

Energiutgreiing Fjell kommune



Rullering 2006

SAMANDRAG

I følgje Forskrift om Energiutredningar utgitt av NVE i januar 2003 skal områdekonsesjonær utarbeide, årleg oppdatere og offentleggjere ei energiutgreiing for kvar kommune i konsesjonsområdet.

Intensjonen med forskrifta er at lokale energiutgreiingar skal auke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativ på dette området. På denne måten skal lokale energiutgreiingar medverke til ei samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet.

Som områdekonsesjonær har BKK Nett AS engasjert Vestnorsk Enøk AS til å delta i utarbeiding av energiutgreiing for Fjell kommune i Hordaland fylke.

På grunnlag av statistikk og analysar frå SSB, oppgåver frå områdekonsesjonæren og drøftingar med Fjell kommune, er data om energiforbruket i kommunen pr. energiberar og brukargruppe kalkulert for perioden 1995-2005. Forbruket er korrigert for variasjonar i middeltemperatur i fyringssesongen. Trenden for samla energiforbruk i perioden viser ein gjennomsnittleg auke på 3,2 % årleg.

Utviklinga i energiforbruket er vurdert for dei neste 10 åra, dvs. fram til 2015. Veksten i samla energiforbruk er berekna å ville auke til 3,2 % årleg – som for dei siste 10 åra.

Potensialet for alternative energiløysingar synest å vere følgjande:

- energifleksible løysingar
 - ikkje tradisjon for å gjere bruk av Plan- og bygningslova (PBL) i Fjell kommune for å fremje slike løysingar
- fjernvarme
 - ikkje aktuelt per i dag
- energiøkonomiserande tiltak
 - samla potensiale kring 22,5 GWh/år
- energistyringssystem
 - samla potensiale kring 17,4 GWh/år

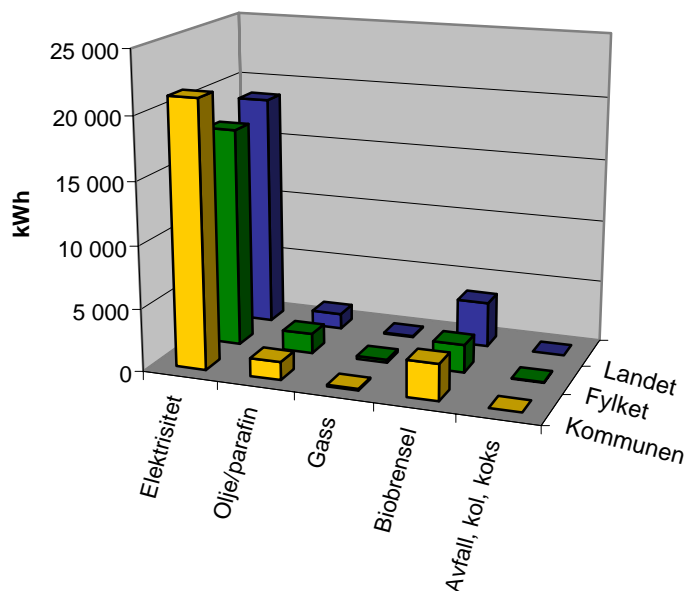
Det er ikkje gjort nokon samla vurdering av økonomien for ulike løysingar. Den einssilde investor sine vurderingar vil avhenge av mange ulike tilhøve. Derfor er det tatt med ei drøfting i utgreiinga av kva for kostnadselement som til vanleg vil vere relevante. Det er også utarbeidd ein enkel reknemodell til bruk for vurdering av oppvarmingsløysing i bustadhus. Denne er å finne i vedlegg 6.

Følgjande tabell og diagram syner hovudtal for Fjell kommune:

Hovudtal for 2005 (GWh)	Elektrisitet	Olje/parafin	Gass	Biobrensel	Avfall, kol, koks	Sum
Hushald	152,5	10,3	0,9	20,9	0,0	184,6
Offentleg tenesteyting	26,9	4,0	0,0	0,0	0,0	30,9
Privat tenesteyting	37,4	7,7	0,9	0,2	0,0	46,2
Industri	50,2	8,9	0,0	0,0	0,0	59,0
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anna	2,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,3
Sum	269,2	31,0	1,8	21,2	0,0	323,1
kWh pr hushald i kommunen	21 268	1 439	122	2 921	0	25 750
kWh pr hushald i fylket	17 554	1 585	229	2 217	36	21 621
kWh pr hushald i landet	18 723	1 235	67	3 609	5	23 640

Tabell 1: Hovudtal

Energiforbruk i hushald 2005



Figur 1: Samanlikning av energibruk i hushald 2005

Hushald står for 57,1% av energibruken i Fjell kommune. Energibruken i hushald i Fjell er betydeleg høgare enn for fylket. Dette skuldast i hovudsak at ein gjennomsnittsbustad i kommunen er større enn for fylket -- og for landet.

Det er lite variasjon i bruken av energikjelder i kommunen. Elektrisitet står for heile 83,3 % av det totale forbruket. Utanom elektrisitet brukast det ein del ved og olje i hushald og noko olje i tenesteytande sektor og industri.

INNHALD

INNHALD.....	4
1 INNLEIING.....	6
1.1 BAKGRUNN.....	6
1.2 UTGREIINGSPROSESSEN.....	6
2 KOMMUNEN	7
2.1 FAKTA.....	7
2.2 FOLKESETNAD OG BUSTADSTRUKTUR	7
2.3 NÆRINGS LIV	8
3 NOVERANDE ENERGISYSTEM	10
3.1 ELFORSYNING	10
3.1.1 Forbruk.....	10
3.1.2 Netteigar	10
3.1.3 Nettoppbygging.....	10
3.1.4 Feil og avbrot	10
3.1.5 Feil og avbrotstatistikken (FAS).....	11
3.1.6 Hovudlinjer i distribusjonsnettet	12
3.2 OLJE/PARAFIN	12
3.3 GASS.....	12
3.4 BIOBRENSSEL	13
3.5 VARMEPUMPER	13
3.6 ANDRE ENERGIKJELDER.....	13
3.7 ENERGI BRUK.....	13
3.7.1 Brukargrupper	13
3.7.2 Energiberarar	14
3.7.3 Fjernvarme.....	14
3.8 OMFANG AV VASSBOREN VARME I EKSISTERANDE BYGG.....	14
3.9 LOKAL ELEKTRISITETSPRODUKSJON.....	15
3.10 ENERGI FLYT I KOMMUNEN	15
4 UTVIKLING I ENERGIETTERS PURNAD	16
4.1 STØRRE ENERGI BRUKARAR	16
4.1.1 Norwegian Talc AS	16
4.1.2 Coast Center Base	16
4.1.3 Franzefoss Gjenvinning AS	16
4.2 KOMMUNALE PLANAR.....	16
4.2.1 Bustadbygging	16
4.2.2 Ny næringsverksemd.....	17
4.2.3 Miljømål.....	17
4.3 FRAMSKRIVING AV FOLKESETNAD	18
4.4 UTVIKLING AV NÆRINGSSTRUKTUR	19
4.5 FRAMSKRIVING AV ENERGI BRUKEN	20
4.5.1 Framskrivning pr. brukargrupper	20
4.5.2 Framskrivning pr. energiberarar	21
4.6 MILJØKONSEKVEN SAR	22
5 ALTERNATIVE ENERGI LØYSINGAR	23
5.1 OMRÅDER SOM ER EGNA FOR ENERGI FLEKSIBLE LØYSINGAR	23
5.1.1 Bustadområdar	23
5.1.2 Andre områdar	23
5.2 MØGLEGE ENERGI LØYSINGAR	23
5.2.1 Elektrisitet	23
5.2.2 Energifleksible løysingar	23
5.2.3 Fjernvarme/nærvarme	23
5.2.4 Varmegjenvinning	24
5.2.5 Bruk og distribusjon av gass.....	24
5.2.6 Energøkonomisering.....	24
5.2.7 System for energistyring	25

6	MOGLEG NY ENERGITILGANG	26
6.1	SMÅKRAFTVERK	26
6.2	BIOENERGI	26
6.3	VIND	26
6.4	ANDRE	27
7	KART	28
8	OPPSUMMERANDE TABELLAR	30
	VEDLEGG 1: TABELL/DIAGRAMOVERSYN	32
	TABELLAR	32
	FIGURAR	32
	VEDLEGG 2: REFERANSAR	33
	PUBLIKASJONAR/RAPPORTAR	33
	BEREKNINGSMODELLAR/METODAR FOR OPPVARMINGSKOSTNADER	33
	FIRMA/PERSONAR	33
	VEDLEGG 3: FØRESETNADER	34
	TEMPERATURKORRIGERING	34
	BRUK AV EL	34
	ENERGIBRUK UTANOM EL	34
	FRAMSKRIVING AV FOLKETAL.....	34
	AREALFORDELING.....	34
	ENERGIØKONOMISERING.....	34
	ENERGISTYRESYSTEM	34
	FORDELING TENESTEYTING	34
	VEDLEGG 4: ENERGIDATA/DEFINISJONAR	35
	Energiinnhald	35
	Energieiningar	35
	VEDLEGG 5: PROGNOSEING AV ETTERSPURNAD	36
	FAKTORAR SOM PÅVERKAR ENERGIBRUKEN	36
	Klimatiske tilhøve	36
	Demografiske tilhøve	36
	Teknologisk utvikling.....	36
	Energiprisar.....	37
	Næringssamansetting.....	37
	Bustadutbyggingsstruktur	38
	FRAMSKRIVING AV ENERGIBRUKEN	38
	VEDLEGG 6: BEREKNING AV ENERGIKOSTNADER	39
	KOSTNADSELEMENT VED ULIKE ENERGI BERARAR.....	39
	Kapitalkostnad	39
	Skattar og avgifter.....	39
	Forsikringar	39
	Drift, vedlikehald	39
	Innkjøpt energi	39
	Offentlege krav og pålegg.....	39
	Løpande ombygging	39
	Oppgradering	39
	Kalkulasjon av årskostnader for oppvarming av ny einebustad	41
	BEREKNING AV ENERGIKOSTNADER	42
	ÅRSKOSTNADER BUSTADOPPVARMING	44

1 INNLEIING

1.1 Bakgrunn

I følgje Forskrift om Energiutredningar utgitt av NVE i januar 2003 skal områdekonsesjonær utarbeide, årleg oppdatere og offentleggjere ei energiutgreiing for kvar kommune i konsesjonsområdet.

Energiutgreiinga skal beskrive noverande energisystem og energisamansettinga i kommunen med statistikk for produksjon, overføring og stasjonær bruk av energi.

Energiutgreiinga skal vidare innehalde ei vurdering av forventa energietterspurnad i kommunen, fordelt på ulike energiberarar og brukargrupper.

Endeleg skal energiutgreiinga beskrive dei mest aktuelle energiløysingane for område i kommunen med forventa vesentleg endring i etterspurnaden etter energi. Inkludert i dette skal områdekonsesjonæren ta omsyn til grunnlaget for bruk av fjernvarme, energifleksible løysingar, varmegjenvinning, innanlandsk bruk av gass, tiltak for energiøkonomisering ved nybygg og rehabiliteringar, verknaden av å ta i bruk energistyringssystem på forbrukssida m.v.

Intensjonen med forskrifta er at lokale energiutgreiingar skal auke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativ på dette området. På denne måten skal lokale energiutgreiingar medverke til ei samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet.

1.2 Utgreiingsprosessen

Som områdekonsesjonær har BKK Nett AS engasjert Vestnorsk Enøk AS til å delta i utarbeiding av energiutgreiing for Fjell kommune i Hordaland fylke.

Den første energiutgreiinga for Fjell kommune vart utarbeidd og presentert i 2004. Energiutgreiing Fjell kommune 2006 er oppdatert med omsyn på statistikk og kjende endringar i framtidig energibehov.

Det har diverre ikkje vært mogeleg å få nokon tilbakemeldingar frå kommunen – tross fleire purringar.

2 KOMMUNEN

2.1 Fakta

Fjell kommune ligg i Hordaland fylke og hadde har eit innbyggartal på 20 444 (per 1.1.2006).

Fjell kommune grensar i aust til Bergen, i sør til Sund, i vest til dei store havbølgane og i nord til Øygarden.

Kommunen har eit areal på 147 km², fordelt på nordre delen av Sotra, Litlesotra, Bildøy og meir enn 500 store og små øyar, holmar og skjer.

Kommunen har eit typisk kyst klima med høgare middeltemperatur og færre graddøgn enn landsgjennomsnittet. Typiske klimadata for kommunen er vist i Tabell 2.



Figur 2: Kart over kommunen¹

Sted	Middeltemperatur [°C]	Nedbør [mm]	Sted	Graddøgn
Fjell	7	1650	Fjell	3660
Bergen	6,7	2033	Hordaland	4070
Oslo	5,7	763	Landet	4662

Tabell 2: Klimadata normalverdiar

Graddøgn² (Energi gradtal): er eit mål for eit generelt oppvarmingsbehov i tidsperioden gradtalet gjeld for. I utgangpunktet er energi gradtalet for eit døgn. Dette er skilnaden mellom ein basis utetemperatur på 17°C og døgntemperaturen. Gradtalet vert sett lik 0 dersom døgntemperaturen er over 17°C. Er døgntemperaturen 5°C, er energi gradtalet for døgnet 17 – 5 = 12. Energi gradtalet for ein månad er summen av gradtala for kvart enkelt døgn i månaden, tilsvarende for eit år. Gradtalsummen er utan dimensjon, talet vert nytta utan noko eining.

2.2 Folkesetnad og bustadstruktur

Fjellsamfunnet har vore og er i rivande utvikling. Kort avstand frå Bergen sentrum, nærleiken til olje- og gassressursane i Nordsjøen, gode kommunikasjonar og moderne servicetilbod, tilrettelagde bustadområde, trygge oppvekstvilkår og variert og urørt natur, har medverka til at innbyggjartalet har auka frå sju tusen i 1970 til nær tjue tusen i 2004.

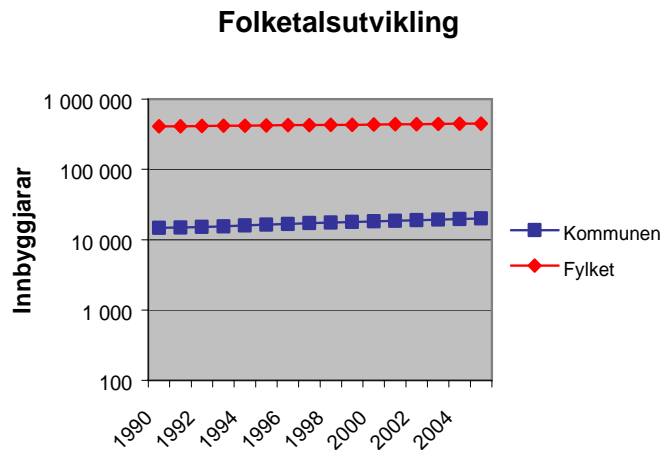
¹ Kjelde: Nordhordalandskart: <http://www.nordhordalandskart.no>

² Kjelde: "Rapport Klima 23", Bjørn Aune, DNMI 2002

Fjell kommune har ei høg befolkningstetting med 139,1 innbyggjarar per km², til samanlikning er snittet for fylket 28,8. I kommunen bur 67% av innbyggjarane i tettbygde strøk. Til samanlikning bur 77% av befolkninga i Hordaland fylke totalt i tettbygde områdar.

Bustadstrukturen i Fjell er i dag lite urban, heller forstadsprega. Den totale delen einebustader og vertikaldelte bustadhus (kjede, rekke o.l.) er relativt høg.

Dei seinaste 10 åra har det vore ein befolkningsvekst på omkring 2,2 % per år. Utviklinga i folketal i kommunen og fylket er vist i Figur 3. Det er estimert ein tilsvarande auke i perioden fram til 2015 – og det er høgare enn SSB's prognosar.

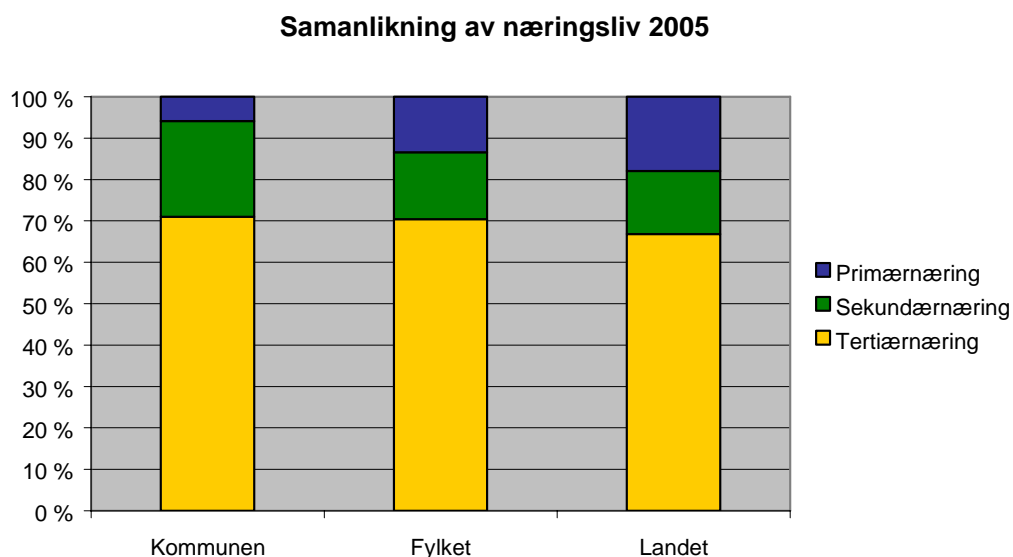


Figur 3: Utvikling folketal

2.3 Næringsliv

Hovudnæringa i kommunen er serviceverksemdar, bygg og anlegg og industri knytt til oljeindustrien. I kommunen er det og ei rekkje moderne fiskebåtar.

Dei største arbeidsgjevarane er Fjell kommune og Coast Center Base, CCB, på Ågotnes. Kystbasen er den største forsyningsbasen i landet for olje- og gassverksemda i Nordsjøen, og har åleine meir enn tusen tilsette fordelt på eit stort tal verksemdar.



Figur 4: Samanlikning av bedrifter 2005

Om lag 66 % av dei sysselsette i Fjell kommune arbeider i tertiærnæringa. Figur 4 syner samansetning av næringslivet i Fjell, samanlikna med fylke og land.

3 NOVERANDE ENERGISYSTEM

3.1 Elforsyning

3.1.1 Forbruk

Det alt vesentlege av det stasjonære energiforbruket i Fjell kommune blir dekt av elektrisitet. Det totale forbruket i Fjell kommune var i 2005 på 269 200 MWh.

Kommunen er i sterk vekst både med omsyn til folketal og næring.

3.1.2 Netteigar

BKK Nett AS er områdekonsesjonær for kommunen og eig og driv straumnettet. Norwegian Talk (NT) har eigen konsesjon og eig sitt eige interne 22 kV nett med transformatorar.

Nettverksemda er regulert av Norges vassdrags- og energidirektorat gjennom energilov og forskrifter. Dette inneber at økonomiske rammer og krav til opptreden og samhandling med andre aktørar er fastlagt.

3.1.3 Nettoppbygging

Hovudinnmatinga til Fjell kommune er på 300 kV linje, med transformering til 132 kV og 22kV i Litle Sotra Transformatorstasjon. I tillegg er det transformering frå 132kV til 22 kV i Ågotnes.

Distribusjonsnettet i Fjell kommune er bygt opp med eit 22 kV kabel- og luftnett med mange moglegheiter for omkopling og alternative innmatingar.

Kapasiteten i heile høgspenningsnettet, både 132 kV og 22 kV er god.

Det er stor byggjeaktivitet i kommunen, i hovudsak fortetting i eksisterande bustadsområde og bygging av mindre bustader. Kommunen oppmoder til "bygging" i høgda , dvs auka innslag av rekkehus, høgghus og terrasseiningar. Det er store visjonar for "urbanisert" utvikling rundt Straume/Sartor Senter. Kommunen har ledig areal i næringsparkar; hovudfokus er også her Straume. Dette kan føre til trong for større arbeid distribusjonsnettet.

Ny hamn for containerar som erstatning for Bergen vert utgreidd med Vindenes ved CCB som eit alternativ.

Val av løysing for hovudveg til Bergen kan leggje føringar i framtida for planleggingsalternativ innan nettutbygging. Utbygging langs eksisterande trase' over Straume eller ny trase' via Klokkervik i Sund kommune er to ytterpunkt.

Nettet i Fjell består 20% kabelnett og 80% luftnett.

3.1.4 Feil og avbrot

Om forsyninga frå Litle Sotra fell ut grunna feil i stasjonen eller avgreiningane, vil heile forsyninga på Sotra få problem inntil provisorisk forsyning er gjenopprett. Noko effekt kan matast inn frå nettet i Øygarden, men dette er ikkje tilstrekkeleg. Stasjonen i Litle Sotra er godt utrusta, og det er lite sannsynleg at det vil oppstå alvorleg feil.

Ågotnes kan få reserveforsyning via 132 kV og 22 kV frå Øygarden, om hovudforsyninga på 132 kV eller transformatoren i Ågotnes fell ut. Men dette kan skape spenningsproblem.

For feil på 22 kV nettet kan alternativ forsyning skje frå nabokommunane.

Steder kor avbrot er spesielt kritisk som CCB, NT og Sartor senter er godt ivaretatt av nettstrukturen. For Bjorøytunellen har Vegvesenet eigen reserveløysning.

Nokre av kablane i 22 kV nettet er begynt å bli gamle, og kan på sikt skape problem med økt utfall, om ikkje nødvendig oppjustering blir føretatt.

Ved feil i 22 kV nettet, kan ein lett foreta omkoplingar i hovudringen og gje alternative innmatingar medan utbetring av feilstaden skjer. Dette gjeld tettbygde strok. Det er difor lite sannsynleg med lange avbrot over 4 timar der. Men omkopling kan ta noko tid, ein time eller meir, og avbrot på inntil 4 timar må kunne påreknast som sannsynleg ein gang i året eller oftare.

I radialane må derimot straumen koplast ut inntil feilen er utbeta. Dette gjeld grisgrendte strok. Der må ein kunne pårekna nokre lengre tid ved avbrot. Dette kan skje ein gong i året eller oftare.

Elles vil straumbrot som påverkar mange og er på meir enn 4 timer truleg ha sin grunn i ekstremt vær eller i nettet utanfor kommunen.

Sterk vind i feilsituasjonar kan senke arbeidet med utbetring og spenningssetting.

3.1.5 Feil og avbrotstatistikken (FAS)

For 2005 har Fjell kommune følgjande tal for leveringsavbrot som har vart over 3 minutt, samanlika med fylket og landet elles ^{1 2}:

2005	Antall avbrot pr punkt			Avbrotstid (timar)			ILE i % av levert energi		
	Planlagt	Utfall	Sum	Planlagt	Utfall	Sum	Planlagt	Utfall	Sum
Kommunen	0,37	1,56	1,93	0,89	1,05	1,94	0,008	0,011	0,019
Fylket	0,47	1,85	2,32	0,55	2,20	2,75	0,003	0,006	0,009
Landet	0,50	2,46	2,96	1,20	2,75	3,95	0,005	0,008	0,013

Tabell 3: Feil- og avbrotstatistikk

Nettet i Fjell kommune har hatt noko høgre avbrotstal enn resten av landet, da det er utsett for feil grunna fugl og salt. I tørrvær med mykje vind kan det leggje seg eit saltbelegg på isolatorane i 22kV luftnettet. Dette kan føre til kortslutningar. Da må omkoplingar foretas for å utbeta feilen.

Feil grunna fugl er derimot oftast korte, ofte ikkje meir enn nokre sekund, om automatiske brytarar tek hand om feilen. Det er da også av denne grunnen installert ein del automatiske brytarar i Fjell, både i hovudringen og i radialane. Dette er uproblematisk der elektrisiteten vert nytta til lys og varme, men kan skape problem for elektroniske løysingar og prosessindustri. Dei korte avbrota kjem ikkje med i statistikken nedanfor. I 2006 vart det montert spole i Ågotnes. Dette fjernar omlag 90 prosent av korte avbrot.

¹ Avbrot kan vere planlagde eller tilfeldige, dvs. linjefeil, uhell, naturpåførte feil o.l.

² ILE = Ikkje Levert Energi, dvs. kor mykje energi som ikkje vert levert til kundane på grunn av avbrot

3.1.6 Hovudlinjer i distribusjonsnettet



Figur 5: Hovudlinjer i distribusjonsnett

Nettet i Fjell kommune har ingen spesielle flaskehalsar, og nettet har dermed tilfredsstillande kapasitet i normal driftssituasjon.

3.2 Olje/parafin

Forbruket av petroleumsprodukt vert i stor grad dekt av lokale forhandlarar, som driv utkøyring med tankbil til kundane på bestilling.

3.3 Gass

Det er eit visst forbruk av propan (LPG) først og fremst ved institusjonar og storkjøkken. LPG blir levert på trykk-containerar eller frå tankbil.

Kvedna-tunet bu- og eldresenter nyttar gass i kombinasjon med olje til oppvarming med vassboren varme. Kommunen vurderar å byggje eit distribusjonsnett i samband med Kvedna-tunet sitt tankanlegg. Distribusjonsnettet er tenkt å skulle levera gass til oppvarming av ev nye bygg i området.

3.4 Biobrensel

Ved er den viktigaste form for biobrensel som er i bruk i Fjell kommune. Veden vert i stor grad henta av forbrukaren sjølv i eigen skog eller kjøpt på rot. Det er ingen engrosomsetning av ved i Fjell kommune.

3.5 Varmepumper

Det er ikkje tilrettelagt for varmpumpeutnytting i varmesentralar eller liknande.

Elles synest komfort-varmpumper å verte installerte i private hus i tilsvarende omfang som elles i regionen.

3.6 Andre energikjelder

Avfallet vert levert til Eide avfallsplass. Moglegheita til å utnytte energien frå avfallet har vorte vurdert til å vera for liten. Attvinning av energi frå avfall skjer difor ikkje i Fjell kommune.

Heller ikkje byggoppvarming med restvarme frå industriprosessar o.a.

3.7 Energibruk

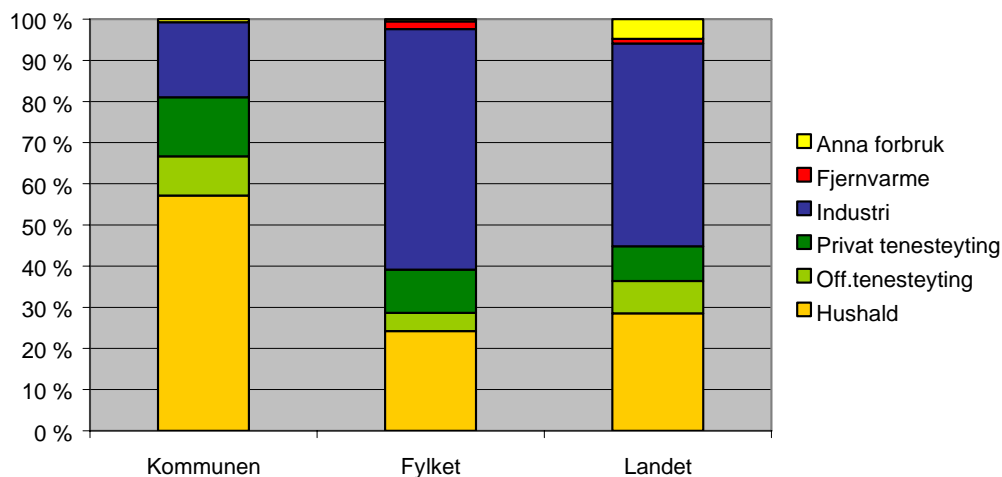
I samsvar med retningslinjene i forskrifta, konsentrerer denne energiutgreiinga seg om stasjonært energibruk. Det vil seie alt forbruk av energi i bygningar, anlegg og industri. Energiforbruk til transport er ikkje tatt med.

Statistikken skal gje eit bilde av situasjonen fram til no og danne eit grunnlag for vurdering av utviklinga framover. Statistikken må difor dekke ei viss periodelengd. Vert perioden for lang, vil statistikken lett verte omfattande og uoversiktleg. Denne utgreiinga legg til grunn ein periode som strekk seg 10 år bakover i tid. Statistikken er i hovudsak basert på tal frå SSB, føresetnader for statistikken er kommentert i vedlegg 3.

3.7.1 Brukargrupper

I rapporten nyttast SSB si inndeling av brukargrupper. Ikkje alle desse gruppene vil vere like relevante for den ein skilde kommune. Det vil likevel vere nyttig å operere med tilsvarende inndeling, då ein då lettare kan samanstill informasjon frå dei ein skilde utgreiingane og samanlikne med nasjonale og regionale statistikkar og prognosar. Fordeling mellom energibruk innan offentleg og privat tenesteyting vil variere etter i kva grad kommunale tenester er privatiserte eller ikkje.

Berekna energibruk pr. brukargruppe 2005



Figur 6: Energibruk pr. brukargruppe

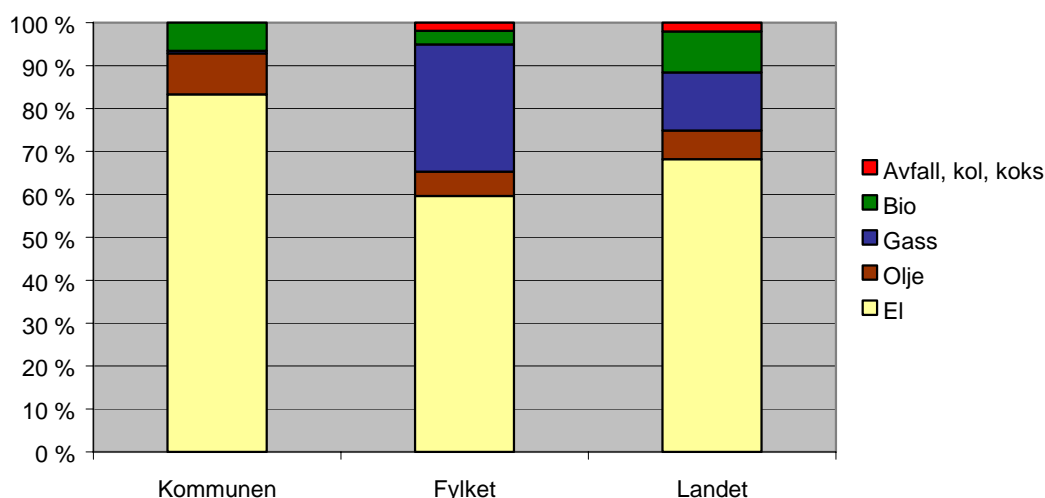
Kommentarar til grafen:

Som grafen visar er hushald den største forbrukaren av energi i kommunen. Dette heng saman med at hushald i Fjell bruker prosentvis meir energi enn gjennomsnittet for fylket og landet og at det er lite energibruk i industrien. Av elektrisitetsforbruket til hushald stod hytter og fritidshus for 3,4% i 2005. Offentleg tenesteytande sektor utgjer og prosentvis enn større del av energibruken i kommunen samanlikna med fylket og landet.

3.7.2 Energiberarar

Elektrisitet er den dominerande energiberar i det norske energisystemet. Også petroleumsprodukt og gass utgjer ein stor del. Bioenergi forbruket er i hovudsak ved i hushald. I nokre område vert det brukt relativt mykje koks, fjernvarme, spillvarme o.a., sjølv om desse energiberarane ikkje viser like godt att på den nasjonale statistikken.

Samanlikning energibruk pr. energiberar 2005



Figur 7: Energibruk pr. energiberar

Kommentarar til grafen:

I Fjell kommune er elektrisitet den heilt dominerande energiberaren, den utgjør over 83 % av energibruken. Det brukas også prosentvis meir olje noko som nok skuldast at det er liten bruk av gass i kommunen. I hushald nyttast også ein del ved til oppvarming.

3.7.3 Fjernvarme

Fjernvarme er mest aktuelt dersom det eksisterer bygg med vassbore (eller luftbore) oppvarmingssystem i eit visst omfang. Fjernvarme kan også vere aktuelt dersom det er planlagt bustad- eller næringsbygg med eit visst oppvarmingsbehov der ein varmesentral vert innregulert.

I Fjell kommune ligg det i dag ikkje til rette for etablering av fjernvarmenett i samband med eksisterande byggmasse.

3.8 Omfang av vassbore varme i eksisterande bygg

Alternativ til elektrisitet for byggoppvarming og tappevassoppvarming føreset vassbore (eller luftbore) system. Med vassbore system kan ein i tillegg til elektrisitet utnytte mange ulike energiberarar til oppvarming.

Kommunen kan leggje til rettes for lokal utvikling av fjernvarmesystem ved å gjere aktiv bruk av Plan- og Bygningslov (PBL). Innregulering av varmesentral i samband med nye bustad-

eller næringsområde gir kommunen rett til å krevje tilknytingsplikt. Fjell kommune har til no ingen tradisjon for å utnytte PBL på denne måten.

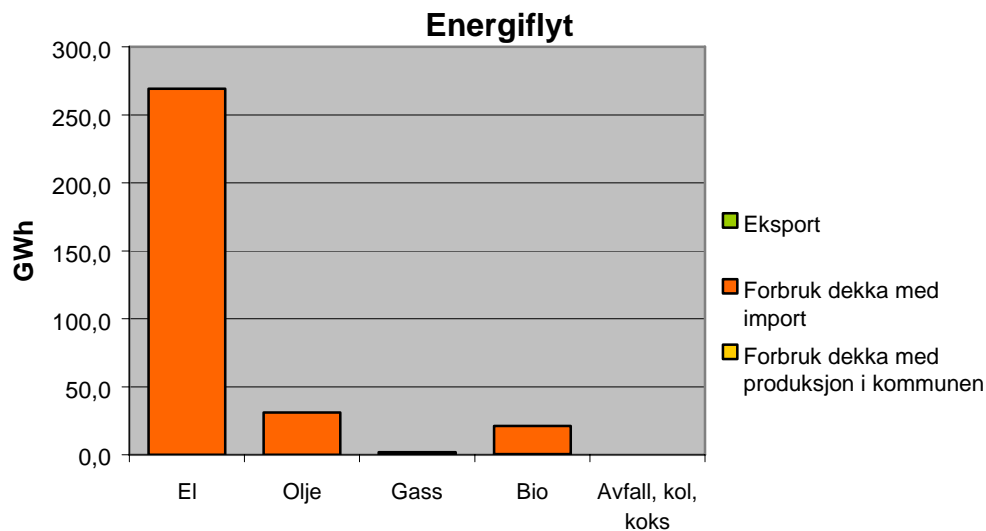
Kommunen har ikkje etablert enøkfond eller andre verkemiddel som kan medverke til å fremje ei utvikling for energifleksible løysingar.

3.9 Lokal elektrisitetsproduksjon

I følgje NVE er det ikkje registrert noko småkraftverk (installasjon mindre enn 10 MW) i Fjell kommune. Der er heller ikkje vasskraftproduksjon i anlegg større enn dette eller annan kraftproduksjon.

3.10 Energiflyt i kommunen

Energiflyt beskriv forholdet mellom bruk av ulike energikjelder i kommunen, produksjon og import og eksport av energi over kommunegrensene. Her er eit grafisk oversyn over energiflyten i Fjell kommune:



Figur 8: Energiflyt i Fjell kommune

Kommentarar til grafen:

Det er ikkje noko kraftproduksjon i Fjell kommune. Bioenergien som brukast i kommunen er i hovudsak ved til hushald. Då storparten av ved hoggast privat finnast ingen tall for faktisk vedhogst. Om ein tar utgangspunkt i ved avverka for sal (tal frå SSB) utgjør 1/3 av ved produksjonen i kommunen blir eigenproduksjonen av ved 0,6 GWh, noko som dekkjer 2,8 % av forbruket.

4 UTVIKLING I ENERGIETTERSURNAD

Energiforbruket vert påverka av mange faktorar som klima, demografiske tilhøve, teknologisk utvikling, energiprisar, næringsstruktur og bustadstruktur. I tillegg betyr det mykje korleis folk sine forbruksvanar og preferansar utviklar seg. Også lover og forskrifter vil ha effekt, t.d. gjennom krav til isolasjon og byggstandard.

4.1 Større energibrukarar

Her er det sett på utviklinga til nokon av den største energibrukarane i kommunen. Utanom industribedrifter er Fjell kommune ein av de fem største energibrukarane.

4.1.1 Norwegian Talc AS (31,1 GWh)

Norwegian Talc AS driver produksjon, sal og eksport av: Mineralske fyllstoffar, Dolomitt/Kalsiumskarbonat, Talk - Glimmer, Mineralfyllstoffar og Industrimineralar. Bedrifta er ei av dei største energibrukarane i kommunen. Norwegian Talc AS nyttar elektrisitet, i all hovudsak til produksjon men også noko til oppvarming. Dei vurderar moglegheiter for å gjenvinne energi frå prosessane og nytta denne til oppvarming. Det er ikkje venta noko endring i forbruket dei neste åra.

4.1.2 Coast Center Base (11,2 GWh)

CCB har vært hovudbase for lete- og utbyggingsaktivitetane på feltane Statfjord-, Gullfaks-, Veslefrikk og Troll. Alle disse feltane forsynast i dag frå basen. CCB er hovudaktøren i Ågotnes Industriområde. Industriområdet omfattar rundt 120 bedrifter med vel 1200 årsverk.

4.1.3 Franzefoss Gjenvinning AS (8,2 GWh)

Franzefoss Gjenvinning A/S er ein total leverandør innan handtering av næringsavfall, farlig avfall, behandling av oljeboringsavfall, tankreingjering, jern, metall. Franzefoss nyttar i hovudsak elektrisitet, men og ein del olje til oppvarming. Dei vurderar moglegheitene for å nytta bioenergi til oppvarming, då dei har avfallsvirke tilgjengeleg. Eit anna alternativ kan vera å nytta naturgass. Det er forventa noko auke i energiforbruket dei nest åra.

4.2 Kommunale planar

Kommunen har presentert arealdelen frå gjeldande kommuneplan, med underlag, og gjeldande statistikk for folketalsutviklinga. Dette gir eit oversyn over status og utvikling når det gjeld folketalsutvikling, bustadbygging, næringsutvikling og samfunnsutvikling generelt. Kommunen arbeidar med rullering av kommuneplan, den er venta lagt ut på høyring januar 2006.

4.2.1 Bustadbygging

Kommuneplanen har som målsetjing for bustadpolitikken at tilgangen på bustadareal skal svare til ei forventa auke i folketallet på mellom 1,9 og 2,5% kvart år. Fjell kommune reknar med eit bustadbehov på 120-160 nye bustader kvart år.

Bustadbygging skal finne stad i eller i nærleiken av eksisterande bustadområde. Hovudføremålet med ein slik utbygging er at ein i størst mogleg grad kan nytta eksisterande infrastruktur. Samtidig legg ein opp til noko spreidd bustadbygging i tilknytning til eksisterande busetting.

Så langt har store delar av veksten i kommunen komme på Litle-Sotra. Fjell kommune ønskjer derfor å leggje tilhøva betre til rette for vekst i andre senter i kommunen. Ågotnes har mange arbeidsplassar og ein del servicefunksjonar, og ein vil derfor leggje meir til rette for bustadbygging i dette området, slik at ein får utvikla eit berekraftig senter.

Kommunedelplan for Straume har vore på høyring hausten 2005. Utkastet inneheld ingen større nye område med bustader. Nye bustader vil i hovudsak bli bygd som fortetting av eksisterande område.

Nye bustadområde er:

- Vardehaugane 100 bueiningar (under utbygging)
- Angeltveit 100 bueiningar (under utbygging)
- Landro 15-30 bueiningar
- Tona-Valen 70-80 bueiningar om planane vert godkjent
- Fjell-Ulveset 36 pluss 12 bueiningar
- Skålvika, under regulering
- Sekkingstad , lang tidshorisont
- Foldnes ved Tresberget, lang tidshorisont

I tillegg til dette er om lag 400 da planlagt til hyttebygging. Det er lagt inn ei utviding av hytteområde ved Pollen/Angeltveit, samt eit nytt hytteområde på Turøy (20-25 hytter).

4.2.2 Ny næringsverksemd

Tilgangen på ledig næringsareal i Fjell kommune er rekna som god, spesielt på Straume og på Ågotnes. Kommunen har store ikkje utbygde område som er regulert til industriføremål. Det er også eit mindre næringsområde på Tellnes.

4.2.3 Miljømål

I samband med prosjektet "Kommunale energistrategiar i Bergensområdet" i 2000, fastsette Fjell kommune 3 hovudmål for energibruken i kommunen. Disse var:

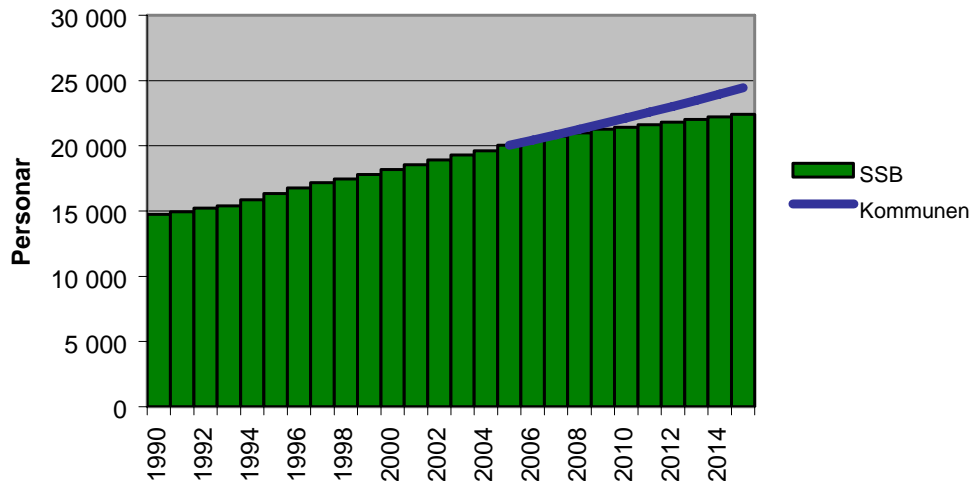
- Fjell kommune vil redusera auken i energibruken i kommunen.
- Fjell kommune vil stimulera til auka bruk av nye fornybare energikjelder.
- Fjell kommune vil stimulera til auka bruk av mindre forureinande energikjelder.

4.3 Framskriving av folkesetnad

Sidan 1994 har folketalet i gjennomsnitt auka med 2,2 % årleg i Fjell kommune. Denne utviklinga ser ut til å halde fram i åra framover.

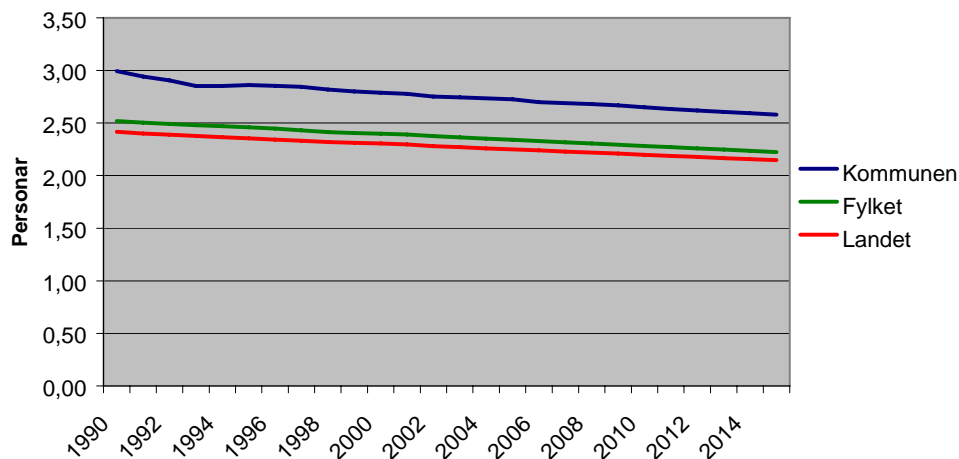
Folketalsutviklinga går fram av følgjande diagram. Trendane i diagrammet bygger på SSB si framskriving etter alternativ MMMM, og framleis stabil vekst (2 %) slik kommunen legg opp til i sill planarbeid.

Folketalsutvikling m/prognose



Figur 9: Folketalsutvikling

Personar pr. husstand m/prognose



Figur 10: Personar pr. husstand

Kommentarar til folketalsutviklinga:

I dag er bustadstrukturen i Fjell lite urban, heller forstadsprega. Den totale delen einebustader og vertikaldelte bustadhus (kjede, rekke o.l.) er relativt høg. Dette tilseier

relativt høgt energiforbruk pr. husstand. På bakgrunn av kommuneplanen er det liten grunn til å rekne med nokon vesentleg endring i bustadstrukturen i åra framover.

Gjennomsnittleg husstandsstorleik ligg noko over landsgjennomsnittet. Dette tilseier eit energiforbruk pr. husstand noko over landsgjennomsnittet.

Vi legg til grunn ei framskiving av noverande utvikling i energibruk pr. husstand - så lenge vi ikkje reknar nokon effekt av særskilte tiltak for reduksjon av energibruken.

4.4 Utvikling av næringsstruktur

Fjell er prega av nærleiken til Bergen, og mange har arbeidsplassen sin der. Men det har vore ein sterk auke i talet på lokale arbeidsplassar dei seinare åra. Kommunesenteret Straume er også handlesenteret i kommunen, med eit stort tal nye butikkar og andre servicetilbod.

Vekst i kommunen tilseier ein vidare vekst i utbygging av varehandel og bygg for offentleg og privat tenesteyting. Det er difor lagt til grunn ei framskiving av dagens vekstrate i energibruken i tenesteytande sektorar.

Det er ikkje presentert planar som tilseier uvanlege endringar innan industrien i kommunen. Eventuelle endringar i næringslivet elles vil ikkje påverke det stasjonære energiforbruket i særleg grad.

Talet på verksemdar (einingar) i Fjell kommune som er registrert i SSB syner følgjande for 4. kvartal 2004:

Fordelt på bransje			
Jord- og skogbruk	53	Post, tele, bar	25
Fiske, oppdrett	36	Eigedom	168
Industri og bergverk	115	Utleige materi	24
Kraftforsyning	1	Forsking	0
Vatn, avløp, renovasjon	8	Forretningsmø	195
Bygg, anlegg	226	Offentleg forv	12
Motorvognhandel m.v.	35	Undervisning	45
Engroshandel	62	Helse og sosi	145
Detaljhandel	137	Organisasjon	8
Overnatting, servering	17	Sport og fritid	48
Transport, transporttenester	120	Anna	33
		Sum	1 513

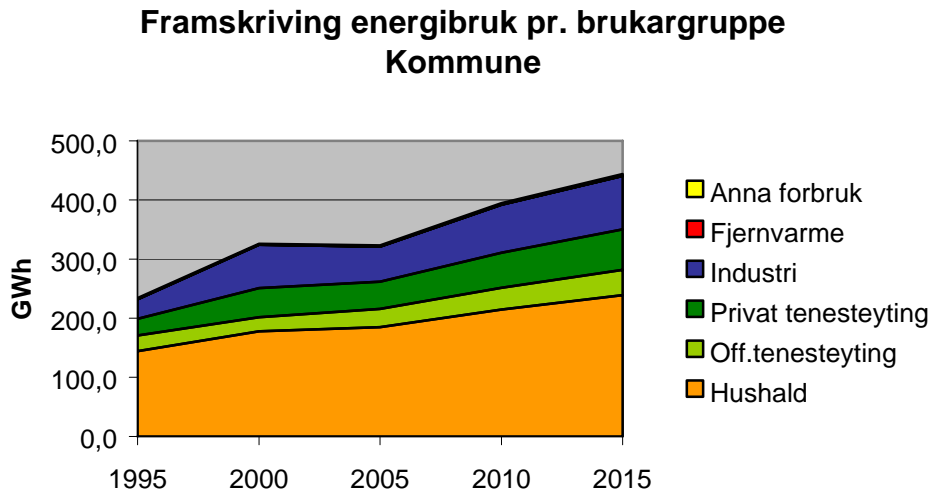
Tabell 4: Verksemdar

4.5 Framskriving av energibruken

Energibruk er karakterisert både ved energimengd og energiberar (-form). Dersom det ikkje opptrer vesentlege endringsfaktorar, kan ein framskrive trenden i forbruket pr. energiberar på grunnlag av utviklinga dei siste åra. Som et utgangspunkt vert dette lagt til grunn.

4.5.1 Framskriving pr. brukargrupper

I kapitel 5 vert grunnlaget for alternative løysingar og dermed nye endringsfaktorar vurderte.



Figur 11: Framskriving pr. brukargruppe

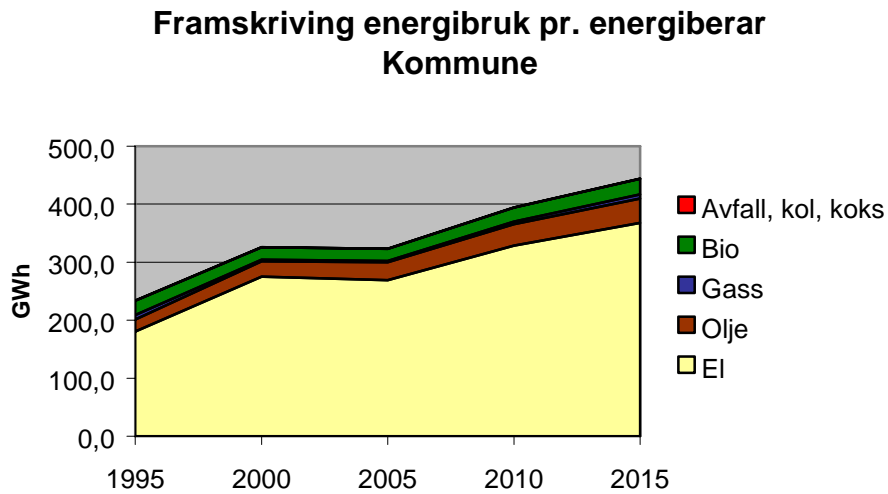
Kommentarar til grafen:

I dei siste 10 åra har det vore ein vekst i energibruken i Fjell Kommune. Grafen visar ein stor vekst i forbruket i industrien frå 1995 til 1999, og stabilt forbruk frå 1999-2005. Det er noko uvisse knytt til industritala frå 1994, det er difor ikkje sikkert at veksten i denne perioden har vore så markant som her framstilt.

Det er forventa ein framleis vekst i forbruket for alle sektorar i neste 10 års periode. Trendane for dei siste 10 åra er lagt til grunn for framskrivinga.

4.5.2 Framskriving pr. energiberarar

Vi får då eit samla bilete av utviklinga av energibruken til stasjonære føremål i Fjell kommune som ser slik ut:



Figur 12: Framskriving pr. energiberar

Kommentarar til grafen:

Det er i utredninga ikkje kome fram noko som skulle tyde på ei vesentleg endring av samansettinga av energikjelder i kommunen. Elektrisitet vil i årene framover framleis være den dominerande energiberaren. Det har vore ein nedgang i bruk av bioenergi i hushald de siste 10 år. Det er ikkje venta at denne nedgangen vil bli like stor dei neste 10 år. Forbruket av olje ser ikkje ut til å endrast vesentlig. Det er lagt opp til at det vil bli auke i bruken av naturgass i kommunen dei neste 10 åra.

4.6 Miljøkonsekvensar

Energibruk fører til miljøpåverknad av ulike slag. Bruk av elektrisitet er i seg sjølv ikkje miljøbelastande. Framføring av kraftlinjer kan nok oppfattast som eit miljøproblem. Produksjon av elektrisitet er også avhengig av produksjonskjelde og form. I Noreg må ein rekne tilgangen på ny, vasskraftbasert elektrisitet som avgrensa. Auka elektrisitetsbruk fører derfor til auka produksjon av kraft frå andre produksjonssystem, til dømes kol- og oljebasert produksjon i andre delar av Europa.

I snitt for perioden 2000-2003 nytta vi årleg kring 123 TWh elektrisk kraft i Noreg³. Samstundes vart det ikkje produsert meir enn 120 TWh. Dette betyr at Noreg i eit "normalår" produserer 2,4% mindre elektrisk kraft enn det som vert brukt. Dersom ein legg til grunn at denne energien kjem frå kolkraftverk, utgjer dette årleg eit utslepp på 165 kg CO₂ for ein husstand som brukar 20 000 kWh elektrisitet⁴. Til samanlikning slepp ein bensinbil ut om lag 67 kg CO₂ på ein køyretur frå Oslo til Bergen.

³ Kjelde: www.nve.no

⁴ CO₂-innhald i kol er 0,34 kg/kWh (Frå www.enova.no sin byggstatistikk)

5 ALTERNATIVE ENERGILØYSINGAR

Energiutgreiinga skal beskrive dei mest aktuelle energiløysingane for område i kommunen med forventta vesentleg endring i etterspurnaden etter stasjonær energi. Inkludert i dette skal det takast omsyn til grunnlaget for bruk av fjernvarme, energifleksible løysingar, varme-gjenvinning, innanlandsk bruk av gass, tiltak for energiøkonomisering ved nybygg og rehabiliteringar, verknaden av å ta i bruk energistyringssystem på forbrukssida m.v.

5.1 Områder som er egna for energifleksible løysingar

5.1.1 Bustadområder

Det er per i dag ikkje noko område for bustader som peikar seg ut som aktuelle for etablering av lokale varmedistribusjonssystem (nærvarme). Dette skuldast i hovudsak at dei større områda som i dag er regulerte til bustad i stor grad er påbegynt utbygd. Det er også ein del områder som er fortetting av eksisterande felt.

Kommuneplanens arealdel er under rullering (høyring våren 2006). I samband med nye bustad og næringsområder i denne planen bør energifleksible løysingar vurderast.

5.1.2 Andre områder

Sør på Straume er det planar om etablering av eit badeland med idrettshall i privat regi. Dersom det vert aktuelt med etablering av anlegget bør energifleksible løysingar vurderast.

5.2 Moglege energiløysingar

5.2.1 Elektrisitet

Det alt vesentlege av stasjonær energibruk vert dekt av elektrisitet. Elektrisitet vil også i framtida vere einerådande bortsett frå til varmføremål. Derfor må el-nettet i alle høve utviklast til å forsyne utbyggingsområda i kommunen.

Til nokre bruksområde vil det likevel kunne eksistere/utviklast alternativ til elektrisitet, først og fremst til oppvarming. I tillegg kan elektrisitetsbruken effektiviserast ved fornuftig bruk av teknologi, styringssystem m.v.

Utbygging og forsterking av kraftnettet kan utsetjast eller avhjelpast med sluttbrukartiltak. Dette kan vere effektstyring, utkopling eller bygging av småkraftverk og/eller vindkraftverk lokalt. I Fjell kommune er ikkje sett i verk noko særskilt prosjekt for sluttbrukartiltak.

5.2.2 Energifleksible løysingar

Bruk av varmpumper skjer i dag berre i einiskildbygg og på privat basis. Det er ikkje grunn til å tru at dette bildet vil endre seg i åra framover.

5.2.3 Fjernvarme/nærvarme

Fjernvarme/nærvarme er eit sentralt varmeanlegg som forsyner ein bydel eller fleire bygg med energi til varmt tappevatn og oppvarming. Energien distribuerast som varmt vatn til kunden gjennom to parallelle rør. Det eine røret transporterer varmt vann til kunden, i det andre returnerast det avkjølte vantet tilbake frå kunden. Røyra vert gjerne lagde i grøfter, ofte saman med annan infrastruktur som telelinjer og straumkablar.

Hos kunden vert det installert ein kundesentral med varmevekslar som overfører energi frå fjervarmevatnet til kunden sitt varmeanlegg. Kunden har eit vassbasert oppvarmingssystem med radiatorar, golvvarme og/eller ventilasjonsanlegg med vassbaserte varmebatteri.

Energien vert produsert i ein varmesentral som kan bestå av ulike einingar som:

- Elektrokjel

- Oljekjel
- Geotermisk varme
- Gasskjel
- Fastbrenslékjel
- Varmepumpe
- Solfangar
- Kogeanlegg

Omgrepet fjernvarme vert nytta om anlegg som omfattar avstandar frå 1 km med overførte effektar på over 10 MW. Mindre anlegg vert kalla nærvarmeanlegg.

I dag er det ikkje særskilt tilgang på noko energikjelde i Fjell kommune som skulle kunne utnyttast til produksjon av fjernvarme.

Potensialet avheng av tilretteleggings- og utbyggingstakt for nye bustadfelt og industriområde. I dette tilfellet vil potensialet vere svært lite.

5.2.4 Varmegjenvinning

Det er ikkje registert utnytta energikjelder som spillvarme frå industri eller liknande som kunne vorte nytta til varmegjenvinning.

5.2.5 Bruk og distribusjon av gass

Gass kan brukast direkte ved avbrenning eller nytta i anlegg for kogenerering. Dette er samtidig produksjon av elektrisk kraft og varme. Om lag 40 % av forbrenningsenergien kan utnyttast til elproduksjon, resten går til varme. Plassering av eit kogenereringsanlegg føreset høve til bruk av varmen i eit fjernvarme-/nærvarmeanlegg. Den vanlegaste energikjelda i eit slikt anlegg vil vere naturgass.

Distribusjon av gass delast gjerne inn i to hovudkategoriar: Gassovertføring som går føre seg over lengre avstand på ulike måtar og lokal gassdistribusjon som vanlegvis skjer i rør under lavt trykk. I lokale energiutgreiingar er dei mest aktuelle løysningane dei som inneber bulktransport av naturgass som LPG, LNG eller CNG til den einskilde brukar eller til eit lokalt distribusjonssystem for gass.

Med LPG meinast propan eller butan.

Liquified Natural Gas (LNG)- er flytande, nedkjølt naturgass. Gassen må normalt kjølast ned til minst -163°C for å halde seg flytande ved normalt trykk.

Compressed Natural Gas (CNG)- er naturgass lagra under trykk i tank. Gassen er komprimert til eit trykk på over 150 bar.

5.2.6 Energiøkonomisering

Tabellen nedanfor syner anslag over potensialet ved rehabilitering av bustadhus og enøkpotensialet i samla byggmasse:

Enøkpensiale	Areal	Potensiale
Bustader	940 900 m ²	14,1 GWh
Rehab. bustader	11 857 m ²	0,4 GWh
Offentlege yrkesbygg	208 596 m ²	3,1 GWh
Private yrkesbygg	319 551 m ²	4,8 GWh
Sum	1 480 904 m²	22,4 GWh

Tabell 5: Potensiale enøk

5.2.7 System for energistyring

Tabellen syner anslag over innsparing ved montering av energistyresystem i alle næringsbygg:

Energistyresystem	Areal	Potensiale
Offentlege yrkesbygg	208 596 m ²	6,9 GWh
Private yrkesbygg	319 551 m ²	10,5 GWh
Sum	528 147 m²	17,4 GWh

Tabell 6: Potensiale energistyring

6 MOGLEG NY ENERGITILGANG

6.1 Småkraftverk

Det er ikkje registrert noko potensial for småkraftverk i Fjell kommune.

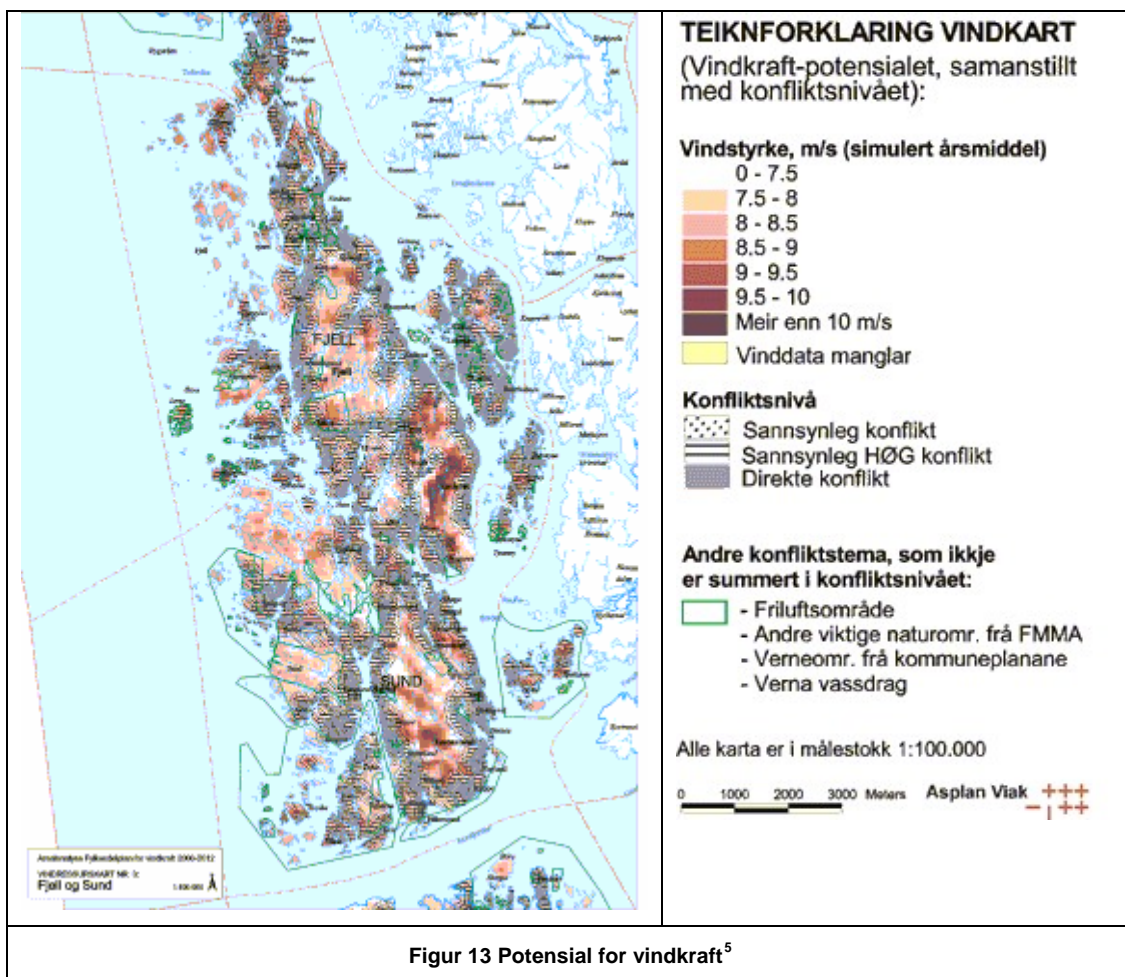
6.2 Bioenergi

Det er ikkje registret noko avverking av skog i Fjell kommune. Det er difor ikkje berekna noko potensial for bioenergi produksjon i kommunen.

Det er i dag ingen produksjon av brikettar, pellets, fils eller andre bioenergi produkt i Fjell kommune.

6.3 Vind

Fjell har områder med gode vindforhold og dermed eit potensiale for vindkraft. Fylkesdelplan for vindkraft vedteken i Fylkestinget i Hordaland i desember 2000 inneheld ein kartlegging av vindkraftpotensiale for kystkommunane i fylket. Figur 13 visar resultatet av denne kartlegginga.



Figur 13 Potensial for vindkraft⁵

⁵ Referanse: Fylkesdelplan for vindkraft, <http://www.hordaland-f.kommune.no/planogmiljo/miljo/vindkraft/default.htm>

I gjeldande kommuneplan er det sett av to område til energiproduksjon, på Algrøy og ved fyllplassen på Eide. Det føreligg per i dag ingen kjente planar om etablering av vindkraft på i desse områda.

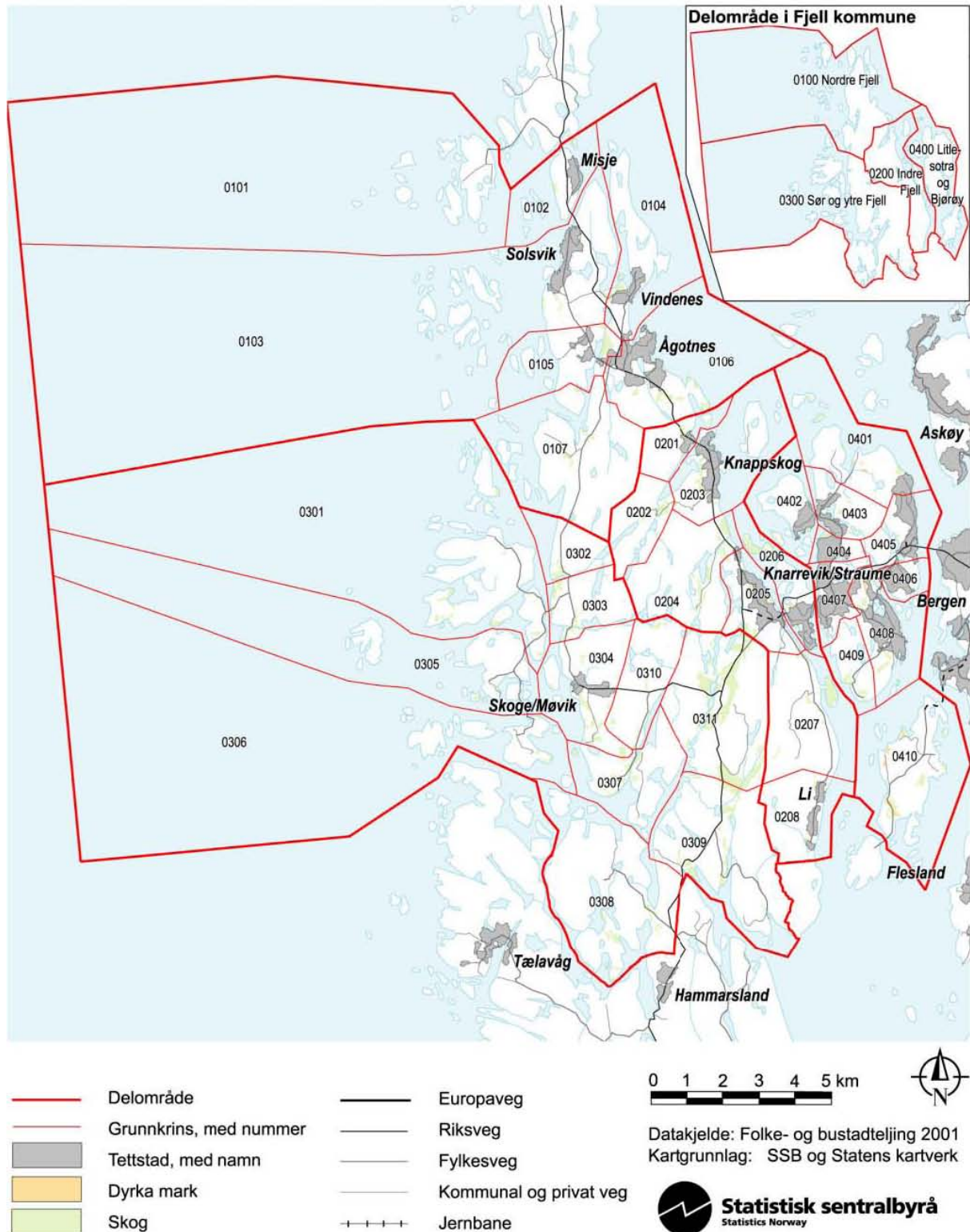
6.4 Andre

Fjell kommunen har eit mildt klima og nærleik til sjø -- noko som gjev eit godt utgangspunkt for bruk av ulike typar varmepumper.

7 KART

1246 Fjell kommune – grunnkrinsar, delområde og tettstader

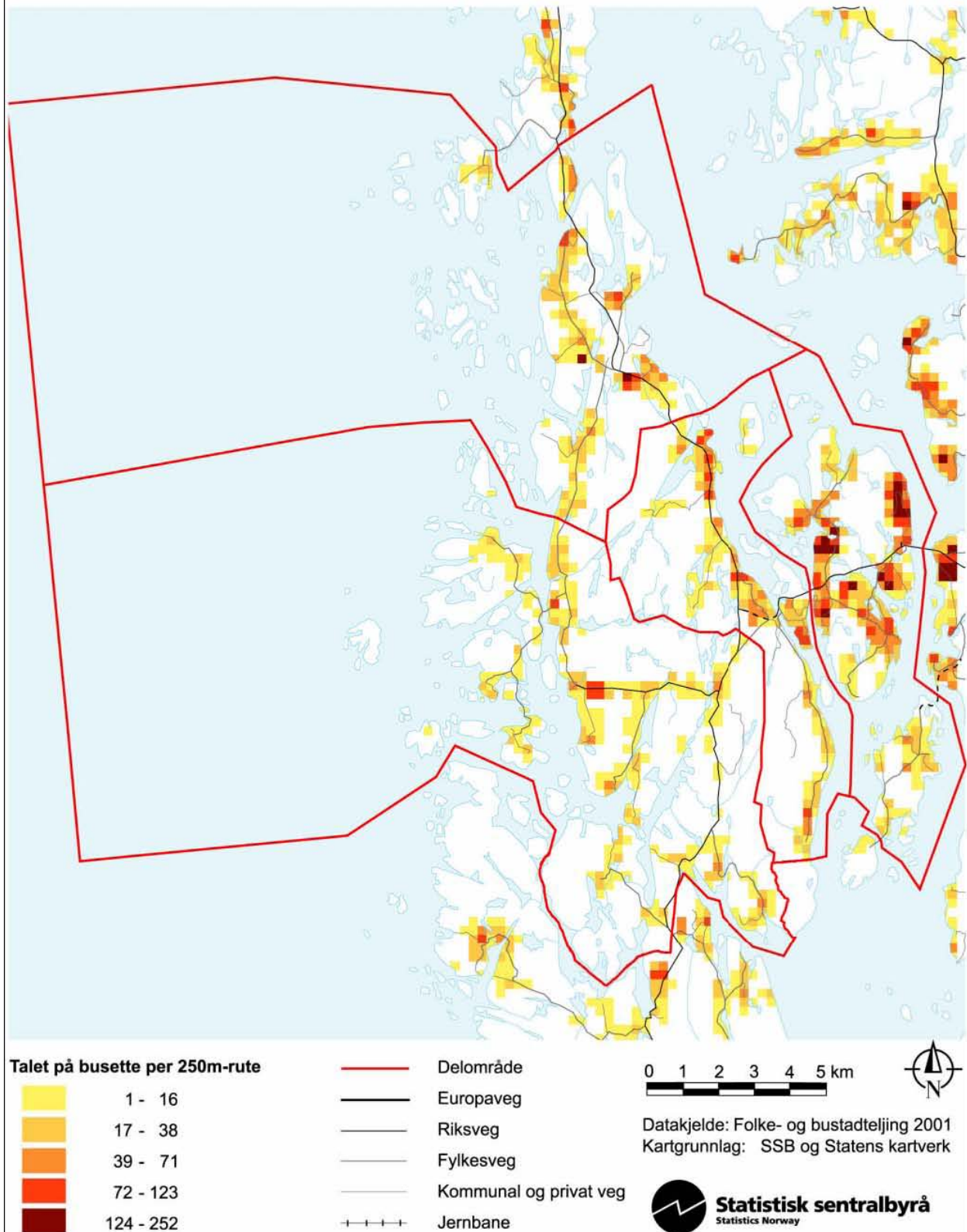
Kartet syner grunnkrinsar, delområde og tettstader. Grunnkrins- og delområdenummeret er vist med dei fire siste sifra. Grunnkrins- og delområdegrensene er à jour per 3. november 2001 og tettstadgrensene per 1. januar 2002.



Figur 14: Grunnkrinsar

1246 Fjell kommune – busetjingsmønster

Talet på busette per rute 250 m x 250 m. Ikkje fargelagde ruter/område er utan busetjing. Befolkningsdata per 1. januar 2002.



Figur 15: Busetjingsmønster

8 OPPSUMMERANDE TABELLAR

Historikk og framskriving pr. energiberar

Tal omrekna i GWh	1995	2000	2005	2010	2015
Elektrisitet					
Hushald	111,6	150,9	152,5	179,2	199,7
Offentleg tenesteyting	24,9	22,1	26,9	31,8	36,7
Privat tenesteyting	19,7	38,4	37,4	49,5	58,4
Industri	22,9	61,9	50,2	65,5	69,9
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anna	1,3	1,9	2,2	2,6	3,0
Sum elektrisitet	180,4	275,1	269,2	328,7	367,7
Olje/parafin					
Hushald	8,3	8,3	10,3	11,0	12,0
Offentleg tenesteyting	1,6	1,5	4,0	4,7	5,9
Privat tenesteyting	7,1	8,1	7,7	8,2	8,5
Industri	3,0	8,3	8,9	12,6	15,5
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anna	0,7	0,1	0,1	0,0	0,0
Sum olje/parafin	20,7	26,3	31,0	36,5	42,0
Gass					
Hushald	0,0	0,1	0,9	1,2	1,6
Offentleg tenesteyting	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Privat tenesteyting	0,8	2,4	0,9	1,5	1,6
Industri	7,2	0,4	0,0	2,0	4,0
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum gass	8,0	2,9	1,8	4,7	7,2
Biobrensel					
Hushald	24,6	18,6	20,9	23,3	25,6
Offentleg tenesteyting	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Privat tenesteyting	0,2	0,5	0,2	0,3	0,3
Industri	0,0	2,6	0,0	0,9	0,9
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum biobrensel	24,8	21,7	21,2	24,5	26,8
Avfall, kol, koks					
Hushald	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Offentleg tenesteyting	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Privat tenesteyting	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum anna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Sum energibruk					
Hushald	144,5	177,9	184,6	214,7	238,9
Offentleg tenesteyting	26,5	23,6	30,9	36,6	42,6
Privat tenesteyting	27,8	49,4	46,2	59,6	68,8
Industri	33,1	73,2	59,0	80,9	90,3
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anna	2,0	2,0	2,3	2,6	3,0
Sum	233,9	326,0	323,1	394,4	443,7

Tabell 7: Historikk og framskriving pr. energiberar

VEDLEGG 1: TABELL/DIAGRAMOVERSYN

Tabellar

Tabell 1: Hovudtal	3
Tabell 2: Klimadata normalverdiar.....	7
Tabell 3: Feil- og avbrotstatistikk	11
Tabell 5: Verksemdar	19
Tabell 6: Potensiale enøk.....	24
Tabell 7: Potensiale energistyring	25
Tabell 8: Historikk og framskriving pr. energiberar	31

Figurar

Figur 1: Samanlikning av energibruk i hushald 2005	3
Figur 2: Kart over kommunen.....	7
Figur 3: Utvikling folketal	8
Figur 4: Samanlikning av bedrifter 2005.....	8
Figur 5: Hovudlinjer i distribusjonsnett	12
Figur 6: Energibruk pr. brukargruppe	13
Figur 7: Energibruk pr. energiberar	14
Figur 8: Energiflyt i Fjell kommune	15
Figur 9: Folketalutvikling.....	18
Figur 10: Personar pr. husstand.....	18
Figur 11: Framskrivning pr. brukargruppe	20
Figur 12: Framskrivning pr. energiberar	21
Figur 13 Potensial for vindkraft.....	26
Figur 15: Grunnkrinsar	28
Figur 16: Busetjingsmønster	29
Figur 17: Energiintensitet fastland. 1986=1	36
Figur 18: Utvikling produksjon og spesifikk energibruk 1994-1997	37
Figur 19: Vekst stasjonær energibruk pr. sektor 1976-1996	38
Figur 20: Energikostnader bustad	41

VEDLEGG 2: REFERANSAR

Publikasjonar/Rapportar

Arealdelen til kommuneplanen for Fjell 1999-2011

www.fjell.kommune.no

Byggearealstatistikk og energistatistikk. Folke- og bustadtellinga 1990 og 2001. Energibruk i husholdningar – rapport. Energibruk i kommunene. Oversyn over verksemder (einingar) i Fjell kommune 2004

www.ssb.no

Liste over småkraftverk i Hordaland. Statistikk over feil og avbrot (FAS) NVE

www.nve.no

Elektrisitetsforbruk i Fjell kommune. Feil- og avbrotstatistikk.

BKK Nett AS

www.bkk.no

Middeltemperaturar på Vestlandet 1990-2000

www.dnmi.no

Byggareal i Noreg, Enova 2002

www.enova.no

Berekningsmodellar/metodar for oppvarmingskostnader

VARMEKOMFORT – tilgjengeleg på internett

Varmeinfo

Energinøkkelen

Rembra as

Hvorfor el til oppvarming?

Eit NELFO-prosjekt ved ADAPT Consulting AS

Bioenergi – miljø, teknikk og marked

Energigården 2001

Firma/personar

Fjell kommune

Einar Lunde

Leiar Arealplan

einar.lunde@Fjell.kommune.no

BKK Nett AS

Lars Øyvind Strand

Senioringeniør

lars-oyvind.strand@bkk.no

Norwegian Talc AS

Even Østgulen

even.ostgulen@omya.com

CCB

Franzefoss Gjenvinning AS

Hans Kåre Eide

Driftssjef

Hans-kaare.eide@franzefoss.no

Vestnorsk Enøk AS

Jens P. Blomquist

Seniorrådgiver

blomquist@vestnorsk.com

VEDLEGG 3: FØRESETNADER

Temperaturkorrigering

Temperaturavhengig energibruk er korrigert med graddagstala for Sola, Bergen og Lærdal. Andelar av energibruk som vert korrigert: Husstand 0.58, offentleg tenesteyting 0.5, Privat tenesteyting 0.3, industri 0.4 og anna forbruk 0.3. Data er henta frå DNMI sine årsoversyn.

Bruk av el

Vi baserer historiske tal for bruk av el på energiverket sine data. Der det er brot i statistikken – til dømes grunna justering av kommunegrenser, samanslåing av energiverk etc. - er nødvendige data framstilte utfrå kjende data m.o.t. totalleveranse og fordelingsnøklar.

Energibruk utanom el

Vi har nytta SSB sitt kommuneoversyn som kjelde for energibruk utanom el. Tala er berekna utfrå SSB sitt energirekneskap. Nedanfor følger SSB sine egne vurderingar m.o.t. datakvaliteten:

”Statistisk sentralbyrå vurderer energitallene som gode nok til å benyttes i kommunale energiplaner, men de kommuner som har en stor andel av forbruket knyttet til aktiviteter med stor usikkerhet, bør ta spesiell høyde for dette i tallmaterialet for kommunen. I alle kommuner må det tas forbehold om usikkerhet i tallene og at de i mindre grad fanger opp lokale tiltak. Det er derfor viktig at kommunene sjekker om tallene er egnet til å fange opp lokale tiltak før disse benyttes til resultatoppfølging. Bruken av tallene bør derfor kombineres med lokalkunnskap.”

Framskriving av folketal

Prognosane våre bygger på SSB si framskriving etter alternativ MMMO

Arealfordeling

Vi har rekna ut areal til bustad og næringsbygg etter fordelinga i ”Energifokus i kommunen”, Enova 2002 og skalert dette etter folketalet i kommunen.

Energiøkonomisering

Vi går ut frå at alle bustader og yrkesbygg kan redusere energibruken med 15 kWh/m² utan store investeringar. Rehabilitering bustadareal er anslått til det halve av arealet til nye bustader bygd siste året. Her er sparepotensialet sett til 30 kWh/m².

Energistyresystem

Vi reknar at næringsbygg i snitt nyttar 220 kWh/m² og at 15% av energien kan sparast ved å montere styresystem.

Fordeling tenesteyting

For å splitte historiske data for energibruk innan tenesteyting i ein offentleg og ein privat del, er fordelinga i SSB sin tabell ”Energiregnskap. Utvinning, omforming og bruk av energivarer 2002” nytta.

VEDLEGG 4: ENERGIDATA/DEFINISJONAR

Energiinnhald

Gjennomsnittleg energiinnhald, tettheit og virkningsgrader etter energivare¹

Energibærer	Teoretisk energiinnhald	Tettheit	Virkningsgrader		
			Industri og bergverk	Transport	Anna forbruk
Kol	28,1 GJ/tonn	..	0,80	0,10	0,60
Kolkoks	28,5 GJ/tonn	..	0,80	-	0,60
Petrolkoks	35,0 GJ/tonn	..	0,80	-	-
Råolje	42,3 GJ/tonn =36,0 GJ/m ³	0,85 tonn/m ³	..	..	..
Raffinerigass	48,6 GJ/tonn	..	0,95	..	0,95
Naturgass (2001) ²	40,2 GJ/1000 Sm ³	0,85 kg/Sm ³	0,95	..	0,95
Flytende propan og butan (LPG)	46,1 GJ/tonn =24,4 GJ/m ³	0,53 tonn/m ³	0,95	..	0,95
Brenngass	50,0 GJ/tonn	..	..	..	..
Bensin	43,9 GJ/tonn =32,5 GJ/m ³	0,74 tonn/m ³	0,20	0,20	0,20
Parafin	43,1 GJ/tonn =34,9 GJ/m ³	0,81 tonn/m ³	0,80	0,30	0,75
Diesel-,gass-og lett fyringsolje	43,1 GJ/tonn =36,2 GJ/m ³	0,84 tonn/m ³	0,80	0,30	0,70
Tungdestillat	43,1 GJ/tonn =37,9 GJ/m ³	0,88 tonn/m ³	0,80	0,30	0,70
Tungolje	40,6 GJ/tonn =39,8 GJ/m ³	0,98 tonn/m ³	0,90	0,30	0,75
Metan	50,2 GJ/tonn	..	..	..	..
Ved	16,8 GJ/tonn =8,4 GJ/fast m ³	0,5 tonn/fm ³	0,65	-	0,65
Treavfall (tørrstoff)	16,8 GJ/tonn	..	..	..	..
Avlut (tørrstoff)	14,0 GJ/tonn	..	..	..	..
Avfall	10,5 GJ/tonn	..	..	..	..
Elektrisitet	3,6 GJ/MWh	..	1,00	1,00	1,00
Uran	430-688 TJ/tonn	..	..	..	..

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

Energieiningar

	PJ	TWh	Mtoe	Mfat	M ³ Sm ³ o.e. olje	M ³ Sm ³ o.e. gass	quad
1 PJ	1	0,278	0,024	0,18	0,028	0,025	0,00095
1 TWh	3,6	1	0,085	0,64	0,100	0,090	0,0034
1 Mtoe	42,3	11,75	1	7,49	1,18	1,052	0,040
1 Mfat	5,65	1,57	0,13	1	0,16	0,141	0,0054
1 M ³ Sm ³ o.e.olje	36,0	10,0	0,9	6,4	1	0,89	0,034
1 M ³ Sm ³ o.e.gass	40,2	11,2	1,0	7,1	1,12	1	0,038
1 quad	1053	292,5	24,9	186,4	29,29	26,19	1

1 Mtoe	=1 mill.tonn (rå)oljeekvivalentar
1 Mfat	=1 mill.fat råolje (1 fat =0,159 m ³)
1 M ³ Sm ³ o.e.olje	=1 mill.Sm ³ olje
1 M ³ Sm ³ o.e.gass	=1 mrd.Sm ³ naturgass
1 quad	=10 ¹⁵ Btu (British termal units)

Kjelde:Energistatistikk,Statistisk sentralbyrå og Oljedirektoratet.

¹ Det teoretiske energiinnhaldet kan variere for den einkilde energivare, verdiane er difor gjennomsnittsverdiar

² Sm³ =standard kubikkmeter (15 °C og 1 atmosfæres trykk).

VEDLEGG 5: PROGNOSEING AV ETTERSPURNAD

Energi er ein avgjerande innsatsfaktor i det moderne samfunnet. I tillegg til å vere råvare i industriprosessar, brukar vi mykje energi til oppvarming. På nesten alle samfunnsområde brukar vi dessutan teknologiske hjelpemiddel som krev energi.

Energiforbruket blir påverka av mange faktorar, så som klima, demografiske forhold, teknologisk utvikling, energiprisar, næringsstruktur og bustadstruktur. I tillegg betyr det mykje korleis folk sine forbruksvanar og preferansar utviklar seg. Også lover og forskrifter vil ha effekt, t.d. gjennom krav til isolasjon og byggstandard.

Faktorar som påverkar energibruken

Klimatiske tilhøve

Låg temperatur og sterk vind aukar varmetapet frå eit bygg. Tilgangen på sol og dagslys og nedbørstilhøva kan også ha effekt. Energitrongen til oppvarming er normalt lågare ved kysten, der havet fungerer som ein temperaturregulator, enn i innlandet.

Demografiske tilhøve

Folketal, alderssamansetting og antal og storleik på husstand har effekt på etter-spurnaden etter energi. Tendensen i landet går mot færre personar pr. husstand. Frå 1930 til 1995 har t.d. ein gjennomsnittshusstand her i landet gått ned frå 4 personar til 2,2, dvs. ein reduksjon på 45 %. Energiforbruket pr. person var i 1993 over 16 000 kWh når personen budde åleine, medan det var nede i 7 000 kWh når personen budde i ein husstand på 4 personar.

Yngre menneske brukar oftast meir energi enn eldre. T.d. dusjar dei meir, har meir av el-spesifikke underhaldningsprodukt og et sine måltid til andre tider enn resten av familien.

Teknologisk utvikling

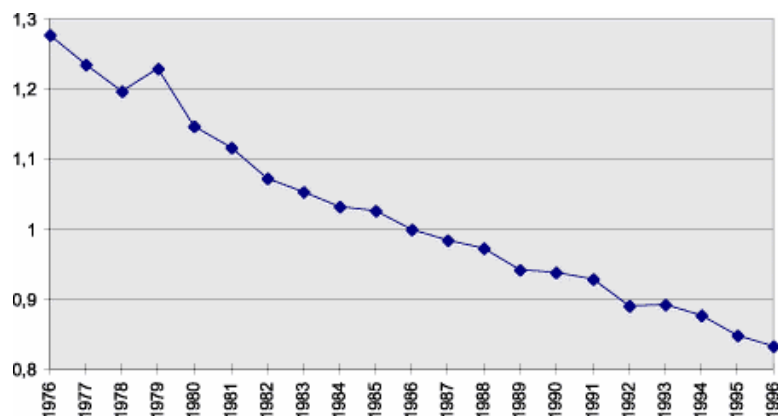
Bruken av energikrevjande tekniske hjelpemiddel aukar energibruken. Fjernsyn, kjøleskåp, frysar, komfyr og vaskemaskin er no vanleg i dei fleste husstandar. Mikrobølgeovn, oppvaskmaskin og tørketrommel er på full fart inn.

På den andre sida skjer det ei utvikling i retning av meir energieffektive produkt. Ein ny oppvaskmaskin brukar i dag berre 2/3 av den energimengda same utstyr brukte for 15 år sidan.

Bruk av ny teknologi gjer det mogleg å utnytte energiresursane betre.

Produksjonsprosessane i industrien er meir energieffektive, slik at det krevst mindre energi enn før å produsere ei gitt mengd varer.

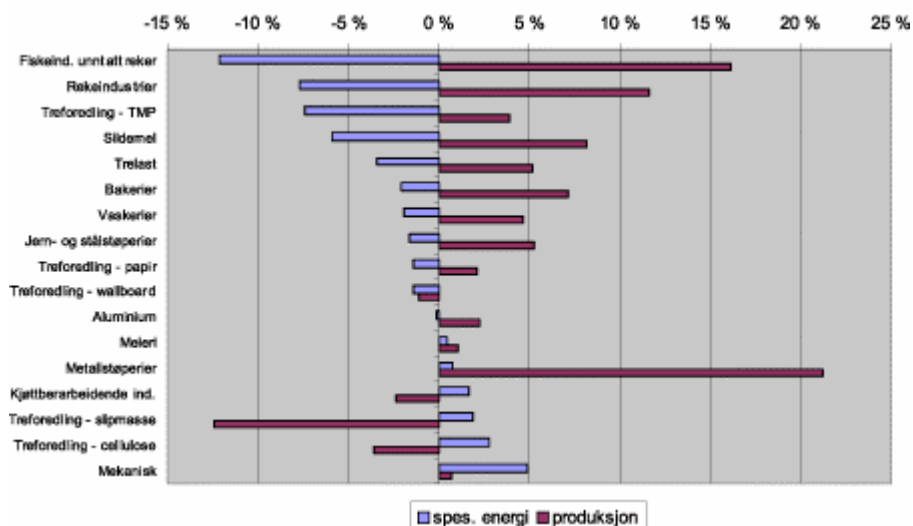
Også i husstandar og tenesteyting løysast ei gitt oppgåve med mindre energibruk enn før.



Figur 16: Energiintensitet fastland. 1986=1

Energiintensitet er eit mål på energieffektivitet. Energiintensiteten målt som forholdet mellom stasjonært energiforbruk og bruttonasjonalproduktet (BNP) for fastlands-Norge i faste 1990-prisar, viser ein reduksjon i energiintensiteten på 25 % i perioden 1976 – 1996. Det betyr at fastlands-Noreg utnyttar energien vesentleg meir effektivt no enn for 20 år sidan.

Utviklinga innan ulike sektorar varierer noko, men med ein generell tendens av reduksjon i energiintensitet.



Figur 17: Utvikling produksjon og spesifikk energibruk 1994-1997

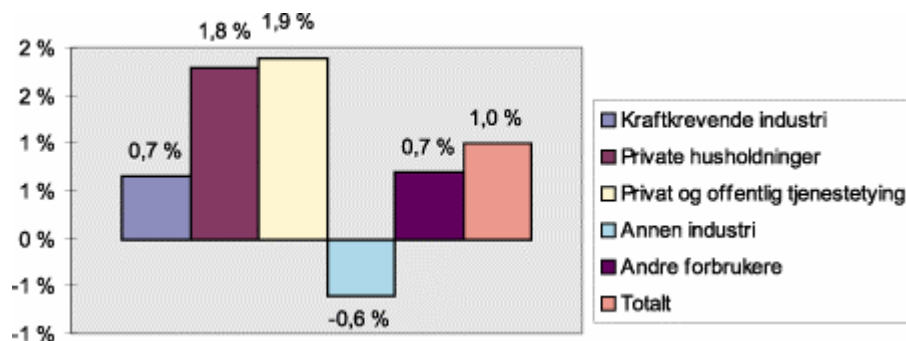
Energiprisar

I Norge har vi tradisjonelt hatt rimeleg elektrisk kraft. Ikkje minst kraftintensiv industri har nytt godt av dette. Men tilgangen på rimeleg kraft har forseinka omstillinga til meir energieffektive produksjonsprosessar og forbruksmønster. Dette gjeld både for bedrifter og private. Pris på energi har berre i avgrensa grad vore utslagsgjevande for val av energiberar.

Næringsamansetting

Dei ulike industrigreinene er ikkje like energiintensive. Kraftkrevjande industri er i hovudsak den råvarebaserte industrien. Industri som er mindre energikrevjande, er ferdigvarebransjar samt elektronikk og IT-industrien. Utviklinga har sidan 1975 syner at kraftintensiv industri har hatt ein sterkare produksjonsvekst enn annan industri. Likevel har ikkje energibruken auka i same takt.

Den relativt sterkaste veksten i energiforbruket her i landet har vi hatt innafor tenesteytande sektor. Ikkje minst heng dette saman med sterk utbyggingsaktivitet. Gjennomsnittleg årleg vekst i oppvarma areal til yrkesbygg var i perioden 1976-1996 på heile 3,5 %. Oppvarma areal auka frå 9,5 m² pr. innbyggjar i 1970 til 15,5 m² pr. innbyggjar i 1990. Og særleg sterk har veksten vore dei siste fem åra, i perioden 1994-1998.



Figur 18: Vekst stasjonær energibruk pr. sektor 1976-1996

Bustadutbyggingsstruktur

Tendensen her i landet går mot større bustader. Veksten i bustadareal har vore slik (Kjelde: NOU 1998:11)

	mill. m ²	m ² /innbyggjar
1950	67,2	21,1
1970	111,6	28,8
1990	190,9	45,1
1997	203,0	46,1

Einebustader treng meir energi pr. m² enn bustadhus med fleire bustadeiningar. Dette heng først og fremst saman med at energiforbruket til oppvarming går ned.

Samstundes vil oppvarmingsmåte vere viktig. Dersom eit bygg vert tilrettelagt for vassboren oppvarming, kan energisparande løysingar som bruk av varmepumpe takast i bruk.

Framskrivning av energibruken

På lokalt nivå vil det vere urealistisk å operere med trendframskriving av alle faktorar som kan påverke energibruken.

Befolkningsendringar vil derimot slå tydeleg ut i energibruken. Folketal, persontal pr. husstand og bustadform vil dessutan vere statistisk etterprøvbart.

Det same gjeld for endringar i næringslivet, i form av bedriftsetablering eller nedbygging, bransjeutvikling eller sysselsetting.

Når det gjeld energiintensitetar og andre tilsvarande moment, får ein legge til grunn nasjonale trendar.

VEDLEGG 6: BEREKNING AV ENERGIKOSTNADER

Kostnadselement ved ulike energiberarar

Vurderinga av økonomien ved ulike løysingar er langt på veg avhengig av ståstad. Den einskilde investor legg ulik vekt på dei økonomiske faktorar som inngår.

Ved nybygg eller rehabilitering av bustad, næringsbygg, industri eller anna verksemd blir det gjort val som påverkar den framtidige energibruken. Det vert investert i tekniske løysingar som set grenser for kva for energiberarar som vil vere aktuelle og for kva for nivå energiforbruket vil måtte ligge på.

Den einskilde investor har eit privatøkonomisk perspektiv for dei val som gjerast. Og det er svært vanleg å gjere val etter kva som krev minst investering.

Men det er umogleg å forhalde seg til økonomi og lønsemd utan å ta omsyn til alle kostnadane over heile investeringa si levetid, dvs. kapitalkostnad og alle forvaltnings-, drifts-, vedlikehalds- og utviklingskostnader (FDVU-kostnader) i brukstida, slik som:

Kapitalkostnad

Investeringa inkluderer både prosjektering, utstyr, montasje og idriftsetting. Same utstyr kan derfor medføre ulik investering alt etter aktuelle marknadsforhold og lokale forskjeller.

Skattar og avgifter

Miljøavgifter kan f.eks. slå ulikt ut og favorisere ulike energiberarar.

Forsikringar

Drift, vedlikehald

Pass, stell og utskifting av deler er i større eller mindre grad nødvendig for å oppretthalde driftsregularitet og yteevne for alle oppvarmingseiningar.

Innkjøpt energi

Alle energiberarar medfører kostnader til innkjøp og eventuell lagring, transport o.a. Det er omrekna kostnad pr. nytta kWh som er relevant.

Offentlege krav og pålegg

Lover og forskrifter er under stadig utvikling. Ved ombygging/rehabilitering vil nye krav som regel også gjerast gjeldande for eldre installasjonar.

Løpande ombygging

Varmeanlegg må ofte tilpassast ved bygningsmessige endringar, bruksendringar o.a. Opprinneleg varmeløysing kan være meir eller mindre enkel (kostbar) å modifisere.

Oppgradering

For ein investor vil optimalt val av energibærer avhenge av ei rad forhold. Ei direkte samanlikning mellom billegaste alternativ for vanlege bustadeiningar vil normalt vise at rein elektrisk oppvarming er billegast. Avhengig av korleis inneklimate og komfort vert vurdert og vektlagt, kan bildet lett bli meir nyansert.

Nedanfor er lista opp nokre av dei val som påverkar totaløkonomien for ei investering:

Energiforbruk

- Klimafaktorar (plassering og utforming av bygg i høve til sol, vind og vær)*
- Byggestandard (isolasjonsgrad, materialval o.l).*
- Teknisk utrustning (teknisk utstyr, grad av automatikk)*
- Åtferd/vaner (personbelastning, innetemperatur)*

Oppvarmingskjelde

- Lokal oppvarming (el.oppvarming evt. kombinert med luft/luft varmepumpe)*
- Sentralvarme – med ulike oppvarmingskjelder t.d.*
 - el.oppvarming (f.eks. med dobbeltmantla bereder)*
 - fjernvarme*
 - kombinasjon oljekjel/el*
 - kombinasjon biokjel/el*
 - kombinasjon varmepumpe/el (vann/vann eller luft/vann varmepumpe)*

Pris energiberar

- Tariff*
- Håndteringskostnader*

Oppvarmingsform

- Veggoppvarming*
- Golvoppvarming*
- Annen oppvarming*

Styringsmetode

- Lokal regulering*
- Sentral regulering*

Investor sine val vert gjort ut ifrå dei forhold som er viktige for investor. Dersom investor ser alle dei samfunnsmessige kostnader som investeringa fører med seg, tilseier økonomisk teori at vi får ei samfunnsøkonomisk optimal utnytting av ressursane.

I praksis vil det gjerne ikkje være slik, mange av føresetnadane for ein fullkomen marknad vil ikkje vere oppfylt. Dette fører til eit samfunnsøkonomisk effektivitetstap, dvs. ein forskjell mellom privatøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønsemd.

På nasjonalt nivå vert samfunnsmessige kostnader (et stykke på vei) omgjort til privatøkonomiske kostnader gjennom skattar/avgifter og offentlege krav/pålegg. I praksis blir dette bildet ofte forstyrra av at skattar, avgifter, krav og pålegg like gjerne vert brukte til å få gjennomført politiske målsettingar som å oppnå samfunnsøkonomiske løysingar. Også tilskot og subsidiar kan ha ei politisk like mykje som ei samfunnsøkonomisk grunngeving.

Lokalt kan det kome tildels vesentlege samfunnskostnader i tillegg til dette, spesielt ved store endringar som følgje av etablering av næringsliv, bustadområde o.l. Kommunen vil da få kostnader til arealutvikling, utbygging av offentlege tenestetilbod, lokale miljøbelastningar m.v. som ikkje vert dekt inn gjennom det overordna samfunnsøkonomiske regnskapet. På den andre sida kan det for kommunen vere utsikter til utvikling av næringsliv og nye arbeidsplassar og såleis ønskeleg med slike kostnader.

Det finnst ei rad modellar for berekning av økonomi ved investering i oppvarmingsløysingar. Felles for dei fleste er at dei gjer forenklingar i føresetnadane, ofte prioritert i forhold til modellutviklar sin eigen ståstad.

Det er ei generell erfaring at kostnadsnivå varierer tildels mykje med lokale tilhøve. Dette gjeld først og fremst investeringsnivået. Men også utforming av nettariffar, reglar for tilknytingsplikt og andre forhold vil kunne variere mykje. I et aktuelt tilfelle bør utbyggar difor alltid innhente relevante anbod for å få eit realistisk vurderingsgrunnlag.

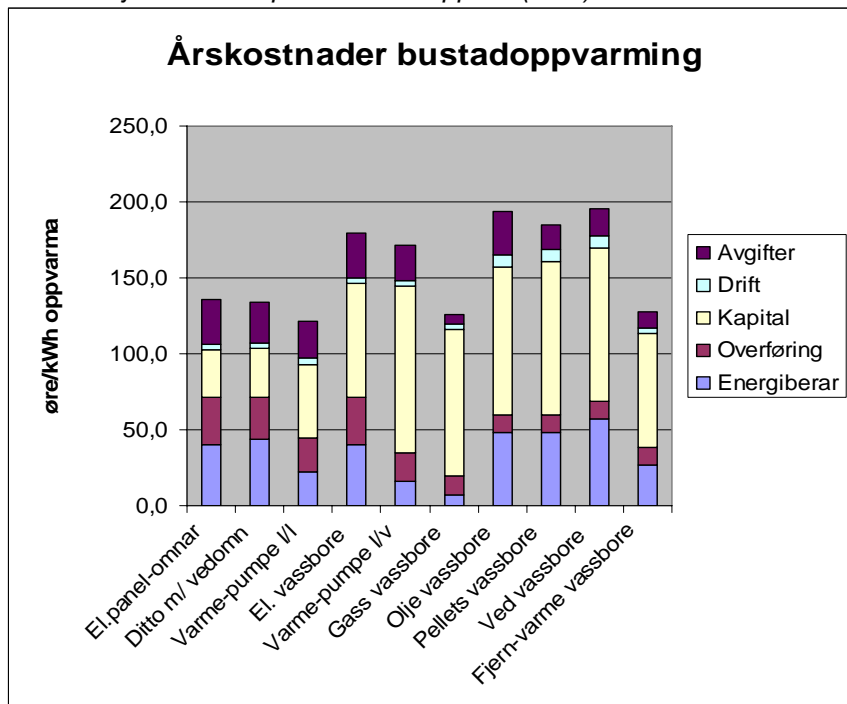
I Vedlegg 2 er det ført opp referansar til modellar for berekning av totalkostander for ulike oppvarmingsløyisingar, utarbeidd med utgangspunkt i ulike interessegrupperingar (Energigården, Varmeinfo, NELFO m.fl.). Her presenterast eit skjema for berekning av totalkostnadar for ulike oppvarmingsløyisingar i nybygg. Berekningskjemaet er tilrettelagt for ei mest mogleg nøytral berekning.

Berekningskjemaet er også brukt for å kalkulere korleis dei ulike kostnadselement ville kome ut for oppvarminga av nye bustader (rom- og vassoppvarming).

Kalkulasjonen tek utgangspunkt i normal, normprisar, tariffar m.v. for energiberarar og syner følgjande resultat:

Kalkulasjon av årskostnader for oppvarming av ny einebustad

- ✓ Areal
- ✓ Standard Byggeforskriftene 1997
- ✓ Oppvarmingsløyisingar:
 - el. panelomnar + el. v.v.beredar
 - ditto + vedomn
 - ditto + l/l varmpumpe
 - sentralvarme el.oppvarma
 - ditto + l/v varmpumpe
 - sentralvarme oljefyrt + panelomnar topplast (10%)
 - sentralvarme gassfyrt + panelomnar topplast (10%)
 - sentralvarme pelletsfyrt + panelomnar topplast (10%)
 - sentralvarme vedfyrt + panelomnar topplast (10%)
 - fjernvarme + panelomnar topplast (10%)



Figur 19: Energikostnader bustad

Berekning av energikostnader

FORBRUK ¹			
Romoppvarming	<input type="text"/>	kWh/år	<input type="text"/> kW
Tappevatn	<input type="text"/>	kWh/år	<input type="text"/> kW
Anna	<input type="text"/>	kWh/år	<input type="text"/> kW
Totalforbruk	<input type="text"/>	kWh/år	<input type="text"/> kW
KAPITALKOSTNAD ²			
Rein eloppvarming			
Elvarmeutstyr romoppvarming ³			<input type="text"/> NOK
Meirinstallasjon for eloppvarming ⁴			<input type="text"/> NOK
Anna (evt. kombinert) oppvarming			
Evt. elvarmeutstyr ⁵			<input type="text"/> NOK
Anna varmeutstyr romoppvarming ⁶			<input type="text"/> NOK
Fordelingssystem anna varmeutstyr ⁷			<input type="text"/> NOK
Styringseining			<input type="text"/> NOK
Varmesentral (inkl. montering) ⁸			<input type="text"/> NOK
➤ dobbeltmantla bereder/elkjel			<input type="text"/> NOK
➤ olje/gasskjel m/tilleggsutstyr			<input type="text"/> NOK
➤ biokjel m/tilleggsutstyr			<input type="text"/> NOK
➤ varmepumpe			<input type="text"/> NOK
➤ energibrønn el.l.			<input type="text"/> NOK
		Sum investering	<input type="text"/> NOK
Rente			<input type="text"/> % p.a.
Avskrivningstid			<input type="text"/> år
		Årleg kapitalkostnad ⁹	<input type="text"/> NOK/år

¹ Samla energiforbruk utan omsyn til energiberar og maksimal effekt

² Dimensjoneringa av oppvarmingssystemet avheng av maksimal effekt

³ Investering i panelomnar, varmtvasstank, varmekablar og tilhøyrande styringsopplegg

⁴ Ved rein eloppvarming må elinstallasjonen ha noko større kapasitet

⁵ I nokre rom kan det verte brukt panelomnar eller varmekablar

⁶ Her reknar ein med radiatorar, varmekassetar og evt luft/luft varmepumpe

⁷ Kostnader til vassbore eller luftbore fordelingssystem

⁸ Alle kostnader til sjølve varmesentralen, inkl. montering

⁹ Annuiteten av samla investering med berekna rente og avskrivningstid

INNKJØPT ENERGI¹⁰					
	Dekn. andel ¹¹ %	Pris ¹² NOK/eining	Energi- innhald ¹³ kWh/eining	Virkn. grad ¹⁴ %	
El. direkte					NOK/år
Olje/gass					NOK/år
Bio					NOK/år
Fjernvarme					NOK/år
El.varmepumpe					NOK/år
					Sum innkjøpt energi¹⁵ NOK/år
DRIFT, VEDLIKEHALD O.A.¹⁶					
					Sum drift, vedlikehold o.a. NOK/år
ÅRSKOSTNADER					
Kapital					NOK/år
Innkjøpt energi					NOK/år
Drift, vedlikehold o.a.					NOK/år
					Sum årskostnad¹⁷ NOK/år

Dersom du ønskjer å prøve dette ut som rekneark, finn du det på www.vestnorsk.com

¹⁰ Energiberar må kjøpast inn i ei høveleg form, enten for direkte bruk eller for fyring og varmeproduksjon

¹¹ Kor stor andel av årsenergiforbruket (nytta) som kjem frå den einskilde energiberar

¹² Pris pr. eining innkjøpt energiberar, ta med alle avgifter

¹³ Energiinnhaldet i sjølve energiråvaren

¹⁴ Kor stor andel av energiinnhaldet som vert levert frå varmesentralen (for el direkte lik 100, for el til varmepumpe større enn 100, for olje og bio mindre enn 100)

¹⁵ Bereknast slik for kvar energiberar og summerast:

$$\frac{[\text{Totalforbruk (kWh/år)} * \text{Dekn.andel (\%)}]}{[\text{Virkn.grad (\%)} * \text{Energiinnhald (kWh/eining)}]} * \text{Pris (NOK/eining)}$$

¹⁶ Alle oppvarmingsløyisingar krev eit visst ettersyn og vedlikehald

¹⁷ Dette er den sentrale parameter for kor dyrt eller rimeleg den vurderte løyisinga kjem ut

Årskostnader bustadoppvarming

Areal		174 m ²
Forbruk		
Romoppvarming	9 048 kWh/år	5,9 kW
Tappevatn	3 480 kWh/år	2,3 kW
Anna	8 004 kWh/år	2,1 kW
Totalforbruk	20 532 kWh/år	10,3 kW

	El.panel- omnar	Ditto m/ vedomn	Varme- pumpe l/l	El. vassbore	Varme- pumpe l/v	Gass vassbore	Olje vassbore	Pellets vassbore	Ved vassbore	Fjern- varme vassbore
Investeringar romoppvarming										
Rein eloppvarming										
Elvarmeutstyr romoppvarming	25 000	25 000	15 000							
Varmtvassberedar										
Meirinstallasjon for eloppvarming	10 000	10 000	10 000							
Anna (evt. Kombinert) oppvarming										
Evt. Elvarmeutstyr				5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Anna varmeutstyr romoppvarming		2 000								
Fordelingssystem anna varmeutstyr				65 250	65 250	65 250	65 250	65 250	65 250	65 250
Styringseining				5 000						15 000
Varmesentral (inkl. montering)										
dobbeltmantla bereder/elkjel				10 000	15 000					
olje/gasskjel m/tilleggsutstyr						40 000	40 000			
biokjel m/tilleggsutstyr								45 000	45 000	
varmepumpe			30 000		40 000					
energibrønn eller lignende										
Sum investering	35 000	37 000	55 000	85 250	125 250	110 250	110 250	115 250	115 250	85 250
Rente (% p.a.)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Avskrivningstid (år)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Årleg kapitalkostnad (NOK/år)	3 843	4 062	6 039	9 360	13 752	12 105	12 105	12 654	12 654	9 360
Innkjøpt energi										
Dekningsandel (%)										
El	100	80	35	100	10	10	10	10	10	10
Anna		20	65		90	90	90	90	90	90
Kostnad innkjøpt energi										
El	5 011	4 009	2 840	5 011	2 004	501	501	501	501	501
Anna	0	1 474	0	0	0	418	5 546	5 515	6 633	2 819
Sum innkjøpt energi	5 011	5 483	2 840	5 011	2 005	919	6 047	6 016	7 134	3 320
Nettleige	3 964	3 415	2 775	3 964	2 317	1 494	1 494	1 494	1 494	1 494
Drift, vedlikehald o.a.	500	500	500	500	500	500	1 000	1 000	1 000	500
Årskostnader										
Kapital	3 843	4 062	6 039	9 360	13 752	12 105	12 105	12 654	12 654	9 360
Innkjøpt energi	5 011	5 483	2 840	5 011	2 005	919	6 047	6 016	7 134	3 320
Nettleige	3 964	3 415	2 775	3 964	2 317	1 494	1 494	1 494	1 494	1 494
Drift, vedlikehald o.a.	500	500	500	500	500	500	1 000	1 000	1 000	500
Sum årskostnad eks. avgifter	13 318	13 460	12 153	18 835	18 574	15 018	20 646	21 164	22 282	14 674
Avgifter										
Elavgift	1 190	952	674	1 190	476	119	119	119	119	119
CO2-avgift							686			
Oljeavgift							643			
MVA	2 440	2 364	2 440	2 440	2 440	608	2 158	1 831	2 099	1 184
Sum avgifter	3 630	3 316	3 114	3 630	2 916	727	3 606	1 950	2 218	1 303
Totalkostnad	16 948	16 776	15 267	22 465	21 490	15 745	24 252	23 115	24 500	15 977
pr. kWh	135,3	133,9	121,9	179,3	171,5	125,7	193,6	184,5	195,6	127,5