



**Lokal energiutredning for
Tønsberg kommune
2006**

1 Innhold

1	Innhold	2
2	Skagerak Energi AS.....	3
3	Skagerak Netts forsyningsområdet	4
4	Sammendrag.....	5
5	Bakgrunn og Formål.....	6
6	Dagens lokale energisystem	7
6.1	Om kommunen	7
6.1.1	Folketall og bosetting.....	7
6.2	Enøk i kommunen	8
6.2.1	Klima- og energiplan.....	8
6.2.2	Andre utredninger	8
6.3	Elforsyning	9
6.3.1	Høyspentnettet	9
6.4	Flatebelastning for deler av Tønsberg sentrum	11
6.5	Elektrisitetsforbruket	12
6.6	Energibruk.....	12
6.7	Oppvarmingsystemer	14
6.8	Utnyttelse av lokale energiresurser.....	14
6.8.1	Tønsberg fyllplass - deponigass:.....	15
6.9	Naturgass.....	15
6.10	Fjernvarme	16
6.11	Indikator for energibruk	16
6.12	Graddagstall	16
6.13	Temperaturkorrigert forbruk	17
7	Forventet utvikling	18
8	Utbyggingsområder. Vurdering av alternative varmeløsninger	19
8.1	Nye utbyggingsområder.....	19
8.1.1	Nye Jarlsberg.....	19
8.1.2	Jarlsø	19
8.1.3	Kilen, Stensarmen og Korten.....	20
8.1.4	Kaldnes.....	21
8.2	Andre utbyggingsområder.....	21
8.2.1	Innenfor konsesjonsområdet for fjernvarme	21
8.2.2	Utenfor konsesjonsområdet for fjernvarme.....	21
8.3	Energi- og varmeløsninger.....	21
8.3.1	Naturgass	22
9	Referanseliste og linker.....	24
10	Vedlegg 1: Energiforbruk.....	25
11	Vedlegg 2: Energiprognose	27
12	Vedlegg 3: Avbruddstatistikk 2005, kommunevis	28
13	Vedlegg 4: Generell informasjon om alternative teknologier for energibærere	30
14	Vedlegg 5: Fornybar energi i utbyggingsprosjekter – virkemidler og støtteordninger	49

2 Skagerak Energi AS

Selskapets virksomhet er konsentrert om produksjon, omsetning og overføring av elektrisk kraft og annen energi, samt virksomhet som er i tilknytning til dette.

Skagerak Energi er et konsern med følgende heleide datterselskaper:

- Skagerak Nett
- Skagerak Kraft
- Skagerak Varme
- Skagerak Elektro
- Skagerak Linjeteam
- Skagerak Fjernvarme
- Nota

Og med deleierskap i følgende selskaper:

- Energimåling (85,09 %)
- Miljøbil Grenland (66,7 %)
- Fjordkraft (48 %)
- Censitel (40 %)
- Energi og Miljøkapital (35 %)
- Telenor Cinclus (34 %)
- Vestfold Trafo Energi (34 %)
- Naturgass Grenland (30 %)
- Småkraft (20 %)
- Thermokraft (16,6 %)
- Norsk Enøk og Energi (16 %)

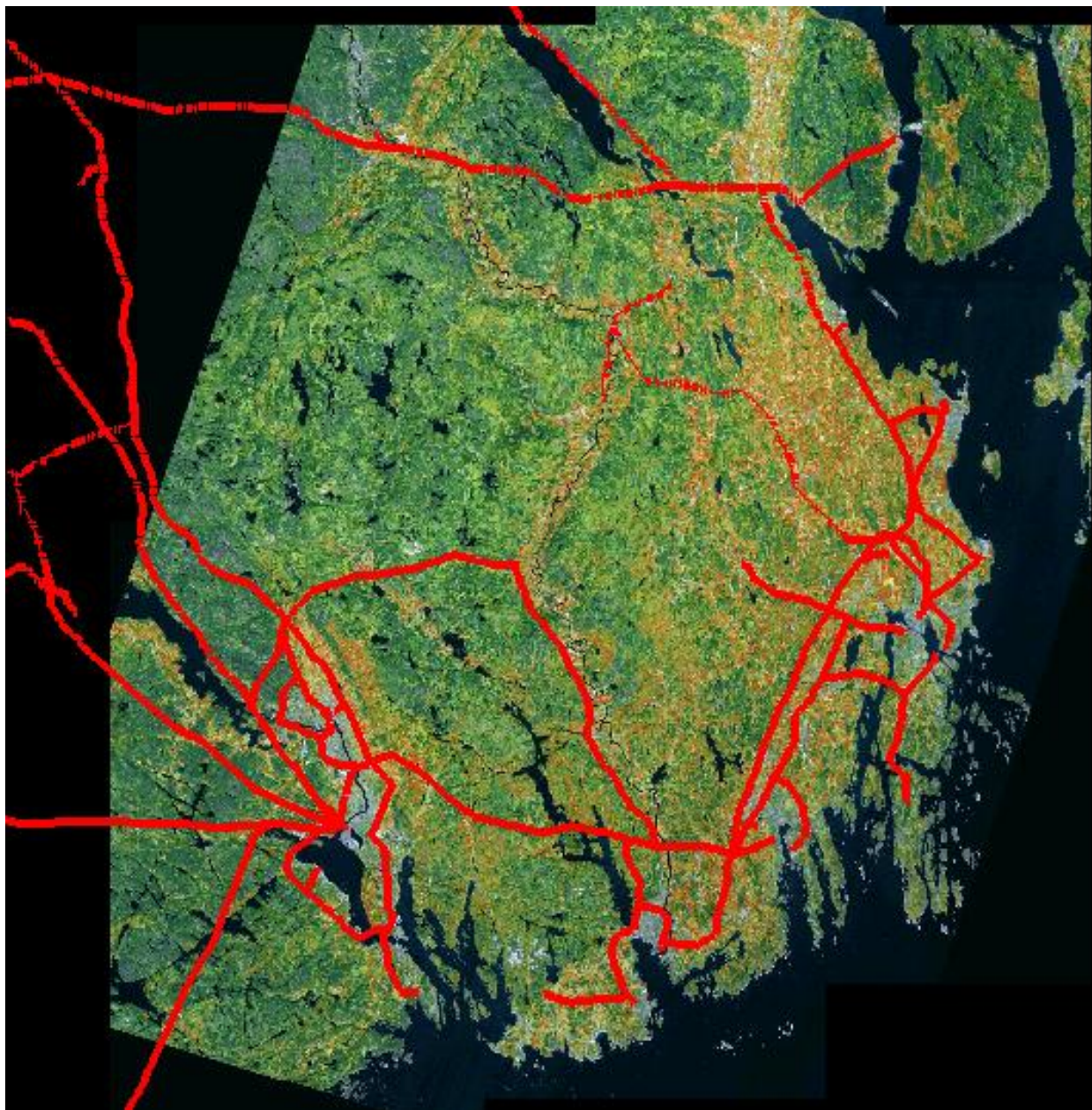
Statkraft Holding har den største eierandelen i Skagerak Energi konsernet med 66,62 %, Skien kommune med 15,2 %, Porsgrunn kommune med 14,8 % og Bamble kommune med 3,38 %.

Skagerak Netts virksomhet omfatter overføring av energi på regionalnettsnivå (66/132 kV) og distribusjonsnettsnivå (0,23/22 kV) i Grenland i Telemark og i Vestfold fylke. I tillegg omfattes regionalnettet i Sauherad, Bø, Nome, Drangedal og Notodden kommuner. Regionalnettets utstrekning er 1278 km og med 66 transformatorstasjoner.

Skagerak Nett har områdekonsesjon for distribusjon i 18 kommuner, 4 i Grenland og 14 i Vestfold. Distribusjonsnettet består av 4.163 km høyspenningsledninger og kabler, 7.178 stk fordelingstransformatorer og 9.833 km lavspenningsledninger og kabler. Det er tilknyttet ca. 176.000 nettkunder og forsyningsområdets totale areal er 3.562 km².

I Skagerak Nett er det seksjon Distribusjon Nett som er tillagt ansvaret for å gjennomføre en **lokal energitredning** for hver enkelt kommune.

3 Skagerak Netts forsyningsområdet



Grenland i Telemark og Vestfold, regionalnettslinjer.

4 Sammendrag

Skagerak Nett har områdekonsesjon for distribusjonsnett i alle 14 kommunene i Vestfold og de 4 kommunene i Grenland. Med bakgrunn i forskrift om lokal energiutredninger utgitt av NVE januar 2003 er *områdekonsesjonærer for distribusjonsnett pålagt å utarbeide, årlig oppdatere og offentliggjøre en energiutredning for hver kommune i konsesjonsområdet.*

Energiutredningen skal beskrive det lokale energisystem som nå lokalt er i bruk og vise hvordan energiforbruket i kommunen fordeler seg på forskjellige energibærere, med statistikk over produksjon, overføring og stasjonær bruk av energi. Utredningen skal bidra til å øke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og fokusere på aktuelle alternativer på dette området, og slik bidra til en samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet.

Forsyningen av elektrisk energi til Tønsberg skjer ved et 66 og 132 kV gjennomgående nett med gode reserveforbindelser. Fordeling internt i Tønsberg forestås av et godt utbygd distribusjonsnett. Det er videre god utvekslingskapasitet mellom regionalnettet og distribusjonsnett i kommunen.

Skagerak Nett har statistikk for uttak av elektrisitet for årene 2001-2005. Gjennomsnittlig har det i de 5 årene vært et elforbruk i kommunen på 778,5 GWh per år. Av dette brukte husholdningene 34,3 %, industri 25,7 % tjenesteyting 37,7 %. Det har vært en nedgang i elforbruket fra 2001 til 2005 på 5 %. Av de øvrige energibærerne dominerer gass, petroleum og ved. Det totale energiforbruket i Tønsberg kommune var i 2004 3027,5 GWh, av dette utgjorde el 25,4 %, gass 69,1 %, petroleumsprodukter 3,9 % og ved 1,6 %.

Kommunen har tydelig engasjert seg i energispørsmål. Tønsberg har alternative energikilder i sin nærhet: spillvarme, sjøvann og biogass som kontinuerlig vurderes og delvis er tatt i bruk. Naturgass Grenland leverer nå blant annet gass til Vestfold sentralsykehus, Farmandstredet, Gilde og Tine. De er i kontakt med flere potensielle kunder, og har planer om å utvide gassnettet.

Tønsberg bystyre vedtok den 5.9.2002 Klima- og energiplan for Tønsberg. Planen foreslår spesielle tiltak innen generelt stasjonært energiforbruk, og tiltak i Tønsberg kommunes egen virksomhet. Det er dessuten de siste årene gjennomført flere utredninger vedrørende bruk av alternative energibærere i kommunen til blant annet oppvarming.

Skagerak Energi AS har fjernvarmekonsesjon for å bygge og drive et fjernvarmeanlegg i områdene Slagen, Tolvsrød, Eik, Sentrum og Kaldnes. Dette fjernvarmeanlegget bygges ut i takt med bolig- og næringsutbyggingen på Kaldnes.

Kommunen skal ved saksbehandling mot utbyggere og tiltakshavere, følge opp de energipolitiske intensjonene i plan og bygningsloven.

5 Bakgrunn og Formål

I Forskrift om energiutredninger utgitt av NVE januar 2003 er områdekonsesjonærer for elnettet pålagt å utarbeide, årlig oppdatere og offentliggjøre en energiutredning for hver kommune i konsesjonsområdet. Intensjonen med denne forskriften er at lokale energiutredninger skal øke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og fokusere på aktuelle alternativer på dette området, og slik bidra til en samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet. Energiutredningen skal beskrive det lokale energisystem som nå lokalt er i bruk og vise hvordan energiforbruket i kommunen fordeler seg på forskjellige energibærere, med statistikk over produksjon, overføring og stasjonær bruk av energi. Dessuten skal energiutredningen beskrive de mest aktuelle energiløsninger for utbyggingsområder i kommunen der det er ventet en vesentlig endring av forespørselen etter energi. I utredningen skal det blant annet tas hensyn til muligheter for bruk av fjernvarme, energifleksible løsninger, varmegjenvinning, bruk av gass, tiltak for energiøkonomisering ved nybygg og rehabiliteringer og effekten av å ta i bruk energistyringssystemer på forbrukssiden m.v.

De sentrale myndigheter har som mål at det blir gjennomført forholdsvis store reduksjoner i forbruk av fossile energikilder og i bruk av el fra vannkraft, og satser på tiltak som skal føre til energiproduksjon fra alternative kilder. Regjeringen har satt som mål at satsingen gjennom Enova på sparing og nye, fornybare energikilder totalt skal bidra med 10 TWh innen 2010. Årlig skal det produseres 3 TWh vindkraft og 4 TWh vannbåren varme basert på fornybare kilder.

6 Dagens lokale energisystem

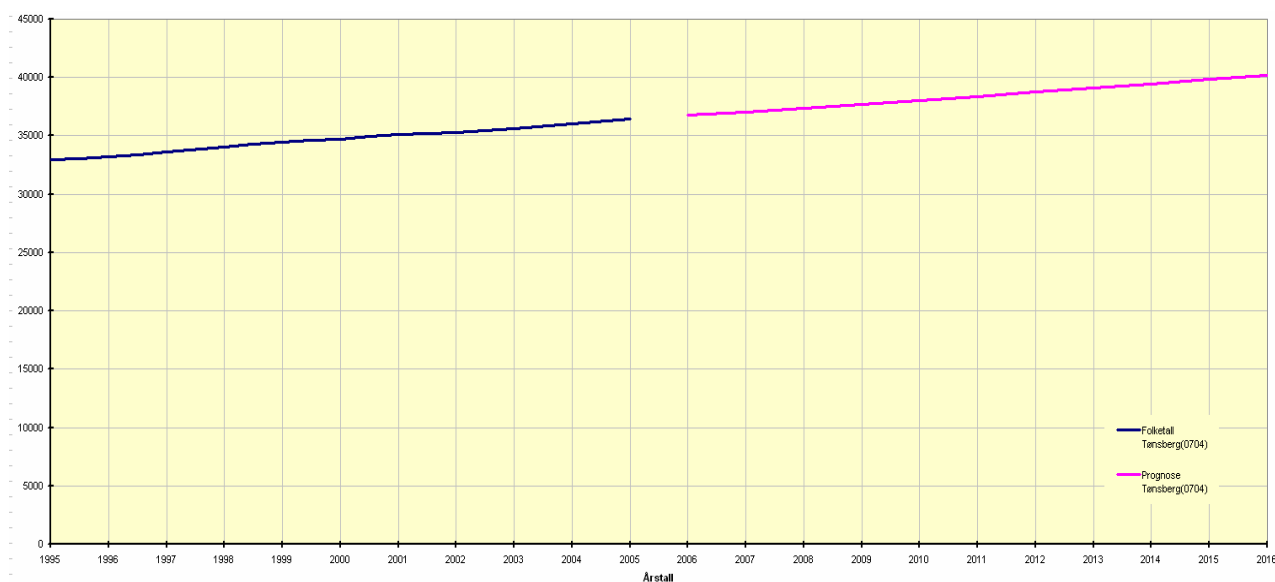
6.1 Om kommunen

Tønsberg kommune har 37.000 innbyggere, et areal på 106 km² og med 55 km kystlinje. Tønsberg er region-/fylkeshovedstad i Vestfold med Fylkesmann og Fylkeskommunen. Her finner du Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Sykehuset i Vestfold, Tønsberg bispedømme, Høgskolen i Vestfold med bl.a. lærerutdanning og maritime fag, Vestfold politidistrikt, Vestfold Interkommunale Brannvesen, Fylkesmuseum, Haugar Vestfold Kunstmuseum og hovedsete for Vestfold Festspillene. Byen har et meget godt og variert bibliotektilbud, Oseberg Kulturhus, et variert industri og handelstilbud, et yrende kultur- og uteliv med en av landets best besøkte gjestehavner og en fantastisk skjærgård.

6.1.1 Folketall og bosetting.

1.1.2006 var det 36 919 innbyggere i Tønsberg kommune, og det er ventet en liten vekst

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
36744	37036	37349	37673	38007	38378	38743	39090	39455	39814	40173
0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9



Delområde	Folketall	Delområde	Folketall
0100 Sem	3 471	0800 Husøy	930
0200 Barkåker	1 752	0900 Sentrum/Slottsfjellet	1 649
0300 Eik	3 353	1000 Banesløyfen	1 187
0400 Klokkeåsen	3 375	1100 Stensarmen/Træleborg	2 432
0500 Presterød	6 267	1200 Kaldnes/Teie	1 022
0600 Ringshaug	3 703	1300 Solvang/Kilen/Byskogen	2 575
0700 Husvik	3 505	9900 Uoppgitt	74
		Sum i alt	35 295

Basert på folketelling i 2001

6.2 Enøk i kommunen

6.2.1 Klima- og energiplan

Tønsberg bystyre vedtok 27.11.2002 Klima- og energiplan for Tønsberg.

Tønsberg har tilgang til mange ulike energikilder både de tradisjonelle som elektrisitet, olje gass og ved, og nye fornybare som bioenergi (ved, flis, bark og annet treavfall som rivningsvirke, sagflis mm), solenergi og muligheter for å hente varme fra omgivelsene ved hjelp av varmepumper. I tillegg er det store energimengder tilgjengelig som spillvarme fra Esso Slagentangen, og store mengder energi i avfallsmengdene som genereres. De mer utradisjonelle energikildene benyttes i liten grad i dag.

Tønsberg vil bidra til å oppnå de nasjonale målsettingene for energibruk ved at: Energibehovet skal sikres på en samfunnsmessig lønnsom måte. Veksten i forbruket av elektrisitet og fossile brensel skal stoppes og på lengre sikt reduseres. Det er også et mål å redusere de lokale luftforurensningene ved dagens energibruk og bidra til lokal næringsutvikling basert på utnyttelse av lokale energiresurser.

Hovedmålene for stasjonært energibruk skal oppnås ved:

- Å utnytte lokale energikilder som gir mindre sårbarhet for svingninger i olje- og elprisen, men større bidrag til lokal verdiskapning.
- Energieffektivisering i bygninger og produksjonsprosesser.
- Bruk av energikilder som gir lavest mulig utslipp av klimagasser.
- Å redusere klimautslipp fra fyllinger, prosess og landbruk.

Klima- og energiplanen foreslår videre resultatmål og tiltak for stasjonær energibruk.

6.2.2 Andre utredninger.

I Tønsberg kommune er det de siste årene gjennomført flere utredninger vedrørende bruk av alternative energibærere til blant annet oppvarming. Av prosjektene som har vært drøftet på disse undersøkelsene tar vi med:

- 1. Naturgass som energikilde for næringsliv og husholdninger.**
- 2. Varmepumper med sjøvann som energikilde.**
- 3. Produksjon og bruk av biobrensel i stasjonære anlegg.**
- 4. Produksjon og bruk av biogass fra organisk produksjonsavfall.**
- 5. Utnyttelse av deponigassen på avfalls plass.**
- 6. Konesjonssøknad for fjernvarme i Tønsberg, Vestfold Kraft AS, 25.4.2000**
- 7. Slagen Energigjenvinning KS: Konsekvensutredning for et nytt energigjenvinningsanlegg ved Esso Norge Slagentangen, Tønsberg. Energis Anlegg AS 24. mars 2003**
- 8. Slagen Energipark. I første omgang ses det muligheter for industrietablering med energibehov på inntil 50 GWh pr år. Teknisk/økonomiske vurderinger samt dialog med energileverandører og -forbrukere pågår. Avgjørelse vedr. etablering av energiparken bør kunne skje i 2005. Teknisk tilrettelegging for fjernvarme leveranse til byområdene kan gjøres ved eventuell etablering av energiparken.**

Disse prosjektene må vurderes sammen med aktuelle løsninger for nye utbyggingsområder og bestående områder der det vurderes å, benytte alternative energibærere. Kommunen må i sin planlegging og behandling av planforslag/byggesøknader bidra til at de nasjonale målsettingene for energibruk oppnås.

6.3 Elforsyning

6.3.1 Høyspentnettet

Forsyningen av elektrisk energi til Tønsberg skjer ved et 66 og 132 kV gjennomgående nett med gode reserveforbindelser. Fordeling internt i Tønsberg forestås av et godt utbygd distribusjonsnett. Det er videre god utvekslingskapasitet mellom regionalnettet og distribusjonsnettet i kommunen.

Høyspenningsfordelingsnettet i kommunen har driftsspenning 11 og 22 kV og består av 29 km luftlinje, 300 km kabel og ca 575 stk nettstasjoner som transformerer spenningen ned til 230 eller 400 V og forsyner lavspenningsnettet. Det høyspente fordelingsnett har god kapasitet. kabelnettet kan stort sett ringkjøres, og enkelte luftledninger kan sammenkoples. Høyspenningsluftnett har dessuten gjensidig reservemulighet mot Ramnes, Horten og Nøtterøy.

AVBRUDDSTATISTIKK 2004:

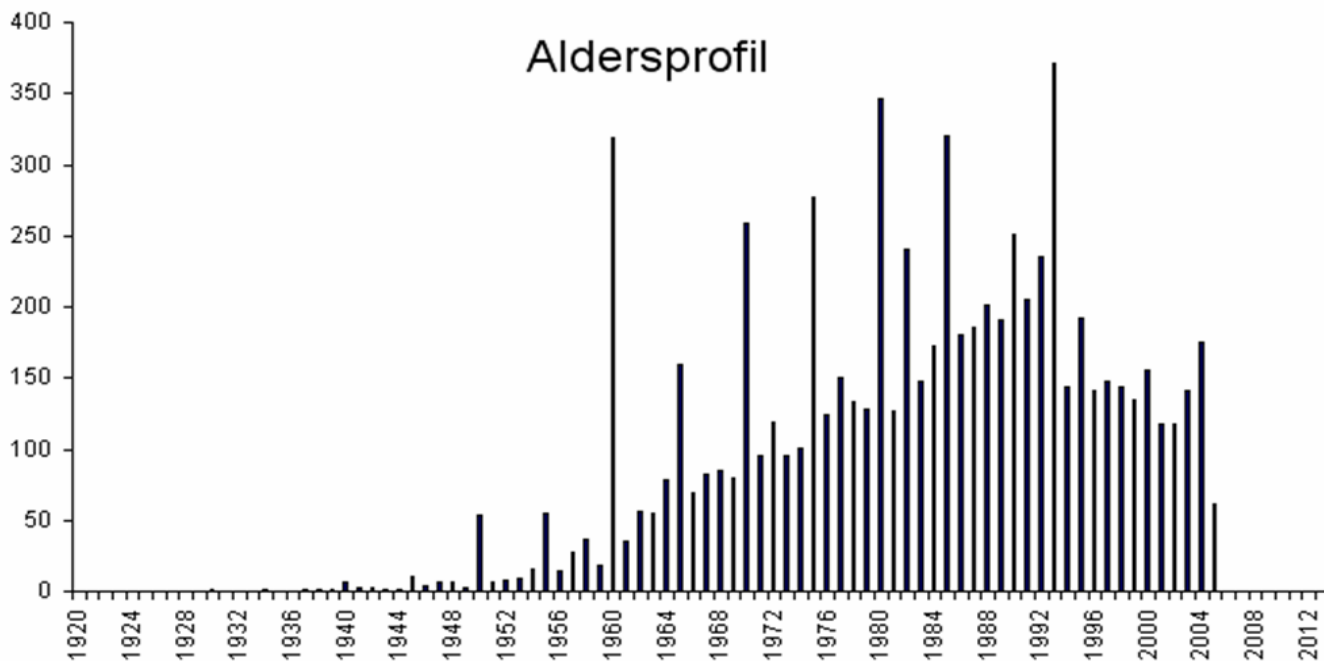
LANDSSTATISTIKK	Varslede avbrudd			Ikke varslede avbrudd			Totalt		
	Avbrudd pr. rapporteringspunkt (antall):	Varighet pr. rapporteringspunkt (timer):	Ikke levert pr. rapporteringspunkt (MWh):	Avbrudd pr. rapporteringspunkt (antall):	Varighet pr. rapporteringspunkt (timer):	Ikke levert pr. rapporteringspunkt (MWh):	Avbrudd pr. rapporteringspunkt (antall):	Varighet pr. rapporteringspunkt (timer):	Ikke levert pr. rapporteringspunkt (MWh):
	SENTRALNETT	0,23	1,15	20,92	0,85	0,67	80,40	1,08	1,82
REGIONALNETT	0,05	0,07	0,08	0,33	0,21	6,88	0,37	0,28	6,96
DISTRIBUSJON LUFT	0,77	1,77	0,03	3,58	3,85	0,08	4,35	5,63	0,11
DISTRIBUSJON BLANDET	0,50	1,05	0,03	2,56	2,84	0,10	3,06	3,89	0,13
DISTRIBUSJON KABEL	0,17	0,38	0,03	0,86	0,63	0,06	1,03	1,01	0,09
TOTALT FOR ÅRET	0,49	1,10	21,10	2,40	2,53	87,50	2,89	3,36	108,60

SKAGERAK NETT AS	Varslede avbrudd			Ikke varslede avbrudd			Totalt		
	Avbrudd pr. rapporteringspunkt (antall):	Varighet pr. rapporteringspunkt (timer):	Ikke levert pr. rapporteringspunkt (MWh):	Avbrudd pr. rapporteringspunkt (antall):	Varighet pr. rapporteringspunkt (timer):	Ikke levert pr. rapporteringspunkt (MWh):	Avbrudd pr. rapporteringspunkt (antall):	Varighet pr. rapporteringspunkt (timer):	Ikke levert pr. rapporteringspunkt (MWh):
	VESTFOLD	0,21	0,53	0,02	1,32	1,28	0,04	1,53	1,81
TELEMARK	0,35	0,41	0,02	1,47	1,78	0,04	1,82	2,19	0,07
TOTALT FOR ÅRET	0,27	0,67	0,02	1,34	1,24	0,04	1,61	1,91	0,06

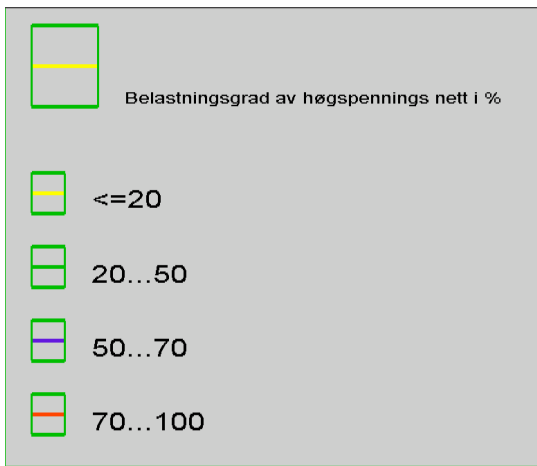
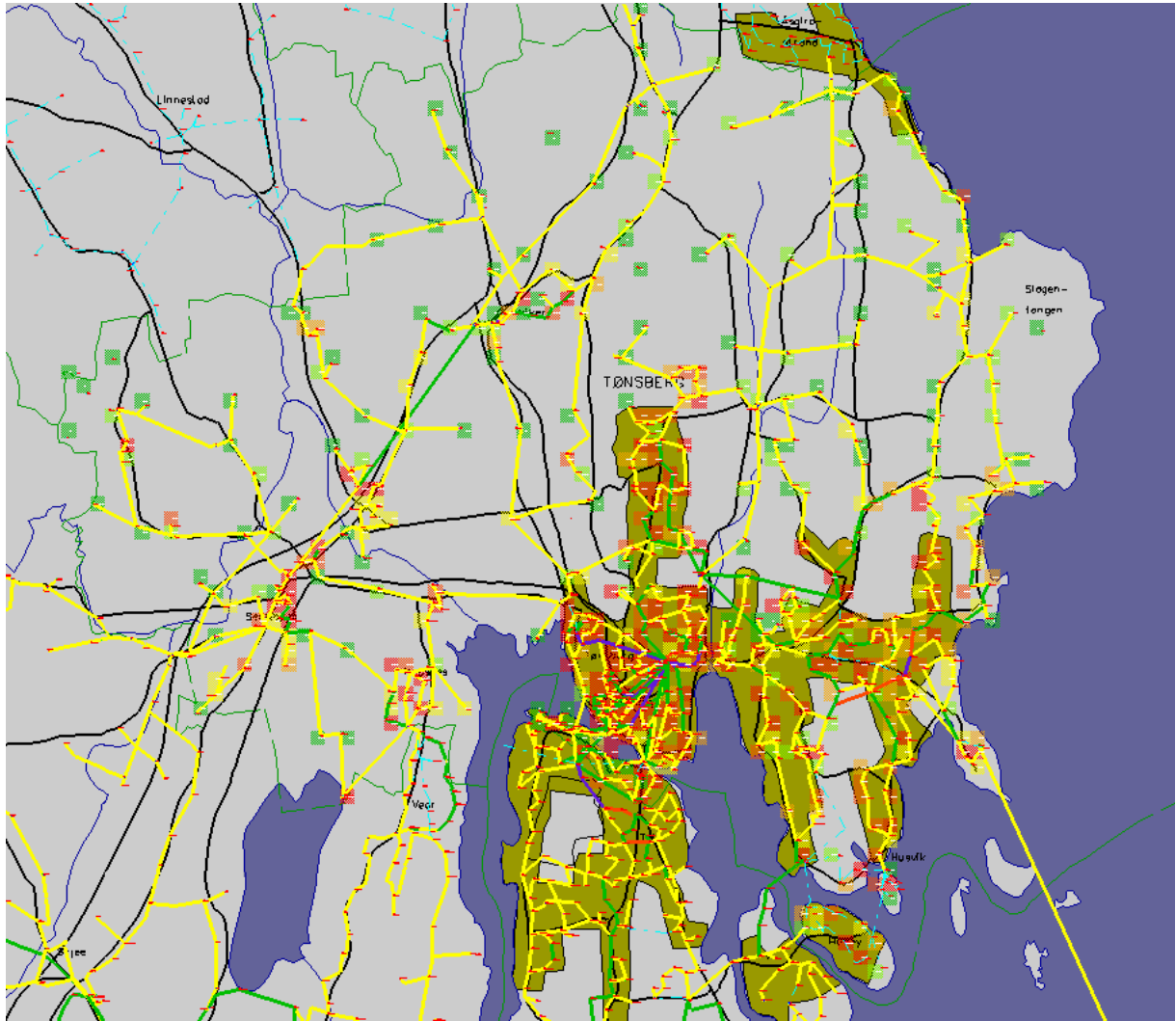
Kommentar: Fylkesvis og total feilstatistikk for Skagerak Nett ligger betydelig under landsstatistikken for distribusjon blandet.

Tønsberg kommune Levert energi (LE) kWh	Varslede avbrudd			Ikke varslede avbrudd			Totalt		
	Avbrudd antall	Ikke levert kWh		Avbrudd antall	Ikke levert kWh	GIK (kortvarig) antall	Avbrudd antall	Ikke levert kWh	ILE/LE %
	636 129 159	62	20 363		10	3 189	2	72	23 552

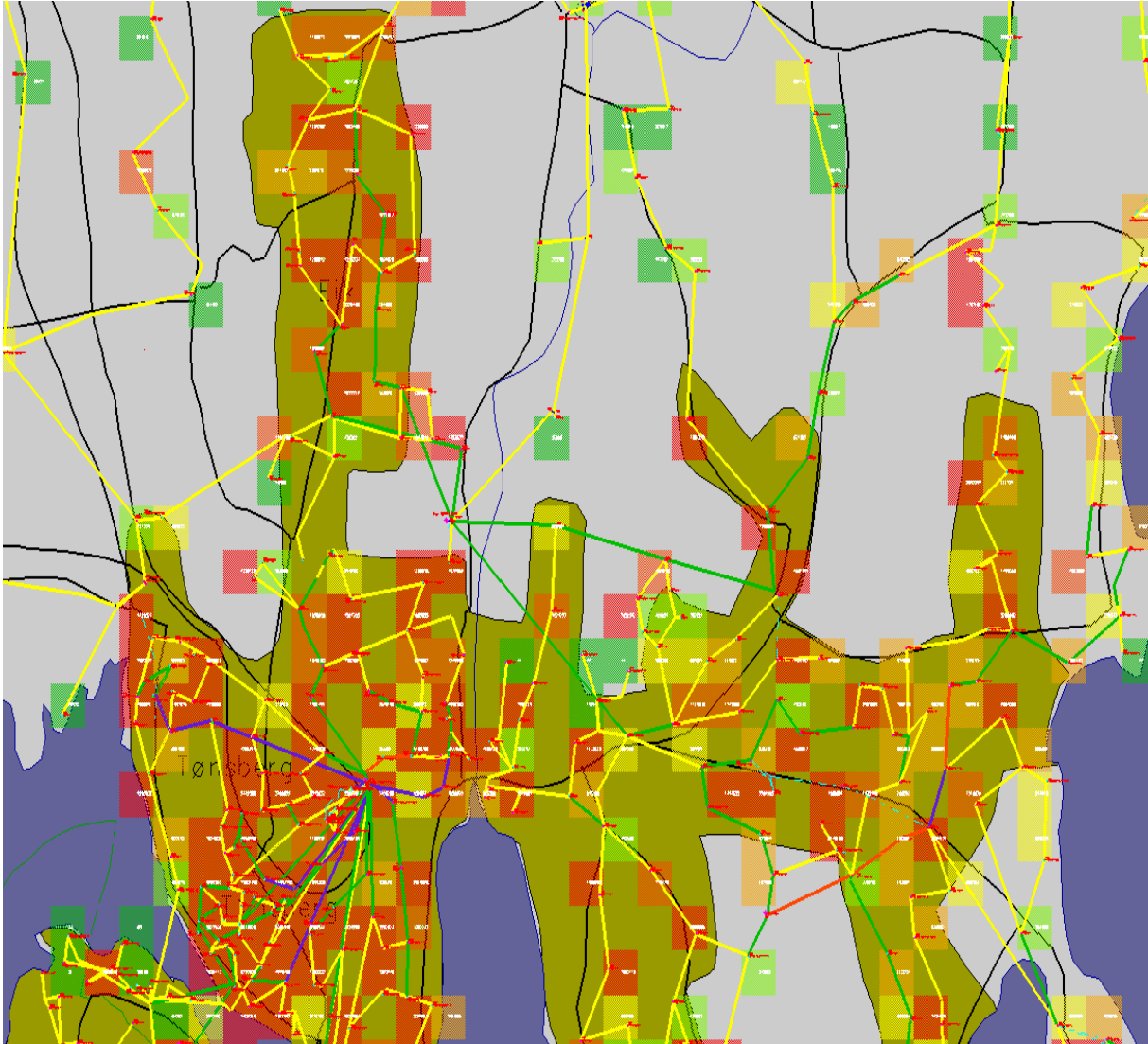
ALDER PÅ HELE SKAGERAKs NETT:



Kart som viser belastningsgrad av høyspentnettet



6.4 Flatebelastning for deler av Tønsberg sentrum

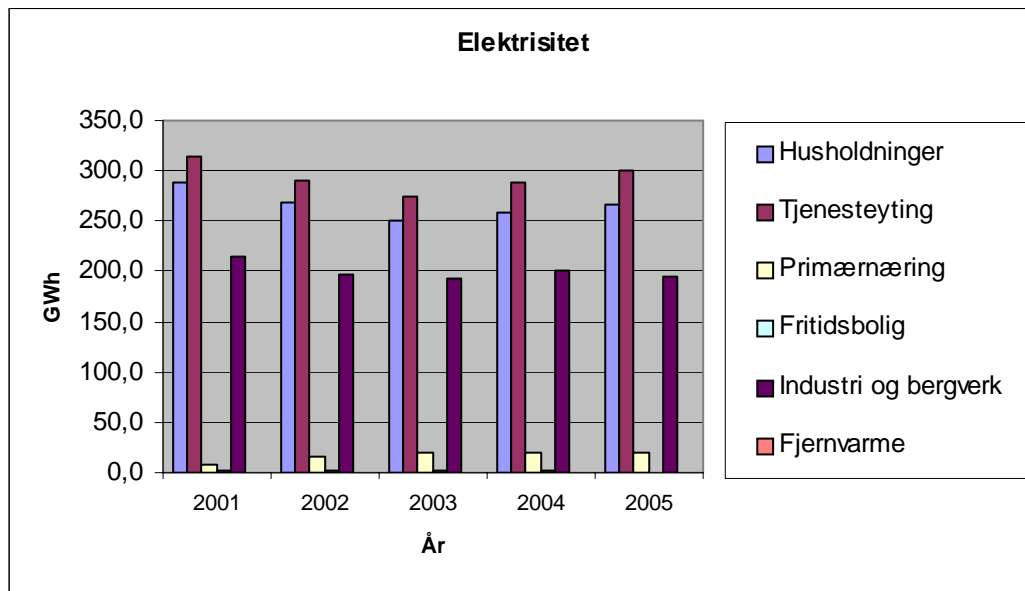


Flatebelastning MWh pr. år (kvadrat s. 200 m)

-  <= 250
-  250...500
-  500...750
-  750...1000
-  1000...1250
-  >1250

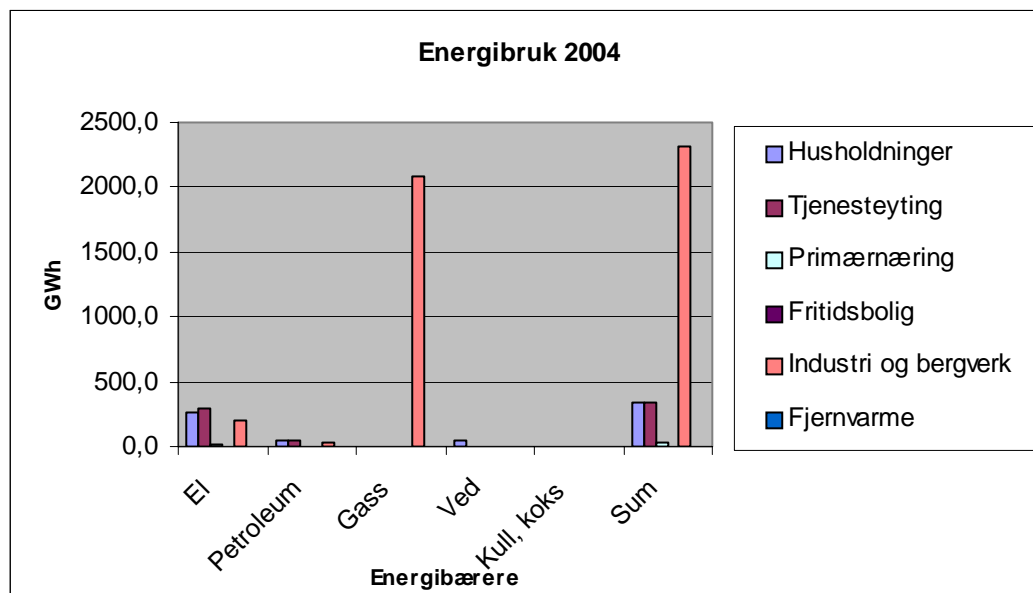
6.5 Elektrisitetsforbruket

Skagerak Nett har statistikk for uttak av elektrisitet for årene 2001- 2005. Rent generelt kan en si at uttaket varierer fra år til år, avhengig av temperatur, vind og kraftpris. Uttaket til det alminnelige forbruket har en jevn nedgang fra 2001 til 2003, for så å gå opp igjen i 2004 og 2005. Stolpediagrammet nedenfor viser forbruket for årene 2001-2005 og gjennomsnittet av disse. Diagrammet viser en økning i elforbruket for husholdninger, tjenesteyting, og en nedgang for primærnæringen, industrien og fritidsboligene. Totalt er nedgangen på 5 % fra 2001 til 2005. Gjennomsnittlig har det i de 5 årene vært et elforbruk i kommunen på 778,5 GWh pr år. Av dette brukte husholdningene 34,3 %, industrien 25,7 % tjenesteyting 37,7 %.

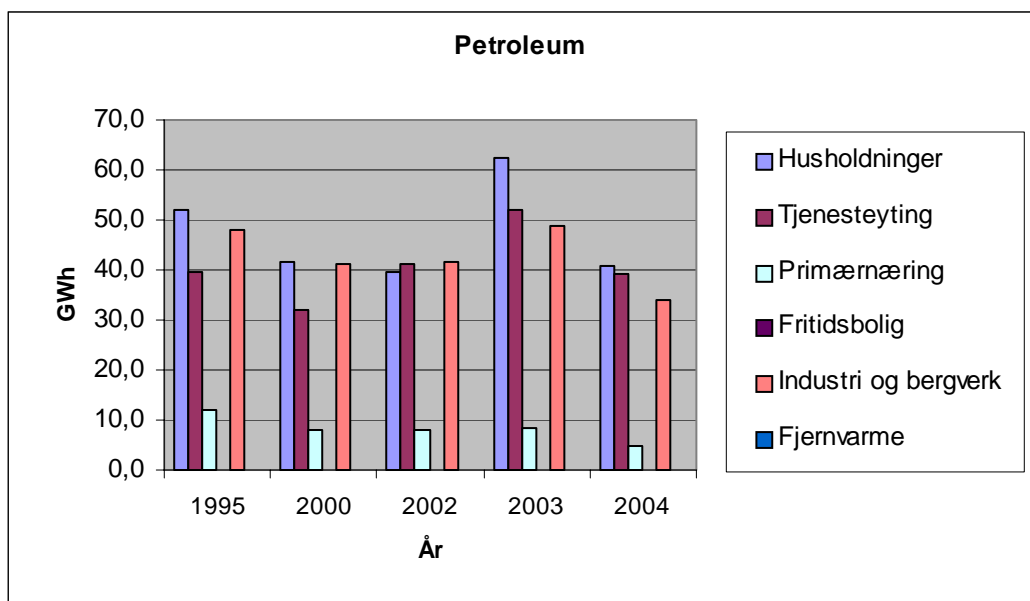
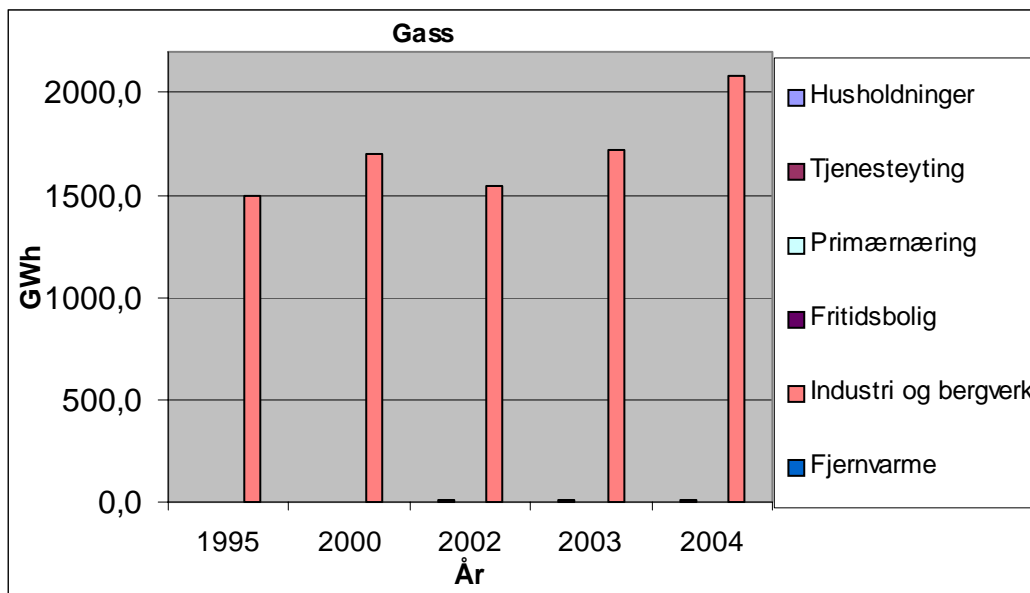
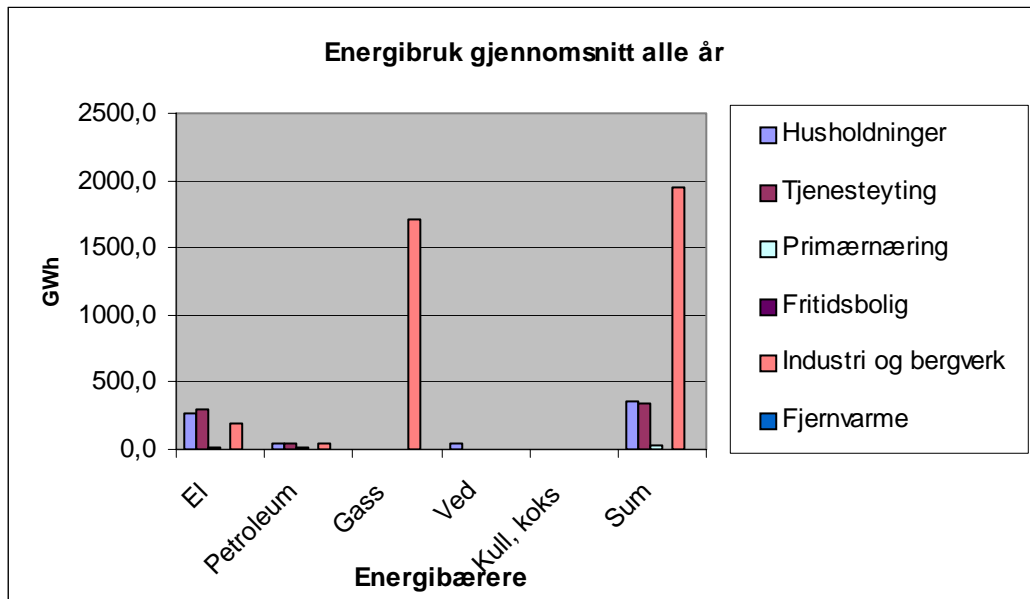


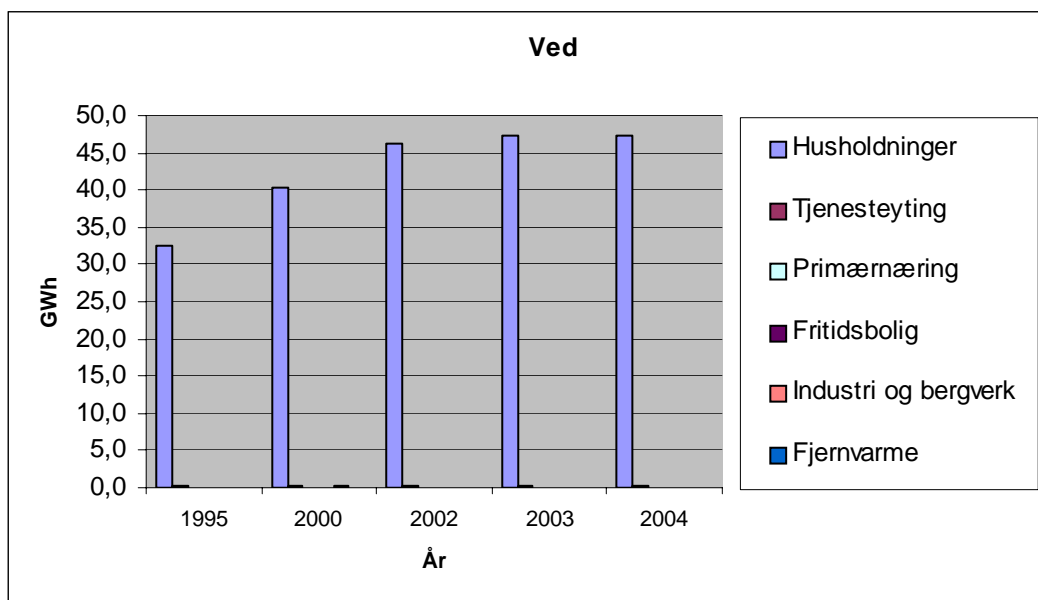
6.6 Energibruk

Det reelle stasjonære energiforbruket vil variere fra år til år og er følsomt for temperatur, vind og pris. Det foreligger statistikk over forbruket av elektrisitet fordelt på sluttbruker- kategorier for årene 2001 til 2005. Statistisk sentralbyrå (SSB) har utarbeidet statistikk over forbruk av petroleumprodukter, gass, ved og treavfall, og kull og koks for årene 1995, 2000, 2002-2004. SSBs statistikk for 2001 er trukket tilbake. Det er altså tilgjengelig statistikk for samtlige relevante energibærere for årene 2002, 2003 og 2004. I Tønsberg kommune benyttes elektrisitet, gass, petroleum og ved som energibærere i det stasjonære forbruket. Det totale energiforbruket i Tønsberg er på gjennomsnittlig 2674 GWh.



Elektrisitet 2001-2004, øvrige energibærerne 1995, 2000, 2002 og 2003.





6.7 Oppvarmingssystemer

Det er 16.368 boliger i Tønsberg (2001). Basert på folketellingen samme året foreligger det opplysninger om oppvarmingssystem for 13.859 boliger. Av disse boligene har 62 % to eller flere systemer for oppvarming. I 48 % av boligene finns det ovn for fast brensel. 30 % av boligene har kun elektrisk oppvarming og 13 % har installert system for vannbåren varme.

Oppvarmingssystem i boliger

Ett system	Antall	Andel
Elektriske ovner/varmekabler	4099	29,6 %
Vannbåren radiatorer/ i gulv	771	5,6 %
Ovn for fast brensel	155	1,1 %
Ovn for flytende brensel	175	1,3 %
Ett system, annet	72	0,5 %
Sum boliger med ett system	5272	38,0 %
Flere systemer		
Elektriske og ovner for fast brensel	5075	36,6 %
Elektrisk og ovner for flytende brensel	995	7,2 %
Elektrisk og ovner for fast og flytende brensel	1436	10,4 %
Vannbåren og et eller flere andre systemer	1080	7,8 %
Sum boliger med flere systemer	8587	62,0 %
Sum boliger som har oppgitt varmesystem	13859	100,0 %
Totalt antall ovner for fast brensel		48,0 %

Det er registrert 56 anlegg med elektrokjeler som er tilknyttet med utkoblingsklausul. Det vil si at anleggene har reserve med annen energibærer, eller kan klare seg uten elkraft, og kan varig koples ut på kort varsel, for eksempel ved overbelastning av nettet. Disse hadde et samlet forbruk av elektrisitet i 2003 på 48,3 GWh og i 2004 på 58,9 GWh.

6.8 Utnyttelse av lokale energiresurser

Energiresurser i Tønsberg kommune (anslått årlige energimengder):

Energiresurs	Energiinnhold	Utnyttet	Mulig formål
Bioenergi	58,4 GWh	44 GWh	Oppvarming
Deponigassuttak	4,5 GWh	3,5 GWh	Varme produksjon

Varme fra sjøvann, jordvarme og luft utnyttet gjennom varmepumper	Betydelig	?	Oppvarming
Solenergi	Betydelig	?	Oppvarming
Spillvarme*	7- 800 GWh	0 GWh	Oppvarming

På Slagentangen foregår oljeraffinering. Raffineriet omformer råolje til drivstoffer for sjø-, land- og lufttransport samt oppvarmingsprodukter. Dessuten produseres LPG (propan/butan). Produksjonskapasiteten er 5,5 mill tonn råolje per år, og produksjonen var på hhv. 5,0, 4,5 og 5,2 mill. tonn i 2001, 2002 og 2003.

- Biogass: Tønsberg fyllplass/MEG Tønsberg
 - Utvinning av metangass som brennes i fyrkjele som er knyttet til produksjonsprosessen
- Varmepumpe basert på bergvarme: Vestfold sentralsykehus
 - Til romoppvarming, kjøling og tappevannsoppvarming
- Varmepumpe basert på bergvarme: Berg kretsfengsel
 - Til romoppvarming og tappevannsoppvarming
- Solfangere, 16 m²: Karlsvika naturskole
 - Til romoppvarming og tappevannsoppvarming
- Solfangere, 6-22 m²: to boliger
 - Til oppvarming av: rom, tappevann og basseng
- Brenselproduksjon: Norsk gjenvinning, Tønsberg
 - Produksjon av kvernet avfallsbrensel
 - Leveranser til Norcem, Sarpsborg og Sverige

Det er ingen vannkraftproduksjon eller utnyttet potensial for vannkraftproduksjon i Tønsberg kommune. Kilde: www.nve.no

6.8.1 Tønsberg fyllplass - deponigass:

Det kan tas ut ca 3 000 000 m³ deponigass årlig. I 2004 tok MEG ut ca 1 480 000 m³ gass (MEG utnytter gassen til sterilisering av våtorganisk avfall) - resten av gassen brennes i fakkell. I forbindelse med søknad om ny utslippstillatelse er det forutsatt det skal gjøres en analyse av gassanleggets funksjon og tiltak - analysen er planlagt gjennomført i 2006 - 2007.

6.9 Naturgass

Selskapet Naturgass Grenland AS, som eies av Hydro, Statoil og Skagerak (30 % hver) og Gasnor (10 %), har bygd en 105 m³ lagertank for flytende naturgass (LNG) i Tønsberg. Fra tanken er det foreløpig lagt 8 km gassrør, som strekker seg fra Sentralsykehuset i Vestfold til Åskollen. Anleggstart var januar 2006, og gassleveransen begynte i august 2006. Per dags dato her 5 kunder koblet seg på, 3 store og 2 relativt små.

På sykehuset, Gilde, Tine og Farmandstredet har gassen erstattet fyringsolje i fyrsentralen. Naturgass har i forhold til fyringsolje, ca 30 % lavere CO₂ utslipp, 75 % lavere NO_x utslipp og svovel og støvutslipp er redusert til nesten 0. Gassforbruket i Tønsberg er på ca 40 GWh per år, men dette vil variere fra år til år. Sykehuset har et forbruk på ca 17 GWh, Gilde og Tine bruker til sammen ca 17 GWh, og Farmandstredet ca 3-4 GWh. Dette har ført til en vesentlig utslippsreduksjon av farlige klimautslipp i byen. Reduksjonen er: CO₂=36 000 tonn, NO_x=9 tonn, Svovel: 20 tonn og partikler: 1 tonn.

I følge Naturgass Grenland AS fungerer gassleveransen bra, og kundene er fornøyde. De er i samtale med flere nye interessenter, og planlegger å utvide rørnettet og leveransemengden i framtiden.

6.10 Fjernvarme

I 2001 fikk Vestfold Kraft AS (nå Skagerak Energi AS) fjernvarmekonsesjon for å bygge og drive et fjernvarmeanlegg i områdene Slagen, Tolvsrød, Eik, Sentrum og Kaldnes. Samme år fikk Skagerak Varme investeringsstøtte fra Varmeanleggsordningen i NVE, senere overført til Enova, for å bygge ut fjernvarme på Kaldnes i forbindelse med utbygging av den nye bydelen på det tidligere verftsområdet. Fjernvarmeanlegget det er gitt konsesjon for bestod av varmesentralene:

- Slagen varmesentral basert på spillvarme fra Esso raffineriet på Slagentangen
- Sentralsykehuset i Vestfold basert på oljekjeler og elkjel
- Kaldnes varmesentral basert på oljekjeler samt hovedrørsystem mellom varmesentralene og til bolig-/næringsområdene.

Sentralsykehuset i Vestfold har nå inngått avtale med Naturgass Grenland AS om bruk av gass. Det er således ikke aktuelt å benytte fjernvarme på dette anlegget i denne omgang. Konsesjonshaver har foreløpig ikke funnet nødvendig lønnsomhet for en stor fjernvarmeutbygging fra Slagentangen til Tønsberg sentrum. Etter en nærmere vurdering, herunder søknad om investeringsstøtte fra NVE, ble det besluttet å starte en mindre delutbygging med fjernvarme på Kaldnes. Dette fjernvarmeanlegg bygges ut i takt med bolig- og næringsutbyggingen på Kaldnes. Det er foreløpig etablert en varmesentral med elektrokjel og gasskjel (LPG). Leveringsstart var desember 2004 i forbindelse med innflyttingen i det nye kontorbygget til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) i utbyggingens 1. byggetrinn. Senere vurderes evt et varmepumpeanlegg basert på sjøvann, eller en tilkobling til et framtidig fjernvarmenett. Planlagt fjernvarmeutbygging på Kaldnes vil gi et utbygd anlegg med årsleveranse på om lag 15 GWh varme i 2012.

6.11 Indikator for energibruk

Under er vist energiforbruket i husholdninger fordelt på antall innbyggere i kommunen. Dette gir en indikator på hvilke energikilder som blir brukt i kommunen og hvor effektivt folk bor med hensyn på energibruk sammenlignet med landsnormalen for året. Forbruksdata, kommunale og nasjonale, er ikke temperaturkorrigert.

Indikator for/ energibærer:	Energiforbruk kWh hush. fordelt per innbyggere			Norge		
	År	2002	2003	2004	2002	2003
Folketall		35 326	35 656	36 046		
Elektrisitet		7 603	7 048	7 174	7 658	6 870
Petroleum		1121	1753	1129	684	832
Gass		3	3	3	32	37
Ved		1 308	1 327	1 312	1 741	1 730
Forbruk pr. innbygger:		10 035	10 130	9 618	10 115	9 469

6.12 Graddagstall

Graddagstall, eller energigradtall er et mål på oppvarmingsbehovet. Det er tallforskjellen mellom døgnmiddeltemperaturen og en basistemperatur som er 17 grader C. Hvis for eksempel døgntemperaturen er 10 grader, blir gradtallet $17-10=7$. Negative tall settes lik null. Summen av tallene i et år blir graddagstall. Desto høyere tall, desto kaldere klima. Graddagstall brukes til å temperaturkorrigere energibruk til et normalår slik at årsvariasjonene forsvinner, og energibruken kan sammenlignes fra år til år.

Graddagstall	2004	2005	1961-1990
Tønsberg	3 447	3 362	3 384
Vestfold	3 421	3 298	3 987

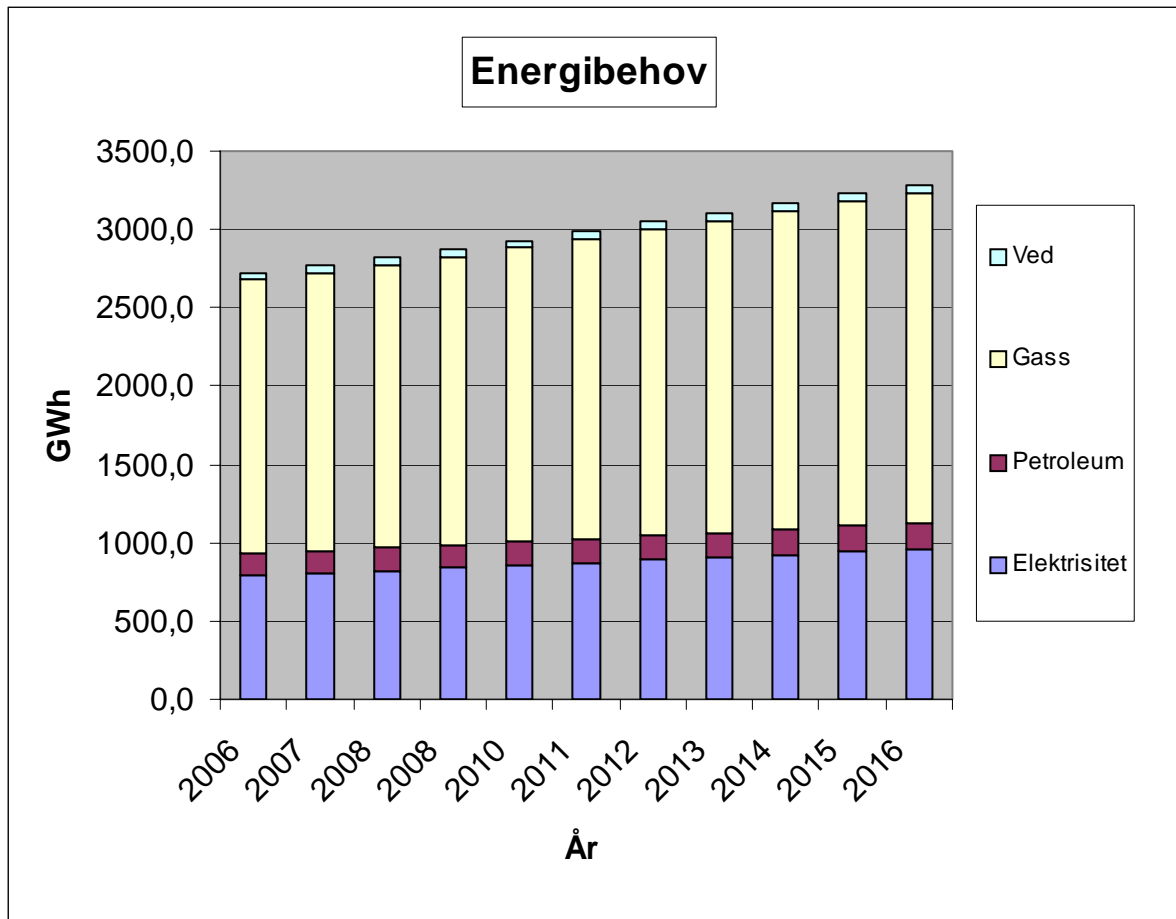
6.13 Temperaturkorrigert forbruk

Forbruk av energi til oppvarming varierer med temperatur som vi tidligere har omtalt. Temperaturen for årene 2001-2005 ligger ikke langt unna det som er normalt (middel målt over en lenger periode) slik at en temperaturkorrigering gir et marginalt utslag på energiforbruket i de ovennevnte år.

7 Forventet utvikling

Som grunnlag for beregning av det fremtidige energiforbruket er det tatt utgangspunkt i gjennomsnittsforkbruk for årene 2001 til 2005 når det gjelder elektrisitet, og for årene 1995, 2000, 2002, 2003 og 2004 for det øvrige forbruket.

Diagrammet nedenfor viser prognose for energibruk forutsatt generell vekst på 1 % for alle kundegrupper og mellom 0,8 og 1,0 % årlig befolkningsvekst i kommunen. Vi har ikke temperaturkorrigert basis for prognose da dette har ingen eller svært liten innvirkning på forbruket på de årene som inngår i basis for prognosen.



8 Utbyggingsområder. Vurdering av alternative varmeløsninger

8.1 Nye utbyggingsområder

8.1.1 Nye Jarlsberg

I takt med økende interesse for travsport ble det bygd ut store bygningskomplekser med tribuneanlegg, spillehall, kjøkken, restauranter på Jarlsberg Travbane. Senere omlegginger av spillesystemet har ført til en vesentlig reduksjon av publikumsbesøk på ordinære travløp. Dermed står en betydelig bygningsmasse ubenyttet. Travbanens reduserte arealbehov har bidratt til at



det vurderes en mer effektiv utnyttelse av bygningsmasse og tomtearealer. Det er planer om et nytt handelsareal på ca 25 000 m². 17 500 m² er satt av til plasskrevende varer og 4 500 m² til detaljhandel. SmartClub skal ha 15 000 m² og Hødnebø skal ha 2 000 m². Det er også planer om å bygge nye lokaler for travselskapet. Eiendommens beliggenhet er langs en av innfartsårene til Tønsberg.

8.1.2 Jarlsø

I desember 2006 ble planforslaget, om utbygging på Jarlsø, vedtatt. Planen innebærer en utbygging på 58 000 m² bruksareal med 400 nye boliger, med et gjennomsnitt på 100 m² per bolig, og kontor, næring og forsamlingslokale på det resterende arealet. Det er foreslått utbygging med blokkbebyggelse fra 3 til 4-5 etasjer, i tillegg til et signalbygg på 10 etasjer.

Det er utarbeidet en varmeplan for Jarlsø, og informasjonen under er hentet derfra. Utbygger ønsker å se på muligheten for å levere alternativ energi til byggene. Aktuelle "varer" er da varmt vann til oppvarming, ventilasjon og forvarming av tappevann, kaldt vann til klimakjøling og gass til bruk i kjøkken, utegrill, gasspeis og evt tappevannsoppvarming.

Totalt energiforbruk til oppvarming er anslått til ca 4,3 GWh. Av dette er ca 0,75 GWh tappevann. Effektbehovet totalt avhenger av samtidigheten for effektuttaket, og anslås til ca 2,3 MW. Energiforbruket til kjøling er vanskeligere å anslå, og avhenger av bl.a. solinnstråling, byggenes internlast og hvilket komfortnivå som er ønskelig. Energiforbruket er anslått til 1,7 GWh, forutsatt at det installeres kjøling i både boliger og næringsbygg. Effektbehovet er også her avhengig av samtidigheten, og anslås til ca 1,7 MW.



Alternativ 1 – 400 boliger

8.1.3 Kilen, Stensarmen og Korten

- Korten

Området ligger ca 1 km nord for bykjernen og er i kommuneplanens arealdel i hovedsak satt av til annet byggeområde - kontor, industri og lager. Hotell, skole og bolig er formål som det også åpnes for i kommuneplanen. Størrelsen på området er omtrent 138 mål, hvorav ca. 40 200 m² er bebygd areal. Forretningsvirksomhet disponerer ca. 4 100 m² og av dette igjen nyttes ca. 2 100 m² til plasskrevende varer.

- Kilen

Området ligger nordøst for bykjernen og i underkant av 2 km fra Tønsberg Torg. I kommuneplanens arealdel er området satt av til annet byggeområde - forretning, kontor, industri, lager og bolig. Størrelsen på området er omtrent 249 mål, hvorav ca. 77 300 m² er bebygd areal. Forretningsvirksomhet disponerer ca. 40 000 m² og av dette igjen nyttes ca. 18 200 m² til plasskrevende varer.

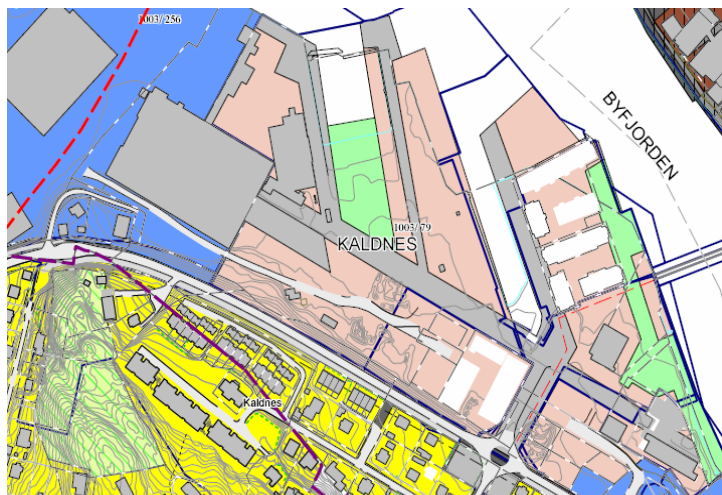
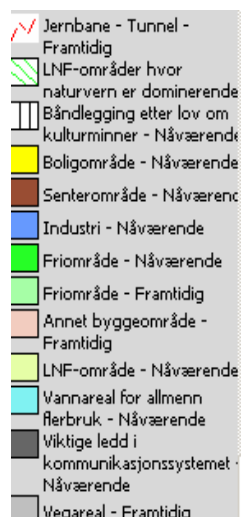
- Stensarmen

Området ligger øst for bykjernen og i underkant av 1 km fra Tønsberg torg. I kommuneplanens arealdel er området satt av til annet byggeområde - plasskrevende varer, kontor, industri og lager. I tillegg til arealene avsatt til annet byggeområde omfatter også planområdet arealer satt av til havn. Størrelsen på området er omtrent 183 mål, hvorav c. 66 700 m² er bebygd areal. Forretningsvirksomhet disponerer ca. 19 200 m² og av dette igjen nyttes ca. 13 400 m² til plasskrevende varer.



Fra venstre: Korten, Kilen og Stensarmen

8.1.4 Kaldnes



Kaldnes er i konsesjonsområdet for fjernvarme, så byggene blir koblet på dette nettet når det blir satt i drift. Foreløpig er det bygd 30 000 m² av 140 000 m² på Kaldnes. For mer informasjon; se pkt [6.10](#)

8.2 Andre utbyggingsområder

8.2.1 Innenfor konsesjonsområdet for fjernvarme

- Sølvvaren
- Jernbaneområde i Tønsberg/Bjørn Farmann
- St. Olavsgate/Papirindustrien
- Lokalsenter Råel
- Lokalsenter Olsrød
- Lokalsenter Eiktoppen
- Politikvartalet/Baglergata

8.2.2 Utenfor konsesjonsområdet for fjernvarme

- NLI Husøy
- Slagentangen Næringspark
- Vallø
- Næringsområde på Barkåker
- Næringsområde på Åskollen mf.
- Sem
- Bolig/Industri ved Volden
- Sem bo- og behandlingssenter, Sem kulturkirke m.m.
- Tidligere Kjelle ungdomsskole
 - Tønsberg kommune har kjøpt tomte der Kjelle ungdomsskole ligger. De er nå i gang med å finne ut hva eiendommen skal brukes til. Den er avsatt til utbyggingsformål i kommuneplanen.

8.3 Energi- og varmeløsninger

Per i dag blir det i forbindelse med behandlingen av innkommende planer og byggesaksbehandlingen etterspurt og oppfordret om å legge til rette for alternative varme- og energiløsninger. For disse områdene og andre nye utbyggingsområder bør kommunen vurdere, i samarbeide med utbygger og Skagerak nett, blant annet med basis i plan- og bygningsloven, om det for noen av disse områdene er aktuelt å benytte varmeløsninger der det gjennomføres en forskyvning fra el til annen energibærer, eller kombinasjon av flere

energibærere. For å få til substansiell omstilling til større utnyttelse av simple energiformer til oppvarming må det kanskje gjøres noe arbeid med markedsføring mot/omstilling i næringslivet, byggebransjen, arkitekt- og konsulentmiljøene, finansmarkedet osv. Vi tenker her på etablering av nær- eller fjernvarmeanlegg med energifleksible løsninger kombinert med moderne energistyringssystemer.

Områdene ovenfor vurderes å være aktuelle pga sin størrelse, men hvert enkelt område/prosjekt må vurderes nærmere.

Slike vurderinger kan generelt være aktuelt å gjennomføre i områder:

- som er regulert for ny bebyggelse eller det er planlagt betydelig bruksendring
- med betydelig netto tilflytting
- med forventet endring i nærings sammensetning
- der en nærmer seg kapasitetsbegrensning i distribusjonsnettet for elektrisitet.

Vurderingen av alternative varmeløsninger må inneholde:

- Bakgrunn for valg av område
- Behovkartlegging
- Beskrivelse av aktuelle løsninger
- Miljømessig og samfunnsøkonomisk vurdering av aktuelle alternativer

8.3.1 Naturgass

Tre energiselskaper lanserte 1. desember 2006, planer om et miljøvennlig gasskraftverk på Slagentangen i Tønsberg. Gasskraftverket som kan stå klart i 2014 vil produsere strøm nok til å dekke behovet til 400.000 husstander. Det er planlagt at strømmen skal føres over Oslofjorden og kobles inn på det nasjonale kraftnettet i Østfold. Det er derimot ett stort hinder for byggingen; Tønsberg ligger hundrevis av kilometer fra nærmeste gassrør. Planen er avhengig av at det bygges et gassrør hele veien fra Vestlandet til Slagentangen i øst. De tre kraftpartnerne påpeker at Gassco har utredet at det er grunnlag for et gassrør til Grenland og Vest-Sverige, men uten at det inngås store og lange kontrakter som binder aktørene til å kjøpe gass, blir ikke en rørledning bygget.

Naturgass til Tønsberg utarbeidet for Tønsberg kommune av Miljøenergi/HSB på vegne av Naturgass Grenland AS gir en kortfattet prosjektbeskrivelse angående bruk av naturgass som alternativ energi ved SiV. Dessuten beskrives i tillegg muligheter for andre aktuelle naturgassprosjekter i Tønsberg kommune.

Til romoppvarming og annen oppvarming i næringsbygg og boliger utgjør elektrisitet nærmere 75 % av det totale energiforbruket til oppvarming i Tønsberg kommune. Dette tilvarer noenlunde andelen av elektrisitetsforbruket til oppvarming på landsbasis. Skagerak Varme har fått konsesjon for et fjernvarmeanlegg i områdene Slagen, Tolvsrød, Eik, Sentrum og Kaldnes. De mest aktuelle fjernvarmeprosjekter med naturgass eller spillvarme som energimedium, som kan gjennomføres innen industri, samferdsel, veksthusnæring, næringsområder/energiparker, næringsbygg og boligområder i Tønsberg kommune, er:

Sted	Naturgasspotensial GWh.
Kilenområdet – LNG til nærings- og boligbygg	2-3
Naturgassforsyning til Kaldnes "Miljøbydel"	4-6
GRO Industrier AS	15-20
Naturgass til sentrumsutbygging; Jernbanestasjonsområdet, tidligere Bjørn Farmand vgs, Statens Park m.fl.	5-6
Naturgass til oppvarmingsformål i nytt boligområde ved gamle Kjelle ungdomskole	1-2
Naturgasskonvertering ved Lämminkainen AS, Freste	5-7
Forskjellige naturgassprosjekter på Sem; Semsbyen, Widerøe Gartneri AS, Aker Gård, næringsområder, pleie/sykehjem m fl.	10-15
Slagen Energipark: Naturgasspotensial	40-50

De naturgasspotensialer som er anslått i de forskjellige prosjekter som her er beskrevet, er nøkternt vurdert. Totalt ligger anslått potensial for naturgassbruk i de aktuelle prosjektene på 115 – 160 GWh, inkludert de kundene som allerede er koblet på nettet.

Som grunnlag for konsesjonssøknaden for fjernvarme ble det gjennomført en forundersøkelse med kartlegging av kundegrunnlaget for fjernvarme i Tønsberg, samt en skisse for utnyttelse av spillvarme fra Esso-raffineriet på Slagentangen. Hvert år slippes ca 800 GWh spillvarme til luft eller sjø fra raffineriet. Denne spillvarmen har foreløpig ikke kunnet utnyttes. Kartleggingen viste at et realistisk kundegrunnlag for fjernvarme i Tønsberg vil være mellom 55 og 60 GWh (2000) til eksisterende vannbårne anlegg. I tillegg er det en betydelig nybygging på Kaldnes, Kilen og Sentrum. Kommunen har dessuten vært pådriver for næringsutvikling i nærområdet ved raffineriet.

Hovedvekten av varmeproduksjonen for en slik stor fjernvarmeutbygging vil baseres på spillvarme fra Esso. Som spisslast (og reserve) tenkte man å utnytte eksisterende olje- og elektrokjeler ved Vestfold Sentralsykehus, samt en ny spisslastsentral på Kaldnes. Samlet investering ved full utbygging ble beregnet til ca 176 mill. kr (år 2000), inkludert prosjektering og byggeledelse. Det er blitt søkt om investeringsstøtte flere ganger, men det er ikke blitt oppnådd nok støtte.

Tønsberg kommune kan bidra til økt bruk av naturgass som alternativt energibærer ved å:

- tilrettelegge for samarbeid ved graving/legging av naturgassrør, slik at det gis anledning til å legge gassrør i forbindelse med kommunale gravearbeider. Bidra til å koordinere et tilsvarende samarbeid med Statens Vegvesen, Jernbaneverket m. fl
- være behjelpelig med å stille tomteareal til disposisjon ved etablering av LNG-anlegg,
- delta i gjennomføring av Sentralsykehuset i Vestfolds naturgassprosjekt.
- informere aktuelle naturgassbrukere om kommunens nye energialternativ
- inkorporere naturgassbruk i kommende klima- og energiplaner, reguleringsplaner, planer for samferdselsvirksomhet og næringsplaner m.m.

Dessuten å vurdere muligheten for konkret å:

- konvertere fra oljefyring til naturgassbruk i kommunale bygg. Dette vurderes spesielt for Svømmehallen og Fagertun bo- og servicesenter.
- bidra til å innfase naturgassdrift i busser, renovasjonskjøretøyer, drosjer og kommunale kjøretøyer, gjennom å delta i etablering av LCNG-anlegg på Kilen-området.
- bidra til at naturgass tilbys bedrifter/virksomheter som ønsker å etablere seg i nye næringsområder (Sem, Kilen, Slagen). Det samme kan gjennomføres ved kommunal utbygging av boligområder, og naturgass kan her benyttes som "boliggass", til peis, komfyr, produksjon av vannbåren varme m.m.

9 Referanseliste og linker

Referanser

1. Tønsberg kommunes internettside www.tonsberg.kommune.no
 - Klima og energiplan, Tønsberg 2002.
 - Kommuneplan for Tønsberg 2003-2015.
 - Naturgass til Tønsberg, prosjektbeskrivelse, Miljøenergi 2004.
2. Veileder for lokale energiutredninger www.nve.no
3. Norsk Enøk og Energi AS www.nee.no
4. Statistisk sentralbyrå www.ssb.no
5. Skagerak Varme
6. Naturgass Grenland AS www.naturgassgrenland.no
7. REN www.ren.no
8. Oversikt over vestfoldskogbruket 2005 Vestfoldskogbruket
9. Tønsbergs Blad www.tb.no

Andre linker til energistoff:

1. Enova www.enova.no
2. Enøk-sentrene i Norge www.enøk.no
3. EBLs faktasider om energi www.energifakta.no
4. NVE www.nve.no

10 Vedlegg 1: Energiforbruk

Tabell 1		Energibruk i GWh gjennomsnitt alle år				
Brukergrupper	Prosent	El	Petroleum	Gass	Ved	Sum
Husholdninger	13,3 %	266,8	47,3	0,1	42,7	356,8
Tjenesteyting	12,7 %	293,8	40,9	5,1	0,3	340,0
Primærnæring	0,9 %	16,9	8,2	0,0	0,0	25,1
Fritidsbolig	0,0 %	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3
Industri og bergverk	73,0 %	199,8	42,8	1708,2	0,1	1950,8
Fjernvarme	0,0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	100,0 %	778,5	139,2	1713,3	43,1	2674,0
Fordeling i prosent		29,1 %	5,2 %	64,1 %	1,6 %	100,0 %

Tabell 1A		Energibruk i GWh 2004				
Brukergrupper	Prosent	El	Petroleum	Gass	Ved	Sum
Husholdninger	11,5 %	258,6	40,7	0,1	47,3	346,7
Tjenesteyting	11,0 %	289,3	39,1	5,0	0,3	333,7
Primærnæring	0,8 %	20,7	4,9	0,0	0,0	25,6
Fritidsbolig	0,0 %	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3
Industri og bergverk	76,6 %	200,3	33,9	2086,0	0,0	2320,2
Fjernvarme	0,0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	100,0 %	770,2	118,6	2091,1	47,6	3027,5
Fordeling i prosent		25,4 %	3,9 %	69,1 %	1,6 %	100,0 %

Tabell 2		Elektrisitet i GWh					
Brukergrupper	Prosent	2001	2002	2003	2004	2005	Gj.snitt
Husholdninger	34,3 %	288,1	268,6	251,3	258,6	267,2	266,8
Tjenesteyting	37,7 %	314,3	290,6	273,6	289,3	301,0	293,8
Primærnæring	2,2 %	7,6	15,7	20,2	20,7	20,2	16,9
Fritidsbolig	0,2 %	1,4	1,2	1,5	1,3	0,9	1,3
Industri og bergverk	25,7 %	214,3	197,0	192,8	200,3	194,8	199,8
Fjernvarme	0,0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	100,0 %	825,7	773,1	739,4	770,2	784,1	778,5

Tabell 3		Petroleum i GWh					
Brukergrupper	Prosent	1995	2000	2002	2003	2004	Gj.snitt
Husholdninger	34,0 %	52,0	41,6	39,6	62,5	40,7	47,3
Tjenesteyting	29,4 %	39,6	32,2	41,4	52,1	39,1	40,9
Primærnæring	5,9 %	11,9	8,0	8,0	8,4	4,9	8,2
Fritidsbolig	0,0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri og bergverk	30,7 %	48,1	41,3	41,7	48,8	33,9	42,8
Fjernvarme	0,0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	100,0 %	151,6	123,1	130,7	171,8	118,6	139,2

Tabell 4		Gass i GWh					
Brukergrupper	Prosent	1995	2000	2002	2003	2004	Gj.snitt
Husholdninger	0,0 %	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Tjenesteyting	0,3 %	2,0	1,6	10,8	6,0	5,0	5,1
Primærnæring	0,0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fritidsbolig	0,0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri og bergverk	99,7 %	1491,4	1698,2	1549,0	1716,2	2086,0	1708,2
Fjernvarme	0,0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	100,0 %	1493,4	1699,8	1559,9	1722,3	2091,1	1713,3

Tabell 5		Ved i GWh					
Brukergrupper	Prosent	1995	2000	2002	2003	2004	Gj.snitt
Husholdninger	99,1 %	32,4	40,3	46,2	47,3	47,3	42,7
Tjenesteyting	0,7 %	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3
Primærnæring	0,0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fritidsbolig	0,0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri og bergverk	0,1 %	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1
Fjernvarme	0,0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	100,0 %	32,7	40,8	46,6	47,7	47,6	43,1

11 Vedlegg 2: Energiprognose

Generell årlig økning i energiforbruk 1,0 %

Årlig befolkningsøkning 0,8 % 0,8 % 0,8 % 0,9 % 0,9 % 1,0 % 1,0 % 0,9 % 0,9 % 0,9 % 0,9 %

Tabell 7		Energi i GWh prognose, fordelt på energibærere										
Energibærer	Basis	2006	2007	2008	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Elektrisitet	778,5	792,6	806,9	821,5	837,2	853,2	870,3	887,8	904,7	922,0	939,6	957,6
Petroleum	139,2	141,7	144,2	146,8	149,6	152,5	155,6	158,7	161,7	164,8	168,0	171,2
Gass	1713,3	1744,3	1775,8	1807,9	1842,4	1877,6	1915,3	1953,8	1991,1	2029,2	2067,9	2107,4
Ved	43,1	43,9	44,7	45,5	46,3	47,2	48,2	49,1	50,1	51,0	52,0	53,0
Sum	2674,0	2722,4	2771,6	2821,7	2875,6	2930,5	2989,4	3049,5	3107,7	3167,0	3227,5	3289,1

Tabell 8		Elektrisitet i GWh, prognose										
Brukergrupper	Gj.snitt	2006	2007	2008	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Husholdninger	266,8	271,6	276,5	281,5	286,9	292,3	298,2	304,2	310,0	315,9	322,0	328,1
Tjenesteyting	293,8	299,1	304,5	310,0	315,9	321,9	328,4	335,0	341,4	347,9	354,6	361,3
Primærnæring	16,9	17,2	17,5	17,8	18,2	18,5	18,9	19,2	19,6	20,0	20,4	20,8
Fritidsbolig	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5
Industri og bergverk	199,8	203,5	207,1	210,9	214,9	219,0	223,4	227,9	232,2	236,7	241,2	245,8
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	778,5	792,6	806,9	821,5	837,2	853,2	870,3	887,8	904,7	922,0	939,6	957,6

Tabell 9		Petroleum i GWh, prognose										
Brukergrupper	Gj.snitt	2006	2007	2008	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Husholdninger	47,3	48,1	49,0	49,9	50,8	51,8	52,9	53,9	54,9	56,0	57,1	58,2
Tjenesteyting	40,9	41,6	42,4	43,1	44,0	44,8	45,7	46,6	47,5	48,4	49,3	50,3
Primærnæring	8,2	8,4	8,5	8,7	8,9	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	9,9	10,1
Fritidsbolig	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri og bergverk	42,8	43,5	44,3	45,1	46,0	46,9	47,8	48,8	49,7	50,6	51,6	52,6
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	139,2	141,7	144,2	146,8	149,6	152,5	155,6	158,7	161,7	164,8	168,0	171,2

Tabell 10		Gass i GWh, prognose										
Brukergrupper	Gj.snitt	2006	2007	2008	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Husholdninger	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tjenesteyting	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2
Primærnæring	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fritidsbolig	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri og bergverk	1708,2	1739,0	1770,5	1802,5	1836,9	1872,0	1909,6	1948,0	1985,2	2023,1	2061,7	2101,0
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	1713,3	1744,3	1775,8	1807,9	1842,4	1877,6	1915,3	1953,8	1991,1	2029,2	2067,9	2107,4

Tabell 11		Ved i GWh, prognose										
Brukergrupper	Gj.snitt	2006	2007	2008	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Husholdninger	42,7	43,5	44,3	45,1	45,9	46,8	47,7	48,7	49,6	50,6	51,5	52,5
Tjenesteyting	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Primærnæring	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fritidsbolig	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri og bergverk	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	43,1	43,9	44,7	45,5	46,3	47,2	48,2	49,1	50,1	51,0	52,0	53,0

12 Vedlegg 3: Avbruddstatistikk 2005, kommunevis

Svelvik kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
Levert energi (LE)	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
85 407 718	46	17 934	3	1 580	5	49	19 514	0,023 %
Sande kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
93 599 374	53	9 607	12	2 309	2	65	11 916	0,013 %
Hof kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
38 836 525	11	1 147	6	3 802	-	17	4 949	0,013 %
Holmestrand kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
244 131 495	15	5 046	8	8 281	-	23	13 327	0,005 %
Re kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
111 222 790	43	4 709	32	14 969	7	75	19 678	0,018 %
Horten kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
343 088 900	81	14 886	39	23 026	11	120	37 912	0,011 %
Tønsberg kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
784 061 222	61	18 997	26	29 578	-	87	48 575	0,006 %
Nøtterøy kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
214 304 530	30	4 776	37	23 807	19	67	28 583	0,013 %
Tjøme kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
63 973 027	26	3 671	5	1 792	21	31	5 463	0,009 %
Andebu kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
56 297 463	4	858	6	8 745	28	10	9 603	0,017 %
Stokke kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
181 772 085	31	4 974	34	26 749	33	65	31 723	0,017 %
Sandefjord kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
582 993 310	7	2 898	28	19 914	1	35	22 812	0,004 %
Lardal kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		

Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
32 461 392	12	3 849	24	9 464	49	36	13 313	0,041 %
Larvik kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
752 217 506	63	15 489	104	150 393	123	167	165 882	0,022 %
Siljan kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
22 790 663	12	1 875	3	1 250	-	15	3 125	0,014 %
Skien kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
1 372 766 460	110	23 601	34	32 171	2	144	55 772	0,004 %
Porsgrunn kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
1 162 471 677	71	31 469	27	27 011	1	98	58 480	0,005 %
Bamble kommune	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
1 261 510 658	21	1 493	10	7 077	8	31	8 570	0,001 %
Regionalnett	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
-	2	-	12	24 314	-	14	24 314	
Alle kommuner	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
7 403 906 795	699	167 279	450	416 232	310	1 149	583 511	0,008 %
Landsstatistikk	Varslede avbrudd		Ikke varslede avbrudd			Totalt		
Levert energi (LE)	Avbrudd	Ikke levert	Avbrudd	Ikke levert	GIK (kortvarig)	Avbrudd	Ikke levert	ILE/LE
kWh	antall	kWh	antall	kWh	antall	antall	kWh	%
111 934 958 000						359 955	15 607 000	0,014 %
Sammenligning			Landsstatistikk			Skagerak Nett		
Landsnivå/Skagerak Nett			Avbrudd pr.	Varighet pr.	Varighet pr.	Avbrudd pr.	Varighet pr.	Varighet pr.
			rap.pkt.(ant.):	rap.pkt.(h):	avbrudd (h):	rap.pkt.(ant.):	rap.pkt.(h):	avbrudd (h):
VESTFOLD						2,12	2,72	
TELEMARK						1,40	1,69	
Totalt for året			2,96	3,95	1,33	1,92	2,44	1,27

13 Vedlegg 4: Generell informasjon om alternative teknologier for energibærere

1. Bioenergi

Bioenergi er en viktig fornybar energiressurs som er lite utnyttet.

Biobrenslene kan deles inn i fire hovedtyper:

Uforedlede faste biobrensler (ved, flis, bark, rivningsvirke)

Foredlede faste biobrensler (briketter, pellets, trepulver).

Biogass (metangass).

Flytende biobrensler (alkoholer, oljer).

Bioenergi har flere anvendelsesområder både i boliger og næringsbygg: oppvarming av vann i sentralvarmeanlegg, varmtvann, punktoppvarming, (f.eks. pelletskaminer), m.m.

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 og brennverdier for ulike typer uforedla og foredla biobrensel. Kjøpes det inn i store mengder og inngår leveringskontrakter over flere år, blir det billigere.

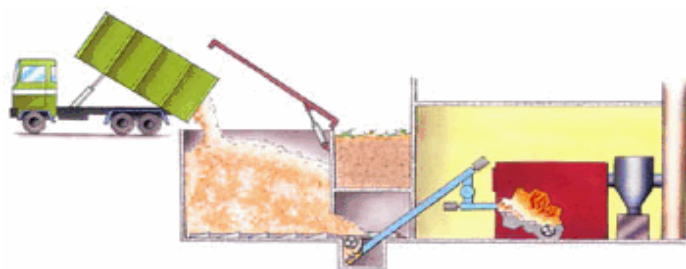


Pelletskamin



Pelletskjel for boliger

Energi	Anvendelsesområde	Prisnivå per kWh
Tørr ved	Punkt-varme i boliger	0-140 øre (60øre i snitt)
Industriflis, tørr	Varme i bygg og fjernvarmeanlegg	12-25 øre
Briketter	Varme i bygg og fjernvarmeanlegg	15-20 øre
Pellets	Varme i bolig, bygg og fjernvarme	25-60 øre



Prinsippskisse biofyranlegg med silo og mateskrue

Økonomi

Kostnaden for varme fra bioenergi bestemmes av investeringskostnadene, brenselprisen og vedlikeholdskostnadene.

Kostnadseksempel: Investering:

Kjel for vedfyring inkludert akkumulatortank, tappevannspirale og elkolbe: 100.000,-

Energipris ved: 0-100 øre/kWh, snitt om lag 60øre/kWh

Komplett pelletsanlegg med brensellager, kjel 200 kW: 900.000,-

Energipris pellets storkunder: 25-30 øre/kWh.

2. Biogass

Biogass blir produsert ved at ulike typer karbohydrater i biomassen brytes ned til metan og CO₂. Andelen metan varierer fra 40 til 70%, avhengig av produksjonsforholdene.

Biogass kan produseres av
Husdyrgjødsel
Avfall fra næringsmiddelindustrien
Kloakkslam i renseanlegg
Våtorganisk avfall fra husholdninger
Avfallsdeponier



Gjøringstanker for husdyrgjødsel, Åna

Biogass har tilnærmet samme anvendelsesområder som naturgass. Bruksområder er oppvarming av vann i sentralvarmeanlegg, varmtvannsberedning, gassaggregater til kraft-/varmeproduksjon, prosessvarme og som drivstoff til kjøretøyer.

Prismessig er utnyttelse av biogass ofte kostbart pga store investeringer i forbindelse med etablering av råtnetanker eller oppsamlingssystem for gassen og rørledninger fram til forbruksstedene. Lønnsomheten er avhengig av stor kundetetthet eller kunder med stort forbruk (industri, større bygg og virksomheter). Man må også se på den alternative kostnaden for å ivareta avfallet på en annen forskriftsmessig måte. Oppsamling og forbrenning av deponigass blir i mange tilfeller pålagt av SFT pga luktproblemer og store klimagassutslipp. Det kan da være lønnsomt å utnytte gassen i stedet for å fikle den av.

Biogass har svært ren forbrenning og høy virkningsgrad sammenlignet med ulike biobrensel og olje.

Tekniske forhold:

Spesielle sikkerhetskrav til fyrhus og installasjoner forøvrig.
Lettere enn luft, gunstig i fht. fortykning og eksplosjonsfare
Ikke giftig
1 m³ tilsvarer ca 5 -6 kWh.

Økonomi

Gasselskapet har ansvar for og tar kostnaden med rørføring frem til bedriften / bygget.
Gassprisen til kunde kan variere på grunnlag av mengde og kundens alternative energipris.
Gasselskapet vil tilby konkurransedyktig energipris i de områder man finner interessante for gassleveranser.

3. Solenergi

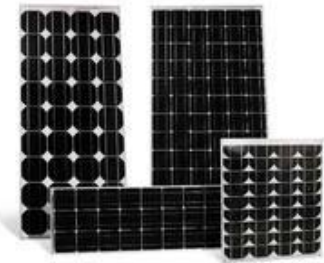
Det er store mengder solenergi som treffer jorden. I løpet av ett år utgjør dette omlag 15 000 ganger hele verdens årlige energiforbruk. Den årlige solinnstrålingen i Vestfold og Telemark er i området 1100 kWh/m² pr. år, og på en god skyfri junidag omlag 8,5 kWh/m² pr. dag, mens det en overskyet vinterdag kan være helt nede i 0,02 kWh/m² per dag. Intensiteten i solvarmen varierer fra om lag 1000 W/m² 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, og har en virkningsgrad på 12-15%. Ytelsen ligger på maksimalt 70 - 80 W/m², 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. Disse har en virkningsgrad på 85-95%. Ytelsen er maksimal ca 600-800 W/m². Vann, evt. luft, sirkuleres i solfangeren og avgir varme til varmeanlegg, varmtvannsberedere og lignende. Solfangere er en relativt rimelig investering og kan være et konkurransedyktig alternativ til elektrisitet og annen energi.

Solfangere kan brukes til oppvarming av vann i sentralvarmeanlegg og varmtvannsberedning. Solenergien kan dekke 30-40% av varmebehovet over året, resten må dekkes av en annen varmekilde. Lønnsomheten blir best i bygg som har stort varmtvannsforbruk hele året eller om sommeren, som sykehjem, hotell, badeanlegg, campingplasser og lignende, men det finnes eksempler på privatpersoner som har installert solfangere på huset sitt og har gode erfaringer med dette.



Solcellepaneler



Solfangere på tak av privatbolig i Oslo



Klosterenga Borettslag, Oslo



Homannsberget camping, Svelvik

Økonomi

Solenergien er helt gratis, så kostnaden for varme fra solfangere bestemmes av investeringskostnadene for anlegget og driftskostnadene.

For en enebolig vil det være tilstrekkelig med et solfangerareal på 20 m².

Kostnadseksempel:

For boligoppvarming kreves at bygget har et vannbårent oppvarmingssystem

Investering:

Solfanger, varmelager m/elkolbe og nødvendig rør og utstyr: ca 60.000,-

Energidekning: 7.000 kWh/år "gratis" solenergi.

4. Naturgass

Når naturgass hentes opp fra Nordsjøen kalles den gjerne "rikgass", og er en blanding av tørrgass og våtgass.

Gassen foredles og selges som "naturgass".

Myndighetene satser nå på mer bruk av gass i Norge, til flere formål: gasskraftverk, transport og stasjonære formål.

Naturgass er tilgjengelig ved ilandføringsstedene for gass i Norge: Kårstø, Kollsnes og Tjeldbergodden.

Det er etablert distribusjonsnett i Grenland- og Tønsberg - området basert på naturgass transportert fra Vestlandet.

Prismessig er naturgass gunstig, men store investeringer i forbindelse med etablering av gassterminal for et område og rørledninger fram til forbruksstedene samt transportkostnader for gassen, krever kunder med stort forbruk. (Industri, større bygg og virksomheter.)

Naturgass har mange fellestrekk med propan og kan benyttes til en rekke formål i bygninger: oppvarming av vann i sentralvarmeanlegg, varmtvannsberedning, gasskomfyr, peis, med mer.

Naturgass har svært ren forbrenning og høy virkningsgrad sammenlignet med bioenergi og olje. Naturgass gir 25 % reduksjon i utslipp av CO₂ i forhold til olje.

Det kommer CO₂-avgift på naturgass fra 1.7.2007 på kr.201 per tonn CO₂ = ca 4,7øre/kWh. Dette tilsvarer avgiften på lett fyringsolje.

Tekniske forhold:

LNG: Liquefied Natural Gas er betegnelsen for flytende, nedkjølt

Naturgass egnet for transport pr. skip eller bil. I gassterminaler gjøres gassen om fra flytende form til gassform, slik at den blir egnet for distribusjon i rør og bruk i prosesser / forbrenning (lavtrykksgass)

Det stilles spesielle sikkerhetskrav til fyrhus og installasjoner forøvrig.

Ikke giftig, brennbar konsentrasjon 5- 13,8 vol%

1 kg (væskefase) tilsvarer ca 12,9 kWh.

Lettere enn luft, gunstig i fht. fortynning og eksplosjonsfare.



Økonomi

Gasselskapet har ansvar for og tar kostnaden med rørføring frem til bedriften / bygget.

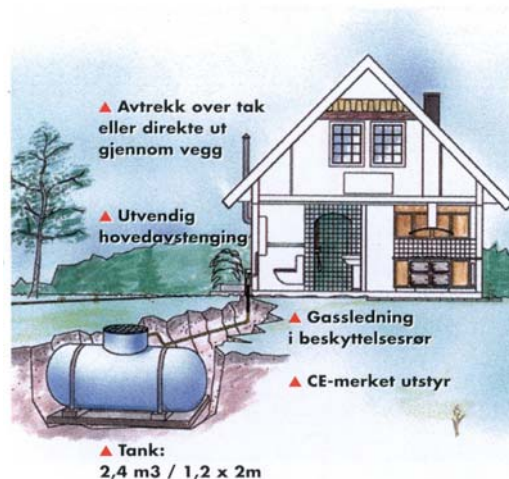
Gassprisen til kunde kan variere på grunnlag av mengde og kundens alternative energipris.

Pris på naturgass oppgitt fra Sentralsykehuset i Grenland i uke 36/2006 er 43,75 øre inklusiv alle avgifter og transport.

Prisen for mindre kunder vil være noe høyere.

5. Propangass

Propan er utvunnet fra olje og kan benyttes til en rekke formål: industriprosesser, oppvarming av vann i sentralvarmeanlegg, varmtvannsberedning, gasskomfyr, peis, grill og strålevarme inne og ute med mer. I tillegg kan propan benyttes som drivstoff. Propan har renere forbrenning sammenlignet med ved, pellets og olje, men gir CO₂-utslipp. Propangass og naturgass har mange fellestrekk hva gjelder bruksområder og forbrenning. Propangass har blitt benyttet av industrien i en årrekke, men har i de senere år blitt tilgjengelig for flere formål og forbrukssteder. Gasskjeler kan installeres i eneboliger på samme måte som oljekjeler, og er etter hvert blitt mer brukt i boligblokker. Gass blir også ofte distribuert i gassnett i boligfelt fra et felles, større tankanlegg.



Tekniske forhold:

LPG - Liquefied Petroleum Gas. Våtgass, flytende gass ved moderat trykk og temperatur. Egnert for transport og lagring

Tyngre enn luft, spesielle sikkerhetskrav til fyrhus, gasstank og installasjoner forøvrig.

Ikke giftig, brennbar konsentrasjon 2–10 vol%

1 kg (væskefase) tilsvarer ca 12,8 kWh.

Kondenserende kjeler med avansert forbrenningsteknologi utnytter mer av varmen i gassen (opp mot 110% av gassens nedre brennverdi)

Tradisjonell pipe er ikke påkrevd i boliger, røykgassen kan gå ut gjennom yttervegg



Økonomi

Kostnaden for varme fra propan bestemmes av investeringskostnadene, propanprisen og vedlikeholdskostnadene. For eneboligformål tilbyr gasselskapet leasing av tanken og tar ansvar for kontroll og vedlikehold av alt utendørs utstyr.

Kostnadseksempel: For boligoppvarming kreves at bygget har et vannbårent oppvarmingssystem:

Investering:

Boliggassinallasjon med gasstank, gasskjel til vannbåren varme og forbruksvann, inkludert montasje og uttak til gasskomfyr og utegrill: 85.000,-

Gasspris: Gassprisen er svært avhengig av avstand til gasselskapets tankanlegg. Prisen er knyttet opp mot en internasjonal prisnotering kalt Platts. Høst 2006 ligger prisen på 7-8 kr/kg levert boligkunde i Tønsberg. Dette tilsvarer ca 65 øre/kWh ved en årsvirkningsgrad på 90%.

6. Fyringsolje

Fyringsolje fremstilles ved raffinering av råolje og er ikke en fornybar energikilde. Norsk Petroleumsinstitutt mener at fyringsoljer har et ufortjent dårlig miljørykte. I forhold til importert kullkraft er CO₂-utslippene vesentlig lavere. Svovelinholdet i lett fyringsolje er så godt som fjernet. CO₂-avgiften på lett fyringsolje er 201 kroner per tonn CO₂.

Fyringsolje benyttes til oppvarming av vann i sentralvarmeanlegg og varmtvannsberedning. Oljekjelsystemet består av en sentralvarmekjel med oljebrenner, oljetank samt nødvendig automatikk og instrumenter. Bruk av oljekjel krever, i motsetning til bruk av for eksempel elkjel, tilgang til pipe.

Oljekjeler blir oftest valgt i tillegg til elkjel, for å øke fleksibiliteten når energiprisene svinger og mulighet for å få rimeligste tariff (uprioritert kraft). Oljekjel blir også bruk som reserve og spisslast i fyrrom med biokjele og varmepumpe.

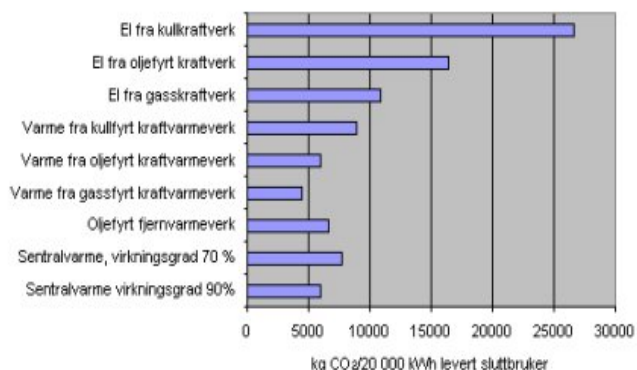
Tekniske forhold:

1 l olje tilsvare ca 10 kWh i teoretisk brennverdi.

Gamle oljekjeler har 60-76% virkningsgrad

Nye kjeler har en virkningsgrad opp mot 90%

Figur 1
Utslipp av CO₂ ved ulike oppvarmingssystemer
Kilde: NTNU



Oljekjelen oppbygning

Økonomi

Kostnaden for varme fra olje bestemmes av investeringskostnadene, oljeprisen, kjelens virkningsgrad og vedlikeholdskostnadene.

Kostnadseksempel:

For boligoppvarming kreves at bygget har et vannbårent oppvarmingssystem

Investering:

Boliginstallasjon med oljetank, oljekjelskjem til vannbåren varme og forbruksvann: ca 80.000,-

Oljepris:

Oljeprisen er avhengig av logistikk og avstand til oljeselskapets tankanlegg. Prisen er knyttet opp mot en internasjonal prisnotering kalt Platts. Høst 2004 ligger prisen på 5,5 kr/liter levert boligkunde i Tønsberg. Dette tilsvarer ca 60 øre/kWh ved en årsvirkningsgrad på 90%.

For større kunder gis rabatter avhengig av kvantum.

7. Elektrisitet

Elektrisitet benyttes til de fleste energikrevende formål, som belysning, drift av motorer, oppvarming og kjøling. Elektrisitet er vanskelig å lagre og må derfor produseres når den skal benyttes.

For å produsere elektrisitet kan alle energiressurser benyttes, men det er stor forskjell på hvor mye av energien vi klarer å omforme til elektrisitet. Det er avhengig av energiressurs og teknologi. Utnyttelsesgraden kan variere fra nærmere 100% for vannfall til 30% for kull. All storskala elektrisitetsproduksjon blir laget ved hjelp av en turbin som snurrer rundt. Turbinen drives rundt ved hjelp av f.eks. vanntrykk, damptrykk eller vind. Den er koblet til en generator som produserer elektrisitet.

2005 var et år med mye regn, og dette førte til at Norge produserte 138 TWh elektrisitet. I all hovedsak kom denne elektrisiteten fra vannkraft (99,5%).

Siden mesteparten av produsert elektrisitet i verden er fra ikke-fornybare energiressurser, gir elektrisitetsproduksjon meget store utslipp av CO₂ og andre forurensende utslipp, samtidig som de ikke-fornybare energiressursene blir brukt opp. Derfor bør elektrisitet ideelt sett benyttes til oppgaver der elektrisitet er nødvendig som til motordrift og belysning.

I Norge blir elektrisitet også i stor grad benyttet til oppvarming av bygninger, enten direkte ved hjelp av panelovner, eller i elkjeler tilkoblet vannbårne oppvarmingsystemer. Vi bruker elektrisitet fra varmekraftverk når vi importerer elektrisitet. Det er derfor en nasjonal målsetting å redusere vår avhengighet av elektrisitet til oppvarming.



Hitra vindmøllepark



Regulert vassdrag



Elektrisk panelovn



Elektrisk vifteovn

Økonomi

Kostnaden for varme fra elektrisitet bestemmes av investeringskostnader, elektrisitetspris og vedlikeholdskostnader.

Kostnadseksempel:

Boligoppvarming med vannbårent oppvarmingsystem

Investering:

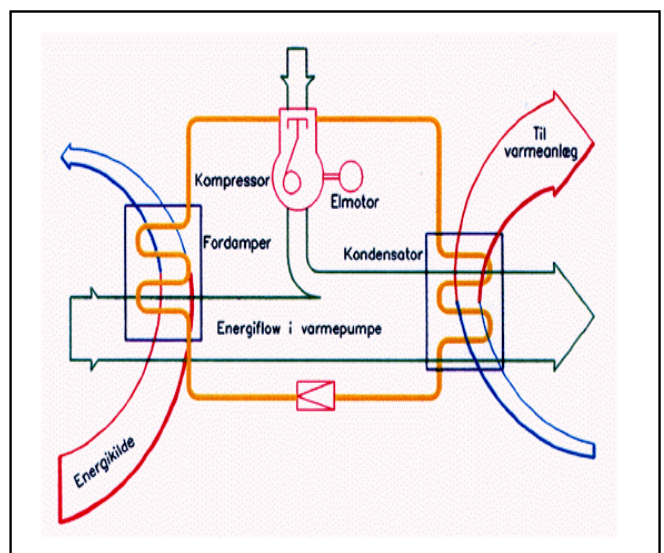
Elkjel eller dobbeltmantlet bereder: 25.000,-

Elektrisitetspris:

Elektrisitetsprisen bestemmes av kraftpris og nettleie (inkl avgifter).

Pr. oktober 2006 lå elektrisitetsprisen til forbruker rundt 80- 100 øre/kWh.

8. Utnyttelse av mindre vannfall



Skisse av varmepumpe

Økende forbruk, prisutjevning mellom nordiske land og begrenset politisk vilje til utbygging av nye kraftverk har frem til i dag gitt økende kraftpriser. Dette gjør det interessant å vurdere utnyttelse av mindre vannfall. Potensialet for utbygging av mindre vannfall i Norge hevdes av NVE og ligger et sted mellom 4 - 8 TWh.

Små vannkraftverk deles inn i tre typer:
(1000 kW = 1 MW)

Mikrokraftverk 0 - 100 kW effekt

Minikraftverk 100 til 1000 kW effekt

Små kraftverk 1 -10 MW effekt



Minikraftverk, Sagfossen, Siljan



Generator, Sagfossen, Siljan



Turbin



Turbin

Behandlingsrutiner – offentlige myndigheter:

NVE har forvaltningsansvaret for alle typer kraftverk. Utbygginger er en omstendelig prosess og kommer inn under flere lover, bl.a. Vannressursloven, Plan- og bygningsloven, Energiloven og Laks- og innlandsfiskloven, Mikro-/minikraftverk er normalt så små at de ikke er konsesjonspliktige etter vassdragsreguleringsloven, men det enkelte prosjekt må vurderes individuelt ut fra skadevirkningene. NVE og Fylkesmannen ønsker også gjerne befaring i området sammen med en kommunal representant før saken behandles. NVE innhenter miljøvurderinger av Fylkesmannen i utbyggingsområdet. Det er mange ulike eier- og brukergrupper (for eksempel landbruk og friluftsliv) som har interesser knyttet til vassdragene. Kommunal representant må vurdere behov for kulturminneregistrering, og om det er behov for utarbeidelse av en reguleringsplan i henhold til Plan- og Bygningsloven. Verna vassdrag er spesielt godt beskyttet mot utbygginger.

Økonomi

Inntektene bestemmes av levert mengde elektrisitet og verdien av denne. Levert mengde elektrisitet bestemmes av fallhøyde, tap/virkningsgrad og midlere vannmengde gjennom året.

Verdien av levert elektrisitet (øre/kWh) varierer med markedets tilbud og etterspørsel. (Norpool kraftbørs).

Fra og med 2008 vil alle mindre (<3MW) vannkraftanlegg med byggestart etter 1.1.2004, få driftstøtte på 4øre/kWh i 15 år.

Kostnadene bestemmes av utbyggingskostnadene, de årlige drifts- og vedlikeholdskostnadene samt skatter og avgifter. Foruten investeringer i dam/vanninntak, rørgate, bygning, turbin, generator, trafo og annen teknisk utrustning, kommer investering i overføringslinje til nærmeste innmatningspunkt på distribusjonsnettet og planleggingskostnader. Ved en netto kraftpris på 15-20 øre/kWh vil en investering på opp mot 2 kr pr. kWh kunne gi lønnsomhet. Høsten 2006 ligger netto kraftpris på ca 35 øre/kWh.

9. Varmepumpe

En varmepumpe henter varme fra omgivelsene og hever temperaturen slik at vi kan nyttiggjøre oss denne varmen. Det unike med varmepumper er at de normalt avgir 2-4 ganger mer energi i form av varme enn det den tilføres av drivenergi.

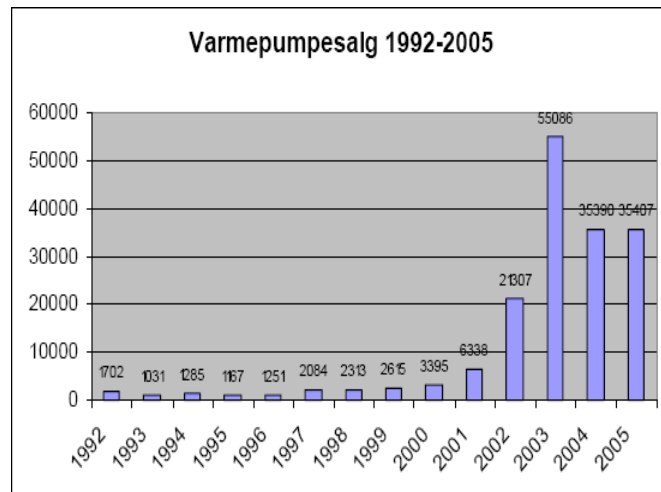
Salget av varmepumper økte betydelig i 2003, energibesparelsen for disse anleggene er beregnet til ca 675 GWh. Tidligere installerte varmepumper gir en besparelse på om lag 1290 GWh. Av 55.000 solgte varmepumper i 2003, var 51.500 stk av typen luft – luft varmepumper. Varmepumper kan brukes til å dekke både oppvarmings- og kjølebehov på en energieffektiv måte.

Utnyttelse av varmepumper til oppvarming er avhengig av en lett tilgjengelig varmekilde og et egnet distribusjonssystem for å avgi varmen. Varmepumpa kan hente lagret varme fra sjø, fjell, jord, grunnvann, uteluft, avtrekksluft i ventilasjonsanlegg m.v. Etter å ha hevet temperaturen til om lag 30-50 °C avgis varmen til bygget.

Vann-vann varmepumper krever et sentralvarmeanlegg for å avgi varmen igjen, mens uteluftbaserte varmepumper blåser varmen ut i rommet gjennom en vifte og er derfor også egnet for montering i eksisterende boliger med elektrisk oppvarming.

For å oppnå god økonomi er det viktig at man har riktig varmekilde, riktig dimensjonert varmesystem i bygget og riktig varmepumpe.

Varmepumper vil være et enda gunstigere alternativ hvis det både er et oppvarmings- og kjølebehov i bygningen.



Uteluftbasert varmepumpe



Vann-vann varmepumpe

Økonomi:

Kostnadene bestemmes av investeringer og driftskostnader (vedlikehold og drivenergi, dvs. elektrisitet).

Besparelsen bestemmes av spart energi til oppvarming og kjøling.

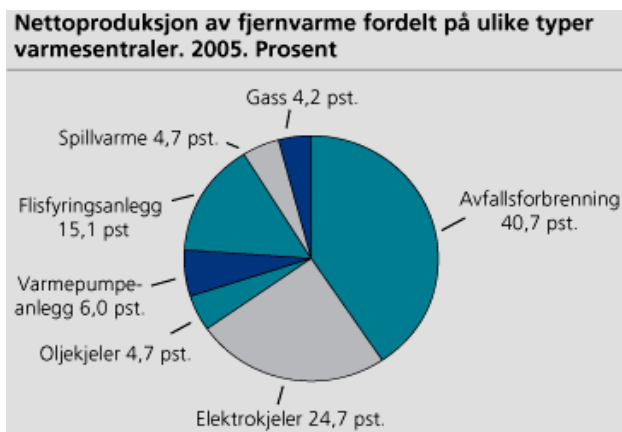
Pga. varmepumpens investeringskostnader er lønnsomheten svært avhengig av oppnådd effektfaktor, dvs. hvor mye energi varmepumpen leverer pr tilført kWh i drivenergi.

Prisene på varmepumper kan variere mye i fht. leverandør, system, type, osv. Nedenfor følger 3 eksempler:

Varmepumpe	Investering	Energileveranse	Gratis energi
Luft-luft	kr. 25.000	7.000 kWh/år	ca 4.000 kWh
Vann-vann 4 kW	kr. 70.000	15.000 kWh/år	ca 10.000 kWh
Vann-vann 350 kW	kr. 1.500.000	750.000 kWh/år	ca 480.000 kWh

10. Fjernvarme / nærvarme

Fjernvarme og nærvarme er distribusjonssystemer for varmt vann. Varme produseres i en varmesentral hvor det kan være ulike energikilder. Varmt vann sendes til kundene i rør nedgravet i bakken. Hos hver kunde er det som regel et eget rom der utstyret for fjernvarmetilkoblingen står. Dette er en kundesentral. I kundesentralen er det en varmeveksler der kundens vann varmes opp av fjernvarmevannet, og fordeles til kundens oppvarmingssystem og varmtvannsberedere. Kundesentralen erstatter egen kjelutrustning og gir derfor betydelig lavere investering.



Fjernvarme gir lokale og globale miljøgevinster, ved at el- og oljefyring erstattes av mer miljøvennlig energi. De lokale miljøgevinstene er redusert utslipp av nitrogenoksider (NO_x), svoveloksider (SO_x) og støv/sot. De globale gevinstene er primært knyttet til redusert utslipp av klimagassen CO₂ ved at fjernvarme stort sett er basert på bruk av fornybare energiressurser.

Lønnsomheten for et fjernvarmenett bestemmes i hovedsak av kundetettheten. Man ønsker å kunne levere mest mulig varme med kortest mulig røرنett. Andre faktorer som påvirker lønnsomheten er kostnaden for produksjon av varmen og prisen på det brensel man skal konkurrere mot (olje og el).

For større fjernvarmeområder gis det konsesjon til fjernvarmeselskapet. Grensen er 10 MW. Alle som etablerer seg i fjernvarmeområdet kan få tilknytningsplikt dersom kommunen krever det i henhold til PBL §66a.

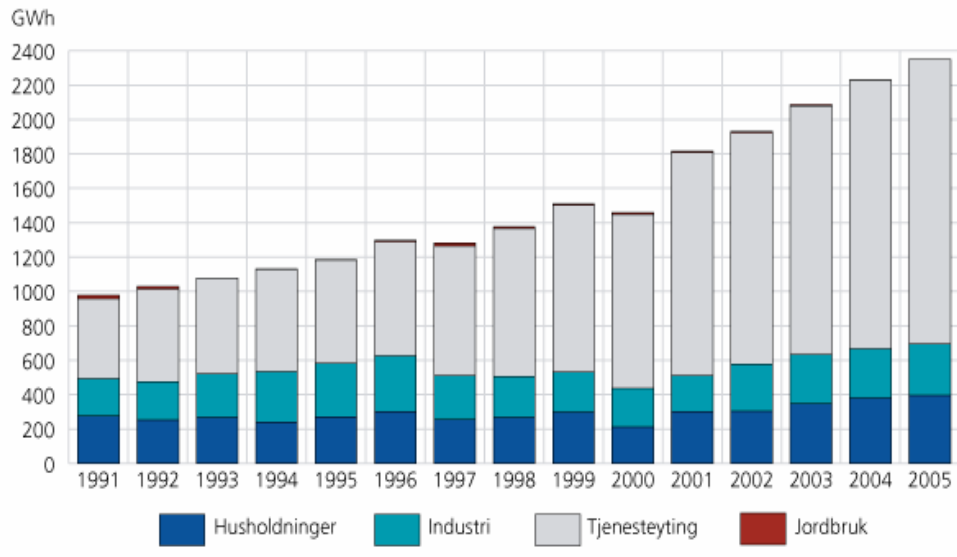


Pelletskjell i varmesentral, Kirkebakken



Pelletsfyrt varmesentral i nærvarmenett, Kirkebakken, Horten

Forbruk av fjernvarme i ulike forbrukergrupper. 1991-2005. GWh



Økonomi

Varmeprisen i et fjernvarmenett skal konkurrere med kundens alternative energikostnader, som oftest olje- og elprisene. Varmeprisen blir ofte beregnet som et gjennomsnitt av olje- og elprisen i perioden.

Ved tilknytning til fjernvarmenettet vil kunden bli spart for kostnaden med eget fyrhus.

11. Spillvarme

Bedrifter som har energikrevende prosesser har ofte overskudd av varme (spillvarme). Det samme gjelder f. eks kunstisbaner, som må bli kvitt mye varme. Denne varmen kan benyttes lokalt eller i et fjernvarmenett.

Temperaturnivået på spillvarmen varierer mye, avhengig av type prosess. Den kan ligge mellom 20 og 120 grader. Dersom temperaturnivået ikke er tilstrekkelig til å benyttes direkte, kan man benytte en varmepumpe for å heve varmen til ønsket nivå.

Spillvarme kan være enten luftbåren eller vannbåren. For å distribuere varmen til ønsket forbrukssted må den samles i bedriften og som oftest overføres til vann i varmevekslere for distribusjon i fjernvarmenett.

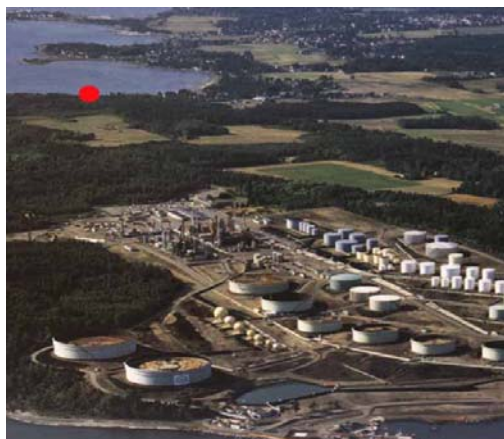
Utnyttelse av spillvarme er miljøvennlig. Varmen er jo allerede produsert og kan erstatte annen energiproduksjon fra f.eks. olje eller el. Det er imidlertid en usikker energikilde.

Dersom man bygger et fjernvarmenett basert på spillvarme, må man være forberedt på at produksjonen av spillvarme kan endre seg på sikt. Dersom produksjonen faller helt bort, må man investere i en ny varmesentral for fjernvarmenettet.

Spillvarmen i seg selv er allerede produsert og i prinsippet "gratis". Det vil imidlertid være nødvendig å gjøre investeringer internt i bedriften, samt å investere i et distribusjonssystem, ut til kundene, som oftest et fjernvarmenett.



Herøya Industripark har mye spillvarme



Esso Slagentangen har mye spillvarme

Økonomi

Varmeprisen fra spillvarme skal konkurrere med kundens alternative energikostnader, som oftest olje- og elprisene. Varmeprisen blir ofte beregnet som et gjennomsnitt av olje- og elprisen i perioden.

Ved tilknytning til fjernvarmenettet vil kunden bli spart for kostnaden med eget fyrhus

12. Vannbåren varme

Et vannbårent oppvarmingssystem gir stor fleksibilitet. Man kan benytte alle kjente energikilder. Både solvarme, varmepumpe, biobrensel, olje, gass, fjernvarme og elektrisitet er aktuelle energikilder i en varmesentral for vannbåren varme. Dersom man har flere energikilder til disposisjon kan man til enhver tid benytte den energikilden som er rimeligst.

Når det gjelder vannbåren varme skiller man gjerne mellom høy- og lavtemperatur varmesystemer. I et system med høye temperaturer (60-80 grader) benytter man gjerne radiatorer eller varmluftsvifter som varmekilder. I et lavtemperaturanlegg (25-40 grader) benytter man gulv-, vegg-, eller takvarme. Man har da store varmeflater som er skjult i konstruksjonen. Det finnes også lavtemperatur radiatorer med større varmeplate.

Fordeler med lavtemperatur varmeanlegg:

Fleksibel møblering

Ingen berøringsfare, ingen støvforbrenning

Godt egnet ved bruk av fornybare energikilder som solvarme og varmepumper

Godt inneklime og god komfort

For å oppnå god komfort og lavt energiforbruk er det viktig å ha riktig styringssystem for varmeanlegget. Anlegget deles opp i ulike soner som styres uavhengig av hverandre. Dersom det kreves en rask regulering av varmen bør man ikke legge varmerør i tunge konstruksjoner som trenger tid for oppvarming og nedkjøling.



Radiator



Legging av vannbåren gulvvarme

Økonomi

Kostnadene for et vannbårent varmeanlegg er større enn for tradisjonelle panelovner. Et vannbårent varmeanlegg er imidlertid en forutsetning for å kunne utnytte rimeligere energikilder (olje, uprioritert el, varmepumpe eller bioenergi) og kan således redusere byggets driftskostnader.

Hvor stor besparelsen blir, avhenger av hvor høy elektrisitetsprisen blir i fremtiden, sammenlignet med andre energikilder som kan benyttes i sentralvarmeanlegget.

13. Prissammenligninger

De angitte prisene er selve energien og omfatter ikke investering i nødvendig utstyr for å kunne utnytte de ulike energikildene.

Prisen for de ulike energislagene varierer over året. Man betaler også for transport av energien. For elektrisitet er det nettleien. For de andre energibærerne kommer transport med bil eller i rør, kostnaden varierer med avstand fra selskapets lager. Prisene som er angitt under er innhentet høsten 2006 med levering i Tønsberg. Siden prisene varierer mye avhengig av innkjøpt mengde, er det satt opp to tabeller, en for boliger og en for næringsbygg med et større forbruk. Alle priser er inkl mva.

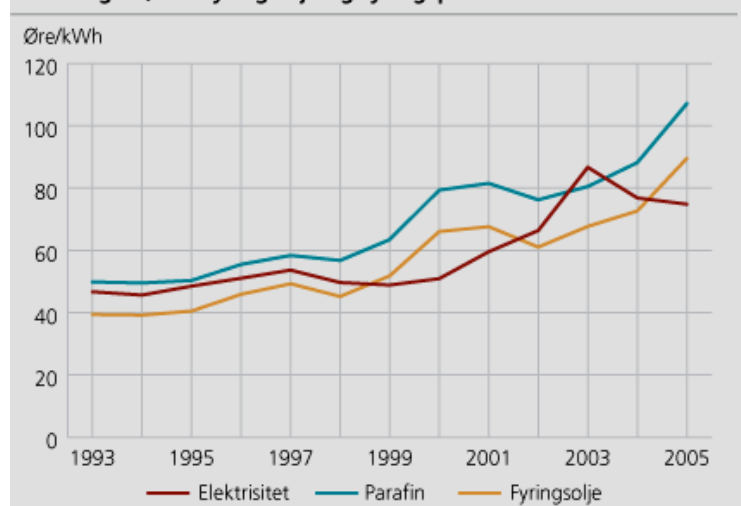
Boliger, ca 20.000 kWh:

Energikilde	Pris [øre/kWh]	Antatt virkningsgrad%	Forutsetninger
Elektrisitet	80-100	100	Inkl. off. avgifter, mva og nettleie
Fyringsolje	83	85	3000 l tank, 5,4 kr/l
Parafin	100	75	1200 l tank, 6,3 kr/l
Propan	65	90	7-8 kr/kg
Boliggass	45-60	90	Fra Statoils hjemmeside
Peisbriketter	88	80	20 kg 69,- henting
Pellets	59	80	1000 kg, 2230,-

Næringsbygg, ca 800.000 kWh, 250 kW:

Energikilde	Pris [øre/kWh]	Antatt virkningsgrad%	Forutsetninger
Elektrisitet, uten reserve	88	100	Fastkraft, effekttariff
Elektrisitet, med reserve	72	100	Utkoblbar overføring 12 timer utkobling
Fyringsolje	55	85	Basert på snitt 2005 inkl rabatt på 24,5%, og et forbruk på 500 tonn.
Gass	44	95	Basert på gasspris fra en rekke konsulenter
Pellets	30	80	Levert i bulk

Priser inkl. alle avgifter for nyttiggjort energi¹. Elektrisitet til husholdninger², lett fyringsolje og fyringsparafin. 1993-2005. Øre/kWh



¹ Virkningsgrader som er brukt i figuren: Fyringsparafin: 0,75 for alle år. Fyringsolje: Gradvis økning fra 0,7 til 0,8 i perioden 1992-2002, deretter 0,8. Strøm: 1. ² Strømprisen for 2005 er foreløpig.

Kilde: Norsk Petroleumsinstitutt og Statistisk sentralbyrå.

13. Enøk

Fra og med 1.1.2002 opphørte nettselskapenes ansvar for enøkarbeidet i kommunene, ved at ansvaret for all enøkvirksomhet i Norge ble lagt til det nyopprettede statsforetaket Enova SF i Trondheim. Enovas arbeid finansieres ved at alle el-kunder betaler en Enovaavgift på 1øre/kWh.

Enøkbegrepet 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.

Enøkbegrepet 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 en funksjon av energiprisene. Hvor mye potensialene 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

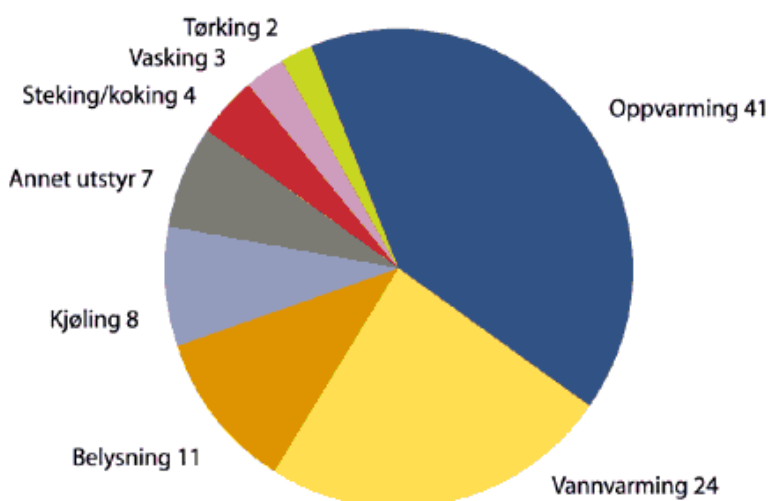
Boligene står for en vesentlig andel av energiforbruket i kommunen. Boligmassen består av store eneboliger, leiligheter og hybler, - i alle aldersklasser og tilstander.

På landsbasis er det samlede potensial 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 enøk sammenheng 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.

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.

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 innetemperaturen på 19-22 °C. For hver grad du senker innetemperaturen, 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.

Gratis svartelesfontjeneste 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
Samlet	30	6,8

Enøkpotensialet er i snitt ca 23%. Det er ingen til grunn å anta at ikke sparepotensialet er det samme i denne kommunen. For å redusere energiforbruket vil det for kommuner og andre byggeiere kreves:

➤ Engasjement - Målsettinger – Enøkplan - Økonomi

Aktuelle enøktiltak i næringsbygg:

Etablere energiledelse. Et organisatorisk tiltak som vil si å etablere ansvar, rutiner, oppfølging og rapportering i forhold til energibruk.

Etablere energioppfølgingssystem (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.

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

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

Viktige energibesparelser kan gjøres ved endret brukeratferd. Disse holdningstiltakene er nesten gratis å gjennomføre.

Endret brukeradferd:

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

Nybygging:

Ved bygging av nye yrkesbygg 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.

14 Vedlegg 5: Fornybar energi i utbyggingsprosjekter – virkemidler og 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:

1. 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"

a. 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 varmepumper.
- 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 varmelieferanser 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.

b. 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.

c. 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 energiresultat.
- 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 energieresultater.

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)

d. 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.

e. 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.

Mer informasjon på www.enova.no. Det er opprettet en gratis svartjeneste for privatpersoner, tlf 800 49 003.

2. Støtteordning for fornybar elektrisitet (Fra OED 5.10.2006)

Regjeringen har utarbeidet kriterier for en ny støtteordning for fornybar elektrisitet. Vindkraftprodusenter vil få 8 øre per kWh produsert elektrisitet. Umodne teknologier, og elektrisitetsproduksjon basert på bioenergi vil få 10 øre per kWh. Vannkraft vil få 4 øre per kWh for produksjon som representerer de første 3 MW av den installerte effekten i anleggene. Støtten vil bli utbetalt i 15 år. Også opprustning av vannkraftverk vil få slik støtte.

Ordningen blir innført fra 2008. Olje- og energidepartementet er imidlertid opptatt av at investeringene i nye anlegg ikke skal stoppe opp i påvente av at støtteordningen kommer på plass. Alle anlegg med byggestart etter 1.1.2004 blir omfattet av overgangsordningen.

3. 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 miljøsertifisering til boligprosjekt med særlig høye miljøambisjoner, f.eks. lavenergiboliger. Slike prosjekter vil bli skjønnsmessig premiert.

4. 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". Bioenergiprogrammet støtter følgende: (Kilde Andreas Sundby, Innovasjon Norge).

- ◆ Produksjon og videreforedling av biobrensel
- ◆ Ferdig varme, "gratis konsulent" til forstudier og forprosjekt: Inntil kr. 30.000 og maks 50 %.
- ◆ Investeringstøtte inntil 25 % til fysiske investeringer.
- ◆ Investeringstøtte til gårdsvarmeanlegg.
- ◆ Inntil 50 % støtte til "myke investeringer".

Mer informasjon på www.invanor.no

5. Vestfold og Telemark Fylkeskommuner – 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. Støtte gis med inntil 50 % til planarbeid, ikke til investeringer, ikke bedriftsrettet (Innovasjon Norge har ansvaret for disse).

Mer informasjon på

6. Fylkesmannen i Vestfold og 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 rettledning og annen støtte til prosjekt, men råder ikke over finansielle støttemidler. Mer informasjon på www.fylkesmannen.no

7. Kommunene i Vestfold og 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.larvik.kommune.no/>

8. Kommunens virkemidler

a. 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.

Revidering av Teknisk Forskrift (TEK)

Bygningsteknisk etat (BE) har i lengre tid arbeidet med revidering av TEK.

I forhold til energispørsmål er det en rekke skjerpelser, spesielt nevnes:

- Strengere krav til U-verdier, tetthet og energibruk.
- Strengere krav til ventilasjon og gjenvinning av brukt ventilasjonsluft.
- Nye krav til bruk av fornybar energi.

Mer detaljert innfor finnes på www.be.no

Kravene gjøres gjeldende fra 1.1.2007, men med en overgangsordning til 31.12. 09

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

Bygningsenergidirektivet er et EU-initiativ, og har som målsetting å bidra til økt energieffektivitet i bygningsmassen. Det er fortsatt mange uavklarte spørsmål knyttet til innføringen av bygningsenergidirektivet i Norge. Det er derfor usikkert når et ferdig opplegg for implementeringen av direktivet vil bli sendt på høring. 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 m²
- regelmessig inspeksjon av kjelanlegg, - alt. andre tiltak som gir samme effekt
- regelmessig inspeksjon av kjøle- og luftkondisjoneringsanlegg

b. Kommuneplanen

I kommuneplanen kan 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.

c. 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, men en kan sette krav til at ulike energiløsninger skal vurderes.

d. 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.

e. 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.

f. 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.

g. 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. (Grense 10 MW for konsesjonsplikt)

9. 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".

10. Konsulenter – alternative energiløsninger

Nedenfor har vi listet opp noen rådgivere som har kompetanse på alternative energiløsninger. Listen er ikke utfyllende!

a. Generelt

Noen tradisjonelle VVS-konsulenter har kunnskap om alternativ energi og prosjektering.

b. Konsulenter - lokale

Norsk Enøk og Energi AS (Tidl. Perpetum / Enøksenteret) Tønsberg tlf 33 37 84 40
Tradisjonell og fornybar energi. Utredninger, forprosjekt, rådgivning og detaljprosjektering.
Varmeplaner, klima- og energiplaner.

c. Konsulenter – dekker hele landet

Sweco Grøner, Lysaker tlf 67 12 80 00
Tradisjonell og fornybar energi. Faglig veiledning, utredninger, prosjektering av anlegg

Multiconsult AS, Oslo tlf 22 51 50 00
Tradisjonell og fornybar energi. Faglig veiledning, utredninger, prosjektering av anlegg

Norconsult AS, Sandvik tlf 67 57 10 00
Tradisjonell og fornybar energi. Faglig veiledning, utredninger, prosjektering av anlegg

Norsk Energi, Oslo tlf 22 06 18 66
Tradisjonell og fornybar energi. Faglig veiledning, utredninger, prosjektering av anlegg

Energigården, Brandbu tlf 61 33 60 90
Bioenergi. Faglig veiledning, utredninger

ENERCON AS, Nittedal tlf 67 07 05 94
Bioenergi. Faglig veiledning, utredninger, prosjektering av anlegg

Siv. Kjell Gurigard, Lillehammer tlf 905 20 861
Bioenergi. Faglig veiledning, utredninger, prosjektering av anlegg

Thermoconsult, Drammen tlf 32 21 90 50
Varmepumper. Faglig veiledning, utredninger, prosjektering av anlegg

11. Leverandører – alternativ energi

Nedenfor er det listet en del leverandører som leverer løsninger for alternativ energi. Listen er ikke utfyllende!

a. Generelt

Stort sett alle rørleggerbedrifter leverer utstyr for energiproduksjon basert på alternativ energi i mindre skala. De som er angitt under leverer anlegg for større skala.

b. Leverandører - lokale

Skogenergi AS, Skien tlf 35 56 93 03
Leverer kjelanlegg og utstyr for bioenergi, samt ferdige varmesentraler

Hallenstvedt Import Salg, Andebu tlf 33 44 00 41
Leverer kjelanlegg og utstyr for produksjon av bioenergi, samt ved, pellets, briketter og flis

Bergsli AS, Skien tlf 35 50 35 00
Leverer kjelanlegg og utstyr for bioenergi, samt ferdige varmesentraler

Fønhus Maskin AS, Larvik tlf 33 16 56 50
Leverer kjelanlegg og utstyr for bioenergi, samt ferdige varmesentraler

Innkjøpsringen A/S, Tjodalyng tlf 33 19 95 53
Leverer kjelanlegg og utstyr for bioenergi, samt ferdige varmesentraler

Biogas AS, Sandefjord tlf 33 48 21 60
Biogassanlegg, utstyr for kraft-/ varmeproduksjon, små kjelanlegg

Fønhus Maskin AS, Larvik tlf 33 16 56 50
Leverer kjelanlegg og utstyr for bioenergi, samt ferdige varmesentraler

c. Leverandører – dekker hele landet

Tangen Automasjon A/S, Vestfossen tlf 918 23 104
Leverer kjelanlegg og utstyr for bioenergi, samt ferdige varmesentraler

Normann Etek AS, Oslo tlf 22 97 52 20
Leverer kjelanlegg og utstyr for bioenergi og varmepumper, samt ferdige varmesentraler

SGP Biovarme AS, Sandvika tlf 67 52 21 50
Leverer kjelanlegg og utstyr for bioenergi, samt ferdige varmesentraler

d. Leverandører – varme basert på alternativ energi

Nedenfor har vi listet en del leverandører som leverer ferdig varme basert på alternativ energi. De står for bygging og drift av varmesentral og fjernvarmenett. Listen er ikke utfyllende!

Skagerak Varme, Porsgrunn tlf 35 93 50 00

Bio Varme AS, Oslo tlf 22 31 49 60

Skogenergi AS, Skien tlf 35 56 93 03

Eiker BioEnergi AS, Hokksund tlf 907 51 987
918 23 104

Statoil Norge AS, Hamar tlf 22 96 27 98

e. Større leverandører – bioenergi

Norpellets AS, Andebu tlf 33 44 25 00

Produserer og leverer pellets og tørr flis (fra fabrikk)

Løvenskiold – Fossum
Leverer briketter

tlf 35 50 43 50

Bergene Holm AS, Larvik
Leverer flis av ulike kvaliteter (fra fabrikk)

tlf 33 15 66 20

Statoil Norge AS, Hamar
Leverer pellets (fra fabrikk)

tlf 22 96 27 98

Norsk Biobrensel AS, Åmli
Leverer briketter (fra fabrikk)

tlf 37 25 26 00

Det er utover disse en rekke mindre, lokale leverandører av flis, pellets, briketter og ved.