde: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå og Oljedirektoratet.

## 9. Referanseliste

### Referanser

1. Statistisk Sentralbyrå (SSB) [www.ssb.no](http://www.ssb.no)
2. Kragerø Energi AS
3. NVE's Veileder for lokale energiutredninger
4. REN mal for lokale energiutredninger
5. Kommuneplan
6. Energi- og kraftbalansen mot 2020, NOU 1998
7. Energimeldingen, St.meld. 29 1998-1999
8. Enova SF [www.enova.no](http://www.enova.no)
9. AT skog