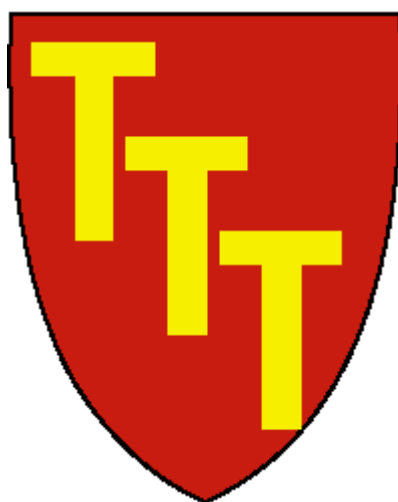


Lokal energiutredning 2005

Tydal kommune



Innholdsfortegnelse

Sammendrag	3
1. Innledning	5
2. Beskrivelse av utredningsprosessen.....	5
3. Forutsetninger for utredningsarbeidet.....	6
3.1 Revisjonsoversikt.....	6
4. Energisystemet i dag	7
4.1 Kort om kommunen	7
4.1.1 Utbredelse av vannbåren varme.....	9
4.2 Energitransport.....	10
4.3 Energitransport.....	10
4.4 Stasjonært Energibruk.....	11
4.4.1 Utvikling av energibruk i kommunen.....	11
4.4.2 Utvikling av graddagskorrigert energibruk, totalt og innenfor brukergrupper.....	12
4.4.3 Utvikling av energibruk innenfor de enkelte energikilder.....	15
4.4.4 Sammenstilling av energibruk mot andre kommuner, samlet og pr energikilde	17
4.4.5 Sammenstilling av energibruk mot andre kommuner, pr brukergruppe.....	18
5. Energisystemet i fremtiden	19
5.1 Kommunale planer.....	19
5.2 Befolkningsutvikling	20
5.3 Energitransport.....	21
5.4 Energitransport.....	22
5.5 Stasjonært energibruk	24
6. Energiressurser i kommunen	27
6.1 ENØK	27
6.2 Bioenergi.....	28
6.3 Naturgass og Propan	29
6.4 Spillvarme	29
6.5 Solvarme	30
6.6 Varmepumper	30
7. Litteratur:	31

Vedlegg: Se egen rapport ”Vedlegg til lokal energiutredning 2005, Tydal kommune” .

Sammendrag

Hensikten med lokale energiutredninger er å øke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativer på dette området. Dette for å få mer varierte energiløsninger i kommunen, og slik bidra til en samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet. Energiutredningen vil blant annet være et hjelpemiddel i kommunens eget planarbeid, der energi i mange sammenhenger er et viktig tema. Ved at aktører samarbeider om løsninger er målet at det etableres langsiktige, kostnadseffektive og miljøvennlige løsninger. Den lokale energiutredning er et utgangspunkt for videre fordypning. Det er viktig med et godt samspill mellom de ulike energiaktører og kommunen ved etablering og ajourføring av kommuneplaner, arealplaner og reguleringsplaner med fokus på energiløsninger og –bruk. En slik samhandling kan skje gjennom lokale energiutredningsmøter, og resultatene kan gi en naturlig knytning til mer detaljerte energiplaner hos kommunen eller energiaktørene.

I Norge var det en nedgang i strømforbruket i 2003 bl.a som følge av høye strømpriser. I 2004 steg forbruket igjen med ca 6,5 % fra året før til om lag 110 TWh. I 2003 var det generelt en overgang fra elektrisitet til olje, men i 2004 ble dette snudd da oljeprisene steg. I tillegg til økt strømforbruk steg også forbruk av fjernvarme, naturgass og kull mye fra 2003 til 2004. I følge SSB har høy økonomisk vekst noe av skylden for dette, da økt produksjon og verdiskapning innebærer større behov for energi. Det var høy strøimport i 2004, og ca 14% av forbruket kom fra importert strøm. Av dette kom ca en fjerdedel fra kullkraft i Danmark.

Energisystemet i dag

Ut fra de opplysninger vi sitter inne med er det i kommunen ca 12 boliger med vannbåren varme, og ingen bedrifter/næringsbygg med vannbåren varme. Tydal er Trøndelags største kraftkommune og i de fem kraftverkene i kommunen produseres det årlig over 1000 GWh.

Den største energikilden i kommunen er elektrisitet, etterfulgt av ved. Som figurene i kapittel 4 viser er det en økning i energiforbruk, med størst vekst i forbruk av ved og gass. Det er størst forbruk hos brukergruppene husholdning og offentlig sektor. Det er størst vekst i forbruk hos brukergruppene industri og fritid.

Om vi tar alt temperaturkorrigert forbruk i kommunen og fordeler på antall innbyggere får vi et tall på ca 22 000 kWh pr innbygger pr år. Av 16 andre kommuner i Sør-Trøndelag fylke er det bare to andre kommuner som bruker like mye. Tydal kommune er den kommunen som bruker mest pr innbygger når det gjelder gass og ved. Kommunen er en av fire kommuner med størst forbruk pr innbygger innen elektrisitet. Tydal kommune bruker klart mest energi pr innbygger til brukergruppen fritid, og er en av tre kommuner som bruker mest energi pr innbygger til primærnæring og privat tjenesteytende sektor.

Energisystemet i fremtiden

Det forventes en befolkningsreduksjon på ca 106 personer innen 2020. Det er flere planer om nye kraftprosjekter i kommunen, bl.a. 6 vannkraftprosjekter.

Det er moderat byggeaktivitet i kommunen. Prognosen for fremtidig stasjonært energibruk viser at en totalt i kommunen kan forvente en liten økning i stasjonært energiforbruk. Prognosen for år 2013 er ca 24 GWh, mot ca 22,5 GWh i år 2003, dvs en økning på ca 1,5 GWh. Det er ingen ting som tyder på at fremtidig energibruk vil fordele seg på ande energibærere enn i dag.

Energiressurser i kommunen

Det meste av stasjonært energibruk i kommunen dekkes av elektrisitet. Ved å bruke alternative energiressurser, først og fremst til oppvarming, kan en redusere bruken av elektrisitet. Ved å etablere energifleksible løsninger, blir man mindre sårbare for endringer i energimarkedet.

Vi har satt opp noen enkle betraktninger om hvilke energiressurser som finnes i kommunen. Dette er vist under, for mer opplysninger viser vi til kapittel 6.

	GWh/år
Teoretisk potensial for biomasseuttak	1171
”Realiserbart” teknisk/økonomisk potensial	6,6
• Energiuttak fra restavfall	0,9
• Energiuttak fra halm	0,0
• Enerkipotensial fra hogstavfall	5,7
Teoretisk økpotensial	3,4
”Realiserbart” økpotensial	1,3

1. Innledning

I henhold til Forskrift om energiutredninger gjeldende fra 1.1 2003, er energiverkenes nettselskaper pålagt å utarbeide, årlig oppdatere og offentliggjøre en lokal energiutredning for hver kommune i sitt konsesjonsområde. Tydal Kommunale Kraftverk er områdekonsesjonær i Tydal kommune, og har ansvaret for lokal energiutredning i dette området. Hensikten med lokale energiutredninger er å øke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativer på dette området.

Energiutredningen vil bl.a. være et hjelpemiddel i kommunens eget planarbeid, der energi i mange sammenhenger er et viktig tema. Prosessen med å utarbeide lokale energiutredninger, skal bidra til større åpenhet og bedre dialog om lokale energispørsmål. Energiutredningen beskriver bl.a. nåværende energisystem, energisammensetning i kommunen og forventet etterspørsel etter energi fordelt på ulike energibærere og brukergrupper.

Første energiutredning var for året 2004 (ferdig januar 2005). Denne rapporten er for året 2005. I rapporten er det registrert energiforbruk frem til år 2003, og 2004 for elektrisitet.

For mer informasjon om bakgrunnen for lokale energiutredninger vises det til:

- Veileder om energiutredning: <http://www.nve.no>.
- Lokal energiutredning 2004: www.tydal.kommune.no

Ved eventuelle spørsmål og/ eller innspill til utredningen kan følgende kontaktes:

Navn	Firma	Telefon	E-mail
Thorleif Kirkvold	Tydal Kommunale Energiverk	73813200	Thorleif.Kirkvold@TKE-KF.NO
Øyvind Moe	Tempero Energitjenester AS	73507600	firmapost@tempero.no

2. Beskrivelse av utredningsprosessen

Tydal Kommunale Energiverk har engasjert Tempero Energitjenester til å gjennomføre arbeidet med energiutredning i Tydal kommune. Tempero Energitjenester er et frittstående rådgivningsselskap som ble etablert i november 1998. Ved offentliggjøring av lokal energiutredning 2004 kom det ingen innspill.

Følgende aktører har medvirket til energiutredningen i 2005:

- Tydal Kommunal Energiverk ved Thorleif Kirkvold
- Tydal kommune ved Knut Selboe
- Tempero Energitjenester As ved Øyvind Moe

For mer informasjon om prosessen rundt utredningen vises det til lokal energiutredning 2004.

3. Forutsetninger for utredningsarbeidet

For mer informasjon rundt dette viser vi til lokal energiutredning 2004.

3.1 Revisjonsoversikt

Denne rapporten er en revidert versjon av lokal energiutredning 2004. I den forbindelse har vi funnet det hensiktsmessig å legge vedlegg i egen delrapport. Dette vil bedre lesbarheten til den almene bruker, men bevare muligheten for å kunne gå dypere inn i arbeidet som er gjort.

Disse endringer har funnet sted i forhold til lokal energiutredning 2004 (LEU 2004).

Hovedrapport, kapittel:

- 1: Kortere versjon. Fullstendig versjon finnes i LEU 2004.
- 2: Kortere versjon. Fullstendig versjon finnes i LEU 2004.
- 3: Innhold om forutsetninger uendret, finnes i LEU 2004.
 - 3.1 Nytt delkapittel. Revisjonsoversikt.
- 4: Ny struktur og overskrifter.
 - 4.1: Kortere versjon. Fullstendig versjon finnes i LEU 2004.
 - 4.1.1: Tidligere kapittel 4.4. Kortere versjon, Fullstendig versjon i LEU 2004.
 - 4.2: Ny struktur. Erstatte tidligere kapittel 4.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3. Kortet ned noe på generell del, fullstendig versjon finnes i LEU 2004.
 - 4.3: Tidligere kapittel 4.5. Kortere versjon, Fullstendig versjon finnes i LEU 2004.
 - 4.4: Tidligere kapittel 4.3. Det er lagt til nye figurer som viser utviklingen innenfor energibruk i forhold til et utgangså. Det er også lagt til figurer som viser energibruken i kommunen mot andre kommuner.
- 5: Erstatte tidligere kapittel 5 og 6. Ny struktur og delvis nytt innhold.
- 6: Erstatte tidligere kapittel 7. Ny struktur med delvise beregninger av potensialer.
- 7: Tidligere kapittel 8.

Vedleggsrapport:

- Vedlegg 1: Stasjonært energibruk i Norge, uendret.
- Vedlegg 2: Bakgrunn for statistikk fra SSB, uendret.
- Vedlegg 3: Temperaturkorrigering av energibruk, uendret.
- Vedlegg 4: Datamodell brukt til simulering av fremtidig energibruk, nye beregningsresultater.
- Vedlegg 5: Prognose forbruksutvikling pr brukergruppe. Nye beregningsresultater. Erstatte tidligere vedlegg 5 og 6, hvor tidligere vedlegg 5 Mikrokraftverk i Sør-Trøndelag er flyttet inn i rapporten (resultater for aktuell kommune).
- Vedlegg 6: Prognose forbruksutvikling samlet. Erstatte tidligere vedlegg 7, nye beregningsresultater.
- Vedlegg 7: Stasjonært energibruk – tabeller. Nytt vedlegg.
- Vedlegg 8: Ordforklaringsliste, uendret.

4. Energisystemet i dag

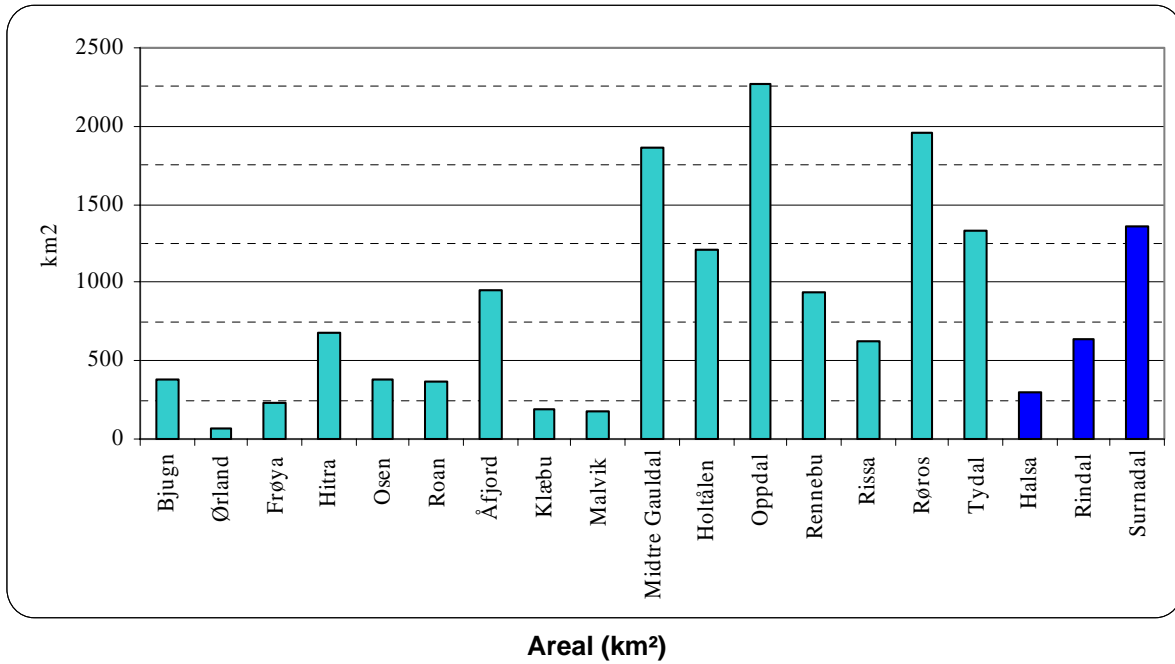
4.1 Kort om kommunen

Tydal kommune i Sør-Trøndelag fylke, ligger omkring øvre del av Neavassdraget og grenser i øst til Sverige og i nord til Nord-Trøndelag. Kommunen er nærmere beskrevet i lokal energiutredning 2004.

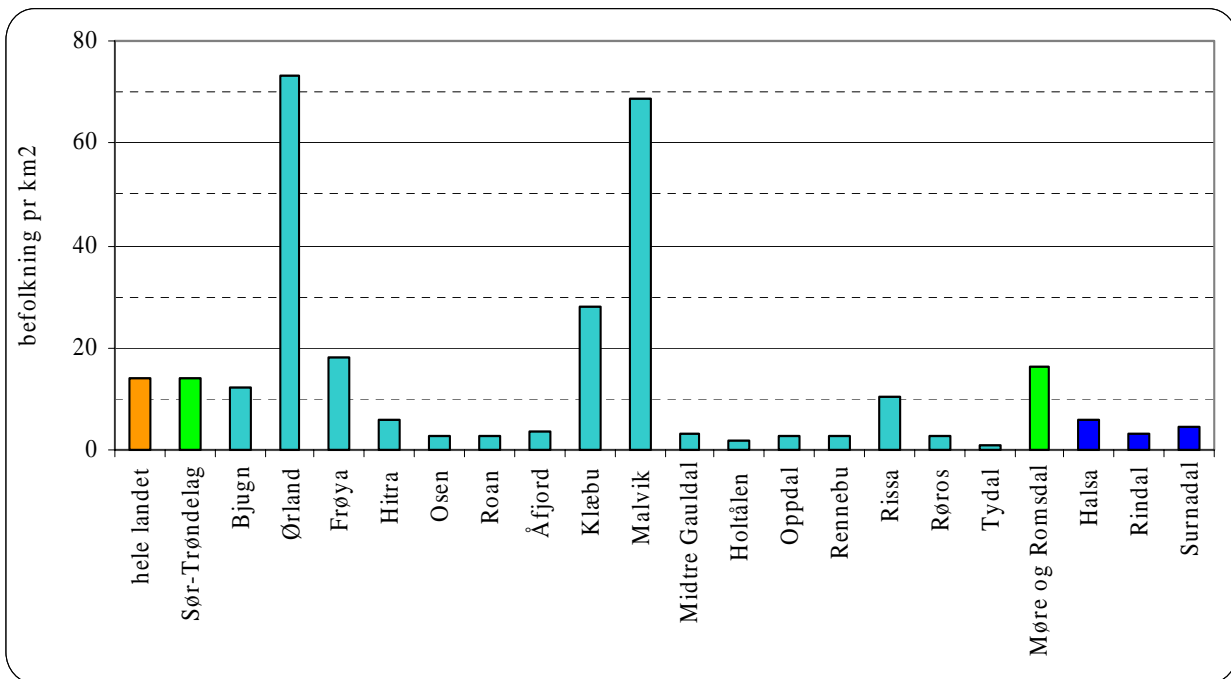
Tabell: Nøkkeltall for Tydal kommune (fra SSB).

Nøkkeltall			
Areal (km ²)	1330		
Innbyggere (1/1 2004)	901		
Administrasjonssenter	Ås		
Arealfordeling	%	Tettsteder	Innbyggere
Jordbruk dyrket mark	1	---	---
Skogbruk	12		
Ferskvann	9		
Annet areal	78		
Syssetting (2001)	%		
Jordbruk/skogbruk/fiske/fangst	13		
Industri og bergverk	9,5		
Kraft og vannforsyning	9		
Bygg og anlegg	6,2		
Forretningsvirksomhet	15,4		
Samferdsel	4,2		
Andre tjenesteytende næringer	42,9		
Bosetting og boforhold 2004		Kommunen	Fylket
Befolkning pr km ²		0,7	14,2
Andel bosatte i tettbygde strøk (%)		0	74
Andel bosatte i blokk/bygård (%)		0,7	11,8
Andel bosatte i bolig bygd etter 1961 (%)		72	70,5
		Landet	
			14,1
			76
			12,8
			66,9

Figurene under viser kommunens areal og befolkningstetthet i forhold til et utvalg av andre kommuner.



Areal (km²)



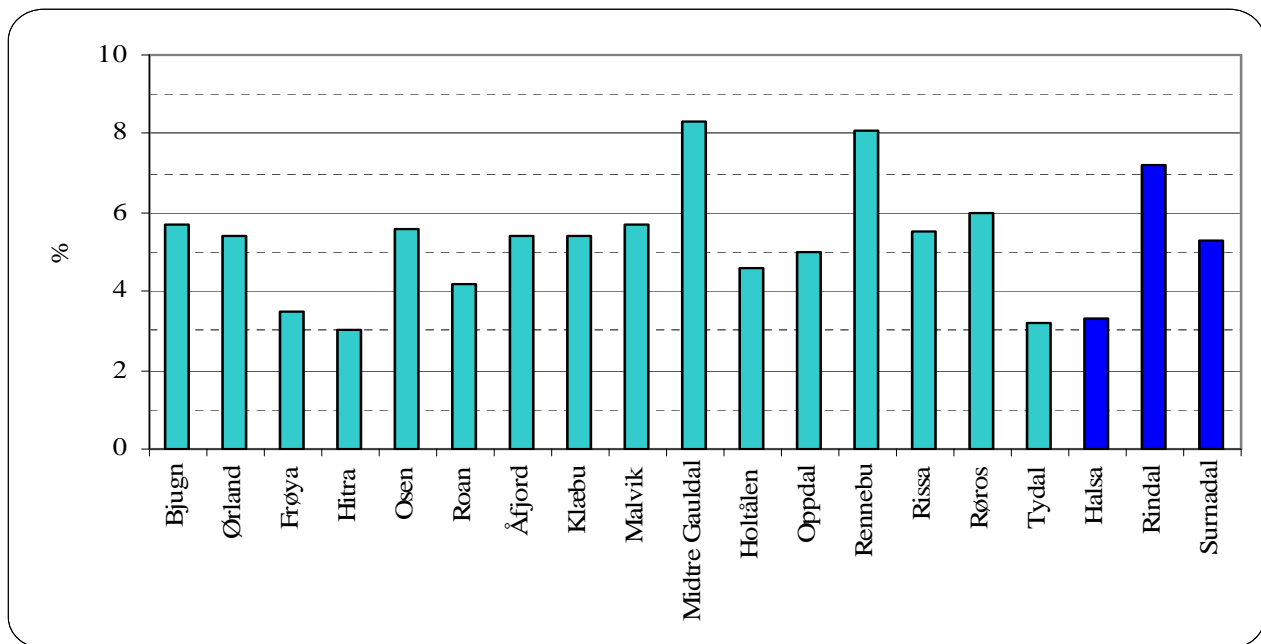
Befolkning pr km²

4.1.1 Utbredelse av vannbåren varme

Omfanget av eksisterende bebyggelse eller næring med vannbåren varme, forteller noe om energifleksibiliteten i kommunen. Tabellen under viser hvor mange boenheter (enebolig, 2-mannsbolig, rekkehus, blokk) i kommunen som har mulighet for vannbåren varme, enten via radiatorer eller gulvvarme (folke- og boligtellingsen 2001, SSB).

Antall boenheter med vannbåren varme i Tydal kommune			
Byggeår	Vannbåren varme	Boenheter totalt	Vannbåren varme i %
før 1900	0	11	0.0
1901 – 1920	0	7	0.0
1921 – 1940	0	25	0.0
1941 – 1945	0	5	0.0
1946 – 1960	1	62	1.6
1961 – 1970	1	57	1.8
1971 – 1980	2	74	2.7
1981 – 1990	3	93	3.2
1991 – 2001	5	41	12.2
Totalt	12	375	3.2

Figuren under viser antall boenheter med vannbåren varme i enkelte kommuner (som prosent).



Antall boenheter med vannbåren varme (% av sum boenheter i den enkelte kommune)

I henhold til "Forskrift om feiing og tilsyn med fyringsanlegg" plikter kommunen å tilrettelegge for gjennomføring av feiing og tilsyn med fyringsanlegg. Håndhevelse av "Forskrift om tiltak for å motvirke fare for forurensing fra nedgravde oljetanker" vil også medføre en mulighet for bedre oversikt over anlegg med vannbåren oppvarming (Kommunen har registrert få slike tanker grunnet lave energikostnader på strøm. Så langt kjenner de til en oljetank). Begge disse forskrifter kan benyttes til å komplettere oversiktene over.

4.2 Energitransport

De sentrale energiressursene i det norske energisystemet er vann i magasiner og rennende vann, bioenergiressurser og råolje. For å kunne gjøre nytte av disse ressursene, må de omformes til energibærere som kan benyttes for å produsere de tjenestene et samfunn har behov for. Dette er nærmere beskrevet i lokal energiutredning 2004.

Elektrisitet

Det vesentlige av stasjonær energibruk i Tydal kommune er dekket av elektrisitet fra Tydal kommunale Energiverk. Tydal er Trøndelags mest typiske kraftkommune og kraftverkene i kommunen produseres årlig over 1000 GWh, noe som er over 50 ganger så mye som kommunens eget behov for elektrisk energi. Distribusjonsnettets forsynes fra Nea Kraftverk og består av forsyningslinje til nedre deler av Tydal, Hilmo på ca 18 km, og forsyningslinja til øvre deler av Tydal, på ca 23 km.

- Høyspentnett: ca 68 km totalt, Lavspennetnett: ca 125 km totalt.
- Fordelingstransformatorer: 76 stk. med en samlet ytelse på 12,37 MW

Tap i nettet er på ca 9 %. Dette er noe over landsgjennomsnittet. Årsaker til dette er bl.a. lange avstander bl.a. en del lange ledningsstrek til få abonnenter. Feil – og avbruddstatistikken (FAS) for Tydal kommunale kraftlag:

ILE (MWh)	Ikke varslet avbrudd				Varslet avbrudd				Sum			
	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
Industri			0,125	0,048			0,015	0,032			0,140	0,080
Handel og tjenester			0,811	0,221			0,067	0,148			0,878	0,369
Jordbruk			0,846	0,169			0,076				0,922	0,169
Husholdning			2,200	0,533			0,302	0,644			2,502	1,177
Offentlig			0,680	0,240			0,065	0,040			0,736	0,280
Tre og Kr.industri												
Individuelle avtaler												
Sum			4,662	1,211			0,525	0,864			5,187	2,075

Fjernvarme

Det er ingen fjernvarmenett i kommunen.

Gass

Det er ingen infrastruktur for gass i kommunen

4.3 Energiproduksjon

Tydal er Trøndelags største kraftkommune og i de fem kraftverkene i kommunen produseres det årlig over 1000 GWh. Dette er over 50 ganger så mye som kommunens eget behov. Kraftstasjoner i Tydal kommune:

Kraftstasjon	Midlere årlig produksjon [GWh]	Installert ytelse [MVA]	Maksimal ytelse [MW]	Disponibel vintereffekt [MW]
Nea	660	3x65	175	175
Tya	164	1x42	37	32
Nedalsfoss	69	1x28	26	25
Vessingfoss	87	1x45	40	40
Gresslifoss	96	1x28	20	18

Nea og Tya leverer direkte inn på 300 kV nettet mens de andre stasjonene leverer inn på 132 kV nettet mellom Nedalsfoss og Eidum.

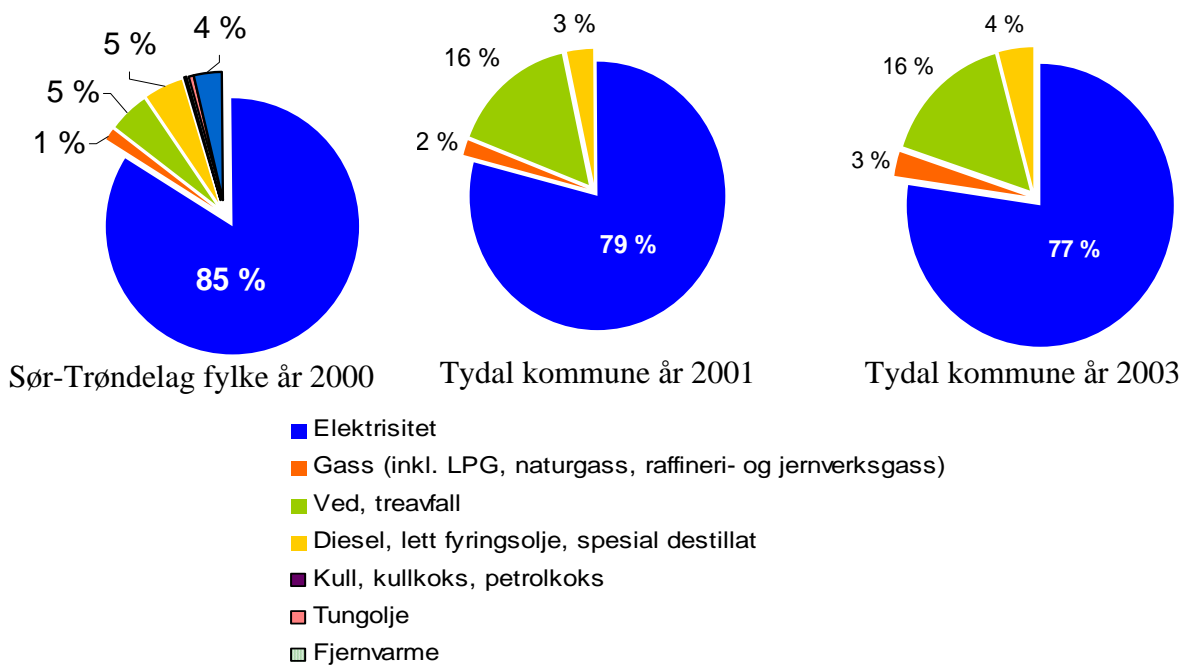
4.4 Stasjonært Energibruk

Med stasjonært energibruk menes all netto innenlands energibruk fratrukket bruk av energi til transportformål, og omfatter elektrisitetsproduksjon og varmeproduksjon. Elektrisitet er den dominerende energibærer i det norske energisystemet, men vi har god tilgang på f.eks olje, gass, vind og bølger. I Norge er elektrisitetsproduksjonen mye større enn varmeproduksjonen.

I vedleggsrapporten finner du mer om energibruk i Norge, bakgrunn til statistikken fra SSB og hvordan energiforbruket har blitt temperaturkorrigert.

4.4.1 Utvikling av energibruk i kommunen

I 2001 ble det gjort en vurdering av energi- og effektbalansen i Sør-Trøndelag. Denne ble gjort av STEA på oppdrag fra fylkeskommunen, og har tittelen "Strategisk klima- og energiplan for Trøndelag". Resultater fra denne samt data fra SSB gir følgende fordeling av stasjonært energibruk i fylket og Tydal kommune.

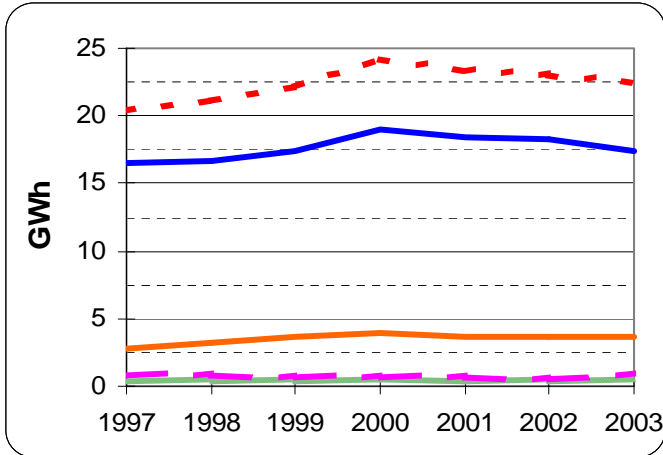


Det kan se ut som om andelen elektrisitet har gått ned, mens gass og diesel/fyringsolje har økt de senere årene. Figurene på de neste sidene viser hvordan energiforbruket har utviklet seg, fordelt etter energikilder og brukergruppe. For mer detaljer om forbruket viser vi til vedleggsrapporten og tabeller i vedlegg 7.

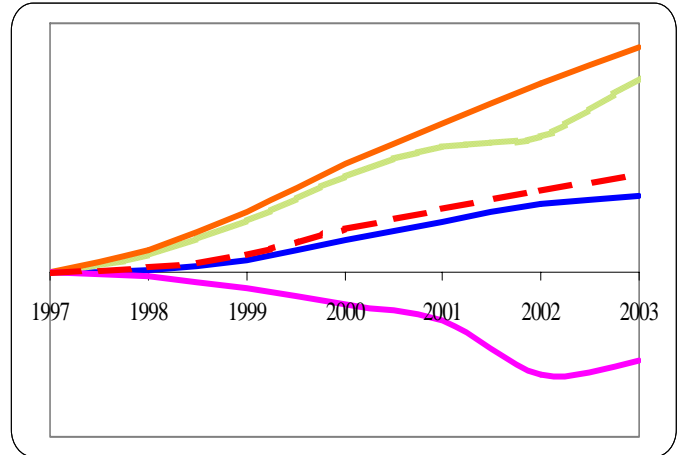
Generell kommentar om figurer på de neste sider:

Disse viser utviklingen i energiforbruk, fordelt etter energikilder og brukergruppe. Figurene til venstre viser reelt forbruk, og figurene til høyre kumulert endring (prosentvis endring ifht et startår. år1 er lik endring fra startår til år1, år2 er lik endring fra startår til år2 pluss endring i år1 etc.). Prosentvis for å gjøre det lettere å vise flere ulike kategorier i samme figur, da noen kommuner f.eks bruker mer elektrisitet enn gass. På den måten får vi frem et forsterket bilde på hvordan forbruket arter seg, ifht startår og energikilder/brukergrupper. Av mangel på nyere informasjon har SSB satt vedforbruket hos husholdning i 2004 lik forbruket i 2003. Dersom det ble brukt mye ved fra lager i 2003 kan det reelle forbruket dette året være høyere enn det som fremkommer i statistikken. Dette skyldes at tallene er basert på informasjon om anskaffelser og ikke forbruk.

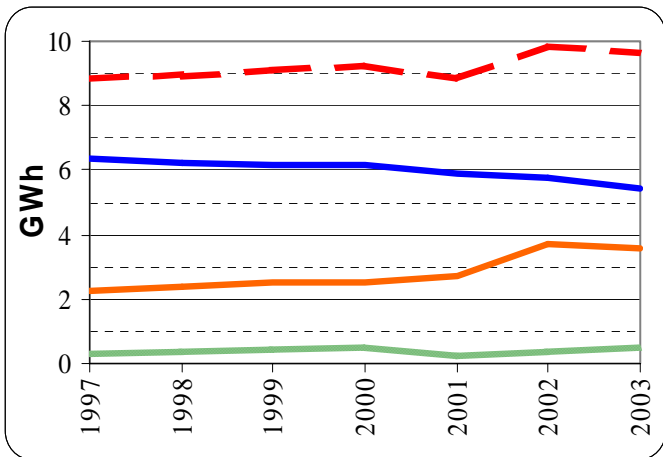
4.4.2 Utvikling av graddagskorrigert energibruk, totalt og innenfor brukergrupper



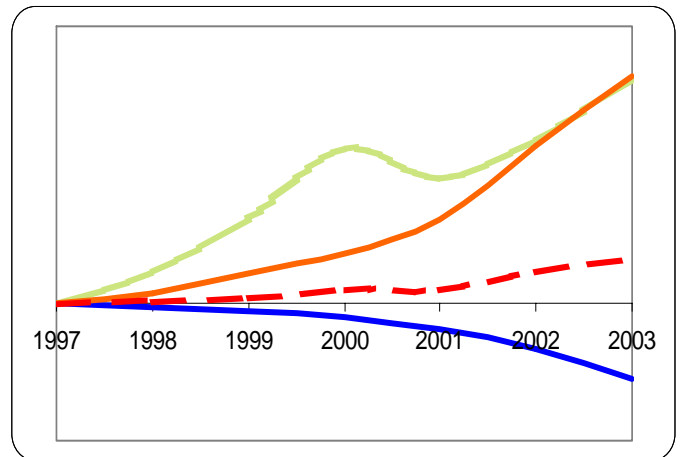
Total sum



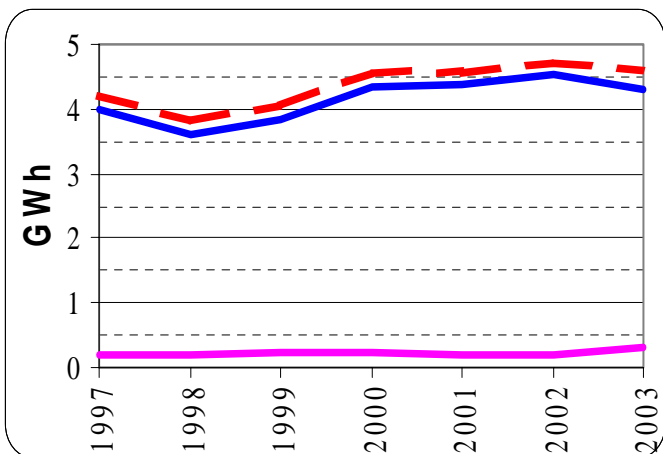
Kumulativ endring total sum



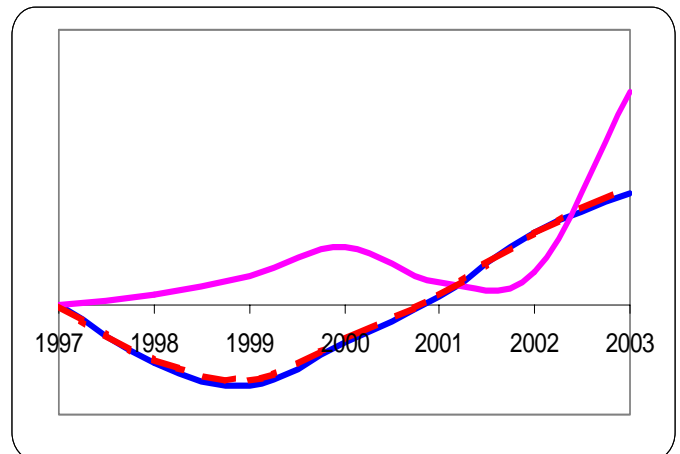
Husholdning



Kumulativ endring husholdning

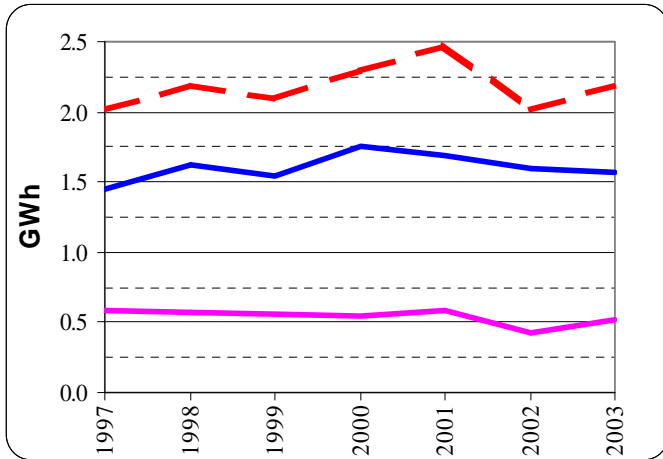


Offentlig sektor

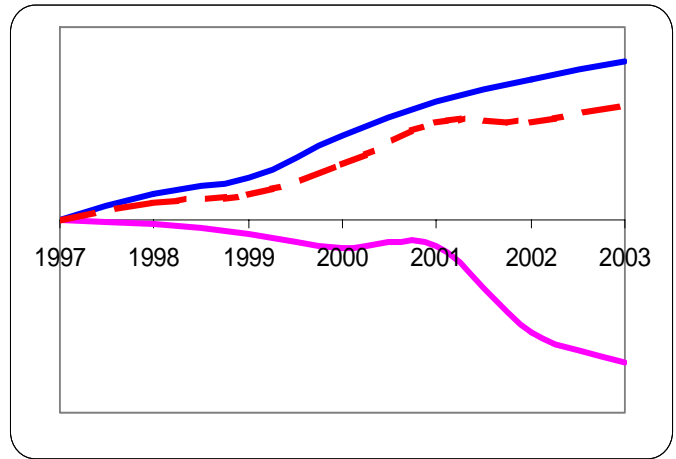


Kumulativ endring offentlig sektor

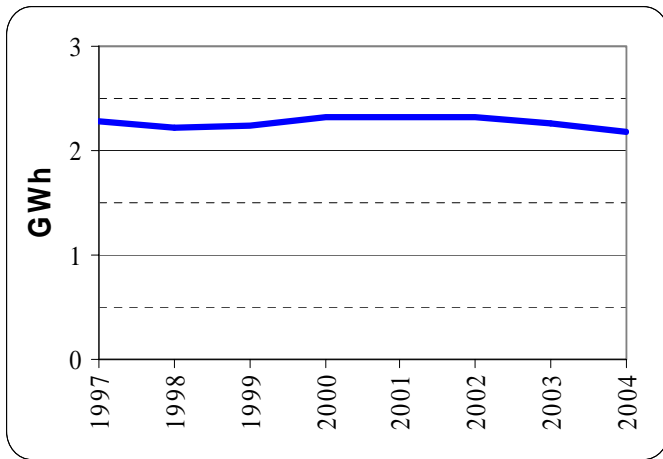
— Elektrisitet — Gass — Ved, treavfall — Diesel, fyringsolje - - - Sum



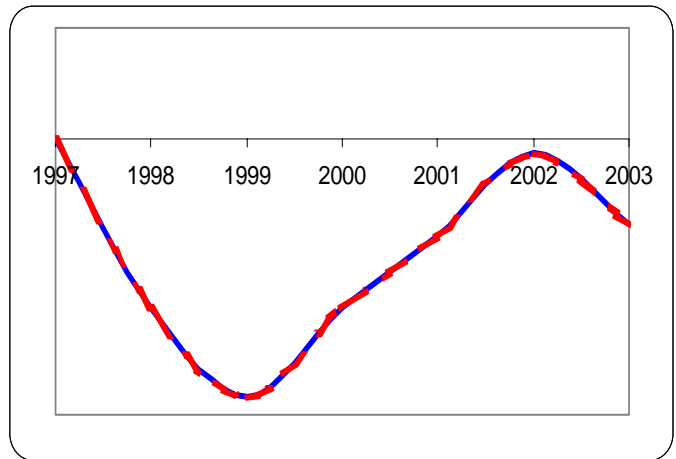
Privat tje.ytende sektor



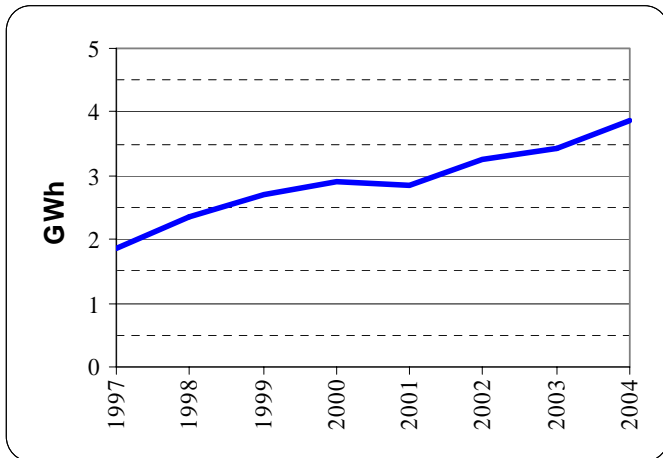
Kumulativ endring privat sektor



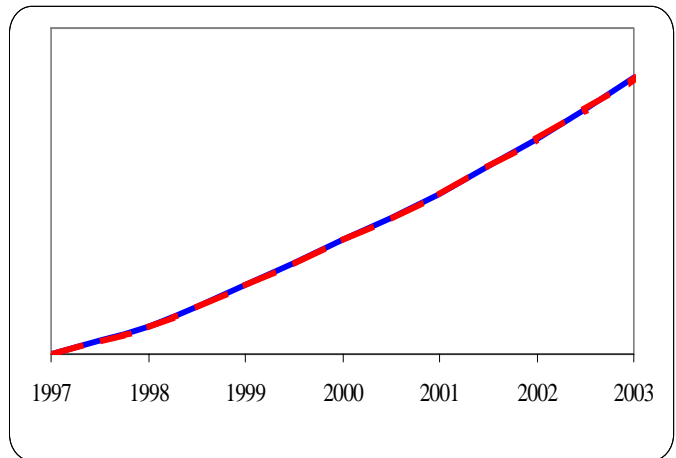
Primærnæring



Kumulativ endring Primærnæring

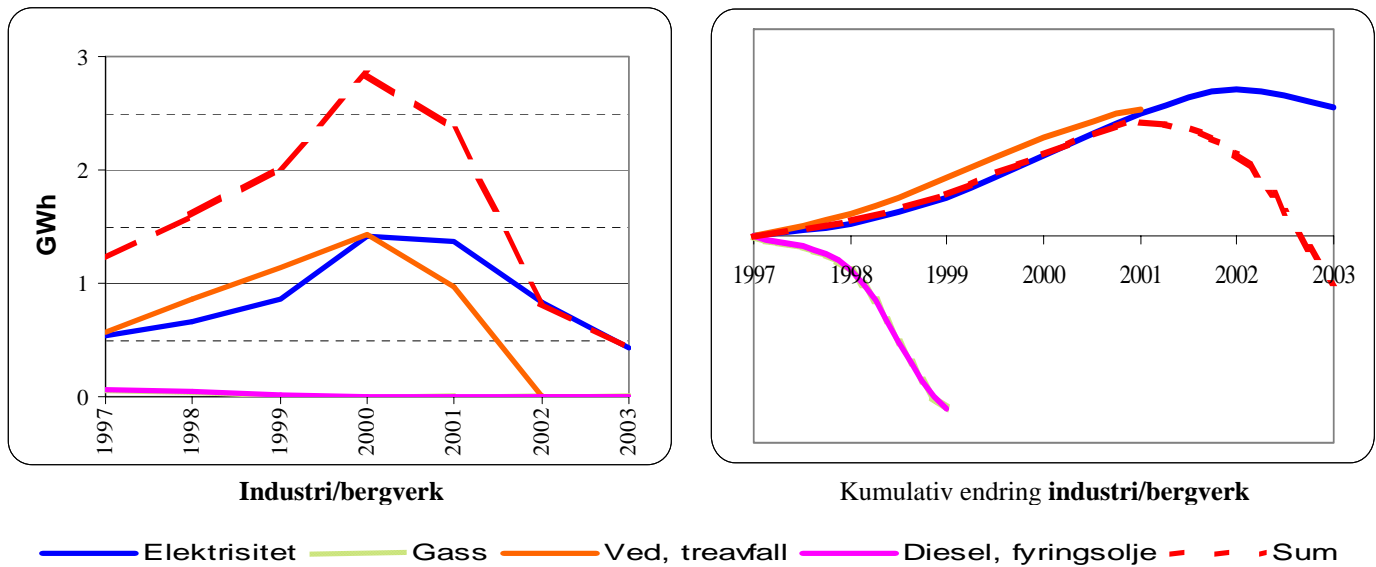


Fritidsbolig



Kumulativ endring Fritidsbolig

— Elektrisitet — Gass — Ved, treavfall — Diesel, fyringsolje - - - Sum



Samlet alle energikilder:

- Den største energikilden er elektrisitet, etterfulgt av ved. Som figurene viser er det størst vekst i forbruk av ved og gass, men den er også betydelig for elektrisitet. Forbruk av fyringsolje har blitt redusert i forhold til forbruk i 1997.

Husholdning:

- Størst forbruk av elektrisitet, med ved/treavfall på en god andreplass. Det er gass og ved/treavfall som har hatt størst vekst. Forbruk av elektrisitet har i samme periode blitt redusert.

Offentlig sektor:

- Størst forbruk av elektrisitet. Størst kumulativ vekst er også innen elektrisitet. Men fyringsolje/diesel har tatt seg opp de siste årene.

Privat tj.ytende sektor:

- Størst forbruk av elektrisitet og fyringsolje. Det er elektrisitet som har hatt størst vekst, mens veksten i fyringsolje har vært negativ.

Primærnæring:

- Størst forbruk av elektrisitet.

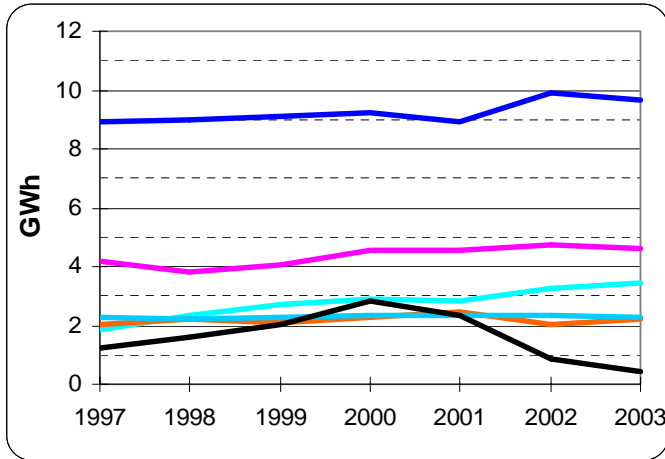
Fritidsbolig:

- Størst forbruk av elektrisitet, og som har hatt størst vekst. Men også forbruk av ved/treavfall har vært betydelig.

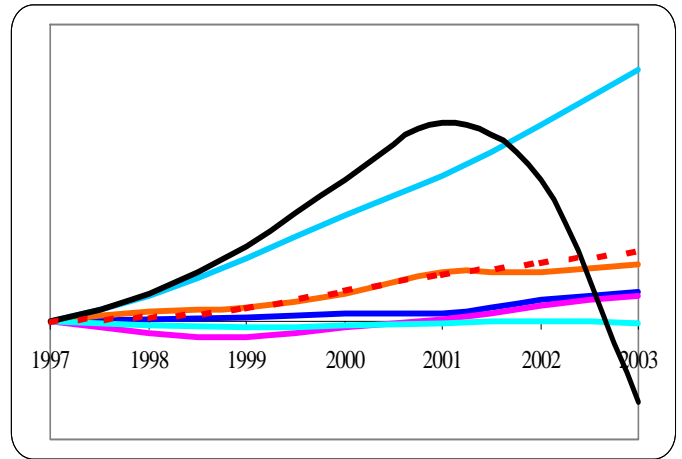
Industri og bergverk:

- Størst forbruk av elektrisitet. Alt forbruk har økt.

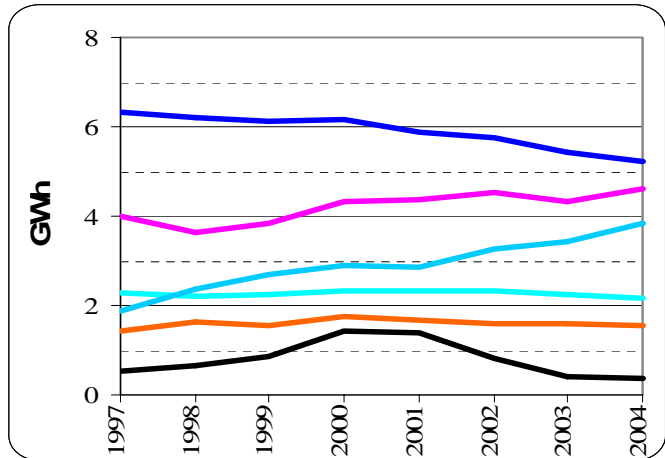
4.4.3 Utvikling av energibruk innenfor de enkelte energikilder



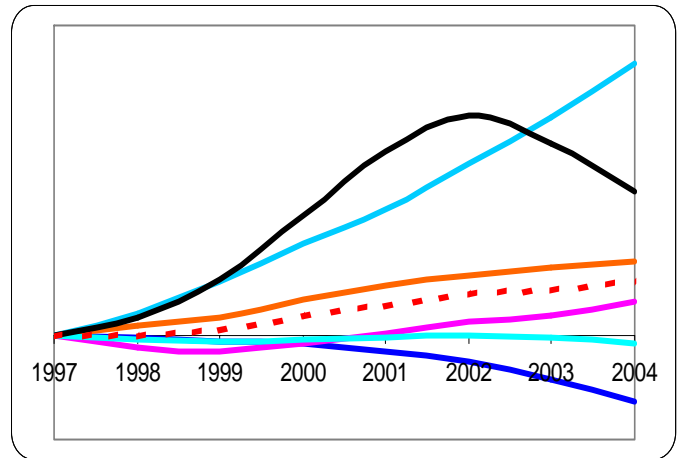
Brukergrupper



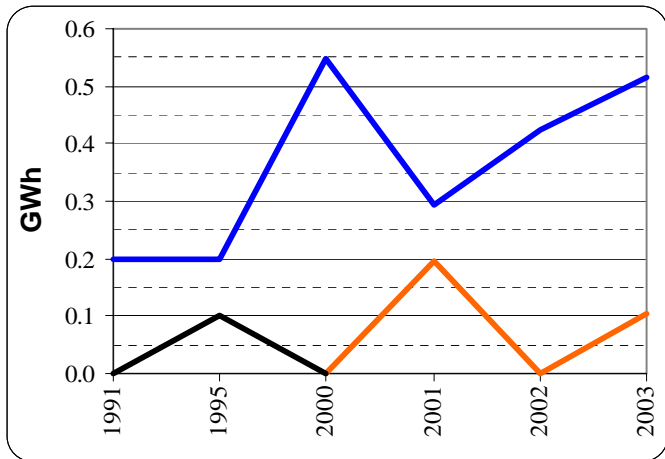
Kumulativ endring brukergrupper



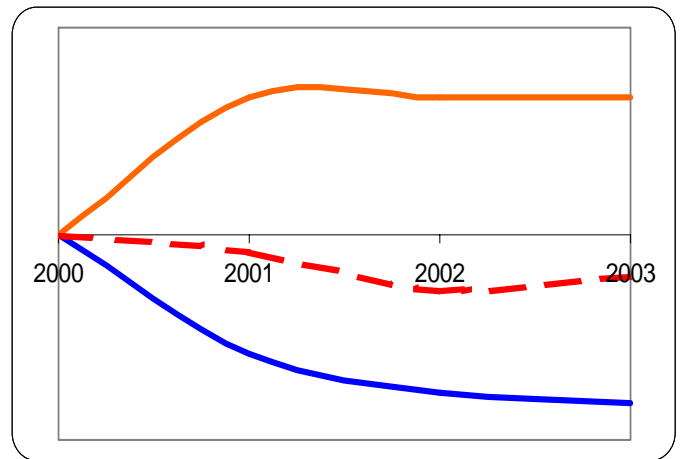
Elektrisitet



Kumulativ endring elektrisitet

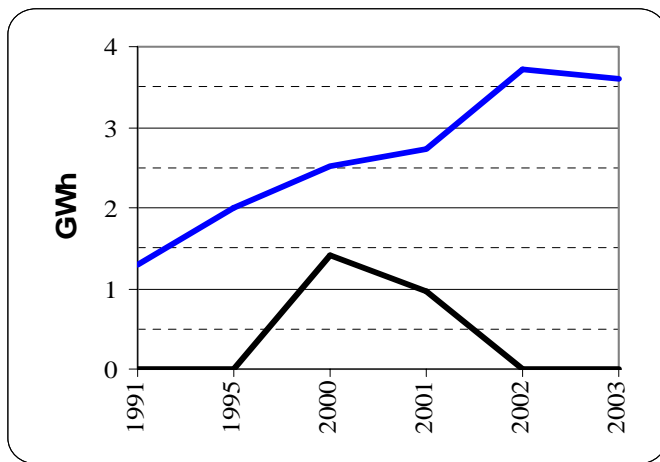


Gass

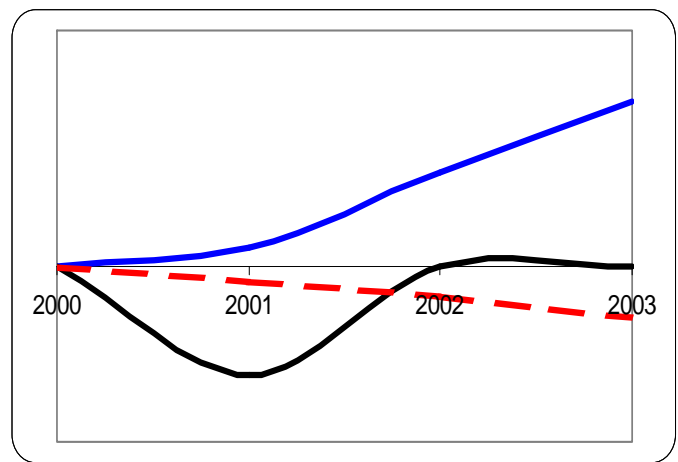


Kumulativ endring gass

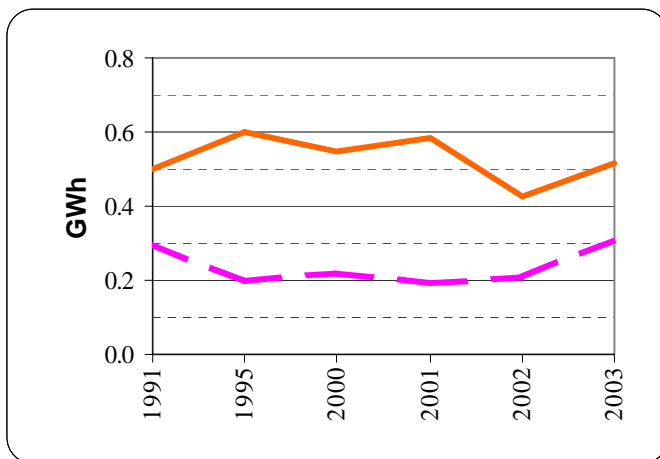
— Husholdning — Offentlig sektor — Privat sektor — Primærnæring — Fritid — Industri



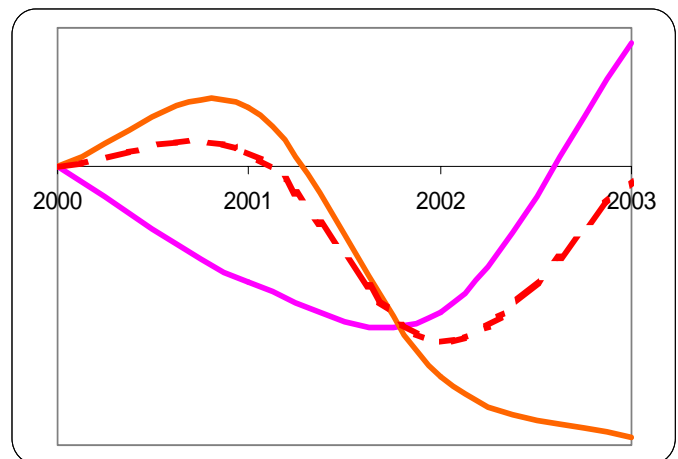
Ved/treavfall



Kumulativ endring Ved/treavfall



Lett fyringsolje/diesel



Kumulativ endring fyringsolje/diesel

— Husholdning — Offentlig sektor — Privat sektor — Primærnæring — Fritid — Industri

Samlet alle brukergrupper:

- Størst forbruk hos husholdninger, etterfulgt av offentlig sektor. Veksten er størst innen fritidsbolig, men også betydelig hos industri før 2002. Forbruk innenfor de andre brukergruppene har hatt en svak økning.

Elektrisitet:

- Størst forbruk hos husholdning, etterfulgt av offentlig tj.ytende sektor og fritidsbolig. Størst vekst finner vi innenfor fritidsbolig, industri og privat tj.ytende sektor.

Gass:

- Størst forbruk av gass er knyttet til husholdning, men størst vekst finner vi innenfor privat tj.ytende sektor.

Ved/treavfall:

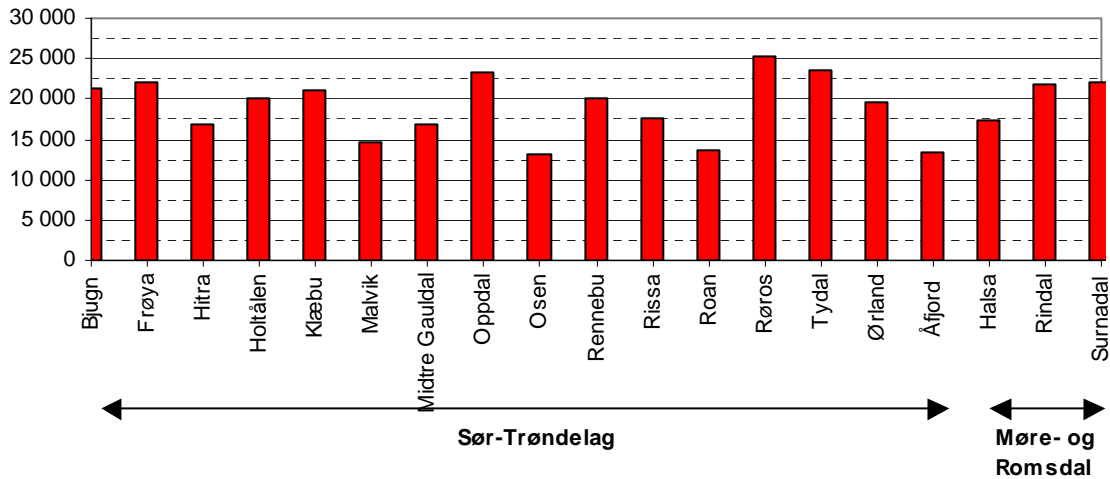
- Størst forbruk av ved/treavfall er knyttet til husholdning.

Lett fyringsolje/diesel:

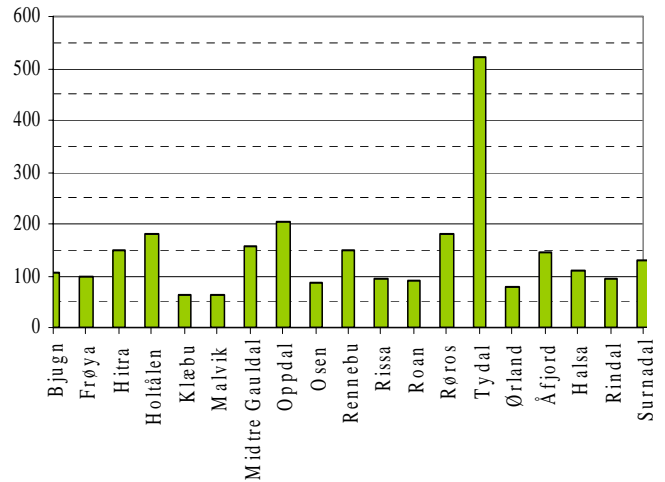
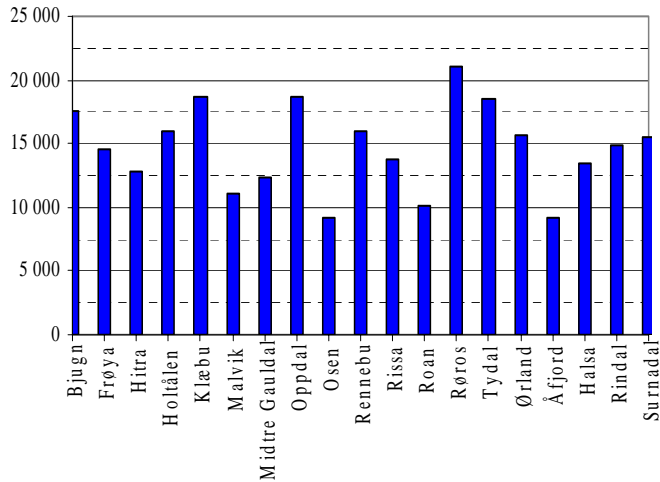
- Størst forbruk av lett fyringsolje/diesel er knyttet til privat tj.ytende sektor. Størst vekst finner vi hos gruppen offentlig tj.ytende sektor.

4.4.4 Sammenstilling av energibruk mot andre kommuner, samlet og pr energikilde

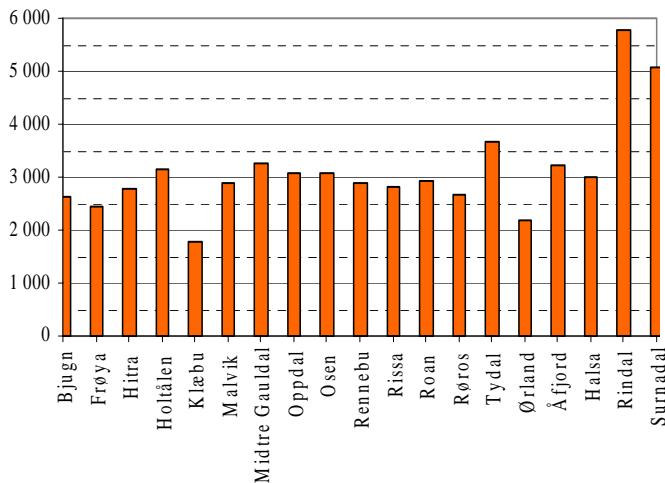
Temperaturkorrigert energiforbruk, gjennomsnitt perioden 1997 – 2003 (kWh pr innbygger)



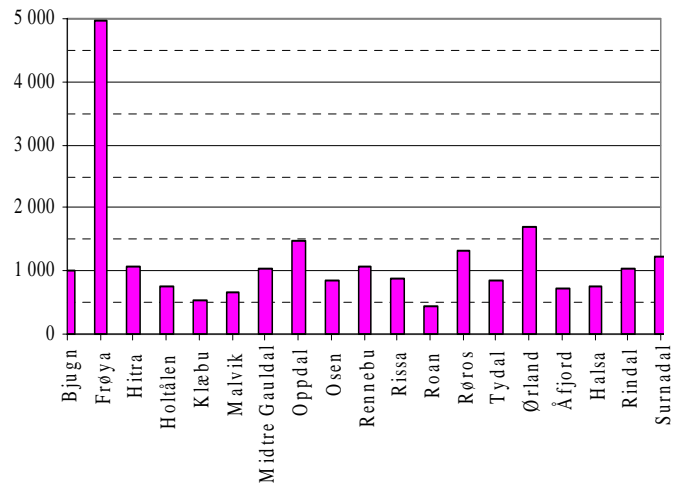
Totalt temperaturkorrigert energiforbruk



Elektrisitet



Gass

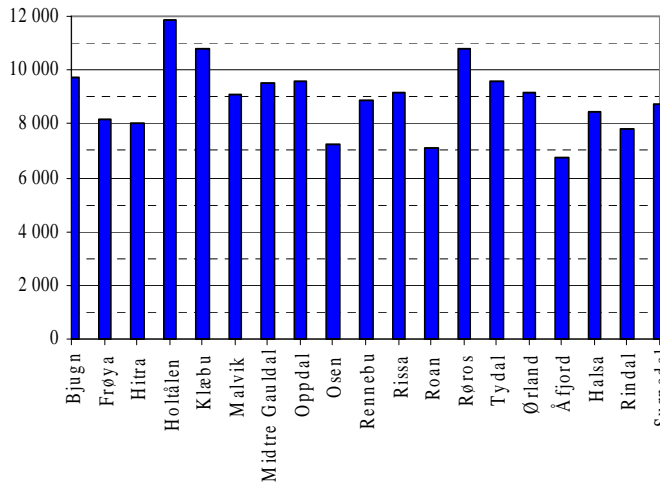


Ved/treavfall

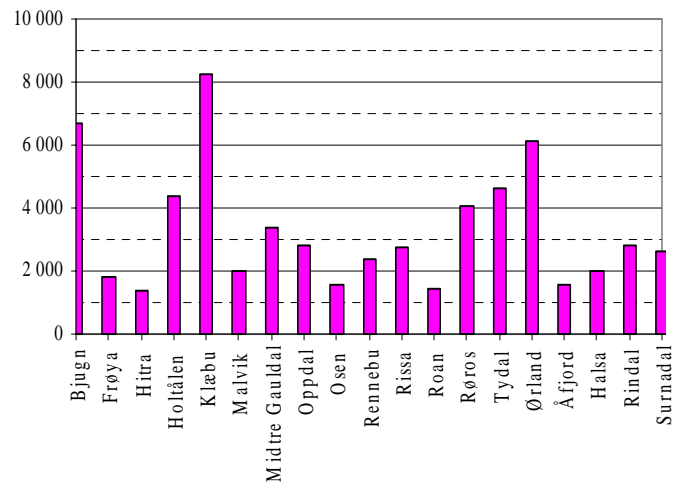
Fyringsolje/diesel

4.4.5 Sammenstilling av energibruk mot andre kommuner, pr brukergruppe

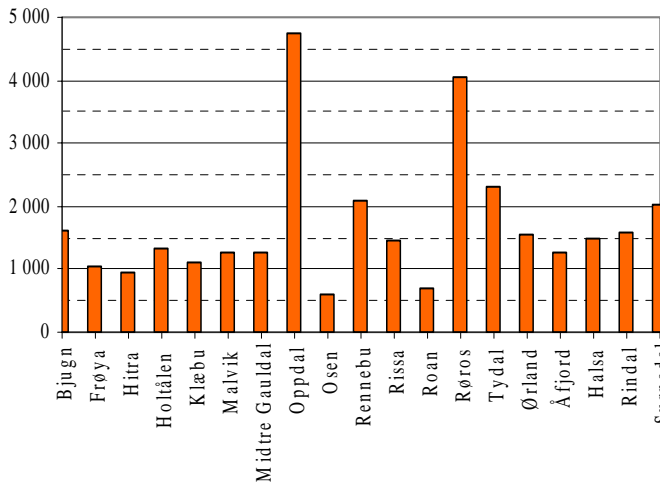
Temperaturkorrigert energiforbruk pr brukergruppe, gjennomsnitt perioden 1997 – 2003 (kWh pr innbygger)



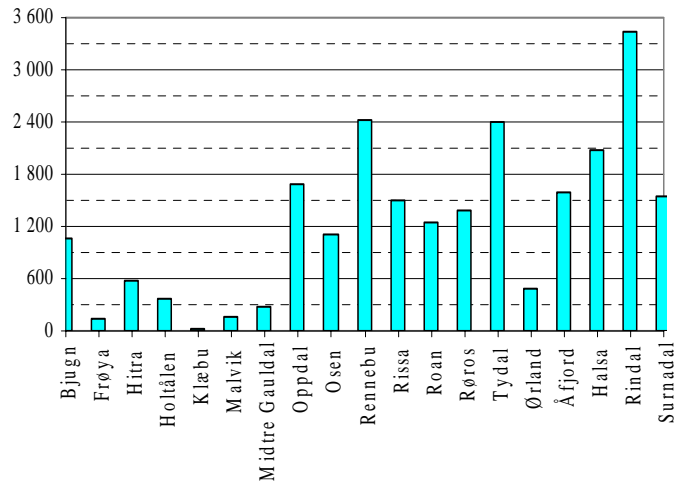
Husholdning



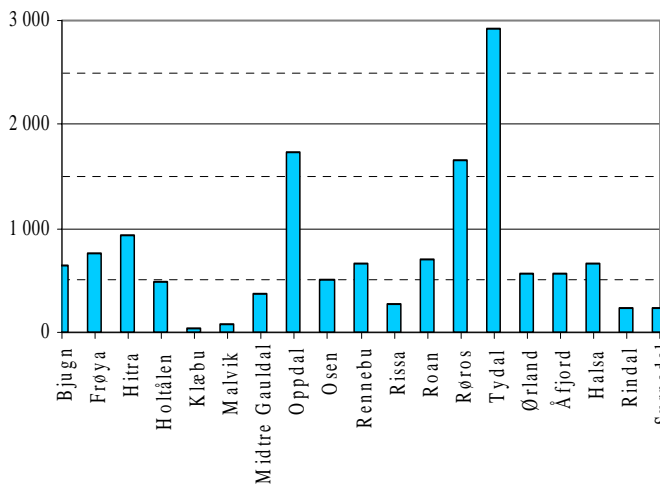
Offentlig sektor



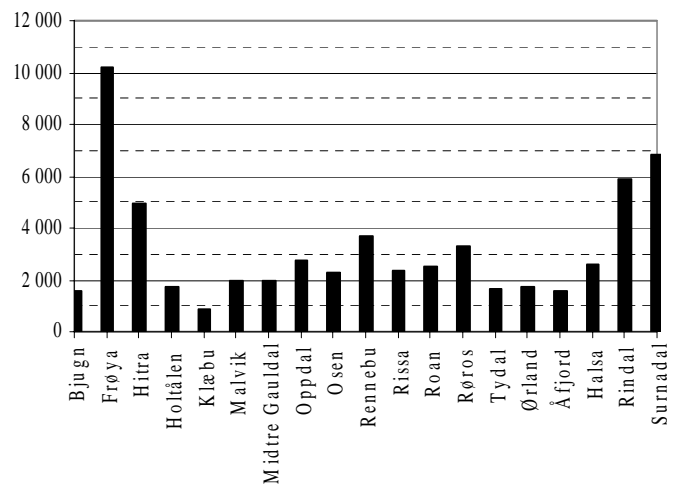
Privat sektor



Primærnæring



Fritid



Industri/bergverk

5. Energisystemet i fremtiden

Det er flere faktorer som er av betydning når det gjelder utvikling av lokalt stasjonært energibruk. For å lage en god prognose for framtidig forbruksutvikling, hensynstatt den usikkerhet som finnes, benytter vi en modell som simulerer opp til 1000 mulige utfall for hver av de 7 brukergrupper det totale stasjonære energiforbruket er bygd på. Jo mer en vet om framtidige planer og de siste års trender i forbruksutviklingen på de enkelte områder, desto bedre prognoser gir modellen. Jo mer erfaring en får med bruk av modellen, desto bedre vil den kunne tilpasses lokale forhold.

For mer om modellen henviser vi til vedlegg 4 og lokal energiutredning 2004.

5.1 Kommunale planer

Det forventes liten utbygging av boliger og næringsbygg i Tydal kommune i årene framover. Det mest aktuelle området er i Ås og på Stugudal. For Stugudal sitt vedkommende er det snakk om fritidsboliger med høy standard.

Tydal kommune har valgt å integrere miljø som en viktig del av kommunens eksisterende styringssystem, hvor kommuneplanen står helt sentralt. Kommunen har ikke fastsatt egne mål for energibruk, verken i egen organisasjon eller for kommunen totalt. De gjorde for en par år siden en miljøutredning i kommunen hvor energibruk var en naturlig del.

Kommunen er tilsluttet Fredrikstad-erklæringen hvor følgende mål er opplistet i som de største utfordringene i en norsk lokal Agenda 21-prosess:

- redusere forbruket (inkludert energiforbruket)
- utvikle en mer bærekraftig transport
- forholde seg bærekraftig til klimaspørsmålene
- ta vare på det biologiske mangfoldet
- utvikle en bærekraftig lokal næringspolitikk

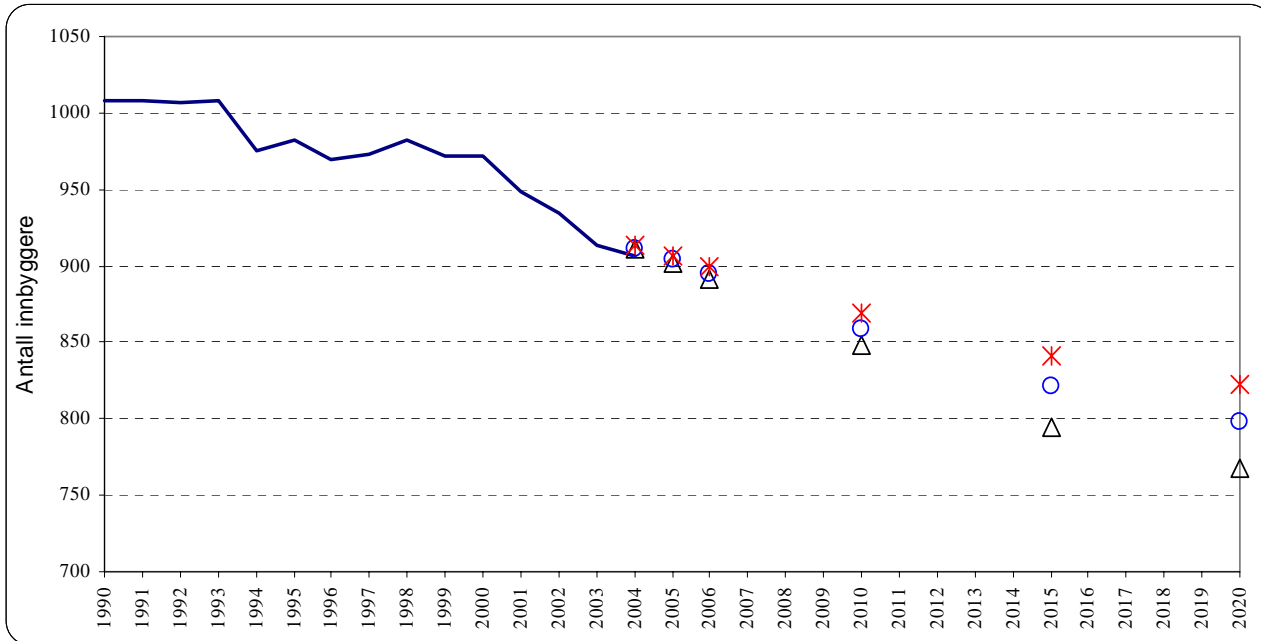
Tabellen viser næringsstruktur målt i sysselsetting i prosent (kilde SSB, folke- og bolig telling 2001)

	%	Tydal kommune	Sør- Trøndelag	Hele landet
Jordbruk, skogbruk og fiske		13	5	4,1
Utvinning av råolje og naturgass				
Industri og bergverksdrift		9,5	12	14,3
Kraft- og vannforsyning		9,0		
Bygge- og anleggsvirksomhet		6,2	7,6	7,3
Varehandel, hotell- og restaurantvirksomhet		11,2	17,3	18
Transport og kommunikasjon		4,2	6,9	7,3
Finansiell og forretningsmessig tjenesteyting, eiendomsdrift		4,2	12,3	12
Offentlig administrasjon og forsvar, helse- og sosiale tjenester, undervisning m.m		42,3	38,3	36,3
Uoppgitt		0,7	0,6	0,7

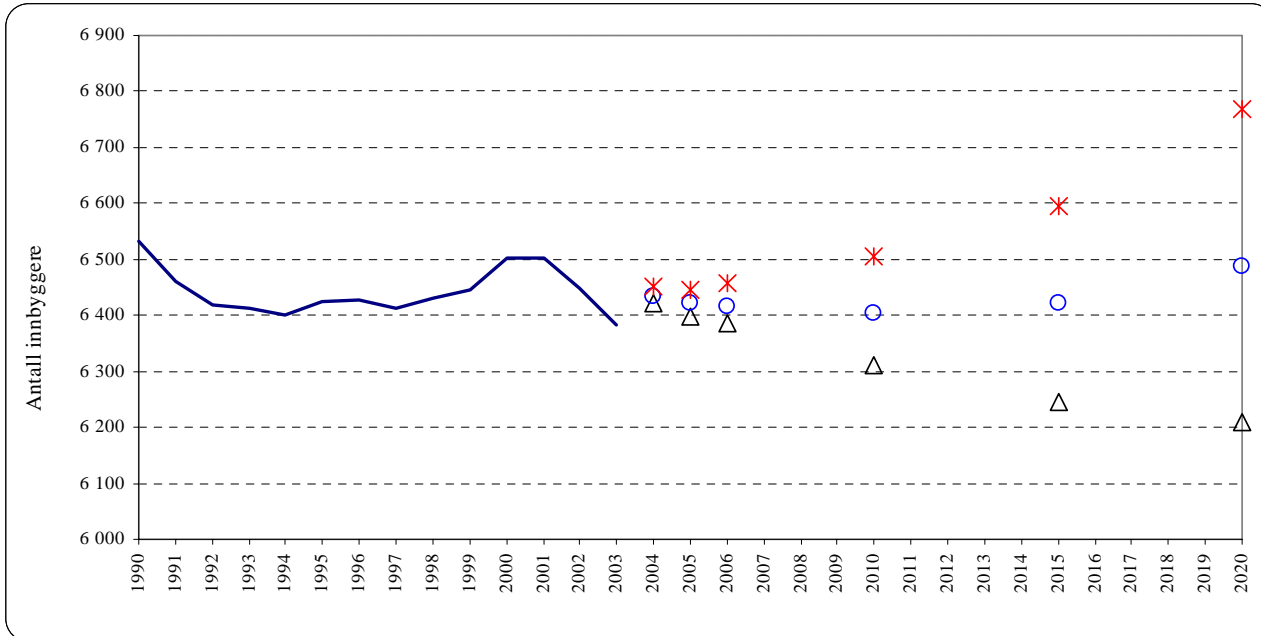
For mer informasjon viser vi til lokal energiutredning 2004.

5.2 Befolkningsutvikling

Fra SSB har vi hentet et estimat for fremskriving av folkemengden. For Tydal kommune vurderes *Middels nasjonal vekst* som den mest sannsynlige utviklingen mht. befolkningsvekst fram mot år 2020. Ut fra denne vil **befolkningsreduksjonen** være 106 personer i perioden fra 2005 til 2020.



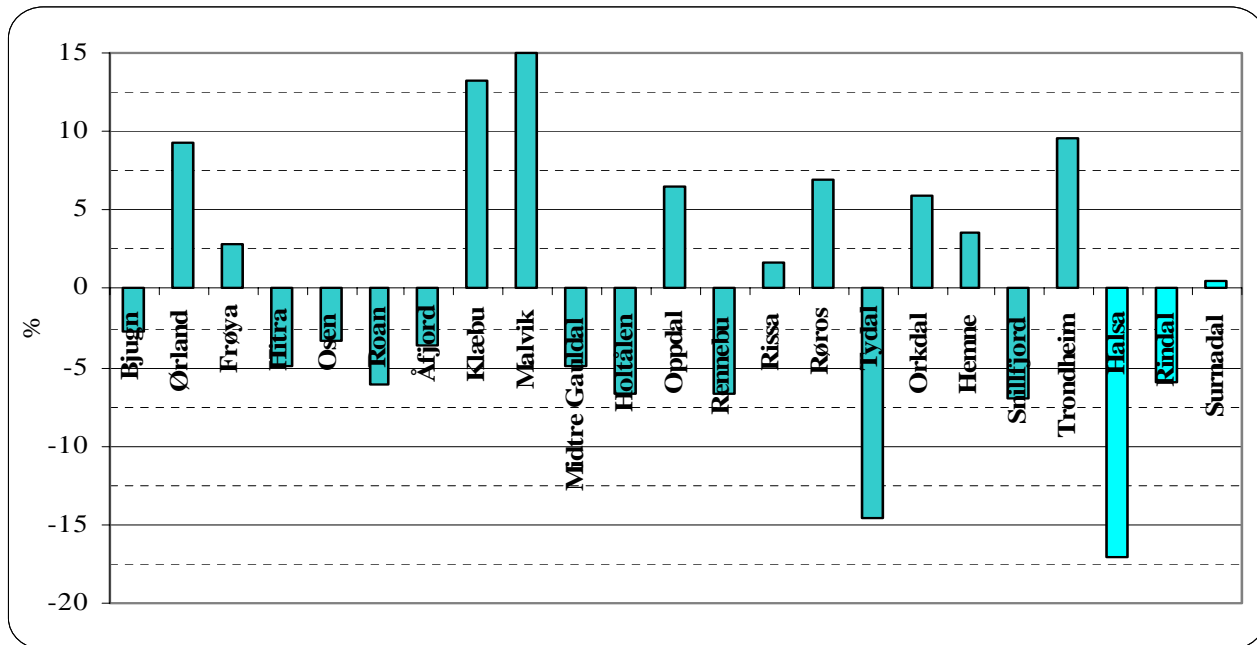
Befolkningshistorikk og utvikling, Tydal kommune



Befolkningshistorikk og utvikling, Sør Trøndelag fylke

— Historikk Δ Lav nasjonal vekst ○ Middels nasjonal vekst × Høy nasjonal vekst

Figuren under viser befolkningsutvikling i den enkelte kommune, basert på reelle tall for 2003 og SSB sin prognose for 2020 (middels nasjonal vekst).



Befolkningsutvikling i prosent perioden 2003 – 2020.

5.3 Energitransport

Distribusjonsnett

Hovedutfordringer de neste 5 – 10 år forventes å bli:

- Utskifting av ca 20 km eksisterende 20 kV nett..
- Fremføring av strøm til ca 40 nye hytter pr. år.

5.4 Energiproduksjon

Vannkraft:

Mulige nye kraftverksprosjekter der Tydal kommune vil være berørt:

Prosjekt	Midlere årsproduksjon [GWh]	Installasjon [MW]	Status	utbygger	Kommune	Anmerkning
Overføring Finnkoisj.-Nesjø	50		Forhånds meldt	TEV	Meråker/Tydal	
Sellisjø pumpekraftverk	+14	53	Forprosjekt	TEV	Tydal	Avh. av overføring Finnkoi-Nesjø
Nea kraftverk utvidelse	+19	32	Forprosjekt	TEV	Tydal	
Gresslifoss kr.v. Strossing avløp	+6	+3	Forprosjekt	TEV	Tydal	
Henvola kr.v.	156	53	Kategori 2, SP	TEV	Tydal	
Sylsjø kr.v.	9	3	Konsesjon gitt	TEV	Sverige	Vurd. på nytt

Vindkraft: Det foreligger ingen kjente planer om vindkraftutbygging i kommunen.

Fjernvarme:

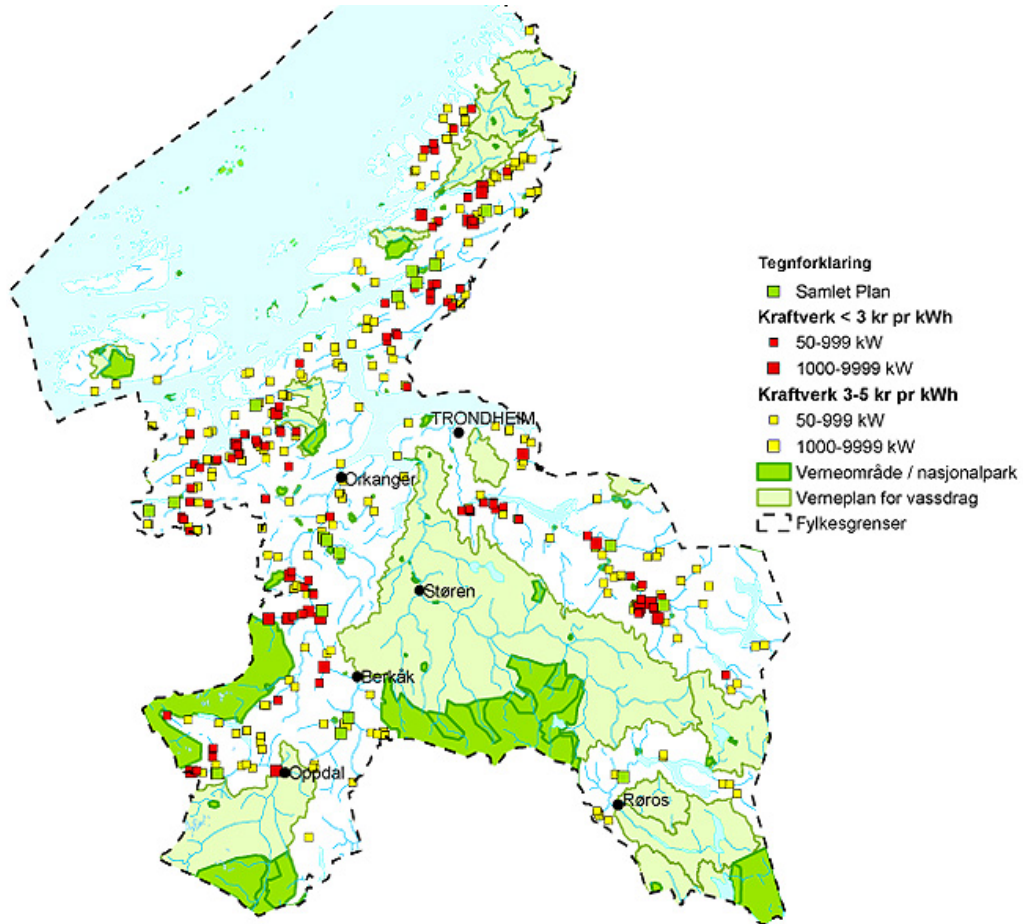
Det foreligger ingen kjente planer om fjernvarmeutbygging i kommunen.

Gass: Det foreligger ingen kjente planer om utbygging av energianlegg/infrastruktur for gass i kommunen.

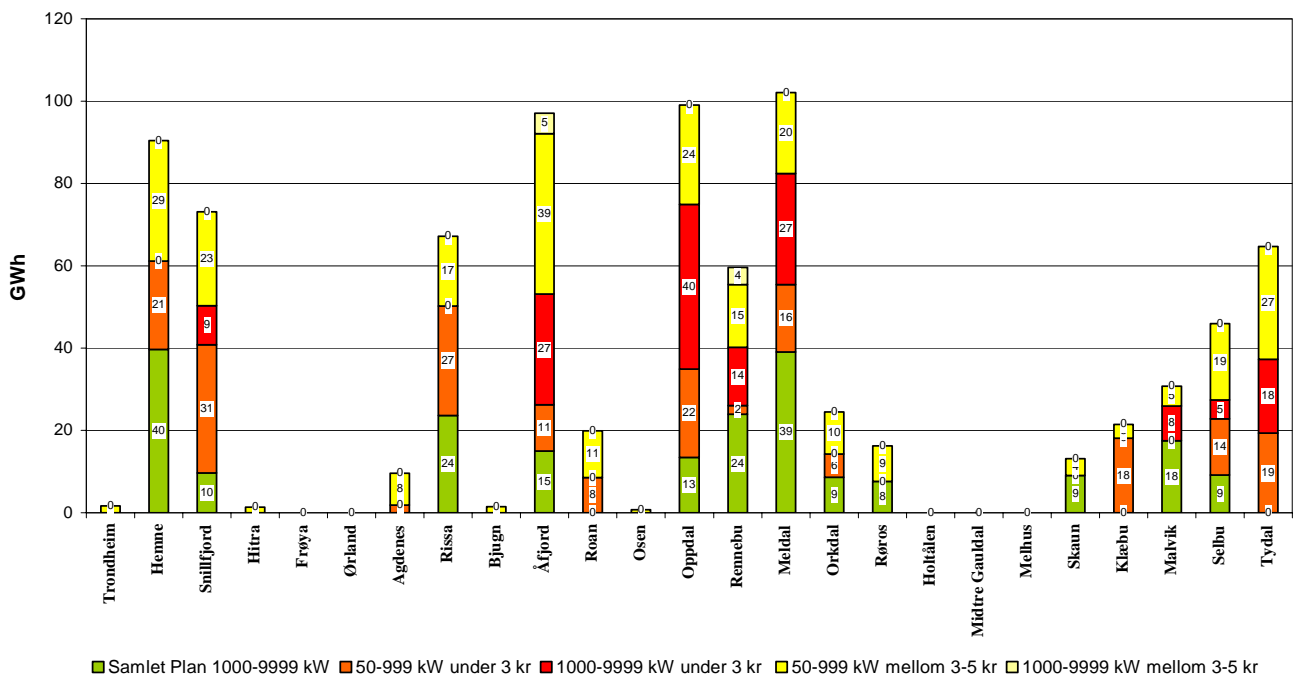
Mikrokraftverk: Temaet små kraftverk har fått økt aktualitet de senere år. NVE har som for øvrige kraftverk et forvaltningsmessig ansvar også for disse små kraftverkene. Dette forvaltningsansvaret omfatter først og fremst saksbehandling i forbindelse med meldinger og søknader.

Videre er det en oppgave for NVE å ha oversikt både over eksisterende kraftverk og potensial for nye prosjekter. I tillegg har OED tildelt NVE et spesielt ansvar for å bidra til å fremme teknologi og annen kunnskap knyttet til små kraftverk. NVE har utviklet en ny metode for digital ressurskartlegging av små kraftverk mellom 50 og 10 000 kW. Metoden bygger på digitale kart, digitalt tilgjengelig hydrologisk materiale og digitale kostnader for de ulike anleggsdeler. Kartleggingen viser at det er realistisk å realisere ca 5 TWh av dette potensialet i løpet av en ti års periode. Samlet er det funnet omkring 18 TWh med investeringskostnad under 3 kr/kWh. I tillegg kommer omtrent 7 TWh fra Samlet plan slik at potensial for små kraftverk under 10 MW med investeringsgrense 3 kr/kWh er rundt 25 TWh. Kartleggingen er gjengitt i en rapport (finnes på www.nve.no) med en ressursoversikt som angir mulighetene for småkraftverk i hvert fylke i landet.

I Tydal kommune viser oversikten fra NVE, 31 slike anlegg.



Mikrokraftverk i Sør-Trøndelag

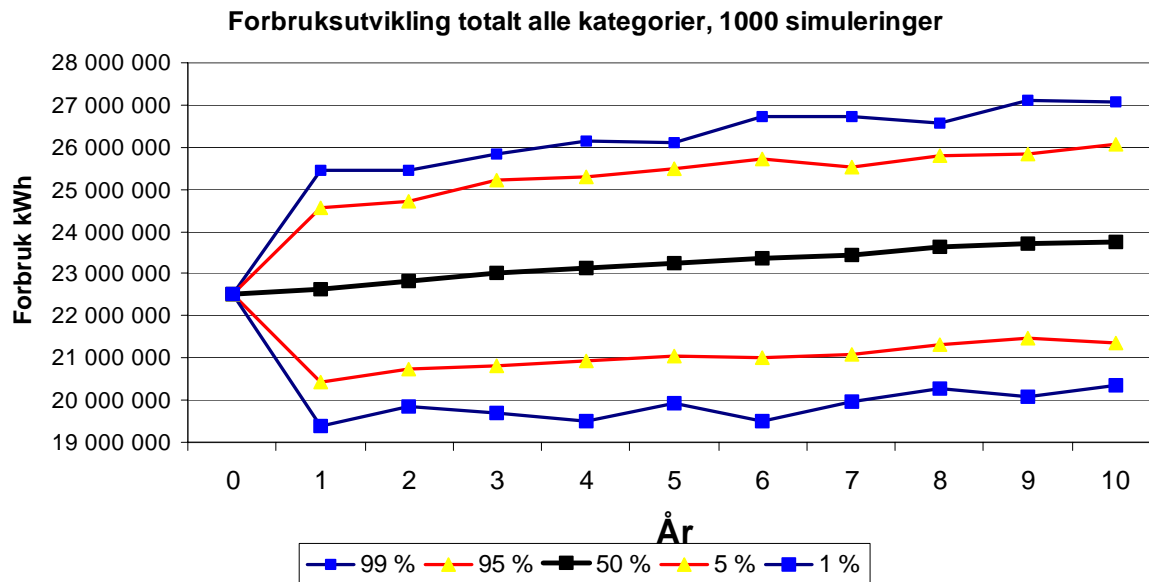


Potensial for småkraftverk i Sør-Trøndelag

5.5 Stasjonært energibruk

I det følgende vil det bli presentert scenarier for forbruksutviklingen i stasjonært energibruk totalt og for de forskjellige brukergrupper. I vedlegg 6 kan man se utviklingen for de enkelte brukergrupper.

Nedenfor ser en resultatet av 1000 simuleringer av utviklingen av stasjonært energiforbruk i kommunen. Grafen viser prognosen for ”mulige utfallsrom” for forbruksutviklingen.



50% prosentilen viser det scenariet (forbruk) hvor halvparten av simuleringene for gjeldende år ligger høyere enn dette scenariet og den andre halvparten lavere enn dette scenariet. 900 av 1000 simuleringene ligger mellom 95% og 5% prosentilen. Prognosen viser at en totalt i kommunen kan forvente en liten økning i framtidig stasjonært energiforbruk.

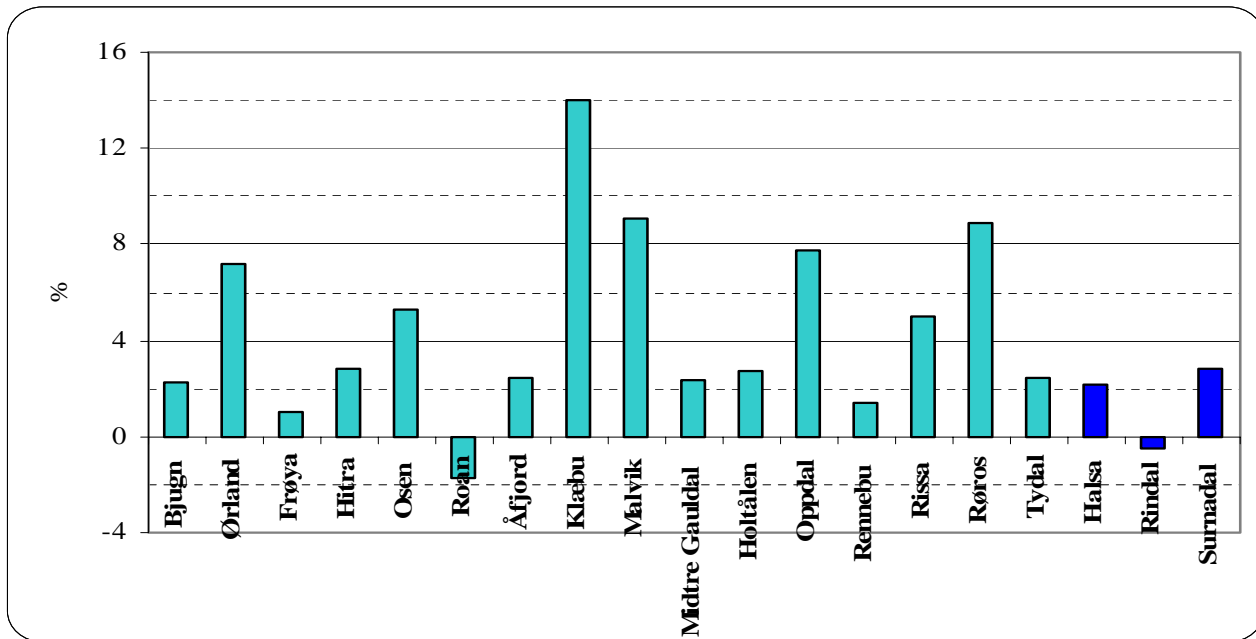
Endringer fra fjorårets prognose for framtidig energiforbruk.

	Forbruk 2003	Prognose 04	Prognose 05	Prognose 10	Prognose 13
„Prognose 04“	23,9 GWh	24,4 GWh	24,5 GWh	25,2 GWh	25,6 GWh
”Prognose 05”		22,6 GWh	22,8 GWh	23,4 GWh	23,8 GWh
Virkelig forbruk	22,5 GWh				

Tabellen viser forskjell i resultatet av kjøringen av prognosen for 2004 og 2005 samt virkelig forbruk 2003.

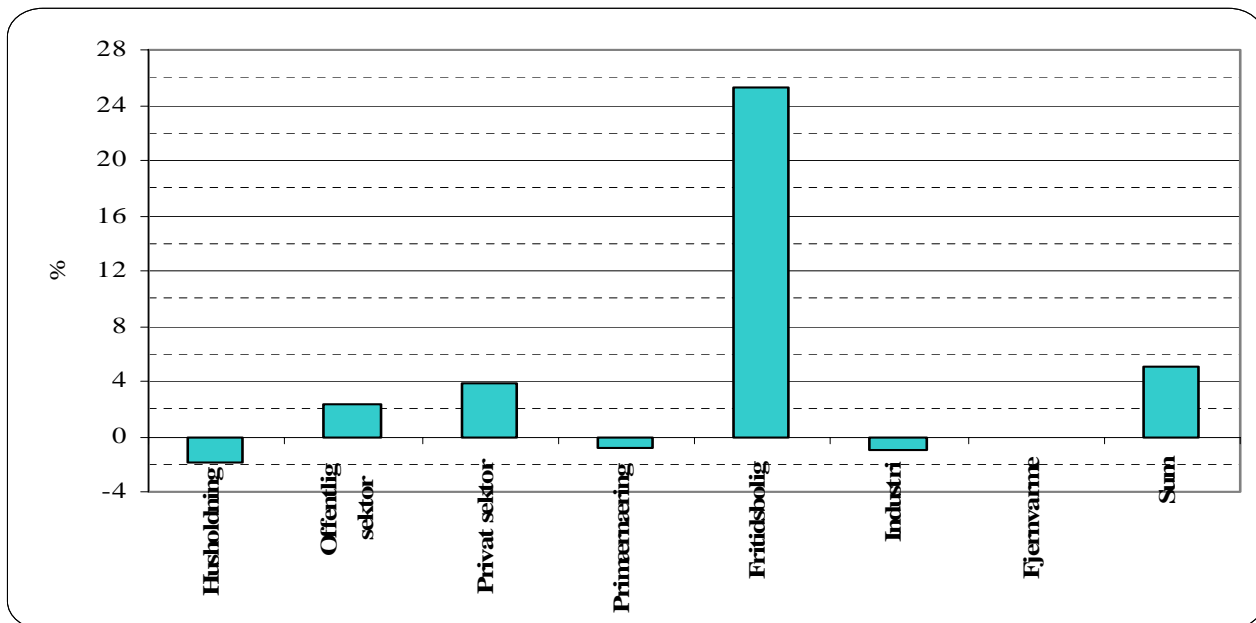
Som utgangspunkt for prognosen benyttes i hovedsak tall fra SSB. Når prognosen i fjorårets rapport ble utarbeidet kjente vi el. forbruket for 2003, men for de andre energibærerne var de siste tall som fantes fra 2001. Startåret for prognostiseringen var 2003. Det betydde at vi måtte stipulere utviklingen i forbruket fra 2001 til 2003 for alle energibærere med unntak av el. I år har SSB framskaffet tall for alle energibærere tom 2003 samt tall for elektrisitetsforbruket for 2004. **Vi har også i årets prognose valgt å bruke 2003 som startår, denne gang med SSB tall for alle energibærere.**

Figuren under viser prognosert endring i energiforbruket i ulike kommuner, hvor differansen mellom reelt forbruk i 2003 og prognosert forbruk i 20130 vises som prosent.



Prognosert prosentvis endring i energiforbruk i perioden 2003 - 2013

Fra vedlegg 6 får vi følgende fordeling innen brukergrupper av prognosert endring i forbruk (50 prosentil).



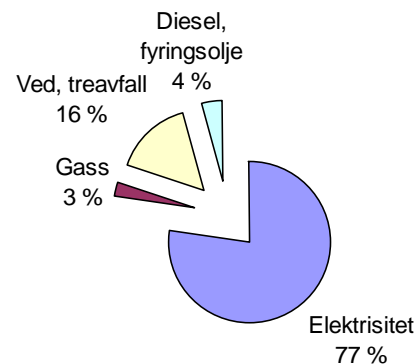
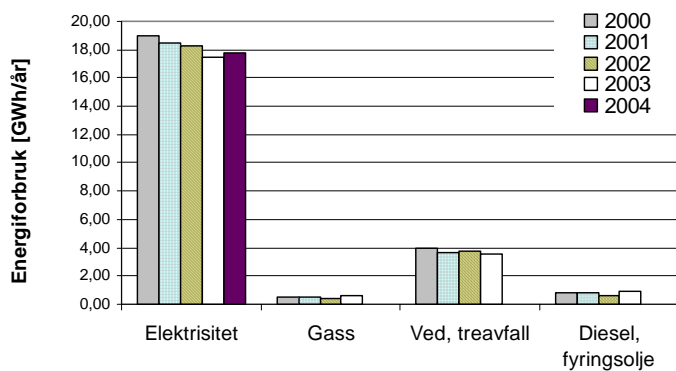
Prognosert endring (50 prosentil) i egen kommune, fordelt på de ulike brukergrupper.

Energiforbruk i kommunen fordelt etter energibærere.

Stolpediagrammet under viser *utviklingen* i det totale energiforbruket i kommunen, i perioden 2000 til 2003, fordelt på energibærere. Sektordiagrammet viser *prosentvis fordeling av det totale energiforbruket i 2003* fordelt på energibærere. Hvordan forbruket av de enkelte energibærere fordeler seg i de enkelte brukergrupper finner en i vedlegg 5.

Av viktige faktorer som *kan* forskyve fordelingen av energibærere i kommende 10 års periode nevnes spesielt 2 ting. Det ene er lettere tilgang på andre energibærere enn el. (for eksempel fjernvarmeutbygging, bedre distribusjon av gass osv.) Det andre er økt strømpris som i tilfelle sannsynligvis vil medføre omlegging til mer bruk av alternative energikilder (økt vedforbruk for husholdningene og evt. gass for industrien).

Når det gjelder framtidige energipriser kan en forvente en forholdsvis stor samvariasjon mellom utviklingen prisene på de forskjellige energibærere sett på litt lengre sikt. Dette bl.a. fordi energimarkedene blir mer og mer internasjonale. Følgene av dette er at el. prisen ikke lengre er like avhengig av nedbør som tidligere. Både kullpriser og priser på co2 kvoter (innført fra årsskiftet 2004/2005) har stor innvirkning på prisen. Med et mer internasjonalt marked vil det sannsynligvis også bli mindre svingninger i energiprisene (spesielt el. prisene) enn tidligere. Etter hvert vil en sannsynligvis også i Norge få det samme prisnivået som ellers i Europa. Det finnes flere andre usikkerhetsmomenter når det gjelder de framtidige energiprisene for sluttbrukerne, blant annet utviklingen i offentlige avgifter, innføring av el. sertifikater (grønn el.) med mer.



Temperatur korrigert utvikling i energiforbruk pr .energibærer 2000 til 2003

Prosentvis fordeling av energiforbruk fordelt på energibærere 2003

Det er intet spesielt som vi vet om som vil være med å endre fordelingen mellom energibærere i de kommende år.

6. Energiressurser i kommunen

For at energiutredninger skal være et redskap for kommune og næringsinteresser, vil en oversikt over ikke utnyttede energiressurser i kommunen være viktig. Ved å bruke alternative energiressurser, først og fremst til oppvarming, kan en redusere bruken av elektrisitet. Ved å etablere energifleksible løsninger, blir man mindre sårbare for endringer i energimarkedet.

Energiutredningen beskriver aktuelle energiressurser- og løsninger for kommunen, og i noen tilfeller utdypes dette i områder med forventet vesentlig vekst i etterspørsel etter stasjonært energi, eller forskyvning til andre energibærere. Målet er ikke å utrede alle aktuelle varmeløsninger, men å foreslå hvilke alternativer som bør undersøkes videre.

Det meste av stasjonært energibruk i Tydal kommune dekkes av elektrisitet. På sikt kan deler av elektrisiteten til varmeformål erstattes av alternative energikilder. Det elektriske distribusjonsnett må i alle tilfelle utvikles til å forsyne utbyggingsområder i kommunen. Utbygging og forsterking av kraftnettet kan utsettes eller avhjelpes med sluttbrukertiltak som effektstyring, utkobling m.m. eller evt. lokal bygging av småkraftverk, vindkraftverk m.m.

6.1 ENØK

Man bør ikke ensidig fokusere på omlegging til nye fornybare energikilder men også på tiltak som gjør at forbruk av energi kan reduseres. Det er viktig ved rehabilitering/nye bygg at man vurderer energibruken tidlig i planleggingsfasen, da både valg av teknologi og utforming/konstruksjon bestemmer byggets energibruk. Med enøktiltak menes endringer i rutiner/atferd eller tekniske tiltak som resulterer i en mer effektiv energibruk. I eksisterende byggmasse er det vanlig å regne med 5-10 % varig energisparing med gjennomføring av enøktiltak. I snitt vil potensialet for innsparing ligge på omkring 15 kWh/m².

Ved beregning av det teoretiske enøkpotensial er det mange faktorer som spiller inn, f.eks tiltakstype, bygningens alder, bygningstype, energipriser m.m. Beregninger utført på et nasjonalt plan, Energidata i 1998, viste til et enøkpotensial som svarte til ca 20% av det stasjonære elektrisitetsforbruket i boliger/næringsbygg (eksl. industri). Disse overslagene innbefatter bare investeringstiltak, hvor redusert energibruk gjennom atferdsendring/holdninger/vaner er ikke tatt med. Ut fra dette kan vi anta et teoretisk enøkpotensial i Tydal kommune på ca 3,4 GWh (20% av elektrisitetsforbruk i år 2002, eksl. forbruk til industri).

Det har i årenes løp blitt utført en del enøkanalyser i kommunen som har ført til en reduksjon i energiforbruket. Enova oppgir at tiltak gjort i bygningsnettverket i 2002 resulterte i en innsparing på ca 8%. Om vi legger dette til grunn vil enøkpotensialet i Tydal kommune være ca 1,3 GWh.

6.2 Bioenergi

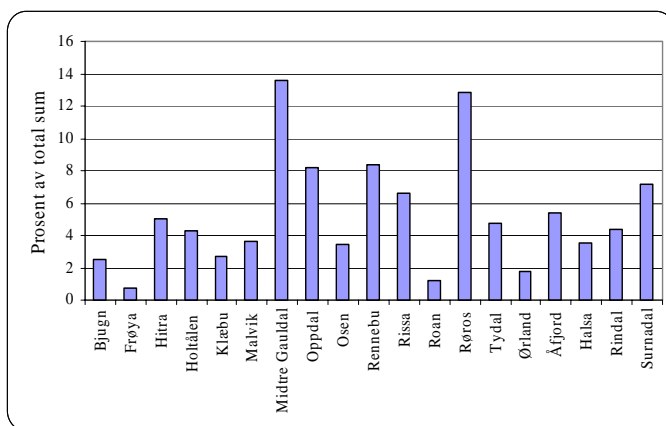
regnes som CO² nøytralt (om biomasse forbrennes eller bindes i skogen slipper det ut like mye CO²), og er en fornybar energikilde.

Biomasse kan benyttes direkte i forbrenning eller videreforedles. Målet med videreforedling er å gjøre brenselet bedre egnet for transport, ved at det får et høyere energiinnhold pr. volumenhet. Foreddet biobrensel kan også formes slik at det lettere kan erstatte brensel i eksisterende varmeanlegg. Kostnadene ved videreforedling av biomasse kan være høye. I Sør-Trøndelag er det satt gang prosjekter for å øke verdiskapningen og bruken av biomasse til energiformål. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag arrangerte for eksempel høsten 2003 kurs for primærnæringen i fylket. En stor del av bioenergien er ikke kommersiell, dvs at den blir skaffet av forbrukeren selv gjennom f.eks vedhogst. Myndighetene satser på bioenergi som et miljøvennlig alternativ til olje. Økt bruk av vannbåren varme er avgjørende for utbredelse av bioenergi, selv om den kan brukes til punktkildeoppvarming og kraftproduksjon.

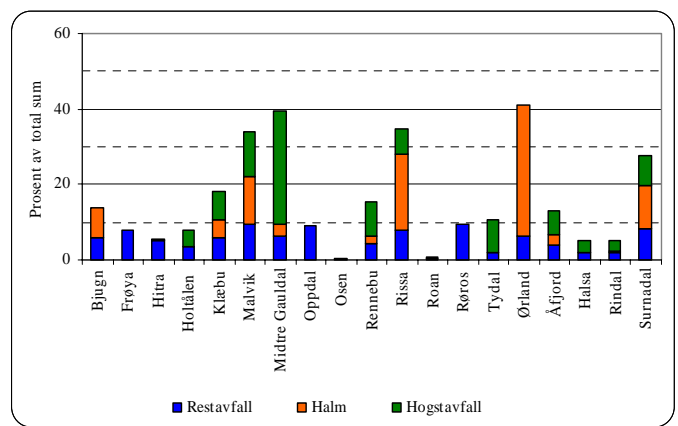
Basert på samlet skogsareal og jordbruksareal i kommunen er beregnet teoretisk potensial for biomasseuttak ca 1171GWh/år. Beregningen er basert på energi i lys fra sola i vekstsesongen, og er satt til ca 7 kWh/m² (andel bundet sollys pr m² biomasse).

Totalt teknisk/økonomisk potensial vil være betydelig lavere, og er beregnet til ca 6,6 GWh/år.

Vi har summert potensialene for biomasseuttak i 19 ulike kommuner, og beregnet hvor mange prosent av den totale summen som skyldes egen kommune. Resultatene er vist i figurene under.



Teoretisk potensial for biomasseuttak



Teknisk/økonomisk potensial for biomasseuttak

Landbruk

Norge har lite dyrket areal pr. innbygger. Potensialet for økt uttak av bioenergi fra landbruket vil derfor være bruk av biprodukter og avfall fra matproduksjonen. Bioenergi fra jordbruket kan være bruk av energi fra jordbruksvekster som halm, oljevekster, energigress, energiskog, poteter og andre jordbruksvekster samt husdyrgjødsel. Halm er et biprodukt ved produksjon av korn og oljevekster. I dag utnyttes denne ressursen til dyrefôr, men det er også mulig å utnytte halmen til varmeproduksjon. Samlet potensial for energi fra halm i Norge er beregnet til å være 4,5 TWh.

I Tydal kommune er det i følge SSB ingen dekar som benyttes til korn og oljevekster til modning.

Skogbruk

Det ligger et stort potensial i å øke bruken av hogstavfall og tynningsvirke til energi. I dag blir ofte 30% eller mer av ressursene liggende tilbake i skogen som hogstavfall. Hogstavfallet er en viktig næringsressurs for skogen, men ved å la de grønne delene av hogstavfallet bli igjen i skogen opprettholdes den økologiske balansen. Statistikk fra Skog-Data AS viser at det i 2003 ble avvirket 9257 fast m³ til rundvirke i kommunen. Dette benyttes til sagtømmer og massevirke og ikke til energiformål. Det finnes ingen tilgjengelig informasjon om hvor stor andel av hogstavfallet som utnyttes til energiformål i dag.

Energimengden fra hogstavfall i kommunen beregnes til ca 5,7 GWh (2003).

Avfall

Sentrale myndigheter ønsker en utvikling der en mindre del av avfallet går til deponi. Innen år 2010 er det et mål at 75% av avfallet gjenvinnes enten i form av energi eller som materialer. Dette tenkes oppnådd gjennom bl.a. økte avgifter og tilskudd til anlegg for energiutnytting. Nærmere 50% av energileveransen fra etablerte fjernvarmenett i Norge blir levert fra energigjenvinningsanlegg for avfall. Kommunen leverer avfall til forbrenning ved Heimdal. Trondheim Energiverk Fjernvarme antar at energiproduksjonen pr. kg avfall er 2,4 kWh/kg. Avfall sendt til forbrenning fra abonnenter i kommunen beregnes til ca 380 tonn (oppgitt av kommunen).

Avfall fra kommunen er beregnet til å avgi en energimengde på ca 0,9 GWh/år.

6.3 Naturgass og Propan

Naturgass er den reneste av de fossile energikildene, og forurenses vesentlig mindre enn olje. For Tydal kommune er ikke naturgass tilgjengelig via rørnett, og skal det tas i bruk naturgass må det derfor bli i form av flytende naturgass (LNG) eller eventuelt som komprimert naturgass, CNG. For at dette skal være aktuelt må det være et område med behov for å konvertere større mengder olje med naturgass eller ved bruk i kogenereringsanlegg på steder der en har et energibehov, og det samtidig er mulig å gjøre seg nytte av varmen som produseres i anlegget. Det er foreløpig uaktuelt med bruk av naturgass i Tydal kommune.

Propan har den siste tiden blitt aktuell som energikilde. De fleste forbinder propan med hytter og camping, men propan har i mange år blitt brukt i industri og storkjøkken. Flere oljeselskap markedsfører propan som en aktuell energikilde for boliger til oppvarming og matlaging, og man regner med at etterspørselen vil øke.

6.4 Spillvarme

En del av energien som industrien bruker, slippes ut igjen i form av varmt vann (kjølevann), damp eller røykgass. Temperaturen på varmen kan variere fra noen grader høyere enn omgivelsene til flere hundre grader. Spillvarme med lav temperatur kan utnyttes ved hjelp av varmepumper eller i veksthus og akvakultur. Men spillvarme kan også utnyttes direkte til intern oppvarming av bedrifter eller ved distribusjon gjennom et fjernvarmeanlegg til nærliggende bygninger.

Det finnes relativt mye spillvarme i Norge, men det er ofte problemer med å utnytte det. Dersom man skal transportere varme over lange avstander blir det ofte svært kostbart, og det beste er å utnytte spillvarmen innen en radius av ca 10km fra spillvarmekilden.

Det er ingen kjente bedrifter med spillvarme i Tydal.

6.5 Solvarme

Varmen fra solen kan utnyttes både aktivt og passivt til varme eller produksjon av elektrisitet. Ved passiv utnytting er husene gunstig retningsorientert, og overheng og verandaer er orientert slik at man mottar mest mulig sollys men samtidig unngår overoppheting.

Et aktivt solvarmeanlegg består av en solfanger, et varmelager og et varmefordelingssystem. Stråling blir absorbert i solfangeren og transportert som varme til forbrukssted. Da solinnstråling ofte kommer til tider hvor det ikke er behov for mye varme, trenger man et varmelager. Det finnes noen få slike anlegg i dag.

Solceller omdanner sollys direkte til elektrisk energi, men kostnadene er foreløpig såpass høye at det normalt ikke er lønnsomt å bruke det i vanlig energiforsyning.

I Tydal kommune vil det ikke være utbredt bruk av aktive solvarmeanlegg de nærmeste årene, og solceller vil for det meste bare bli brukt i hytter o.l. Men ved en bevisst holdning til utforming og plassering, samt materialvalg i bygg, vil man kunne utnytte solenergien til en lav kostnad og dermed redusere behovet for energi.

6.6 Varmepumper

Varmepumper kan benyttes til punktoppvarming og sentralfyringssystemer i bygninger og boliger, og som grunnlast i varmesentraler for mindre nærvarmenett. Varmepumper utnytter energi fra omgivelsene til å avgi varme. Varmepumpen tilføres elektrisitet for å frakte energi fra varmekilden. Varmepumpens lønnsomhet er avhengig av varmekildens egenskaper. Varmekildens egenskaper avgjør hvor mye energi varmepumpen kan avgi pr. enhet tilført elektrisitet. Gode varmekilder har en stabil temperatur over fyringssesongen.

Temperaturer i enkelte varmekilder som uteluft og ferskvann er lave ved dimensjonerende utetemperatur. Disse varmekildene vil derfor ikke kunne avgi mye varme når utetemperaturen er lav. Varmepumper har få miljømessige konsekvenser, men kan i dag være en forurensingskilde ved lekkasjer av syntetiske arbeidsmedier. Det finnes varmepumper som utnytter følgende energikilder: sjøvann, ferskvann, berggrunn, jordvarme, luft og grunnvann. Varmepumper har blitt et relativt vanlig enøktiltak for oppvarming, kjøling og gjenvinning av overskuddsenergi i yrkesbygg. Mange yrkesbygg har både oppvarmings- og kjølebehov og installerer integrerte varmepumpeanlegg som dekker begge deler, ofte med vannbasert distribusjonssystem.

Økt bruk av varmepumper vil ofte redusere elektrisitetsforbruket til oppvarming, men lønnsomheten er avhengig av bl.a. investeringskostnad, energi- og effektbehov (til oppvarming og tappevann), varmefaktor, levetid og energipris. Det må undersøkes i hver enkelt tilfelle om bygget er gunstig for varmepumpe, og eventuelt hvilken type man bør installere.

Grunnvann og bergvarme

Temperaturmessig er grunnvann en god varmekilde for varmepumper. I Norge vil grunnvannstemperaturen ligge på 2 - 10 °C avhengig av beliggenhet i landet og av magasinets dybde. I grunnvannsmagasiner dypere enn 10 m under marknivå er temperaturen praktisk talt konstant gjennom året. Det er forholdsvis små driftsproblemer ved slike løsninger. Aktuelle problemer kan være partikler/sandkorn i grunnvann ved direkte overføring.

Det bores brønner ned til grunnvannet som pumpes direkte inn på varmepumpens fordamperside eller varmeveksles. En annen måte er å sirkulere vann/glykol i et lukket rørsystem gjennom borehullet og fram til varmepumpen (bergvarme). Brønner i fjell bores vanligvis ned til 80 – 200 m og mulig varmeuttak vil variere med bl.a. bergart, oppsprekking, terreng etc. Variasjoner i effektuttak er mellom 20 – 80 W/m.

Hvert hull vil bli ca 200 m dyp og koste ca 200 kr/m i fjell, med et tillegg på ca 600 kr/m om det er løsmasser. Da varmepumpen vanligvis dimensjoneres for å dekke ca 50% av effektuttaket, er det denne effekten som avgjør hvor mange borehull man trenger. Et borehull vil avgi et effektuttak på ca 10 kW (50 W/m).

Uteluft

Uteluft er tilgjengelig overalt og representerer en sikker og utømmelig varmekilde. Ved systemutformingen må man ta hensyn til at varmebehovet er størst når utetemperaturen er lavest, og at fordampere må avrimes jevnlig ved fordampningstemperaturer under 0°C. Behovet for tilleggseffekt fra andre varmekilder er langt større enn andre typer varmepumper, og andre varmekilder må dimensjoneres for å kunne dekke hele varmebehovet i de kaldeste periodene.

Kloakk/avløpsvann

Avløpsvann fra husholdning, industri og annen virksomhet representerer store energimengder. Normalt har avløpsvann meget gunstig temperatur, gjerne 10°C (sept-mai), noen grader lavere i snøsmelteperioder. Den forholdsvis høye middeltemperaturen er den største fordel med avløpsvann som varmekilde. Under snøsmeltingen kan det imidlertid oppstå perioder med temperaturer ned mot ca. 4°C. Da det største varmebehovet normalt er på ettervinteren og vi samtidig har laveste temperaturer på avløpsvannet, kan vi ikke regne med større temperatursenkning på kloakken enn 3°C (lokale forhold kan være mer gunstig og må måles).

Kommunen har 3 anlegg for rensing av avløpsvann i Tydal kommune. I Stugudal og Ås er det naturbaserte anlegg (biodammer med infiltrasjon), og i Græsli et kjemisk anlegg som kan bygges ut med en biologisk del. Antatt kloakkmengde her utgjør ca. 50 liter pr. minutt. Det er for lite til å utnytte vha f.eks varmepumpe.

7. Litteratur:

- Kommuneplan med delplaner og kart, 1994 - 2004
- Regional kraftsystemutredning for Sør-Trøndelag 2004. TrønderEnergi, TEV m.fl
- Miljøutredning for Tydal kommune 2002 – 2003
- Statens kartverk på web, www.statkart.no
- Veileder for lokale energiutredninger, www.nve.no
- Konesjonsøknader, www.nve.no
- REN mal for lokale energiutredninger, www.ren.no
- Statistisk sentralbyrå, www.ssb.no
- Bygningsnettverkets energistatistikk 2002, utgitt av ENOVA SF
- Varmestudien 2003 utgitt av ENOVA SF
- Bioenergi i Sør-Trøndelag Fylke, ENTRO energi og NOTEKO
- Strategisk klima- og energiplan for Trøndelag , 2001 av STEA på oppdrag fra fylkeskommunen
- ”Ensi Normtall”
- ”Normtallpermen”
- Grundvatten, teori og tillämpning. Knutsson m.fl 1993
- Mineraler og bergarter, Lye Keith.