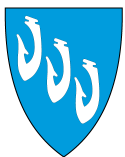


Energi- og klimaplan

Frøya kommune 2010 - 2020



Fakta om kommunen



Innholdsfortegnelse

Sammendrag	4
1 Innledning	5
1.1 Bakgrunn	5
1.2 Utredningsprosessen	5
2 Fakta om kommunen	6
2.1 Befolkningsutvikling	7
2.2 Næringsliv	8
2.3 Sysselsatte	9
2.4 Pendlere i kommunen	10
2.5 Turisme	12
2.6 Bygningsmasse	13
2.7 Kommunale planer	16
3 Energiforsyning	16
3.1 Generelt	16
3.1.1 Miljøkonsekvens	16
3.1.2 Energikvalitet	16
3.1.3 Aktuelle energikilder til oppvarming	16
3.1.4 Varmedistribusjon	17
3.1.5 Ny utbygging av vannkraft	18
3.2 Energisystemet i Frøya kommune	19
3.2.1 Distribusjonsnett	19
3.2.2. Energitilførsel	19
3.2.3 Utbredelse av vannbåren varme	19
3.3 Energiressurser i kommunen	20
3.3.1 ENØK	20
3.3.2 Bioenergi	20
3.3.3 Naturgass og propan	23
3.3.4 Vindkraft	23
3.3.5 Mikrokraftverk	25
3.3.6 Spillvarme	26
3.3.7 Solvarme	26
3.3.8 Varmepumper	29
3.4 Stasjonært energibruk i kommunen	32
3.4.1 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på energikilder	32
3.4.2 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på brukergrupper	33
3.4.3 Stasjonært energibruk i kommuner i Sør-Trøndelag, samlet og pr energikilde	34
3.4.4 Stasjonært energibruk i ulike kommuner, pr brukergruppe	35
3.4.5 Sammenstilling av stasjonært energibruk mot andre kommuner, prosentvis fordeling	36
3.4.6 Fremtidig stasjonært energibruk i kommunen	37
3.4.8 Forbruk, produksjon og mulige ressurser frem mot år 2020	39
3.5 Energitilførsel til transport i kommunen	40
4 Klima og miljø	42
4.1 Globalt og Nasjonalt perspektiv	42
4.1.1 Klimagasser og kilder til utslipp	43
4.1.2 Forbruk og avfall	44
4.1.3 Luftkvalitet og lokalmiljø	45

4.1.4	Nasjonalt og internasjonalt arbeid	46
4.1.5	Valg av koeffisienter ved beregning av CO ₂ -utslipp.....	47
4.2	Nasjonal klimaforpliktelse.....	49
4.3	Tidligere lokal klimaforpliktelse i kommunen	51
4.3.1	Utslipp av klimagasser i kommunen	53
4.3.2	Utslipp av lokale gasser i kommunen.....	58
4.3.3	Status andre miljøforhold i kommunen	59
5	Viktige sektorer	60
5.1	Energiforsyning og kommunen generelt	60
5.2	Husholdning.....	61
5.3	Primærnæring.	65
5.4	Tjenesteyting	72
5.5	Industri.....	73
5.6	Transport.....	74
5.7	Kommunen som byggeier og aktør	80

SAMMENDRAG

Dette dokumentet er Frøya kommune sin faktadel til kommunedelplan for energi og klima. I tillegg finnes det en tiltaksdel som beskriver visjoner, mål og tiltak og disse effekt på klimagassutslippene.

Hovedformål med planen er å få et redskap som tar helhetshensyn i saker som berører energi og klima i kommunen, og som samtidig er forankret i overordnede nasjonale og fylkeskommunale målsetninger.

Planen skal være vurderingsgrunnlag for prioriteringer ved fremtidige bygge- og utbyggingssaker, og planen skal fungere som støtte ved saksbehandling og vedtak i energiutbyggingssaker.

Den tar for seg både offentlige og private bygg, næringsvirksomhet, transport og energiforsyning. Den blir integrert i kommuneplanen som *kommunedelplan for energi og klima*.

Planen har fått støtte fra Enova under programmet ”kommunal energi og klimaplanlegging”, og er utformet med tanke på de rammene som gjelder for dette programmet.

Planen vurderer historikk og utvikling i energibruk og utslipp, både samlet i kommunen og innen ulike sektorer. Energidelen henter data fra Regional energiutredning Trøndelag og Lokal energiutredning i Frøya kommune. Klimadata er hentet fra SSB, SFT og ”Miljøstatus i Norge”.

Planarbeidet har vært gjennomført av en gruppe nedsatt av kommunestyret, bestående av Ola Vie (leder), Jon Birger Johnsen, Lars Nordgård, Jan Erik Kvingedal, Jørgen Olsen, Hallgeir Bremnes (vara), Helge Borgen (vara) og Ketil Iversen (vara).

Øyvind Moe ved AF Energi- og Miljøteknikk har vært sekretær og utformet plandokumentet.

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Arbeidet med å utarbeide en egen kommunedelplan for energi og klima, er et resultat av flere parallelle prosesser som vedrører energi og klimaspørsmål, og et ønske om å se disse i en større sammenheng. Aktuelle stikkord er bl.a. lokal energiutredning og tidligere fjernvarmevurderinger i kommunen.

Hovedformål med planen er å få et redskap som tar helhetshensyn i saker som berører energi og klima i kommunen, og som samtidig er forankret i overordnede nasjonale og fylkeskommunale målsetninger. Planen skal være vurderingsgrunnlag for prioriteringer ved fremtidige bygge- og utbyggingsaker, og planen skal fungere som støtte ved saksbehandling og vedtak i energiutbyggingsaker. Den tar for seg både offentlige og private bygg, næringsvirksomhet, transport og energiforsyning. Den blir integrert i kommuneplanen som *kommunedelplan for energi og klima*.

Det ble søkt om, og fått tilslag på, støtte fra Enova til utarbeidelse av ”kommunedelplan for energi og klima i Frøya kommune”.

1.2 Utredningsprosessen

Enova SF har etablert en stønadsordning for kommuner som ønsker å utarbeide energi- og klimaplaner. Planene skal følge gitte rammer, og vil normalt være basert på lokale energiutredninger for den aktuelle kommunen.

En energiplan vil håndtere aktuelle spørsmål knyttet til energibruk og energiforsyning i en kommune. Dette gjelder bl.a. planer om utbygging av små kraftverk, fjernvarme og alternative løsninger for bygg og anlegg. En energiplan kan også omhandle mål for energibruk innen ulike områder, eller ordninger for å stimulere til energiøkonomiske løsninger og tiltak.

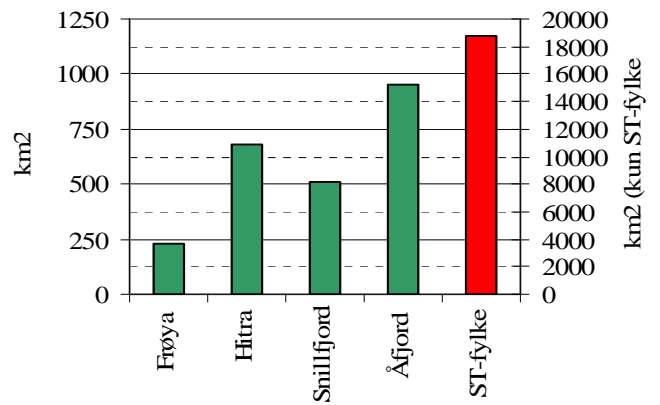
En klimaplan har som primær målsetning å komme frem til systemløsninger som vil redusere utslipp, slik at både den lokale og den globale klimabelastningen blir redusert. Den viktigste årsaken til klimagassproblemer er bl.a. utslipp av CO₂ fra fossile energibærere, og det er derfor en sterk sammenheng mellom klima og energibruk.

2 FAKTA OM KOMMUNEN

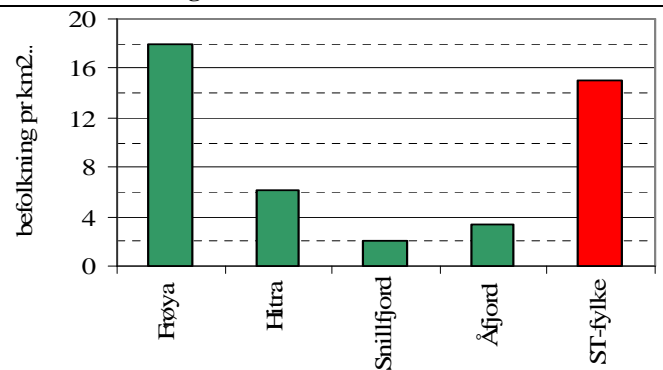
Frøya ligger ute i havet vest for innløpet til Trondheimsfjorden, og omfatter den store øya Frøya, og flere tusen mindre øyer og holmer på en strekning til Halten, 50 km i nordøst og til Sula, 15–20 km i nordvest. På østsiden ligger øyene Inntian og Uttian, begge ca. 5 km². Fisket har vært hovednæringen i kommunen. Kommunen har en rekke oppdrettsanlegg for laks og regnbueørret. Jordbruk drives i stor grad som binæring.

Tabell 1: Nøkkeltall for Frøya kommune (SSB)

Nøkkeltall			
Areal (km ² ink sjøareal)	5287,5		
Areal (km ² eks sjøareal)	231		
Innbyggere (1/1 2009)	4215		
Administrasjonssenter	Sistranda		
Arealfordeling	%		
Jordbruk dyrket mark	2,8		
Skogkledd areal	1,3		
Beitemark	25		
Ferskvann	3,5		
Sysselsetting (2007)	%		
Jordbruk, skogbruk og fiske	20,0		
Industri, bergv., olje- og gassutv.	26,5		
Kraft- og vannforsyning	0,1		
Bygge- og anleggsvirksomhet	5,2		
Varehandel, hotell- og restaurantvirksomhet	10,2		
Transport og kommunikasjon	7,8		
Finansiell tjenesteyting	0,6		
Forretningsmessig tjenesteyting, eiendomsdrift	4,2		
Off.adm. og forsvar, sosialforsikr.	6,2		
Undervisning	8,1		
Helse- og sosialtjenester	17,6		
Andre sosiale og personlige tjenester	2,3		
Bosetting og boforhold 2004	Kommunen	Fylket	Landet
Befolkning pr km ²	17,9	14,2	14,1
Andel bosatte i tettbygde strøk (%)	24	74	76
Andel bosatte i blokk/bygård (%)	1,4	11,8	12,8
Andel bosatte i bolig bygd etter 1961 (%)	65,2	70,5	66,9



Figur 1: Areal av kommunen



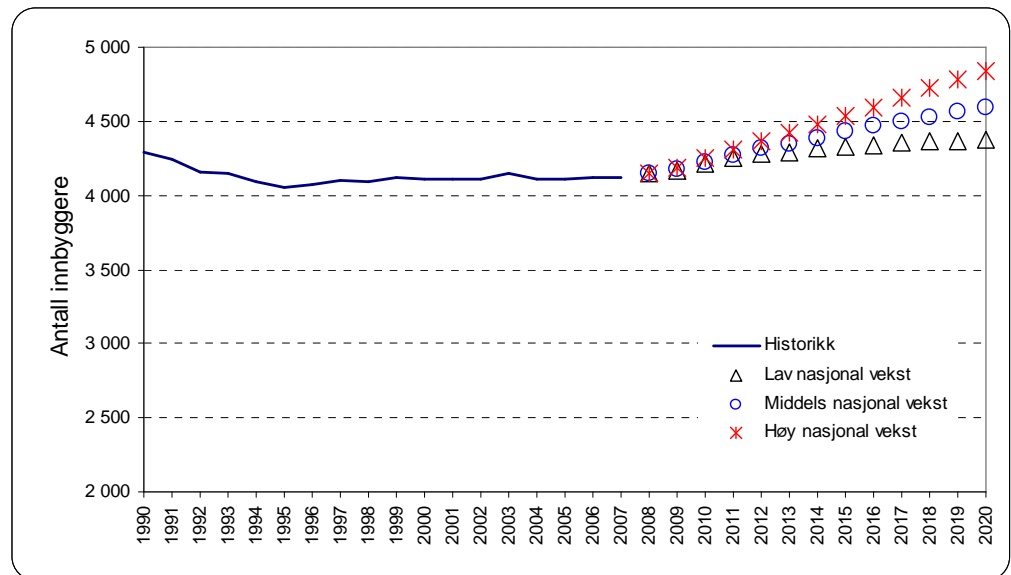
Figur 2: Befolkningstetthet

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

2.1 Befolkningsutvikling

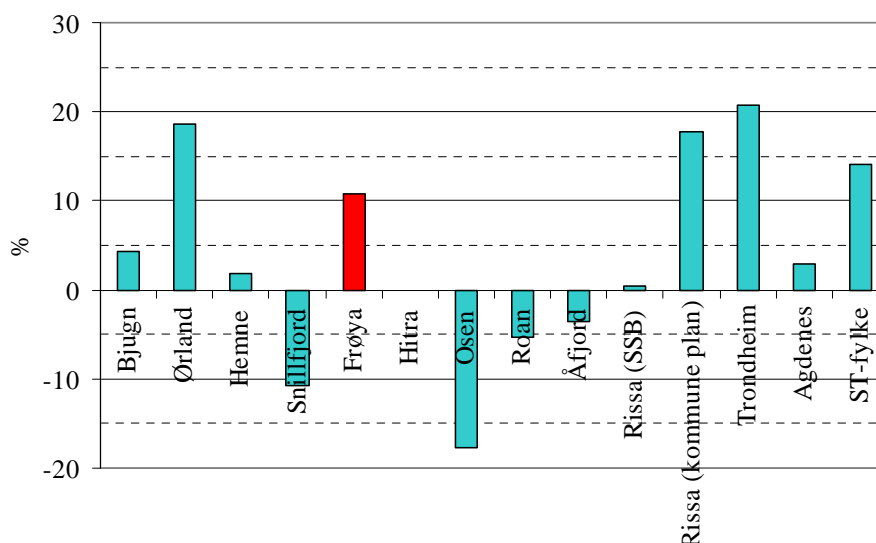
Figur 3 viser historisk og forventet endring i befolkningsantall. Som vi ser forventes det en positiv utvikling i årene fremover, i motsetning til mange andre kommuner. Det er en tendens til at folk flytter inn til større byer eller til utkantkommuner av slike. Fra SSB har vi hentet et estimat for fremskriving av folkemengden.

For Frøya kommune vurderes **Middels nasjonal vekst** som den mest sannsynlige utviklingen mht. befolkningsvekst fram mot år 2020. Ut fra denne vil **befolkningsøkningen** være 476 personer i perioden fra 2007 til 2020.



Figur 3: Befolkningshistorikk og utvikling, Frøya kommune

Figur 4 viser befolkningsutvikling som prosent i den enkelte kommune, basert på SSB sine tall (middels nasjonal vekst). Den røde søylen viser befolkningsvekst i Frøya kommune. Rissa (kommune plan) er Rissa kommune sin målsetning til befolkningsvekst i kommuneplanen, og denne skiller seg fra SSB sine prognoser for befolkningsvekst i Rissa.



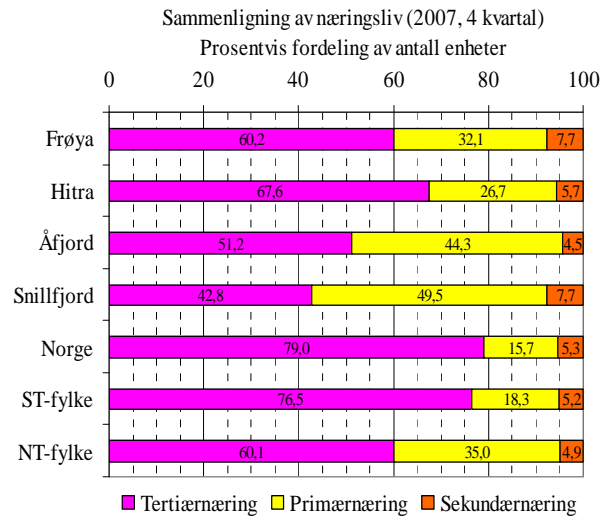
Figur 4: Befolkningsutvikling (2008-2025)

2.2 Næringsliv

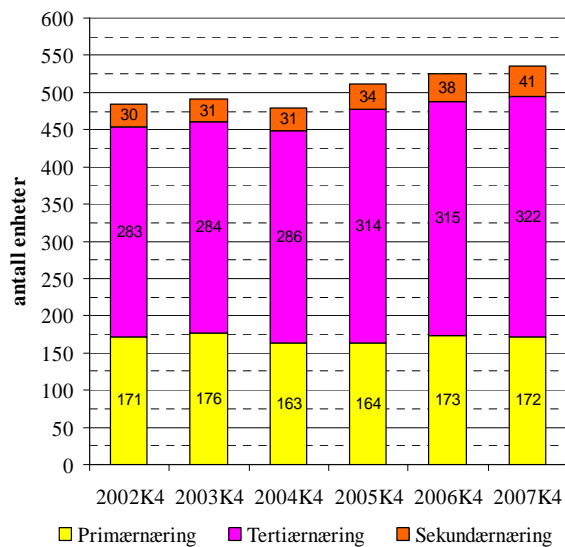
Næringslivet i kommunen er sammensatt av flere ulike typer. Figurene viser fordelingen av primærnærings, sekundærnærings og tertiærnærings i kommunen, Trøndelag og Norge (tall fra SSB og vist som enheter/bruk).

Til primærnærings regnes jordbruk, skogbruk og fiske. Sekundærnærings er industri og tertiærnærings er tjenesteytende næringer. Tallene er fra 4 kvartal i år 2007.

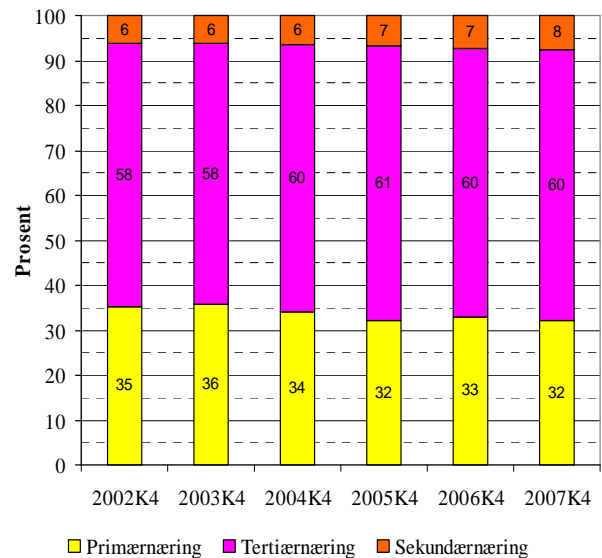
Som vist i Figur 6 er det et stort antall bedrifter knyttet til primærnærings i kommunen. En generell kommentar som kan knyttes til primærnærings er at antall jordbruk blir færre, men at enhetene blir større enn tidligere.



Figur 5: Prosentvis fordeling av næringsliv



Figur 6: Utvikling fordeling av næringsliv, antall

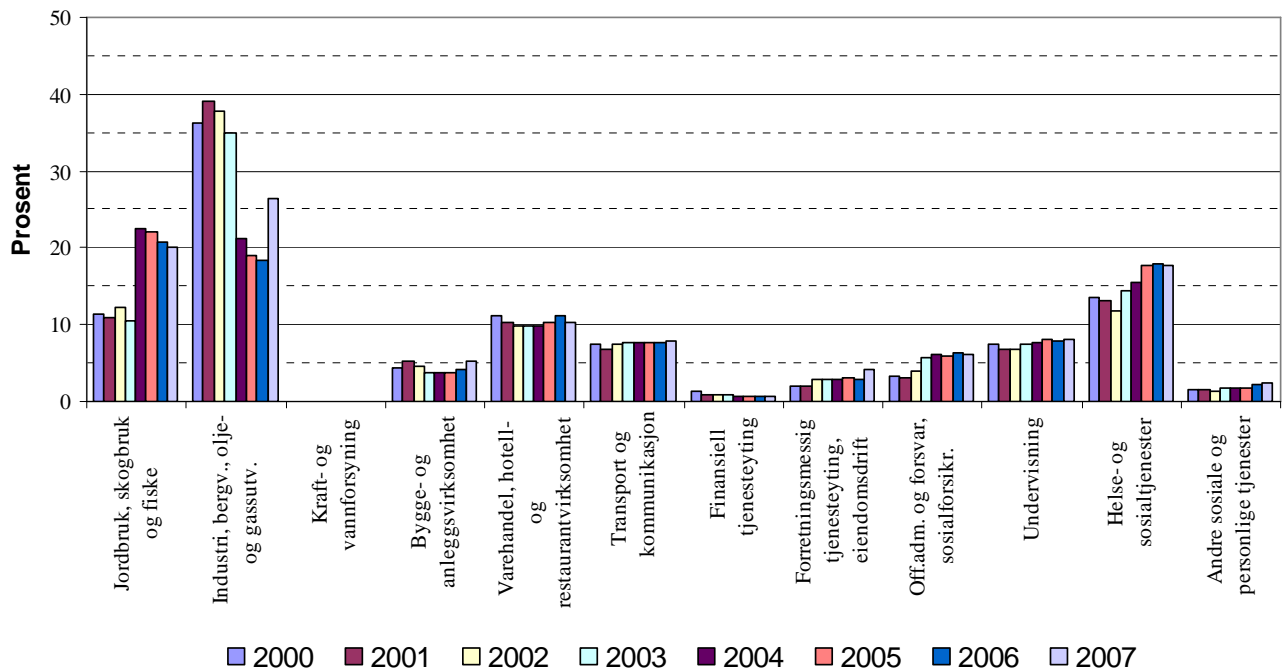


Figur 7: Utvikling fordeling av næringsliv, prosent

Som tidsseriene over viser har antallet enheter innen tjenesteytende nærings (tertiærnærings) i Frøya hatt en økning i perioden fra ca 283 enheter til ca 322 enheter, og utgjorde i 2007 ca 60% av alt næringsliv i kommunen (som enheter). Fordelingen har endret seg noe hvor antall enheter innen primærnærings har vært relativt stabilt på ca 172 stk, og utgjorde i 2007 en andel på ca 32% av alt næringsliv i kommunen. Andelen sekundærnærings har økt fra ca 30 enheter til ca 41 enheter i 2007, og utgjør nå ca 8% av fordelingen innen næringslivstyper. De enheter det kanskje er enklest å forholde seg til er enheter innen primærnærings, da disse er relativt klart definert.

2.3 Sysselsatte

Figur 8 er basert på statistikk fra SSB og viser sysselsatte mellom 16 – 74 år, prosentvis fordelt på type næring. Som vi er industri dominerende næring i kommunen, med jordbruk/skogbruk/fiske på andre plass. Antall arbeidsplasser innen jordbruk/skogbruk/fiske har økt siden år 2000. I 2007 utgjorde industri ca 26% av alle sysselsatte (ink pendlere), mens jordbruk/skogbruk/fiske utgjorde ca 20%. I følge SSB har andelen sysselsatte innvandrere vært på ca 5% av totalt andel sysselsatte i perioden 2001 – 2006. I 2007 og 2008 økte andelen til ca 14 %.

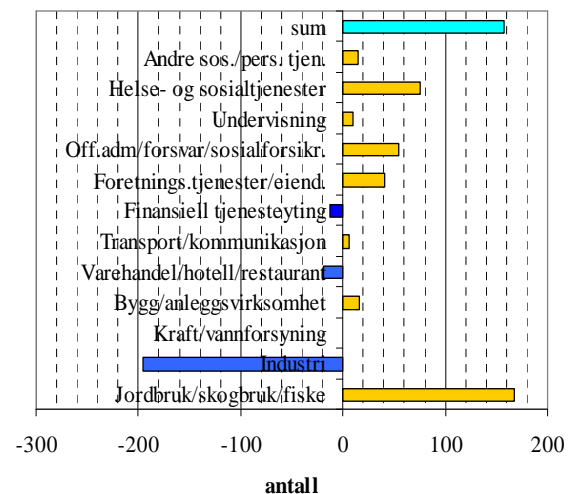


Figur 8: Sysselsatte i Frøya kommune

Antall sysselsatte har i perioden 2000 – 2007 endret seg som vist i Tabell 2 og Figur 9.

Tabell 2: Antall sysselsatte (2000-2007)

	Antall sysselsatte		
	2000	2007	differanse
I alt, alle næringer	1964	2122	158
Uoppgitt	10	10	0
Andre sosiale og personlige tjenester	30	45	15
Helse- og sosialtjenester	268	343	75
Undervisning	147	157	10
Off.adm. og forsvar, sosialforskr.	66	120	54
Forretningsmessig tjenesteyting, eiendomsdrift	40	81	41
Finansiell tjenesteyting	24	11	-13
Transport og kommunikasjon	145	151	6
Varehandel, hotell- og restaurantvirksomhet	217	198	-19
Bygge- og anleggsvirksomhet	85	101	16
Kraft- og vannforsyning	1	1	0
Industri, bergv., olje- og gassutv.	710	515	-195
Jordbruk, skogbruk og fiske	221	389	168

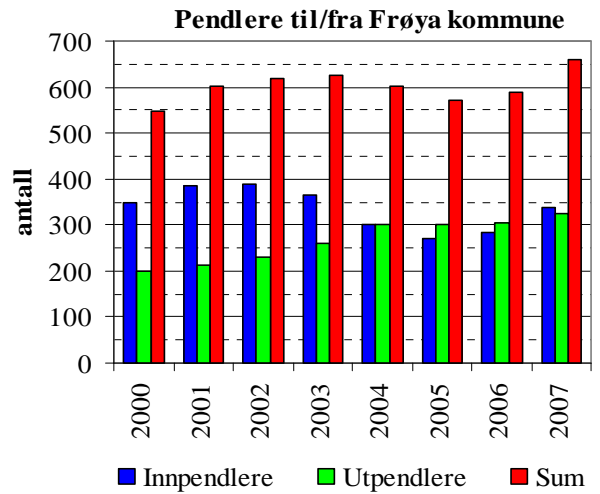


Figur 9: Utvikling av antall sysselsatte (2000-2006)

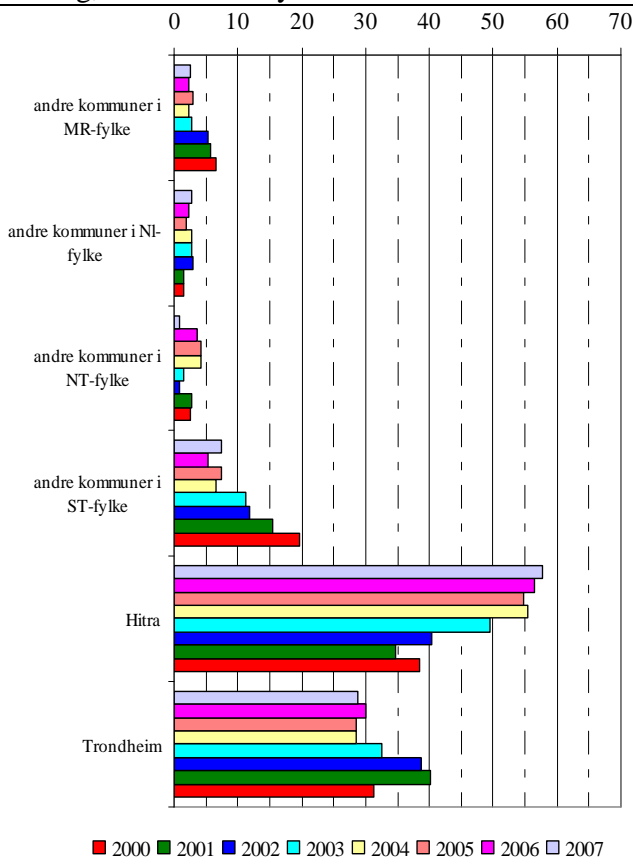
2.4 Pendlere i kommunen

I statistikken fra SSB (pendlerstatus for sysselsatte i aldersgruppen 16 – 74 år) finner vi at antallet pendlere er ca 661 stk, og at antallet har økt med ca 113 personer siden år 2000 (ca 21%). Antallet innpendlere er høyere enn antall utpendlere, og utgjør en andel på ca 51%. Pendling er ikke nødvendigvis det samme som daglige arbeidsreiser. Noen vil være ukependlere, andre er deltids-sysselsatte eller jobber helt eller delvis hjemmefra.

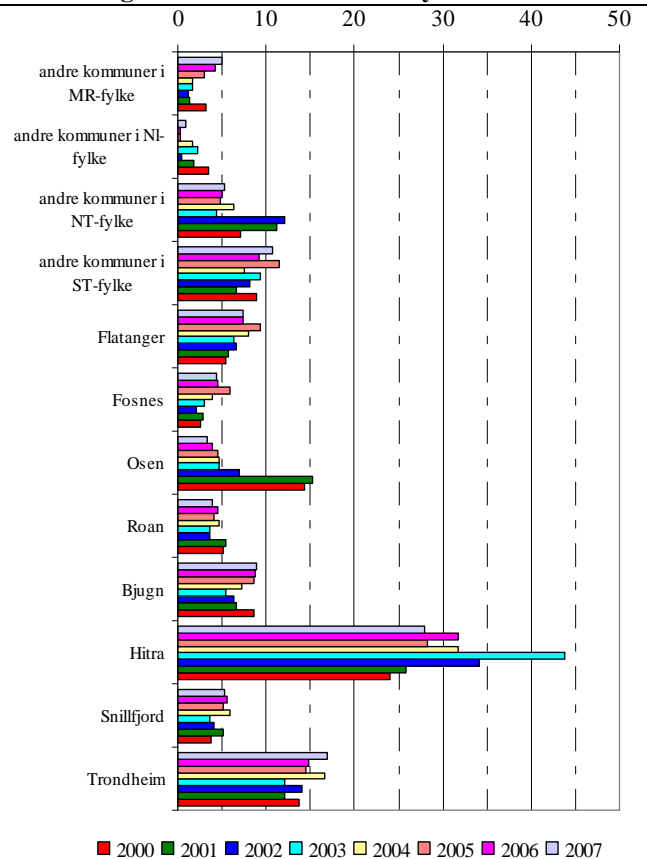
I 2007 dro ca 56% av utpendlerne til Hitra, mens ca 30% dro til Trondheim. Av innpendlerne kommer ca 27% fra Hitra, og ca 16% fra Trondheim. I 2001 la Marine Harvest ned sin virksomhet i Osen, og flyttet deler av virksomheten til Frøya. Dette førte til mer pendling, mens andre flyttet.



Figur 10: Pendlere til/fra Frøya kommune



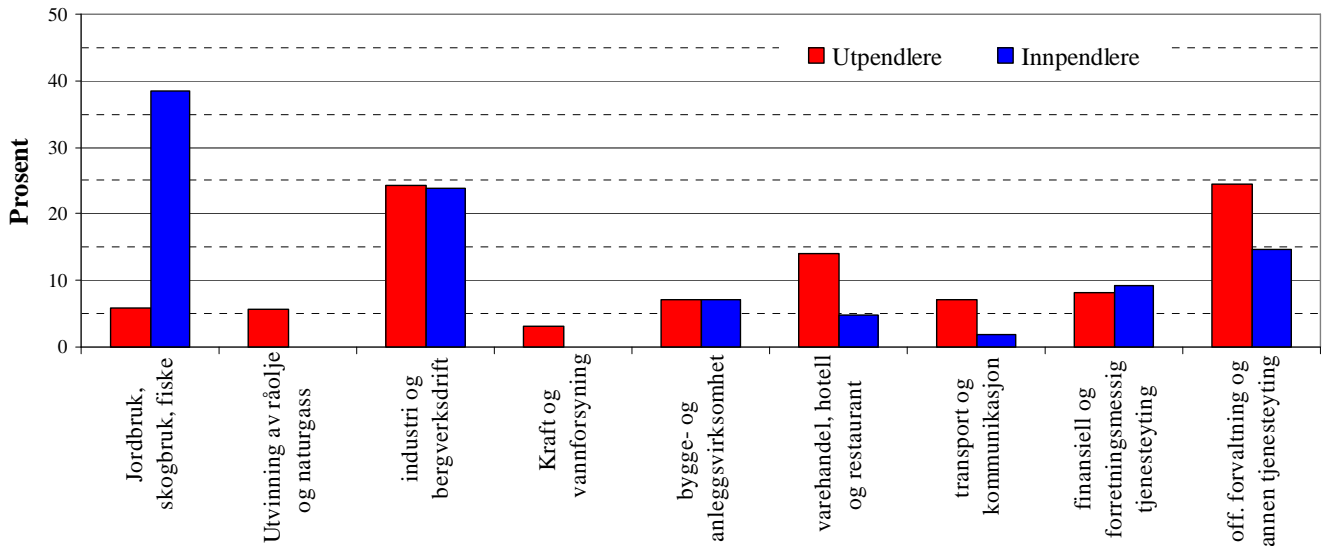
Figur 11: Utpendlere, prosentvis fordeling



Figur 12: Innpendling i kommunen

281 personer pendler mellom Hitra og Frøya. Kan man gjøre noe med at ca 94 personer pendler fra Hitra til Frøya på jobb, mens ca 187 personer pendler andre veien ?

Figur 13 viser sysselsatte med pendlerstatus i alderen 16 – 74 år, fordelt på ulike typer næring (SSB). Som vi kan se er det en betydelig andel personer som pendler inn til kommunen pga av jobb innen fiske (ca 40 % av alle innpendlere). For industri jobber ca 25% av alle innpendlere i kategorien og ca 25% av alle utpendlere, så man kan jo spørre seg om disse kunne byttet arbeidssted.



Figur 13: Sysselsatte med pendlerstatus, fordelt etter næringstype

Dersom vi i all enkelhet antar at de som jobber innen samme næring kunne byttet arbeidssted, ville dette utgjøre ca 67 personer dvs ca 9 % av alle pendlere. Dersom vi videre antar at bare 20% av dette lot seg gjennomføre, ville det bety ca 14 personer. Dersom vi antar at en person kjører ca 4 mil ekstra en vei til jobb, utgjør dette 8 mil ekstra hver dag. Om vi videre antar at personen jobber 230 dager i året, utgjør dette ca 1800 mil ekstra. Dersom disse personene i snitt benytter bil med et forbruk på ca 0,6 l/mil ville dette føre til en reduksjon i samlet reiselengde på ca 25 700 mil og ca 15 tonn i mindre forbruk av drivstoff. Dersom vi grovt regner på dette tilsvarer dette utslipp av ca 46 tonn CO₂, i tillegg til en del lokale gasser som bl.a. CO, NO_x og svevestøv. Utslipp av CO₂ er et globalt problem mens de andre utslippene er av lokal karakter.

Som vi skal se under kapittelet mobilt energibruk, så har forbruk til dette steget relativt mye de senere år men bare en liten del av dette skyldes pendling. Dette betyr at problemstillinger knyttet til transport pga av gjennomgangstrafikk vil utgjøre en relativt viktig faktor for Frøya kommune, i form av utslipp til globalt og lokalt miljø og energibruk.

2.5 Turisme

Det satses en del på turisme i kommunen, og med all sannsynlighet vil aktiviteten fra ”ikke fastboende” øke i årene som kommer. Fra samfunnsdelen til kommuneplan (26.02.2009) finner vi følgende delmål/innspill:

- Styrke samarbeidet innen ”Destinasjon Trøndelagskysten”
- ”Øyhopping” fra Frøya til Halten.
- Gjøre kystbyen – Sistranda – til et spennende alternativt seminar og konferansested ”utenfor bysentraene”
- Attraktivt mål for en velgjørende og innholdsrik ferie eller weekend for travle familier og andre som trenger avkobling og påfyll.
- Gjøre kystbyen spesielt og Frøya generelt til et foretrukket mål for treningsleire og ulike typer idrettsturneringer for Midt-Norge og Sør-Norge forøvrig nord for Lillehammer/Ålesund.
- Profilere Frøya som friluftskommunen med det korte spennet fra havvidder med hundre sjøer til strand og kyst. Tilrettelegge ytterligere for idretts/aktivitets/helseferie i kombinasjon med friluftsliv i form av forbedret stisystem både innover på øya og langs strandsiden inkludert Sistien.
- Profilere Frøya som senter for marin gourmetmat og for mat på økologisk basis.
- Vurdere om Frøya skal bli en ”slow”-kommune.
- Tilrettelegge for gjeste- og småbåthavner med høye servicekvaliteter.

2.6 Bygningsmasse

Hovedvekten av areal er private boliger. De fleste innbyggerne bor i området Flatval - Hellsevik. Tabell 3 viser en oversikt over registrerte boliger (beboede og ubebodde) i kommunen, fylket og landet. Tallene kommer fra SSB og gjelder for år 2007. Kategorien Andre bygningstyper inkluderer i hovedsak boliger i garasjer, næringsbygninger og andre bygningstyper som ikke er boligbygninger.

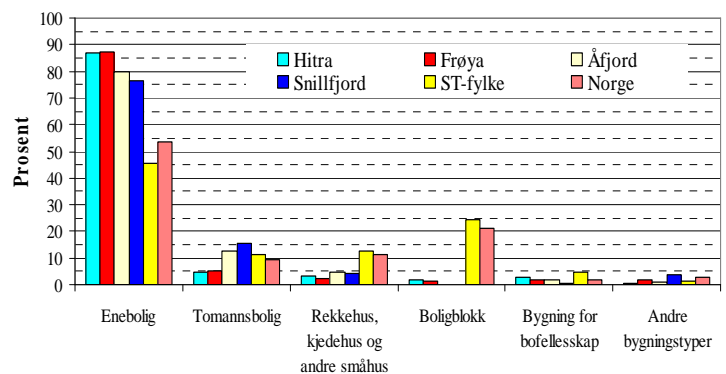
Tabell 3: Bygningsmasse i Frøya kommune (bebodd og ubebodd), antall

	Hitra	Frøya	Åfjord	Snillfjord	ST-fylke	Norge
Enebolig	1976	1740	1227	421	63899	1205121
Tomannsbolig	105	102	193	85	15850	205388
Rekkehus, kjedehus og andre småhus	75	43	69	22	17858	255063
Boligblokk	39	31	0	0	33982	478293
Bygning for bofellesskap	67	39	32	2	6296	38694
Andre bygningstyper	12	40	17	21	2112	60092
Sum	2274	1995	1538	551	139997	2242651

Figur 14 viser prosentvis fordeling av boligtyper. Som vi ser er det en stor andel eneboliger i kommunen. På bakgrunn av kommuneplaner er det liten grunn til å regne med noen vesentlig endring i bostruktur i tiden fremover. Fra posten finner vi antall husstander i kommunen, som vist i Figur 15.

Dette tallet skiller seg fra antall boliger. Som vi ser er det ca 1765 husstander i Frøya kommune, og disse brukte i 2006 ca 25600 kWh pr stk. Dette er høyere enn på Hitra, men lavere enn Snillfjord.

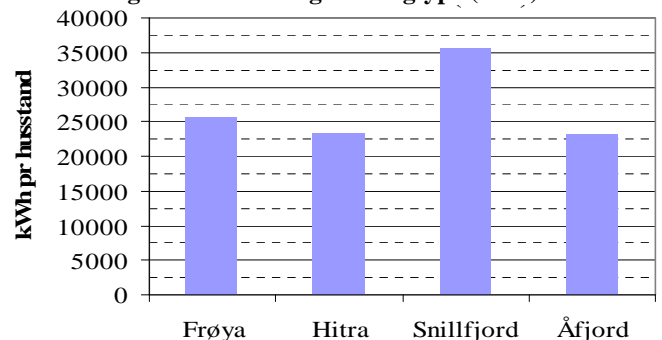
Type bolig pr 2007 (ubebodd og bebodd)



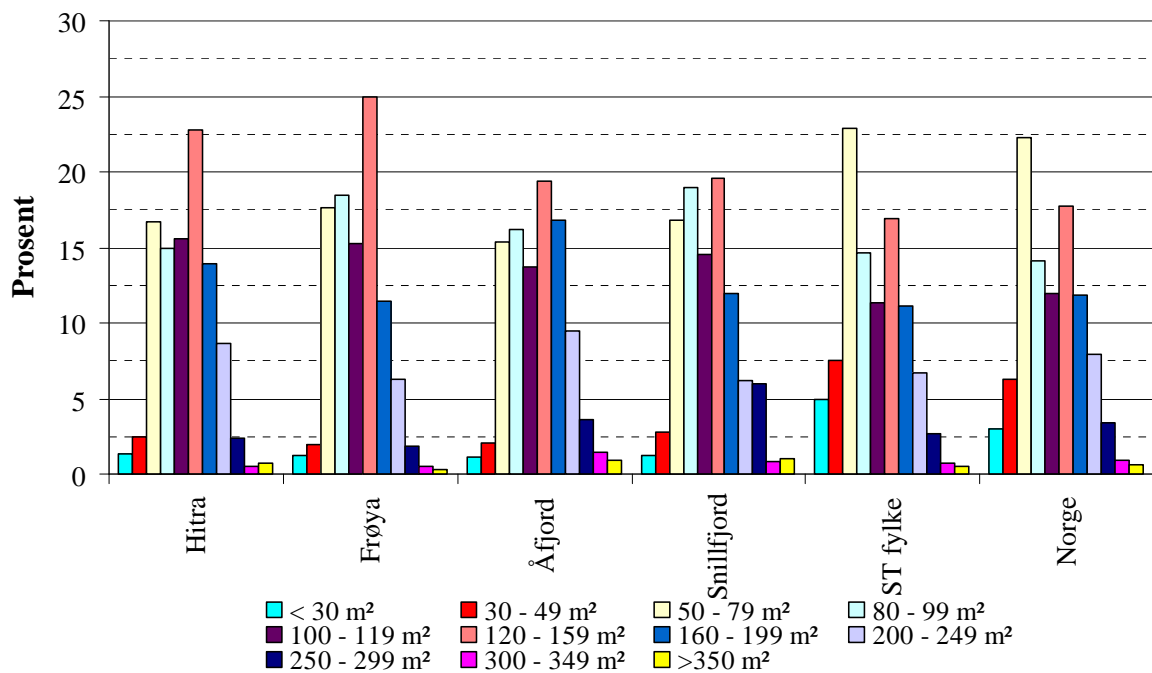
Figur 14: Fordeling av boligtype (2007)



Figur 15: Antall husstander (2006)



Figur 16: Forbruk per husstand (2006)



Figur 17: Bruksareal per bolig

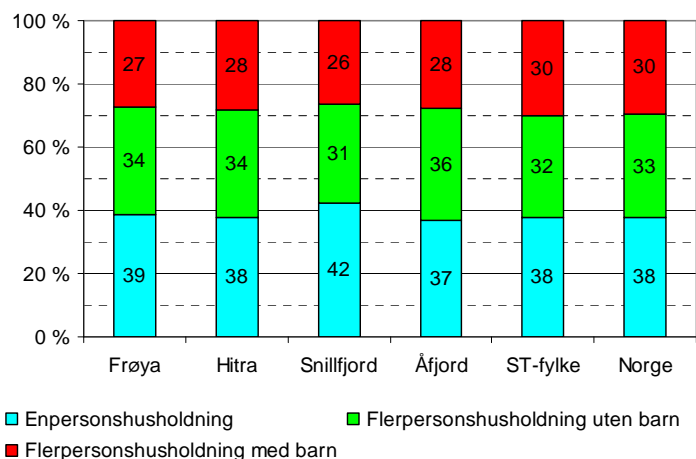
Figur 17 viser bruksareal innen boliger i kommunen, fylket og Norge. Som vi ser er det prosentmessig flest boliger rundt ca 120 – 159 m² i Frøya. ST-fylke og Norge har prosentmessig flest boliger innen 50 – 79 m². Fra folke- og boligtellingsen i 2001 finner vi følgende tall for antall bosatte pr bolig, gjengitt i Tabell 4. Som vi ser er gjennomsnittlig husstandsstørrelse under landsgjennomsnittet. Det er grunn til å forvente at energiforbruk pr husstand er høyere enn landsgjennomsnittet.

Tabell 4: Antall bosatte per bolig i Frøya, NT- og ST-fylket og Norge

	Frøya	NT-fylke	ST-fylke	Norge
1980	2,8	2,9	2,7	2,7
1990	2,5	2,6	2,4	2,4
2001	2,2	2,4	2,3	2,3

Fra folke- og boligtellingsen i 2001 får vi også underlag til å sette opp Figur 18. Som vi ser utgjorde husholdninger med barn i 2001 ca 27% av alle husholdninger i kommunen. I kommunen var ca 61% av husholdningene flerpersonghusholdninger.

Det er naturlig å forvente at flerpersonghusholdninger bruker mer energi enn enpersonghusholdninger, og dette øker med antall i husholdningen.

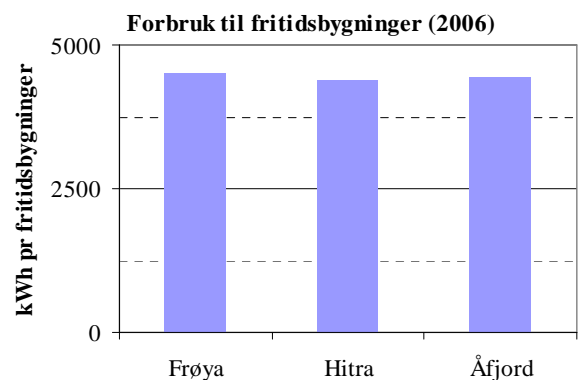
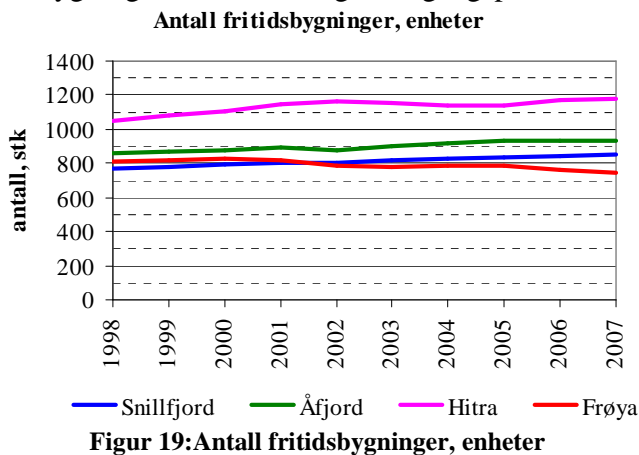


Figur 18: Oversikt over antall personer i husholdning

Kommunens egne anlegg består av 10 bygg, flere pumpestasjoner/renseanlegg og noen lysanlegg (kaier og vei). Til sammen brukte disse ca 8,5 GWh i 2006. Dette utgjør ca 27 % av totalt forbruk innen tjenesteyting samme året. TrønderEnergi har kjørt ut rapport over bedrifter med strømforbruk over 300 000 kWh/år. Til sammen hadde disse et forbruk av elektrisitet på ca 19,7 GWh/år, dvs ca 29,6 % av totalt elektrisk forbruk i 2006. Disse aktørene er:

- Coop Orkla BA
- Statens Vegvesen
- Leica Fiskeprodukter
- Coop Hamarvik BA
- Frøya Fryseri AS
- Dalpro AS
- Bewi Produkter AS
- Måsøval Settefisk AS
- Hotell Frøya
- Salmar Prosessing AS
- Frøya Seafood DA
- SalMar Farming AS
- Bewi Produkter AS
- Frøya Kommune
- Frøya Videregående Skole

Figur 19 og Figur 20 viser antall fritidsbygninger i kommunen og forbruk til disse. Tallene for antall fritidsbygninger er fra SSB, og tar utgangspunkt i GAB med de mangler som ligger der.



Som vi ser er antallet hytter i Frøya kommune ca 747 i år 2007, og det har vært en svak reduksjon i mange år. De siste 10 årene har det blitt ca 61 færre hytter, dvs en årlig reduksjon på ca 6 hytter. I 2007 er det ca 7% mindre hytter enn i 1998. Fra TrønderEnergi har vi fått en oversikt over antall hytter med strøm i kommunen, og deres gjennomsnittlige forbruk i 2006. Antallet som everket har registrert er høyere enn SSB sine tall, og vi antar at everket sine tall er mer korrekte. Forbruk i fritidsbygninger er i hovedsak strøm da forbrukstall registrert hos SSB er basert på omsatt mengde, og følgelig vil ikke forbruk av ved som hugges selv være med i statistikken. Det antas at det ikke brukes noe særlig med ved i fritidsbebyggelse på Frøya. **Om vi legger everket sine tall til grunn har tilnærmet 100% av fritidsbygninger på Frøya og Hitra innlagt strøm, mot 79 % i Åfjord.**

Tabell 5 viser registreringer over byggetillatelser i Frøya kommune. Tallene for 2007 er ikke representative for antall nybygg det året. Årsaken til dette er at de fleste registreringene dette året er etterregistrering av bygg på Sauøy og Gjæsingen i Froan. Fra 2000 til 2006 ser man imidlertid en tilnærmet fordobling av byggetillatelser til feriehus/hytter.

Tabell 5: Utvikling av antall fritidsboliger i kommunen

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Fritidsbolig	0	1	4	0	3	2	3	38
Hytte	13	16	10	14	14	16	17	17
Rorbu	0	0	1	1	3	0	4	0
Total	13	17	15	15	20	18	24	55

2.7 Kommunale planer

Energi- og miljøplanen har status som kommunedelplan, og tiltaksdelen inneholder tiltak for perioden 2009 – 2020. Planen bør sees i sammenheng med andre kommunedelplaner.

3 ENERGIFORSYNING

3.1 Generelt

I Norge har vi tradisjonelt brukt mye elektrisitet, også til oppvarming. I boliger har vi også benyttet biobrensel, og til en viss grad olje til oppvarming. I næringsbygg har man stort sett benyttet el og olje til oppvarming. Vi har produsert elektrisiteten fra vannkraft, en fornybar ressurs som gir lite utslipp til luft, og det har derfor vært liten konflikt mellom energibruk og miljø. Det betyr at Enøk stort sett har blitt vurdert i energisparesammenheng, og ikke i forhold til miljø.

3.1.1 Miljøkonsekvens

Økt forbruk, og lite ny utbygging, har i dag ført til at vi i deler av året importerer stadig mer elektrisk energi fra utlandet. Dette er i hovedsak energi som er produsert ved kull-, olje-, gass- eller atomkraftverk. Dette er kilder som er vesentlig mer problematiske i forhold til klima og miljø. Sett over et år er produksjon og forbruk av energi i noenlunde balanse, men med naturlig variasjon ut fra klima og nedbør. I 2005 var netto eksport av elektrisk kraft ca 12 TWh, dvs 10% av samlet elektrisk forbruk, mens vi året før hadde en netto import av samme størrelse.

Økt import i tillegg til forventning om et høyere forbruk, er med på å aktualisere debatten rundt norsk gasskraft. Det er stadig mer aktuelt å se effekten av energisparing i forhold til klima og miljø, og den norske gasskraftdebatten har ført til at en i dag ofte regner miljøkonsekvensen av marginalforbruket (eller spart elektrisk energi) lik miljøkonsekvensen av elektrisk energi fra et gasskraftverk.

3.1.2 Energikvalitet

Det er vanlig å snakke om høyverdig og lavverdig energi. Høyverdig energi er lett omsettelig, og kan lett utnyttes til å utføre et arbeid (f.eks tenne en lyspære). Lavverdig energi er mindre omsettelig, og har færre praktiske bruksområder (f.eks vannbåren varme). Å endre form fra høyverdig til lavverdig energi er relativt enkelt og gir lite tap, mens andre veien er betydelig vanskeligere og gir større tap (som regel tap i form av varme). Tar vi utgangspunkt i dette er det mest lønnsomt å bruke rett energi til rett bruksområde, dvs at man bør benytte lavverdig energi til oppvarming. Om man vil øke energikvaliteten, f.eks produsere strøm fra gass, er dette mest lønnsomt dersom man kan utnytte tapet (lavverdig) til oppvarming. Slike anlegg omtales som kogenanlegg, og får høy virkningsgrad på energiomdanningen ved at det lavverdige tapet også blir utnyttet.

3.1.3 Aktuelle energikilder til oppvarming

I mange tilfeller kan det være god økonomi å benytte alternative energikilder. For å gjøre en reell vurdering av ulike alternativ må man se sammenhengen mellom energipris, forventet energibruk, investering og vedlikehold, og benytte dette for å vurdere års- eller levetidskostnader. Generelt bør års- og levetidskostnader vurderes fremfor investeringskostnader ved valg av energiløsninger. Det kan være lønnsomt å ha to parallelle energikilder til oppvarming, slik at man til enhver tid kan velge den som gir best økonomi. Dette kalles for energifleksibilitet. Mer enn to alternativ er sjeldent lønnsomt pga investeringskostnader. Noen energikilder må ha lang brukstid for å være lønnsomme, og bør brukes som grunnlast, mens andre med fordel kan benyttes som tilskudd i perioder med stort effektbehov.

Bioenergi

Bioenergi blir som regel benyttet til oppvarming, og kan være aktuelt i alt fra små anlegg hos enkelthus til store anlegg for fjernvarme. Råstoff kan blant annet være trevirke, skogsflis, treavfall, energivekster m.m. Brenslet kan i varierende grad være foredlet til ved, flis, briketter eller pellets. Økt grad av foredling gir som regel mer ensartet og kontrollert brensel, men også høyere kWh pris. Bioenergi er som oftest mest lønnsomt som grunnlast i et anlegg.

Varmepumper

Varmepumpen benytter lavtemperert varmeenergi i kombinasjon med elektrisk kraft. Ved å tilføre 1 kWh elektrisk kraft vil en typisk få levert 2 – 4 kWh varme til oppvarming av rom og tappevann. Varmekilde kan f.eks være grunnvann, jordvarme, sjø, elv, uteluft eller avtrekksluft. Varmepumper har best økonomi dersom de får lang driftstid, og bør derfor planlegges som grunnlast i et anlegg.

Elektrisk energi

Elektrisk energi er svært anvendelig. Installasjon er relativt rimelig, og den kan lett benyttes som topplast i perioder med høyt effektbehov.

Olje

Olje har tidligere blitt benyttet mye som varmekilde i Norge. Teknologien er enkel og installasjonen rimelig, men krever mer oppfølging enn f.eks en elektrokjel. Olje kan lett benyttes som topplast i perioder med høyt effektbehov.

Gass

Gass har tidligere blitt lite utnyttet som varmekilde i Norge, men blir stadig mer aktuell. Gass er relativt rimelig i installasjon, er lett å regulere og egner seg godt som topplast i perioder med høyt effektbehov.

Solenergi

Energien fra sola kan utnyttes både aktivt og passivt. Plassering, orientering og utforming av bygg vil ha stor betydning ved passiv utnyttelse av solenergi. Med lavere varmetap og økende mengde av teknisk utstyr kan den passive solvarmen ofte bli et problem i moderne næringsbygg, og fører til større behov for komfortkjøling. Tilpasning av bygg for å utnytte passiv solenergi må i stor grad gjøres i prosjekteringsfasen.

Aktiv utnyttelse av solenergi kan skje med en solfanger, et varmelager og et system for fordeling av varme. Varmelageret er nødvendig som buffer da varmebehov og tilgang ofte ikke er sammenfallende i Norge. Systemet kan benyttes til romoppvarming og tappevann.

Aktiv utnyttelse av solenergi kan også skje ved å benytte solceller til å lage elektrisk energi. I dag har dessverre disse høy kostnad og lav virkningsgrad, og blir først og fremst benyttet der man ikke har tilgang på annen elektrisk energi.

3.1.4 Varmedistribusjon

Energibruk til oppvarming og tappevann utgjør normalt en stor del av et byggs energibruk. Her finnes mange alternative energikilder som f.eks el, olje, gass, bioenergi, varmpumper og solvarme. En del av disse har som forutsetning at bygget har et system for vann- eller luftbåren distribusjon av varmen internt i bygget. Varme kan også distribueres til (eller mellom) bygg i et avgrenset område gjennom nær- eller fjernvarmenett, og blir da transportert i form av varmt vann. Varmesentralen kan benytte f.eks olje, bio, gass eller varmeenergien kan være et biprodukt av andre prosesser (spillvarme). Som regel forutsetter utbygging av fjernvarme at flere eksisterende (eller planlagte) bygg i et område har vannbåren varme, som kan utnytte den tilgjengelige varmekilden.

3.1.5 Ny utbygging av vannkraft

Utbygging av store vassdrag møter ettervert vesentlig motstand, og det er i dag stadig færre områder som er tilgjengelige for store vannkraftutbygginger. Til gjengjeld har utvikling i teknologi, kunnskap og kraftpris gjort det stadig mer lønnsomt å bygge ut små elver og vassdrag, og mange grunneiere har gjort dette til en ekstrainntekt. I dag er det flere argumenter som taler for å bygge ut små kraftverk. Et argument kan være at utbygginger er med på å øke leverings sikkerheten i en del områder. Det blir også sett på som positivt at lokale grunneiere får utnytte den ressursen som elver representerer. Et motargument er ofte at elver og vassdrag har stor flerbruksverdi, og dette blir sterkt vektlagt i forbindelse med konsesjonsvurderinger.

Små kraftverk

Det er vanlig å definere alle anlegg med installert effekt under 10 MW (10 000 kW) som ”små kraftverk”, med følgende undergrupper:

- Under 100 kW : Mikrokraftverk
- 100 – 1000 kW : Minikraftverk
- over 1000 kW : Småkraftverk

Alle planer om utbygging skal vurderes av NVE. Større prosjekter som sannsynligvis vil få vesentlige konsekvenser for vannføring, biologisk mangfold og flerbruksverdi må regne med krav om utarbeidelse av konsesjonssøknad før de eventuelt får konsesjon. Små prosjekter kan unngå dette og bli håndtert som en vanlig byggesøknad etter plan og bygningsloven (PBL). Saksgangen vil da bli slik:

- Utbygger sender melding til NVE, som avgjør om det er konsesjonsfritak eller konsesjonsplikt. Dersom konsesjonsplikt må utbygger sende inn en konsesjonssøknad, som skal på høringsrunde før vedtak i NVE.
- Dersom konsesjonsfritak sender utbygger en byggesøknad til kommunen, som fatter vedtak etter PBL.

Den skisserte saksgangen skal sørge for at alle utbyggingsprosjekter som kan være problematiske eller konfliktfylte skal få nødvendig utredning, og at alle relevante instanser skal få uttale seg. Dersom et prosjekt med konsesjonsplikt får konsesjon fra NVE, vil prosjektet også automatisk få byggetillatelse. Man trenger da altså ikke å sende inn en egen byggesøknad til kommunen.

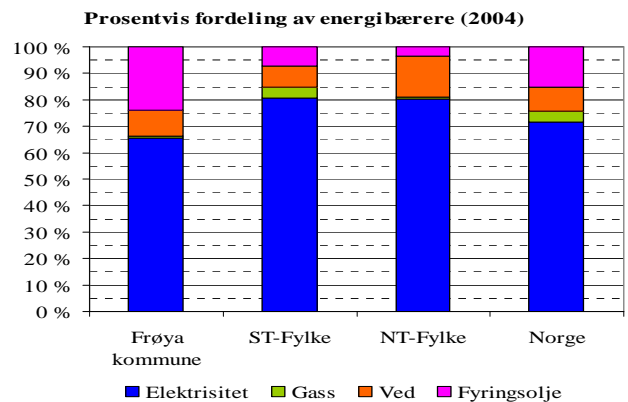
Fylkesvise planer

Den relativt store veksten i utbygging av små kraftverk har ført til en økende uro for at selv om hvert enkelt prosjekt er akseptabelt, vil summen av utbyggingene kunne bli problematisk. Stadig flere ser derfor behov for å se de ulike utbyggingene i sammenheng. ”Soria Moria” erklæringen har et punkt om at det skal utarbeides fylkesvise planer for småkraftverk. Som et resultat av dette har NVE, på oppdrag fra OED, utarbeidet ”faglige retningslinjer for fylkesvise planer for småkraftverk”, som er ute på høring. Høringsdokumentet danner grunnlag for utarbeidelse av fylkesvise planer. I Nord-Trøndelag fylke og Sør-Trøndelag fylke er det utarbeidet en Regional energiutredning, som samler alle opplysninger fra de lokale energiutredninger.

3.2 Energisystemet i Frøya kommune

Figur 21 viser sammensetningen av energiforbruket i kommunen, Trøndelag og Norge. I Frøya kommune er elektrisitet den dominerende energibæreren til oppvarming av næringsbygg og boliger. Men også fyringsolje er en betydelig energibærer i kommunen. Det bemerkes at Bewi har erstattet sitt oljeforbruk med gass, slik at sammensetningen i 2008 er noe annerledes. De har nå erstattet forbruk av ca 28 GWh olje med gass.

Det er ingenting som tyder på at ikke elektrisitet også i fremtiden er dominerende energibærer til oppvarming i kommunen.



Figur 21: Prosentvis fordeling av energibærere (2004)

3.2.1 Distribusjonsnett

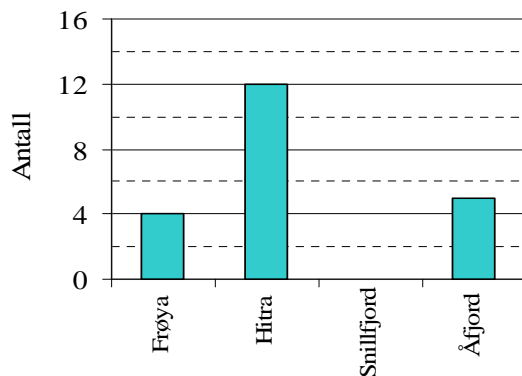
Kommunen forsynes med elektrisitet fra Trønder Energi Nett AS. Distribusjonsnettet på Frøya har tilknytningspunkt til regionalnettet i Vikstrøm transformatorstasjon (Hitra kommune). Det er god kapasitet, og bra leveringssikkerhet til øya. Dersom Frøya vindpark blir bygget, vil forsyningen av Frøya bli lagt over på ny 132/22 kV transformatorstasjon i vindparken.

3.2.2. Energiproduksjon

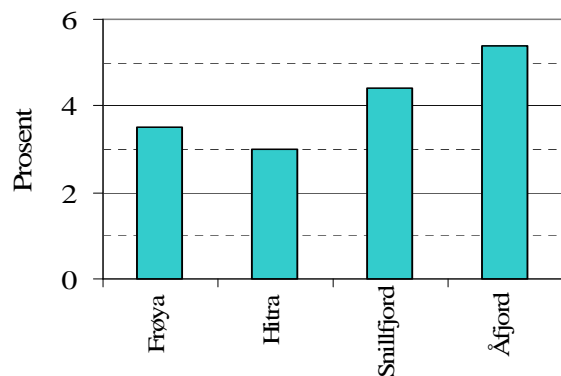
Følgende kraftverk finnes i kommunen, Vindkraftverk_Titran: 400 kW, 0,8 GWh. Idriftsatt 1989.

3.2.3 Utbredelse av vannbåren varme

Omfanget av eksisterende bebyggelse eller næring med vannbåren varme, forteller noe om energifleksibiliteten i kommunen. Figur 22 viser antall registrerte næringsbygg/kommunale bygg med vannbåren varme i Sør-Trøndelag (2007). Kjente næringsbygg/ industribygg med vannbåren varme på Frøya er Servicebrygga, Coop Mega Orkla (Siholmen), Frøya Kulturhus, Sistranda Skole/ Svømmehall og Sistranda Barnehage (privat)



Figur 22: Antall næringsbygg med vannbåren varme



Figur 23: Boenheter med vannbåren varme

Fra folke- og boligtellingsen til SSB (2001) finner vi at det er 65 boenheter (enebolig, tomannsbolig, rekkehus, blokk) med vannbåren varme i kommunen. Figur 23 viser prosentvis antall boenheter med vannbåren varme i alle kommuner i Sør-Trøndelag. Som vi kan se har ca 3,5% av alle boenheter i Frøya kommune vannbåren varme.

3.3 Energiressurser i kommunen

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. Det meste av stasjonært energibruk i kommunen dekkes i dag av elektrisitet. På sikt kan deler av elektrisiteten til varformål erstattes av alternative energikilder. De ressurser som er listet opp under kommer fra lokal energiutredning, og for mer informasjon om disse viser vi til lokal energiutredning 2007 med vedlegg.

3.3.1 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 kommunen på ca 20,5 GWh (20 % av totalt forbruk i år 2005). Det har i årenes løp blitt utført en del enøkanalyser i kommunen som har ført til en reduksjon i energiforbruket. I arbeidet med Energi- og klimaplan er det lagt noen føringer på at man skal etterstrebe i hvert fall 10% reduksjon i energiforbruk, dvs ca 14,5 GWh. I våre beregninger har vi derfor lagt dette til grunn.

Anslag:

Dersom vi antar at enøkpotensialet på 10% blir innfridd, og at denne energien tidligere var en miks av ulike energibærere (se kapittel 4.1.5), ville dette bety:

- Global klimagassreduksjon ca 8900 tonn CO₂ ekvivalenter.
- Lokal klimagassreduksjon ca 450 tonn CO₂ ekvivalenter.

3.3.2 Bioenergi

Bioenergi er energi bundet i biomasse hvor biomassen omdannes til energi ved forbrenning. 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. Foredlet 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.

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 Frøya kommune er det null dekar kornåker.

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 ikke er noen avvirkning av rundvirke i kommunen.

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.

På Frøya er det Hamos som tar hånd om husholdningsavfallet, og Retura som tar næringsavfallet. 70% av avfallet er i dag restavfall som går til Aurdalen på Hitra. Det er en målsetting om at kommunen ikke skal ha mer enn 55% restavfall. I tillegg kjører Stig Dyrvik noe søppel. Dette dreier seg om 1000 tonn restavfall som leveres på Malvik. Til forbrenningsanlegget på Heimdal leverer kommunen kildesortert avfall (ca 1500 tonn). Trondheim Energiverk Fjernvarme antar at energiproduksjonen pr. kg avfall er 2,4 kWh/kg. Avfall fra kommunen er beregnet til å avgi en energimengde på ca 3,6 GWh/år.

Ut fra tabell i kapittel 5.2.1 ser vi at hver innbygger i Frøya i 2007 var opphav til 536 kg avfall. I 2007 var det 4116 innbyggere, og samlet var altså husholdningene opphav til 2200 tonn avfall. Dersom vi legger til grunn at ca 75% av avfallet gjenvinnes og at ca 60% av dette gikk til energigjenvinning gir det en energimengde lik 1,7 GWh (forutsatt at energiutnyttelsen ved varmesentralen var ca 75%). I følge befolkningsprognoser er det ca 4592 innbyggere i Frøya i 2020. Om vi forutsetter samme mengde avfallsgenerering fra husholdningene i 2020, vil dette føre til en avfallsmengde på ca 2461 tonn. Med samme forutsetninger gir dette en energimengde på ca 2,2 GWh (forutsatt at energiutnyttelsen ved Heimdal varmesentral er 85%).

Potensialet for mer energi fra husholdningsavfallet er beregnet til ca 0,5 GWh.

Biogass

Biogass er en fornybar energikilde som hittil har vært lite utnyttet i Norge. Den inneholder hovedsakelig CO₂ og metan og må renses til minst 96 prosent metan for å kunne brukes som drivstoff i transportsektoren. Biogass lages ved anaerob nedbrytning (uten kontakt med luft) av organisk avfall/husdyrgjødsel. Biogass består av 50 – 70 volumprosent Metan og 30 – 45 volumprosent CO₂. De resterende deler er nitrogen, oksygen, hydrogen, ammoniakk og hydrogensulfid. Biogass brukes som brensel i et kraftvarmeverk (kogen anlegg) som produserer både høyverdig (strøm) og lavverdig (varme) energi. Produsert elektrisitet kan selges inn på elnettet til det lokale energiverk, og varmen kan benyttes i et fjernvarmeanlegg. Noe av produsert energi (både strøm og varme) må benyttes i interne prosesser, men overskuddet kan selges. I løpet av prosessen er det kun det organiske innholdet i husdyrgjødslen som minker, mens konsentrasjonen av de andre næringsstoffene øker (som f.eks nitrogen). Man får altså høykvalitets gjødsel tilbake.

Det oppstår av og til luktproblemer på alle biogassanlegg for våtorganisk avfall. Det er først og fremst mottaksanlegget og eventuelle etterkomposteringsanlegg som skaper luktproblemer, men også ved rengjøring av råtnetanker kan det oppstå slike problemer. Det er derfor viktig å lokalisere anleggene slik at naboer ikke blir unødig sjenert, og i størst mulig grad bygge inn mottaksanleggene og installere avgassrensing.

Et biogassanlegg vil ha behov for renseanlegg til røykgass og luktproblematikk. Hvilke krav som stilles til slike, og kostnader forbundet med dette er noe usikkert. Forbrenning av biogass fra et biologisk behandlingsanlegg er en svært ren forbrenningsprosess, og norske miljømyndigheter har ikke satt spesielle krav slik man for eksempel har gjort til avfallsforbrenning.

Regjeringen har gjennom stortingsmelding nr 34 (Norsk klimapolitikk) foreslått bl.a:

- Forbud mot deponering av nedbrytbart avfall fra 2009. Avfall, herunder nedbrytbart avfall, som legges på deponi, vil fortsatt bli ilagt deponiavgift.

Videre sier stortingsmeldingen:

- "Tiltak for å øke energiutnyttelsen av organisk avfall, herunder produksjon av biogass, el, biodrivstoff, og utbygging av tilhørende infrastruktur for industrivarmer/fjernvarme til bolig vil også vurderes."
- Side 70 (under landbrukskapittelet): "Regjeringen vil foreslå å "opprette et eget utviklingsprogram for klimatiltak i jordbruket over jordbruksavtalen, herunder tiltak for å redusere lystgassutslipp, og å øke kunnskap om biogassproduksjon (... og) vil videre vurdere å stimulere til økt produksjon av biogass."
- Regjeringen har stor tro på å samordne avfalls- og landbrukssektoren (side 125): "Økt samarbeid mellom den kommunale avfallsseksjonen og jordbruket vil kunne bidra til reduksjon av norske klimagassutslipp."

Ved forbrenning av biogass omdannes metan til CO₂ og vann, mens spor av andre organiske forbindelser, for eksempel luktkomponenter forbrennes samtidig. H₂S oksideres til svoveldioksid. Som ved en hver forbrenningsprosess kan det dannes nitrogenoksider, nitrogendioksid og kullos, avhengig av forbrenningens temperatur, oppholdstid og tilgang på oksygen. Forbrenning av biogass fra et biologisk behandlingsanlegg er en svært ren forbrenningsprosess, og norske miljømyndigheter har ikke satt spesielle krav slik man for eksempel har gjort til avfallsforbrenning. For å opprettholde en ren forbrenningsprosess er det likevel viktig at utstyret vedlikeholdes og at man drifter i henhold til leverandørens spesifikasjoner. Siden det dannede CO₂ har et organisk opphav, f.eks fra matavfall eller hage- parkavfall regnes denne forbrenningsprosessen som klimanøytral (null-utslipp av klimagassen CO₂).

Med det nevnte forbudet mot deponering av kloakkslam fra 2009, er det sannsynlig at man får betalt for å behandle slikt avfall. For at biogassanlegget skal kunne bli lønnsomt må man kanskje ta i mot slikt slam. Dette vil føre til økte inntekter og dermed bedre lønnsomhet. En annen fordel med biogassen er at om strømleveransen svikter, så kan man ta i bruk biogass i f.eks kommunale kjøretøy. Dette er med på å øke anleggets fleksibilitet, og salg av biogass kan gi større inntekter enn salg av strøm.

I følge oversikt fra kommunen er det ca 120 melkekyr i kommunen. I følge landbruksdepartementet legger ei ku fra seg ca 20-30 kg avføring pr dag (høytstående kyr). Om vi tar utgangspunkt i melkekyr gir dette ca 1300 tonn avføring pr år. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag har i 2008 kartlagt landbrukets biogassressurser i Sør-Trøndelag. I følge deres rapport er biogasspotensialet fra husdyr i Frøya ca 1,3 GWh. I tillegg kan man benytte slakteavfall, ensilasje fra rød kløver og ensilasje fra hvete planter. De to sistnevnte gir en stor biogassproduksjon.

Anslag:

Vi antar at 70% av biogasspotensialet ble brukt til strømproduksjon og at denne energien erstatter elektrisitet produsert på en miks av ulike energibærere (se kapittel 4.1.5), noe som gir en:

- Global klimagassreduksjon ca 600 tonn CO₂ ekvivalenter.
- Lokal klimagassreduksjon ca 30 tonn CO₂ ekvivalenter.

3.3.3 Naturgass og propan

Naturgass er den reneste av de fossile energikildene, og forurenses vesentlig mindre enn olje.

For Frøya 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.

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.

Bewi har i løpet av 2007/2008 konvertert en energimengde på ca 28 GWh fra fyringsolje til gass.

3.3.4 Vindkraft

Fylkesdelplan vindkraft går inn for å samle inngrepene, og peker på to områder som i et regionalt perspektiv er spesielt interessante å se nærmere på:

I : Indre kystheier på Fosen.

Dette tar utgangspunkt i området i tilknytning til de bygde/konsesjonsgitte anleggene Bessakerfjellet og Harbakkfjellet. Dette omfatter i praksis de omsøkte anleggene Kvenndalsfjellet og Roan (inkl tidligere Haraheia) samt omsøkte Storheia og innmeldte Blåheia som også foreslås utredet videre, selv om det er konstantert store reindriftsinteresser her. Til sammen vil disse overskride fylkesdelplanens mål og den nettkapasitet som planlegges nå. I vurdering av hvilke av anleggene som skal gis konsesjon, bør verdiene og prinsippene i denne fylkesdelplanen tillegges betydelig vekt. Omfang av utbygging vil være avhengig også av linjekapasitet. Et minimum for utbygging er ny 420KV linje Namsos-Roan, som forutsetter minst 400 MW ny energi.

II. Indre Snillfjord.

Dette omfatter flere innmeldte anlegg, delvis overlappende og med ulike aktører. Dette er områder i en viss avstand fra kystlinjen, og som er mulig å dekke gjennom en sentral plassert trafostasjon. Mesteparten av utbyggingen er avhengig av en ny 420KV linje Roan-Møre eller en tilsvarende radial (ikke gjennomgående linje) fra Møre. Om en utbygging av Heimsfjellet i Hemne vil oppfattes som en del av dette området, må vurderes etter nærmere landskapsanalyser. For dette anlegget bør også muligheter for dekning av et lokalt kraftbehov tillegges vekt.

I St. meld. Nr 29 (1998-99) "Om energipolitikken" ble det lagt vekt på en sterk miljøprofilering av energipolitikken. Når det gjaldt fornybar energi, ble først og fremst vindkraft og vannbåren varme vektlagt som de energibærerne som på kort sikt kunne bidra med vesentlig ny energi. I denne meldingen ble det også stadfestet et mål om 3 TWh vindkraft innen 2010.

I forbindelse med utarbeidelsen av kommuneplanens arealdel ble fire områder på fast-Frøya båndlagt for vindenergi i Kommunestyrets møte 29.3.2001. Disse områdene var som følger; nordvestsiden av Titran-halvøya, området Bua-Steinsvatnet mellom Storfjorden og fylkesveien. hei-området mellom Storfjorden og Frøyafjorden på Fillingsnes-halvøya og de indre delene av Frøya. Totalt ble det avsatt 45 km². Disse områdene ble båndlagte for fire år, da man regnet med at spørsmålet om vindkraftutbygging ville være avklart innen da. Etter båndleggingsperioden ville områdene bli LNF-I områder.

Under en revisjon av kommuneplanens arealdel i august 2003, ble tre av områdene omgjort til LNF-I områder. Det eneste området som opprettholdt sin båndlegging for vindenergi, var området i det indre av fast-Frøya. Bakgrunnen for dette kan være flere, men det er nærliggende å tro at det var viktig å holde fast på dette, da Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk FKF (NTE) og Trønderenergi Kraft AS hadde fattet interesse for området. Samtidig var det viktig for de folkevalgte å konsentrere en eventuell vindmølle-utbygging til ett avgrenset område.

I november 2004 sendte NTE og TrønderEnergi inn sin søknad om konsesjon for Frøya vindmøllepark i Frøya kommune. Det ble søkt om å få sette opp inntil 63 vindmøller med en totalhøyde på 130 meter og med en årlig produksjon på 600 GWH. Dette tilsvarer et årlig forbruk til ca 30 000 husstander.

Synet om vindkraft blant innbyggerne på Frøya skulle fort vise seg å være delt. Det hersket ulike standpunkter både blant de folkevalgte, men også i kommuneadministrasjonen. Det var helt klart både fordeler og ulemper med en slik park. En vindmøllepark ville blant annet gi årlige millionbeløp i eiendomskatt til kommunen. På den andre siden var næringslivet redd for en sviktende turiststrøm dersom en slik vindmølle park ble en realitet. Oppdrettsnæringa var også redd for et sviktende salg, som følge av at en vindmøllepark etter deres syn, ville forspøle naturen på Frøya. Hensynet til utmarka, dyre- og fuglelivet og skyggekast var også aktuelle tema i debatten.

Da det ble bestemt fra politisk hold at det skulle avholdes en rådgivende folkeavstemning om konsesjonsspørsmålet i vindkraftsaken, vurderte rådmannen det slik at administrasjonen ikke skulle tolke og heller ikke uttale seg om dette spørsmålet. Rådmannen tok derfor ikke stilling til om det skulle gis konsesjon på vindmølleparken eller ikke, før etter folkeavstemningen.

Denne rådgivende folkeavstemningen vedrørende vindkraftsaken, ble avholdt i forbindelse med stortingsvalget 11. og 12. september 2005. Det ble brukt samme manntall som ved stortingsvalget. Antall kryss i manntallet var 2 294 og antall stemmeberettigede i Frøya kommune ar 3 103. Dette tilsvarte en valgdeltagelse på 73,93 %. Det ble totalt avgitt 1177 ja-stemmer (51,4 % for) og 1114 nei-stemmer (48,6 % mot). Folkeavstemningen sa altså ja til vindkraft, med knappest mulig margin.

Utfallet av folkeavstemningen var nok en viktig årsak til at Kommunestyret i møte 4.11.2005, ga sin tilrådning overfor Norges Vassdrags- og Energirektorat om at konsesjon for utbygging av den omsøkte vindmølleparken på Frøya, burde gis. Trønder Energi Kraft (TEK) i samarbeid med Nord Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) søkte i 2004 om konsesjon for 78 vindmøller sentralt på Frøya. Midlere årsproduksjon er planlagt å bli ca. 650 GWh og maks. effekt ca.200 MW..

Søknaden ligger (pr 9.10.2008) ennå til behandling hos NVE. Det siste Frøya kommune har fått vite angående behandlingen, er at NVE vil vente med å ta endelig stilling til konsesjonsspørsmålet, inntil det foreligger sikre konklusjoner fra et forskningsprosjekt som skal studere effektene av vindmølleparker på havørn.

I beregninger av mulige ressurser i kapittel 3.4.8 er det tatt med evt. vindmøller på Frøya (650 GWh). Det er usikkert om disse blir realisert enda.

Det finnes eksempler på livsløpanalyse av vindkraftanlegg, og vi har tatt utgangspunkt i rapporten ”økeeffektiv elektrisitetsproduksjon, Vindkraft i et livsløpperspektiv” (Christoffer Skaar, 2004). Dette er en forenklet analyse da det i virkeligheten vil være variasjoner fra anlegg til anlegg. Livsløpanalysen ser på nett (vedlikehold ikke inkludert), turbin, trafo, fundament og helt frem til hovednettet. Det er satt flere forutsetninger for beregningene bl.a. av armert betong, stål (transportert fra Kristiansand), stål, glassfiber og elektroniske komponenter (produsert i Danmark). Basis for analysen er en 150 MW vindpark bestående av 75 stk 2 MW turbiner. Produksjon vil være 450 GWh/år. Det er antatt 100% avhending av materialene, noe som er i overkant av hva som kan forventes. Følgende data kom ut av analysen:

- Energiforbruk for produksjon av vindpark er ca 201 GWh (turbinproduksjon ca 90% av dette).
- Nødvendig forbruk av jern ca 25300 tonn i tillegg til kobber, mangan, bly og nikkel.
- CO2 utslipp fra vindparken er i sum ca 7,1 g/kWh. Dette består av :
 - produksjon av komponenter, ca 8,4 g/kWh
 - bruk, ca 4,9 g/kWh
 - avhending, ca -6,3 g/kWh
- beregnet CO2 utslipp fra basisvindpark blir da ca 3200 tonn/år (produksjon ca 450 GWh/år)

Om vi korrigerer for størrelse av Frøya vindpark, vil forventet utslipp fra vindpark i et livsløpsperspektiv være ca 4600 tonn CO2 pr år. For global klimareduksjon antar vi at kraften selges utenlands, mens for lokal klimareduksjon antar vi at kraften selges innenlands og først og fremst ”erstatte” annen elektrisitet på Frøya.

Anslag:

Dersom vi antar at vindkraften erstatter tilsvarende kraft produsert på miks UCPTE (se kap 4.1.5), ville dette gi en:

- Global klimagassreduksjon, korrigert for forventet utslipp, ca 400 000 tonn CO2-ekvivalenter, dvs ca 15 ganger mer enn samlede klimagassutslipp i kommunen i 2006.
- Lokal klimareduksjon tilsvarende ca 20 000 tonn CO2-ekvivalenter. Av dette vil maksimalt 2000 tonn kunne finne sted på Frøya (erstatte alt annet elektrisitetsforbruk).

3.3.5 Mikrokraftverk

Temaet små kraftverk har fått økt aktualitet de senere år. 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 er gjengitt i en rapport (finnes på www.nve.no) med en ressursoversikt som angir mulighetene for småkraftverk i hvert fylke i landet.

MIKRAST (Miljøvennlig vannkraftutbygging i Sør-Trøndelag) er et prosjekt som skal stimulere til bygging av flere miljøvennlige mikro/mini/småkraftverk i fylket. Initiativtakere er Sør-Trøndelag fylkeskommune og Fylkesmannen i Sør-Trøndelag som samarbeider med Sør-Trøndelag Bondelag, Kommunenes Sentralforbund(KS), Grunneierlaget og andre interesseorganisasjoner, Trønder Energi AS og Mikro- og Minikraft AS.

Det er ingen muligheter for mikrokraftverk i Frøya kommune.

3.3.6 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 varmpumper 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 10 km fra spillvarmekilden.

Nutrimar bruker strøm, diesel, lakseolje og gass som energigivere. Forbruket varierer med prosessmengden. De har en del spillvarme fra prosessen, men det finnes ingen beregninger eller vurderinger av dette. Noe spillvarme brukes til forvarming av inngående prosess, men mye utnyttes i dag ikke.

Prosessvann fra BEWI har en temperatur på ca 70 °C. Dette vannet kjøles til ca 18 °C i en plateveksler mot sjøvann. Bewi utnytter nå en del av energien i spillvannet, slik at sjøvannet etterpå en temperatur på ca 40 °C. Maks pumpekapasitet er ca 150 m³/h men bedriften opplyser at man i dag har en normal pumpekapasitet på ca 100 m³/h. Om vi antar at man med varmeveksler/varmpumpe kunne ta ut ca 30 °C fra dette vannet og bruke til energiformål, vil en grov beregning gi en energimengde på ca 3400 kW. Ved bruk av varmpumpe gir dette en energimengde ut fra varmpumpen på ca 4900 kW. Bedriften har drift 6000 timer pr år. Dette gir en energimengde på ca 29,7 GWh. Til sammenligning bruker en enebolig ca 15000 kWh/år til oppvarming, dvs at spillvarmen fra bedriften kunne ha varmet opp ca 2000 eneboliger. Det er planer om ytterligere utvidelser ved fabrikken men bedriften antar man ikke overskrider maks pumpekapasitet i løpet av de to første årene.

Anslag:

Dersom vi antar at energien i prosessvannet fra BEWI erstatter varme produsert på miks UCPTe (se kap 4.1.5), ville dette gi en:

- Global klimagassreduksjon, ca 18 300 tonn CO₂-ekvivalenter.
- Lokal klimareduksjon tilsvarende ca 900 tonn CO₂-ekvivalenter.

3.3.7 Solvarme

Det er store mengder solenergi som treffer jorden. I løpet av ett år utgjør dette om lag 15 000 ganger hele verdens årlige energiforbruk. Det er imidlertid en utfordring å konsentrere eller omgjøre solenergien til nyttbar form på en økonomisk lønnsom måte. Solinnstrålingen kan benyttes til oppvarming, dagslys eller den kan omgjøres til elektrisitet. Produksjon av elektrisitet med dampturbin fra termiske solenergianlegg krever fokusering av solstrålene. Dette er kun aktuelt i områder med stor andel direkte stråling, det vil si mellom 35 °N og 35 °S, så fremt de lokale forholdene ligger til rette. Oslo ligger på ca 59 °N og Trondheim på ca 63 °N.

Den årlige solinnstrålingen i Norge varierer fra ca 700 kWh/m² i nord til vel 1100 kWh/m² i sør. Til sammenlikning er den årlige solinnstrålingen ved ekvator 2100 kWh/m². Variasjonene er dessuten store over året, en god skyfri junidag gir i Sør-Norge omlag 8,5 kWh/m², mens en overskyet vinterdag kan være helt nede i 0,02 kWh/m².

Bruk av solenergi til oppvarming er ofte vurdert som lite interessant for norske forhold grunnet liten solinnstråling midtvinters når behovet er størst. Solinnstrålingen er minimal i desember og januar. Om høsten og om våren er det imidlertid lange perioder med varmebehov kombinert med rimelig bra solinnstråling. Nyttbar

solinnstråling til romoppvarming er faktisk større i Tromsø enn i Oslo fordi fyringssesongen er lenger i Tromsø. Likevel er det bruksområder med store behov for varme i sommerhalvåret, for eksempel badeanlegg, varmtvann i hoteller etc, som er spesielt gunstige for solvarmeutnyttelse, og da er forholdene bedre i Sør-Norge enn lenger nord.

Solvarme kan enten nyttiggjøres direkte (passiv) eller indirekte ved å varme opp et arbeidsmedium (aktiv).

Begrepet passiv solvarme er knyttet til bruk av bygningskonstruksjoner for å utnytte innstrålt solenergi mot en bygning til oppvarming, lys eller kjøling. Motiveringen for å bygge passive solvarmeanlegg er ofte ikke energibesparelsen alene, men økte bomessige kvaliteter i form av glassrom/vinterstuer og økt bruk av dagslys. Solvarmen kan brukes direkte til romoppvarming ved at glass og andre transparente materialer slipper gjennom kortbølget solstråling. Denne energien absorberes i golv, vegger, tak og møbler som i neste omgang avgir langbølget varmestråling. Glass absorberer eller reflekterer den langbølgete varmestrålingen slik at den ikke slipper ut igjen. En bygning med sydvendte vinduer fungerer dermed i prinsippet som en solfanger.

For norske klimaforhold vil en god utforming og bruk av kommersielt tilgjengelige produkter kunne redusere oppvarmingsbehovet i et bolighus med 15-25 prosent. Kostnadene for passiv solvarme er vanskelig å angi ettersom dette er sterkt avhengig av byggets utforming og bruk. Utnyttelse av passiv solvarme skjer oftest ved at tradisjonelle bygningsmaterialer brukes på en energibevisst måte. Dette trenger ikke å bety økte kostnader. Passiv solvarmeutnyttelse innebærer imidlertid betydelige bygningsmessige tilpasninger og vil derfor bare være aktuell i forbindelse med nybygg eller rehabilitering. Dette kan kommunen som planlegger ta hensyn til ved utforming av fremtidige boligfelt.

Et aktivt solvarmeanlegg består av en solfanger, et varmelager og et varmefordelingssystem. Strålingen absorberes i solfangeren og transporteres som varme til et forbrukssted. Solvarmeanlegget kan være frittliggende fellesanlegg som leverer varme via et rørsystem til ulike brukere som industri, badeanlegg eller bygninger. Anlegget kan også være en integrert del av en bygning, og har da ofte andre funksjoner i tillegg til å forsyne bygningen med varme.

Solfangeren er i prinsippet bygget opp med en svart væske- eller luftkjølt plate (absorbator), med isolasjon på baksiden og langs kantene. Over absorbatoren benyttes vanligvis et gjennomskinnelig dekklag av glass eller plast som begrenser varmetapet. Nyttbar varme transporteres bort fra solfangeren ved hjelp av væske eller luft. Solinnstrålingen er væravhengig og varierer over døgnet. Et korttids varmelager kan jevne ut svingninger innenfor mindre enn en uke. Beregninger viser at en lagerkapasitet på 50-60 liter/m² solfanger er nødvendig for varmtvannsanlegg. Anlegg for kombinert romoppvarming og forbruksvann trenger omlag halvparten så stort lager per m² solfanger. I en normal enebolig vil 5-10 prosent av den årlige solinnstrålingen mot vegger og tak være tilstrekkelig til å dekke boligens totale årlige varmebehov. Det meste av strålingen kommer imidlertid i sommerhalvåret. Effektive systemer som kan lagre varme fra sommer til vinter er en forutsetning for å kunne bygge hus som er selvforsynt med solenergi til oppvarming i Norge. Fjernvarmeanlegg åpner muligheter for å investere i store sesongvarmelagre, gjerne større enn 100 000 m³. I gode, store varmelagersystemer kan 90 prosent av lagret sommervarme gjenvinnes i vinterhalvåret. Aktiv solvarme regnes som en relativt moden teknologi. Det forventes ingen store tekniske forbedringer når det gjelder bruk av solvarme til oppvarmingsformål. Det største potensialet for kostnadsreduksjoner er knyttet til produksjon og installasjon av solfangere, varmelagre og varmefordelingssystemer.

Utnyttelse av solenergi er ved siden av enøk, trolig de mest miljøvennlige av de eksisterende energiteknologiene. Behovet for energi til drift er lite, og anleggene gir heller ikke skadelige utslipp. *Solfangeren* bygges ofte opp med aluminium. I Sverige er det regnet med at totalt energibehov for framstilling

av 1 m² solfanger utgjør ca 150 kWh, hvilket betyr at solfangeren har tilbakebetalt sitt energiforbruk på under et halvt år.

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.

Figur 24 og 25 viser solstråling på en breddegrad som tilsvarer Frøya kommune. Solstrålingen består av direkte solstråling og diffus solstråling.

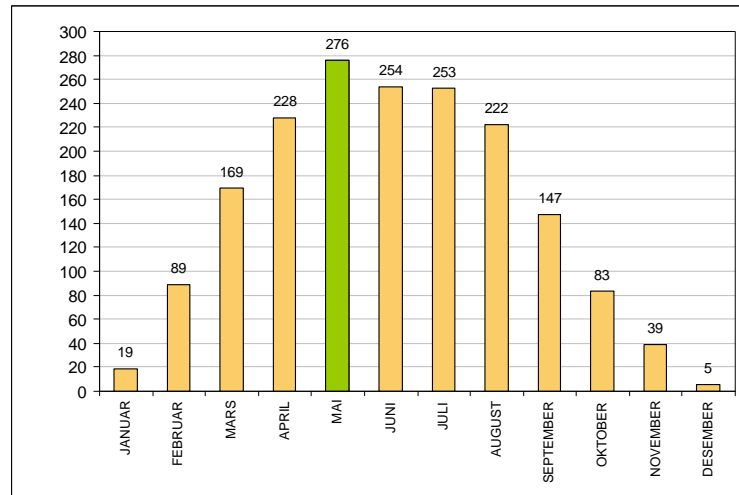
Diffus stråling er solstråling som er spredt eller reflektert i forskjellige atmosfæriske komponenter. Skyer er den faktoren som medvirker mest her.

Direkte stråling er solstråling som går upåvirket gjennom atmosfæren ned til jordoverflaten.

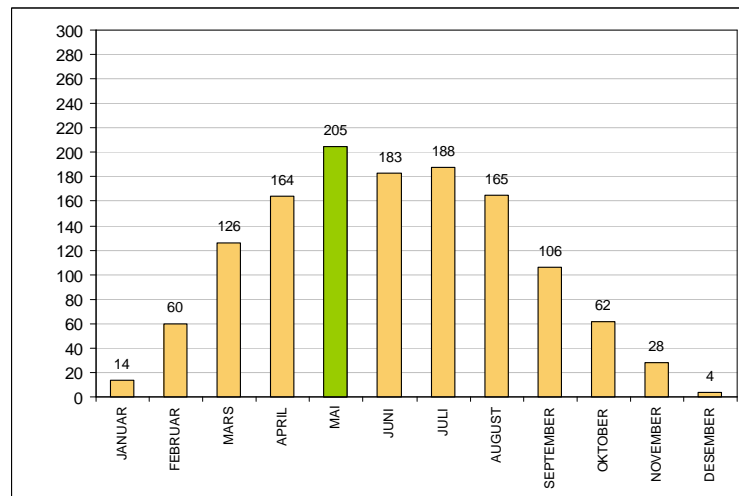
Som vi kan se er solstrålingen størst i perioden mars til september, noe som samsvarer godt med fyringsperioden i kommunen.

Om man kunne utnytte både diffus og direkte solstråling ville dette utgjøre ca 1300 kWh/m² pr år, med en effekt på ca 1,78 kW/m².

Om man bare fikk utnyttet direkte solstråling utgjør denne ca 890 kWh/m² pr år, dvs ca 1,2 kW/m².



Figur 24: Solstråling som effekt, W/m² (diffus og direkte. Trondheim)



Figur 25: Solstråling som energi, kWh/m² (diffus og direkte. Trondheim)

I Frøya 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 og dermed redusere behovet for energi.

3.3.8 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.

Bergvarme

Berggrunnens varmeledningsevne er avgjørende for muligheten til opptak av varme fra energibrønner i fjellet. For å benytte energien i berggrunnen til varmepumper må det bores dype brønner. Kostnadene for boring, samt å legge opptakssystem i brønnene, er avhengig av tykkelsen på løsmassene over berggrunnen. Boring og rørlegging i løsmasser er dyrere enn for fast fjell.

En måte er å sirkulere vann/glykol i et lukket rørsystem gjennom borehullet og fram til varmepumpen. 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. Ved varmepumpe basert på bergvarme må man ha et stort antall borehull for å forsyne de aktuelle bygg. 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).

Grunnvann

Grunnvann er i mange spesifikke og generelle utredninger, dokumentert å være vårt kvalitativt beste og økonomisk gunstigste alternativ som kilde til drikkevann og prosessvann. Grunnvann utgjør også en viktig energiressurs. Sett i europisk sammenheng kan norske grunnvannsforekomster karakteriseres som relativt små og grunne, men grunnvannsforekomstene har regionalt og lokalt stor betydning over hele landet. De største og viktigste forekomstene ligger i åpne sand og grusavsetninger dannet under eller etter siste istid.

Hoveddelen av disse løsmasseforekomstene ligger i dalbunner langs vassdrag og står i hydraulisk kontakt med elver eller innsjøer. Overbelastning av slike grunnvannsforekomster forekommer sjelden, men vannets kvalitet

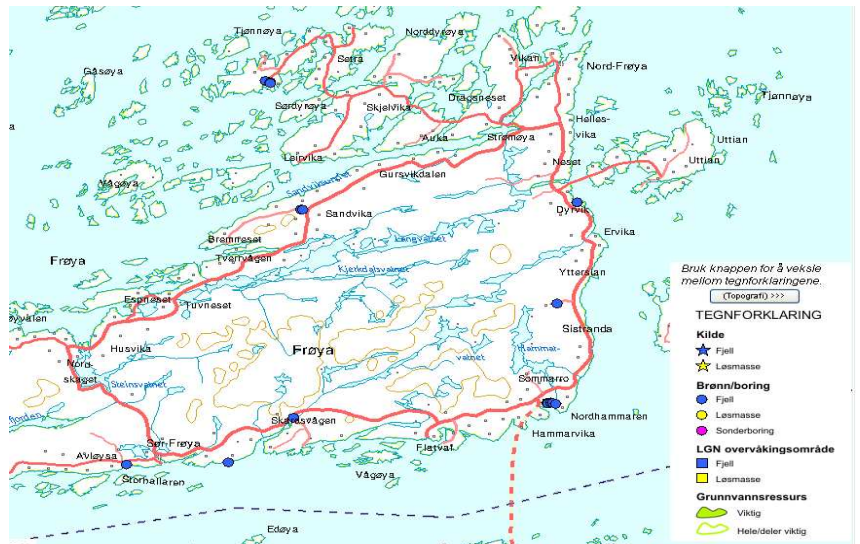
og oppholdstid kan endres ved større uttak. Temperaturmessig er grunnvann en god varmekilde for varmepumper. I Norge vil grunnvannstemperaturen ligge på 2 - 10 °C avhengig av beliggenhet i landet og av magasinets dybde. I grunnvannsmagasiner dypere enn 10 m under marknivå er temperaturen praktisk talt 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.

Figur 26 viser grunnvanns-ressurser og registrerte brønnboringer i kommunen. Som vi kan se er det foretatt en del boringer, men dessverre er det kun få av de som er registrert med vannmengder.

Vi kan derfor ikke si noe om hvor stort potensialet er for energi fra grunnvann, annet enn at det er tilstede.

Registrerte vannføringer viser verdier rundt 500 – 1000 liter pr time.

Dette er for lite til å utnytte som energikilde i større anlegg.



Figur 26: Grunnvannsressurser i kommunen

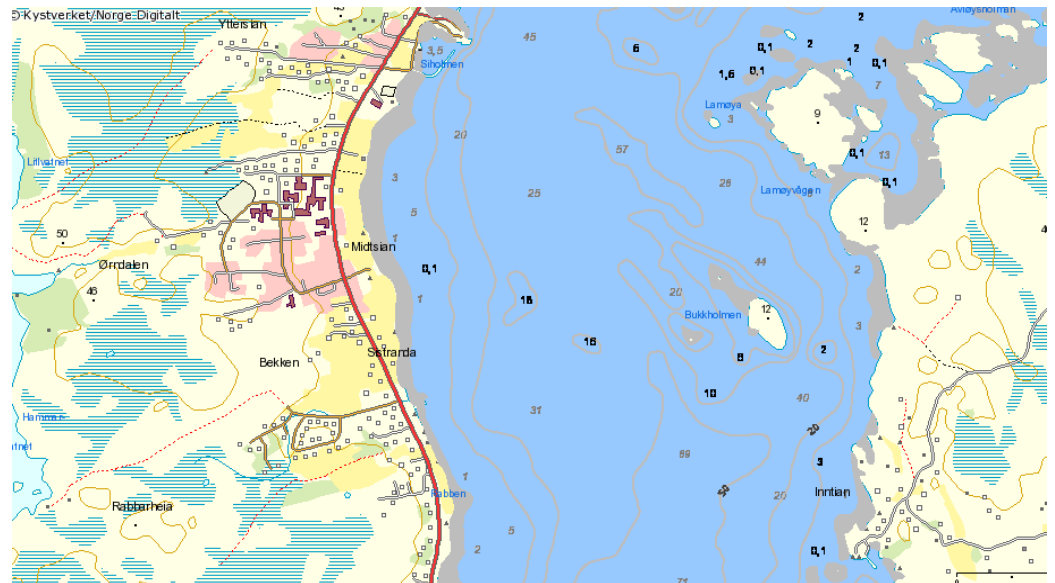
Sjøvarme

Sjøvann langs Norges kyst er i utgangspunktet en god varmekilde, med relativt høyt temperaturnivå og god tilgjengelighet. Det er vannets temperaturnivå og frysepunkt som bestemmer tilgjengelig varmemengde pr. volumenhet. Normal avkjøling av sjøvann vil være 3-4 °C, avhengig av blant annet pumpe- og rørkostnader. Temperaturen vinterstid vil normalt øke nedover i sjøen, inntil en viss dybde (50-200 m), bortsett fra i grunne farvann med sterk strøm hvor overflatevann og bunnvann blandes.

Varmeopptaket fra sjøvann kan skje på to måter.

- I et **direkte** fordampersystem varmeveksles sjøvann og arbeidsmedium i fordampere. Slike system anbefales ofte når anlegget ligger like ved sjøen, eller når høydeforskjellen mellom pumpestasjon og anlegg er liten.
- I et **indirekte** system varmeveksles først sjøvannet mot en frostsikker væske (sekundærmedium) i en platevarmeveksler. Deretter varmeveksles sekundærmediet med arbeidsmediet i fordampere. Et slikt system gir en ekstra temperaturredifferanse i anlegget, samt investering i varmeveksler i tillegg til fordampere, og bør brukes når avstand og høydeforskjell mellom pumpestasjon og varmepumpe er stor. Dette varmeopptakssystemet er gunstig da det ikke kreves sjøvannsbestandig pumpe, men ulempen er at plast har dårlig varmeledningsevne. Viktige forhold ved sjøvannssystemer er begroing, frostfare og korrosjon.

Som figur 27 viser er det flere steder i kommunen som egner seg for bruk av varmepumper i større skala, bl.a. områder rundt Sistranda. Det som blir avgjørende for et evt varmepumpeanlegg er behovet for vannbåren varme i området. Det anbefales at man undersøker ulike områder nærmere dersom det blir aktuelt å ta i bruk vannbåren varme i større skala.



Figur 27: Oversikt over gunstige områder for varmepumper

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.

Det finnes ingen oversikt over antall installerte luft/luft, vann/vann eller luft/vann varmepumper til boliger. Feier har ingen oversikt over antall, men mener at det etter hvert er ganske mange som har varmepumpe.

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 ettvinteren 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).

I følge opplysninger fra kommunen er det ingen renseanlegg i kommunen, men flere slamavskillere.

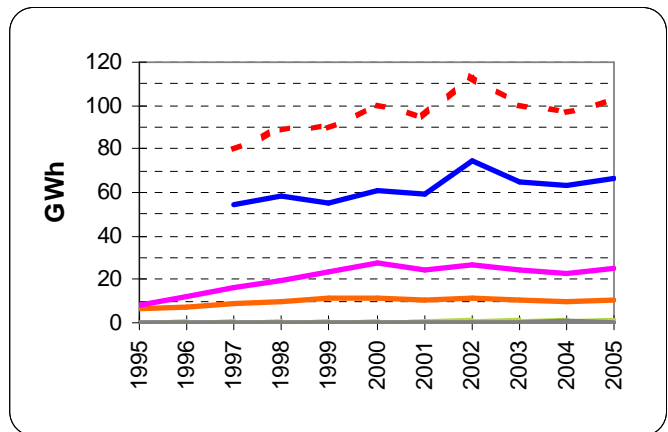
3.4 Stasjonært energibruk i kommunen

Med stasjonært energibruk menes all netto innenlands energibruk fratrukket bruk av energi til transportformål, og omfatter elektrisitetsproduksjon og varmeproduksjon. På de neste sidene kan man se hvordan energiforbruket i kommunen har variert i sammensetning og fordeling de siste årene. I lokal energiutredning finner man tilsvarende for Sør-Trøndelag fylke og Norge. Figurene viser totalt graddagskorrigert forbruk fordelt på ulike energikilder og brukergrupper.

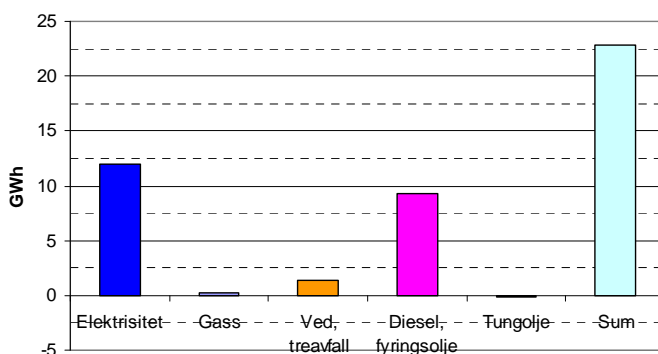
3.4.1 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på energikilder

Figurer og tabell under viser utvikling av totalt graddagskorrigert energiforbruk i kommunen. Som vi kan se har forbruket økt siden 1997, med ca 23 GWh dvs ca 28%. Det er forbruk av elektrisitet som har økt mest i perioden (12 GWh, ca 22%). Mot år 2005 falt forbruket av fyringsolje noe (ca -0,4 GWh, -31%), i takt med at elektrisitet ble billigere. Forbruk av ved er omsatt mengde, og inneholder følgelig ikke de som hugger ved selv eller selger ved uten kvittering. Forbruk av elektrisitet utgjør ca 61% av alt forbruk.

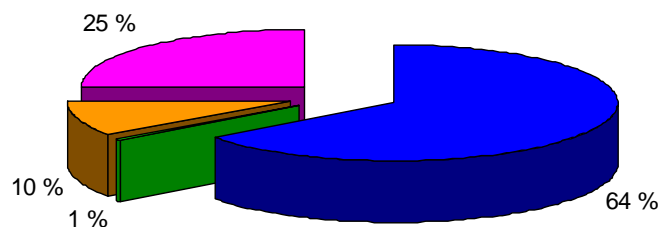
Det høye oljeforbruket skyldes BEWI. Fra 2008 har de tatt i bruk gass i stedet for olje.



Figur 28: Energiforbruk fordelt på energikilder



Figur 29: Forbruksendring 1997 - 2005



Figur 30: Prosentvis fordeling av energibærere, 2005



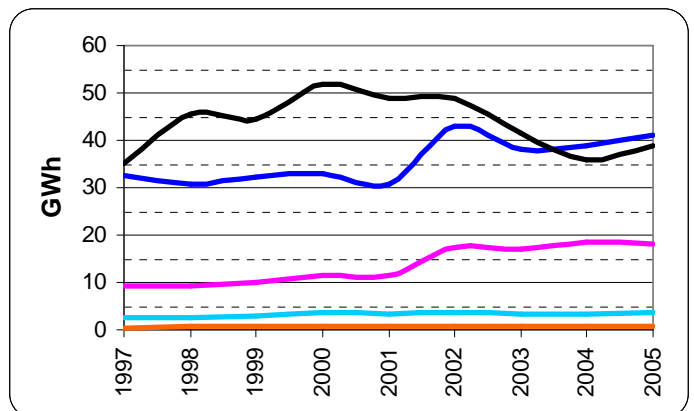
Tabell 6: Stasjonært energibruk fordelt på energikilder

	Forbruk		Endring i perioden		Andel av forbruk	
	GWh		GWh		%	
	1997	2005	1997 - 2005	%	1997	2005
Elektrisitet	54,5	66,5	+ 12,0	+ 22,0	68	61
Gass	0,4	0,6	+ 0,2	+ 52,7	0,5	0,3
Ved, treavfall	8,8	10,2	+ 1,4	+ 15,9	11	12
Diesel, lett fyringsolje	16,0	25,3	+ 9,3	+ 58,3	20,0	27,3
Samlet forbruk	80,0	102,8	+ 22,8	+ 28,5	100	100

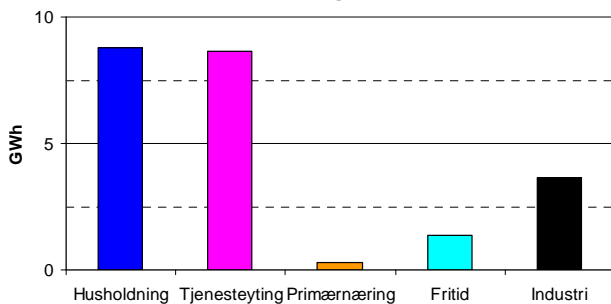
3.4.2 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på brukergrupper

Figurer og tabell under viser utvikling av energibruk innenfor de enkelte brukergrupper. Som vi kan se har forbruk til husholdning økt med ca 9 GWh (ca 27%), forbruk til tjenesteyting har økt ca 9 GWh (ca 92%) og forbruk til industri ca 4 GWh (ca 10%).

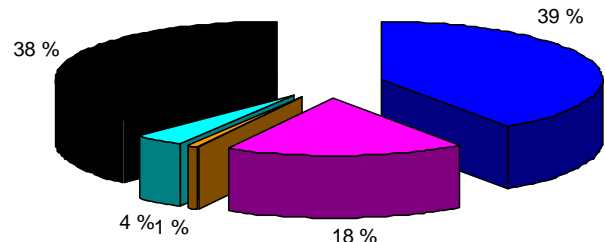
Prosentvis fordeling viser at forbruk til husholdning utgjør ca 40% av alt forbruk, og at forbruk til industri utgjør ca 38%. Forbruk før 2003 er ikke kommunefordelt, men fordelt etter anslag fra everket, og er følgelig beheftet med en del usikkerhet.



Figur 31: Energibruk i kommunen fordelt på brukergrupper



Figur 32: Forbruksendring 1997 - 2005



Figur 33: Prosentvis fordeling mellom brukergrupper

— Husholdning — Tjenesteyting — Primærnæring — Fritid — Industri

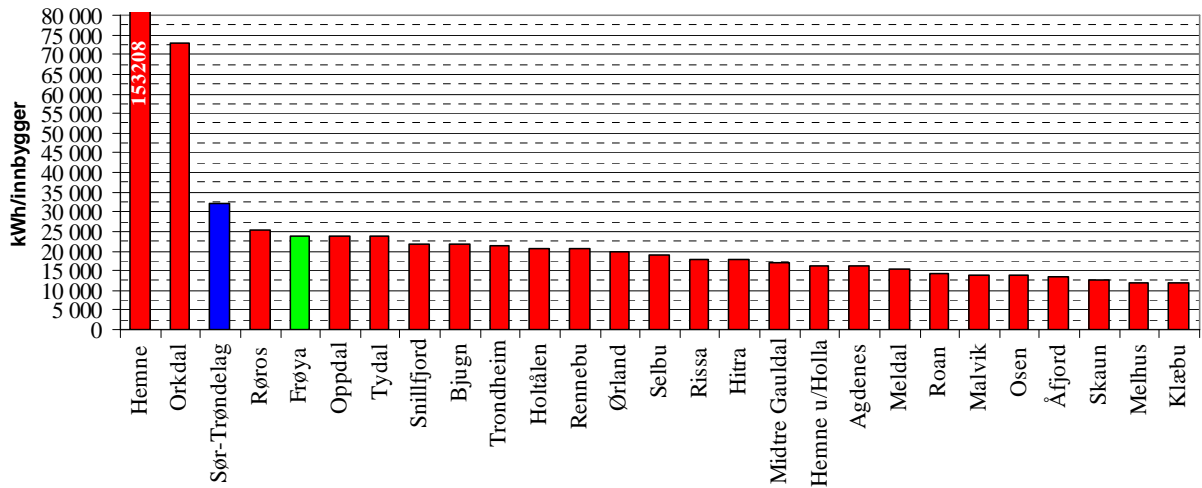
Tabell 7: Totalt energiforbruk i kommunen fordelt på brukergrupper

	Forbruk		Endring i perioden	Endring i perioden	Andel av forbruk	
	GWh	GWh	GWh	%	%	
	1997	2005	1997 - 2005	1997 - 2005	1997	2005
Husholdning	32,5	41,3	+ 8,8	+ 27,1	40,6	40,2
Tjenesteyting	9,4	18,1	+ 8,7	+ 92,1	11,8	17,6
Primærnæring	0,5	0,8	+ 0,3	+ 58,2	0,7	0,8
Fritid	2,5	3,8	+ 1,4	+ 54,5	3,1	3,7
Industri	35,1	38,7	+ 3,6	+ 10,4	43,9	37,7
Fjernvarme	---	---	---	---	---	---

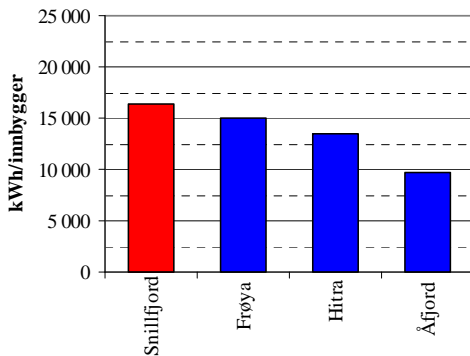
Merk at statistikken fra SSB ikke inneholder noe forbruk av ved hos primærnæring eller fritid. Dette skyldes at statistikken er basert på omsatt mengde, slik at ved som hugges til eget forbruk ikke er registrert. Dermed kan forbruk til disse være større enn hva statistikken skulle tilsi.

3.4.3 Stasjonært energibruk i kommuner i Sør-Trøndelag, samlet og pr energikilde

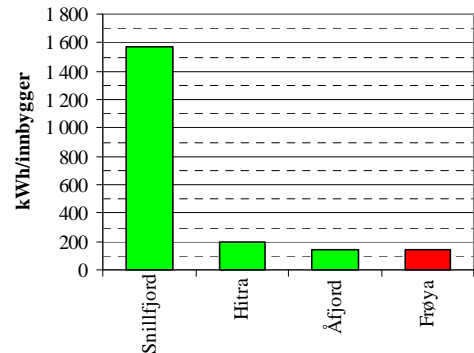
Figurene under viser temperaturkorrigert energiforbruk, gjennomsnitt perioden 1997-2004, gitt i kWh per innbygger. Totalt har Frøya kommune et forbruk tilsvarende ca 24 000 kWh pr innbygger pr år. Forbruk av olje skyldes BEWI, men fra 2008 har de erstattet oljeforbruket med gass, slik at forbruk av olje i Frøya blir tilnærmet lik null.



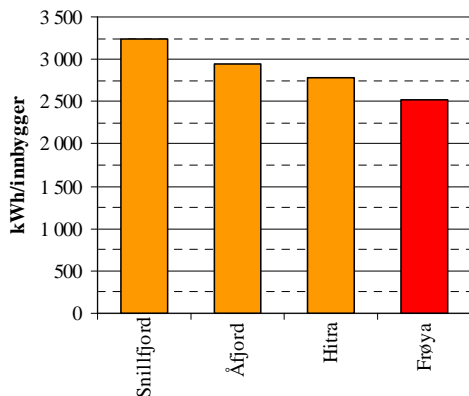
Figur 34: Totalt temperaturkorrigert energiforbruk



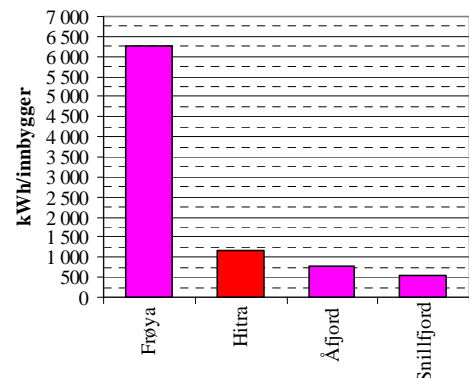
Figur 35: Forbruk av elektrisitet



Figur 36: Forbruk av gass



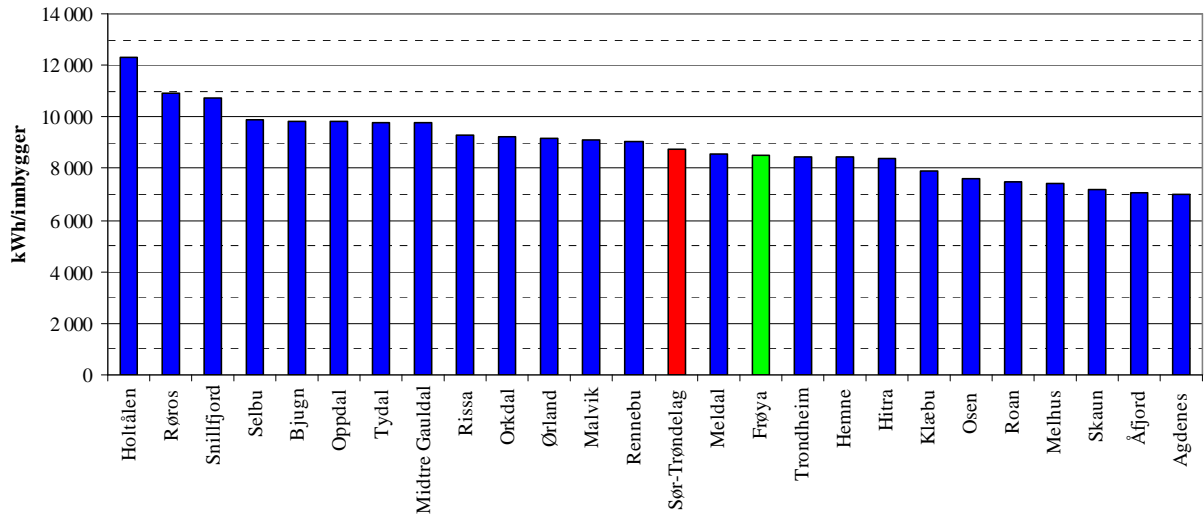
Figur 36: Forbruk av ved/treavfall



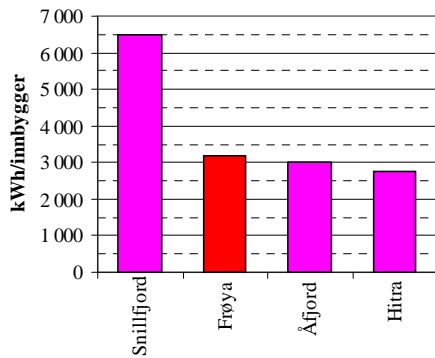
Figur 38: Forbruk av fyringsolje/diesel

3.4.4 Stasjonært energibruk i ulike kommuner, pr brukergruppe

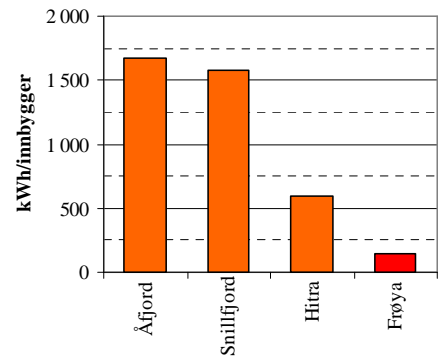
Temperaturkorrigert energiforbruk per brukergruppe som er en gjennomsnitt for perioden 1999-2004. Tall er gitt i kWh per innbygger.



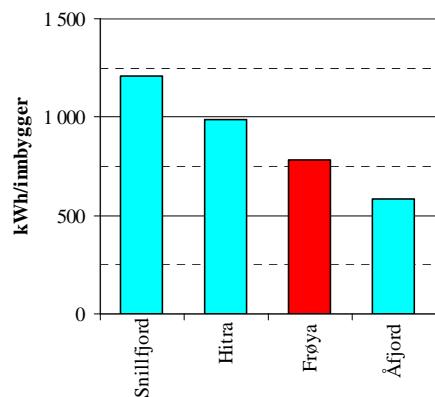
Figur 39: Forbruk til husholdning



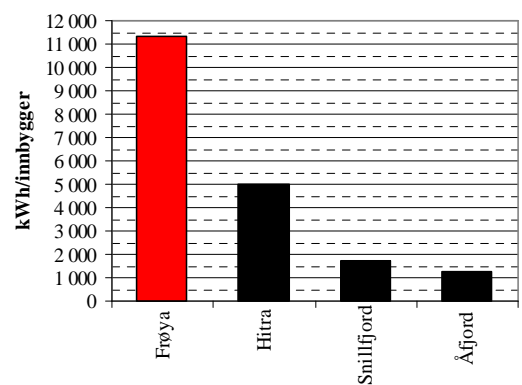
Figur 40: Forbruk til tjenesteytende sektor



Figur 41: Forbruk til primærnæring



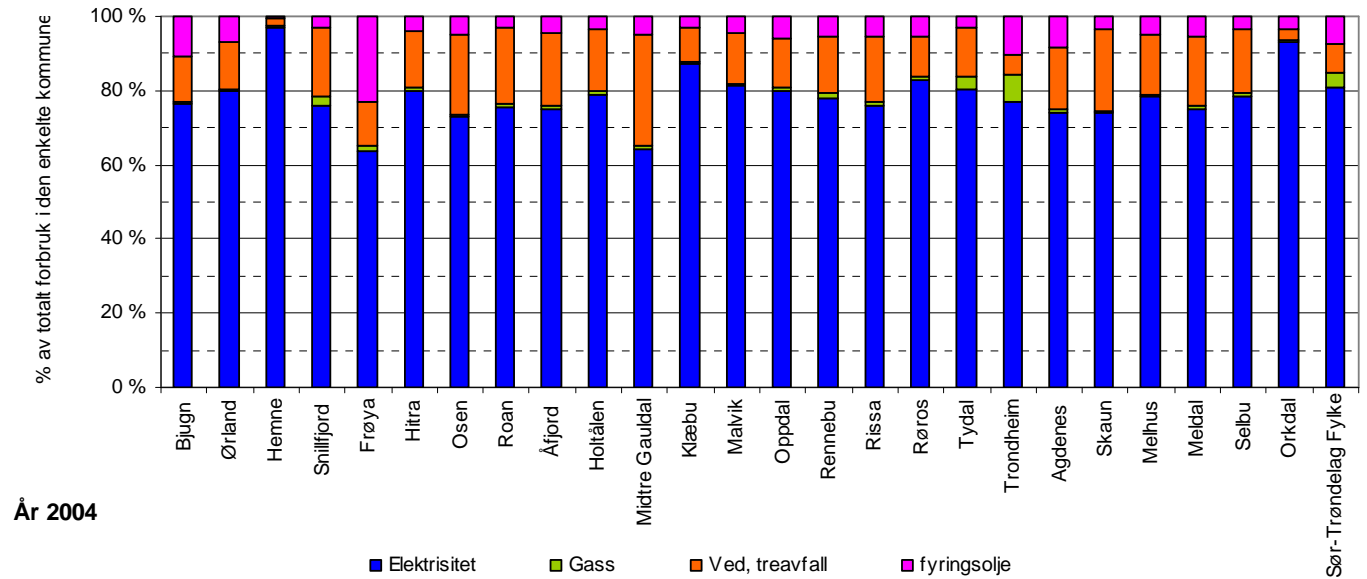
Figur 42: Forbruk til fritidsboliger



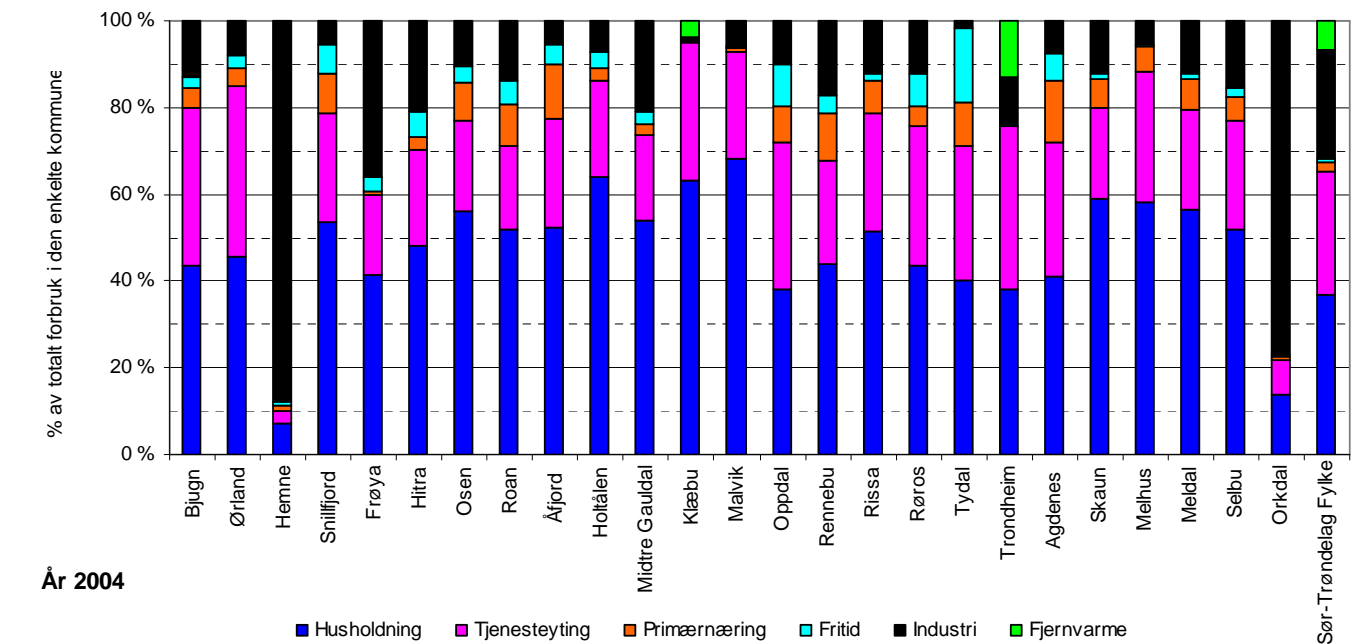
Figur 43: Forbruk til industri/bergverk

Det høye forbruket innen industri skyldes bl.a. BEWI.

3.4.5 Sammenstilling av stasjonært energibruk mot andre kommuner, prosentvis fordeling



Figur 44: Forbruk av energikilder i ulike kommuner, prosentvis fordeling

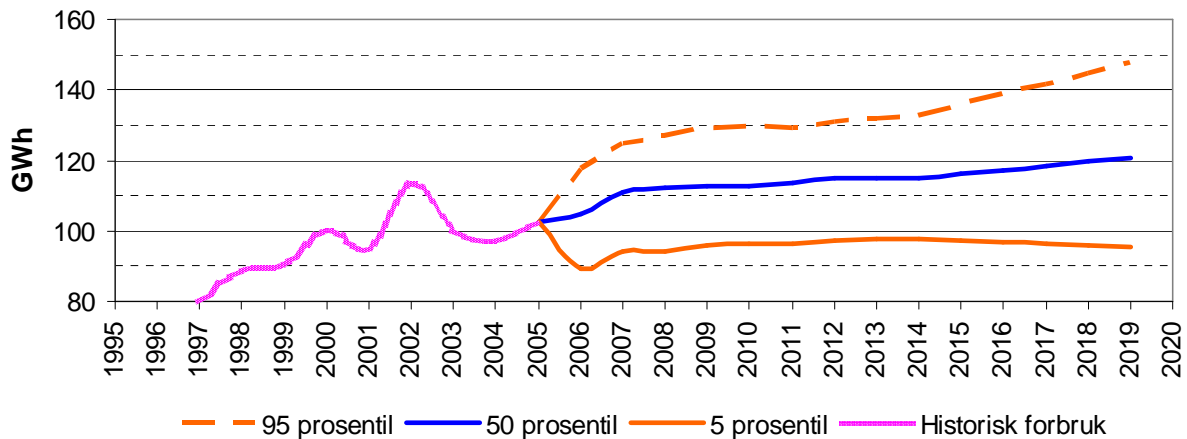


Figur 45: Forbruk til brukergrupper i ulike kommuner, prosentvis fordeling

Som vi kan se er ca 40% av forbruket i kommunen til Husholdninger (i Hitra ca 50%), og ca 20% til tjenesteytende sektor . Ca 61 % av forbruket er elektrisk, og ca 22% er forbruk var olje.

3.4.6 Fremtidig stasjonært energibruk i kommunen

Figur 46 viser historisk forbruk og resultatet av 1000 simuleringer av utviklingen av stasjonært energiforbruk. 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.



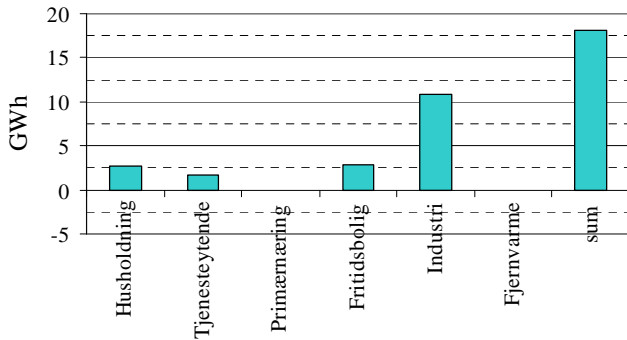
Figur 46: Forbruksutvikling totalt alle kategorier, 1000 simuleringer

Prognosen er laget ut fra de opplysninger vi har om framtidige planer i kommunen, og forutsetter at det ikke blir noen større industri utbygginger. Som utgangspunkt for årets prognose er det i hovedsak benyttet tall fra SSB og NVE. I tillegg er det innhentet opplysninger fra kommunen, det lokale nettselskapet samt de største energiforbrukerne i kommunen i forbindelse med framtidige planer som kan medføre vesentlige endringer i energiforbruket. Prognosen har de forskjellige brukergrupperes energiforbruk i 2005 som utgangspunkt. Som en ser er det forventet en økning i forbruket de kommende årene. Dette skyldes i hovedsak Salmars nye fabrikk på Nordskag. Av kjente planer som vil påvirke energibruken framover nevnes følgende:

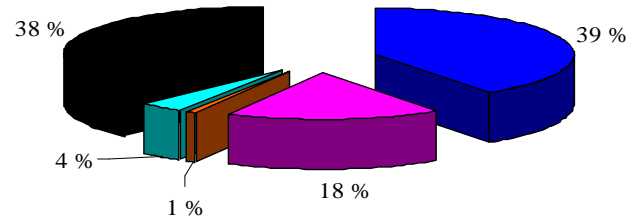
- Når det gjelder befolknings utvikling kan det nevnes at i tillegg til SSB prognose er det forventet en økning i utenlandsk arbeidskraft. I dag er denne ca. 150 personer.
- Det er regulert til boligfelt på Sistranda. Det er også planlagt et privat boligfelt på Hamarvik i nærheten av Hamarvik Næringspark (Frøya Totalbygg). Det er også registrert økt interesse for utbygging på Sula.
- Det er bygd ny barnehage på Sistranda.
- Hotellet på Sistranda skal bygges ut.
- Frøya Motorsportsenter har bygd nytt klubbhus ved Frøya flyplass.
- Det er bygd 19 hytter i 2004, 18 hytter i 2005 og 20 hytter i 2006. Flere områder er regulert for framtidig hyttebygging. De største er Skagan med 50 enheter, Stølvågen med 20 enheter og Hallaren med 35 enheter.
- SalMar AS har besluttet å bygge ny fabrikk på Nordskag. Denne vil trenge en elektrisk kapasitet i størrelsesorden 1,5 MW. I prognosen er el. forbruket anslått til å bli ca. 4 GWh/år. I tillegg kommer bruk av andre energibærere med minst 1 GWh. Det er en stor mulighet for at dette forbruket vil bli større.
- Bedriften Aqualine har etablert seg i Hamarvika Næringspark.
- Ca. 30 små husdyrhold er avviklet i perioden 2004 til 2006.

Prognosen viser at forbruket vil øke med ca 18 GWh, til ca 121 GWh i år 2020.

Endringen i forbruk frem mot år 2020 vil fordele seg slik som vist i figur 47, og sammensetningen av forbruket er vist i figur 48 og 49.

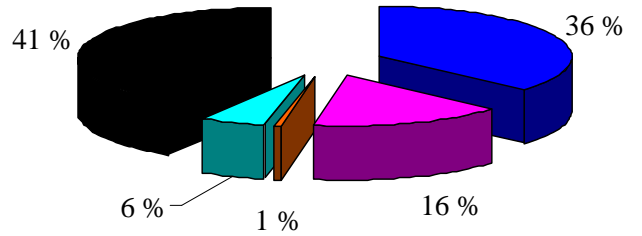


Figur 47: Prognosert endring i forbruk (2020)



Figur 48: Prosentvis fordeling av stasjonært forbruk (2005)

■ Husholdning ■ Tjenesteytende ■ Primærnæring
■ Fritidsbolig ■ Industri



Figur 49: Prosentvis fordeling av stasjonært forbruk (2020)

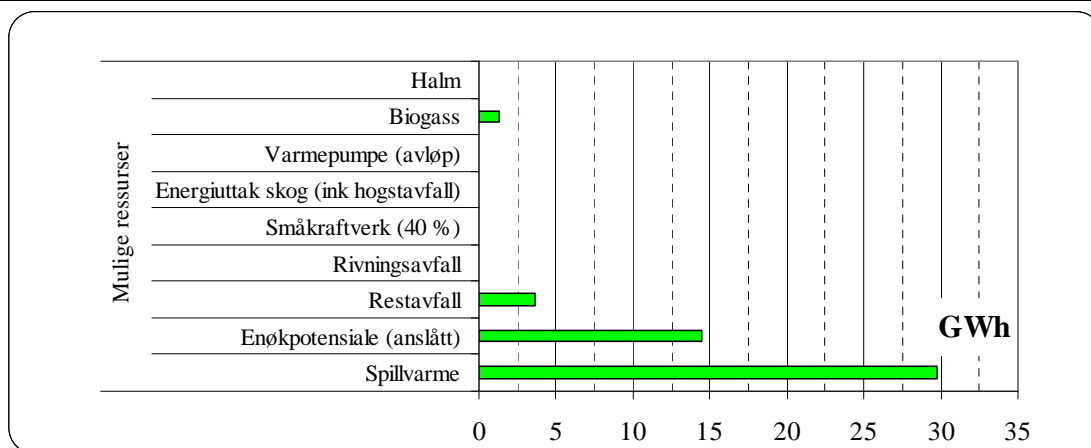
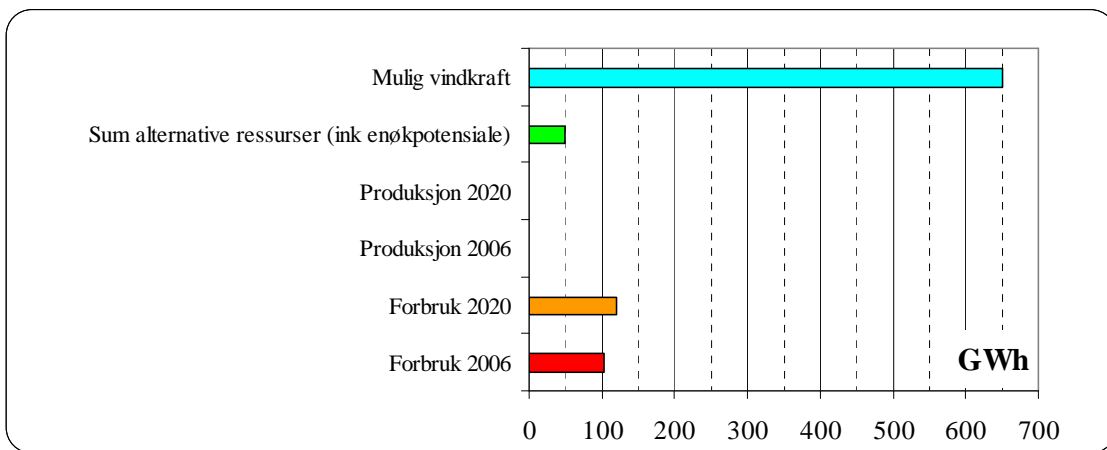
3.4.8 Forbruk, produksjon og mulige ressurser frem mot år 2020

Figurene under viser produksjon og forbruk av energi i kommunen i 2006, og hva som forventes i 2020. I dag brukes det mer energi i kommunen enn det som produseres, og kommunen har på den måten en negativ energibalanse. Dersom ingenting endres vil dette være tilfelle også i 2020.

Det finnes flere muligheter for å ta i bruk andre ressurser, og på den måten få en positiv energibalanse. Det er f.eks betydelige mengder energi fra spillvarme, men for at dette skal kunne tas i bruk må det være avtagere for varmen relativt nærme Bewi. Realisering av enøkpotensialet anses som en selvfølge.

Det største enkeltpotensialet for nye energi i Frøya kommune er vindkraft. Dette er et kontroversielt tema i kommunen, og det er for tiden usikkert om vindkraftpotensialet blir realisert.

For mer detaljer om de enkelte ressurser viser vi til kapittel 3.3.



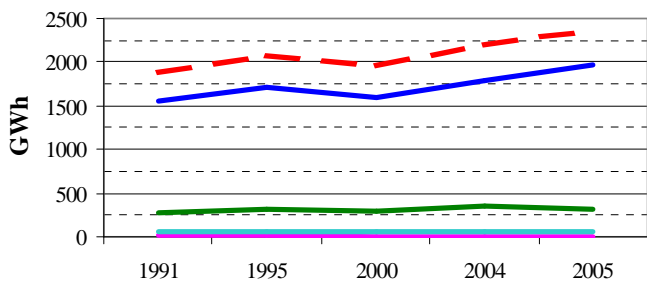
Figur 50: Energiforbruk, produksjon og mulige ressurser i Frøya kommune

3.5 Energibruk til transport i kommunen

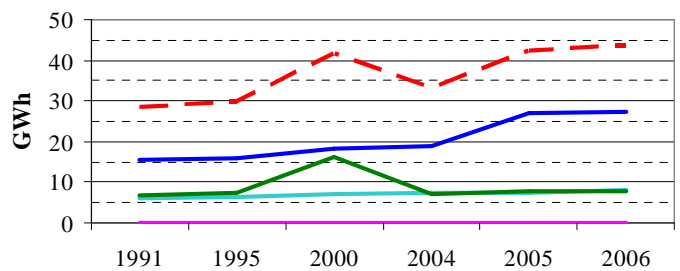
Mobilt energibruk innbefatter bruk av energi til mobile formål som veitrafikk, fly og skip. I Sør-Trøndelag fylke (ST) og Frøya kommune (F) er det veitrafikk som står for størst andel av mobilt energiforbruket.

Tabell 8: Mobilt energibruk i Frøya kommune og ST-fylket

GWh		Veitrafikk		Fly		Skip		Annen mobil forbrening		Sum	
		ST	F	ST	F	ST	F	ST	F	ST	F
1991	Alle	1548	15,7	14,7	--	54,9	6,1	281,9	6,7	1900	28,5
1995	Alle	1714	15,8	18,6	--	56,9	6,4	306,9	7,5	2096	29,7
2000	Alle	1591	18,2	5,1	--	64,4	7,2	302,8	16,1	1963	41,5
2004	Alle	1790	18,8	9,3	--	64,6	7,3	346,4	7,1	2210	33,2
2005	Alle	1974	26,9	9,4	--	67	7,6	323,6	7,8	2374	42,3
2006	Alle		27,5		--		8,2		7,9		43,6
	Gass				--						0
	Bensin, parafin		13,3		--				3,3		16,6
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat		14,1		--		7		4,6		25,7
	Tungolje, spillolje		0		--		1,1		0		1,1

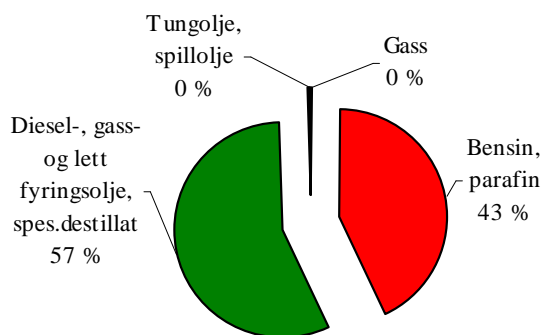


Figur 51: Forbruk til mobile kilder, St-fylke

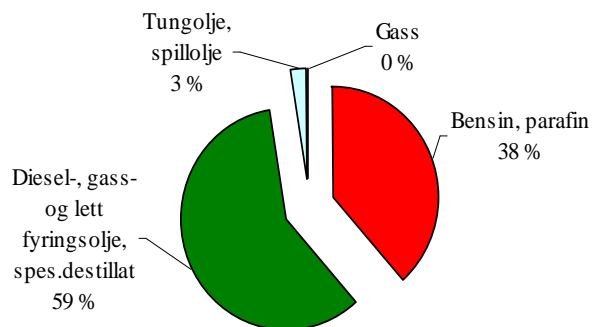


Figur 52: Forbruk til mobile kilder, Frøya

— Veitrafikk — Fly — Skip — Annen mobil forbrening - - - Sum



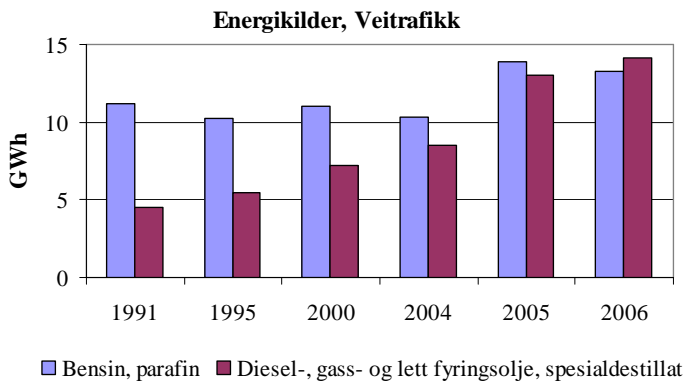
Figur 53: Fordeling av forbruk til mobile kilder (St-fylke, 2006)



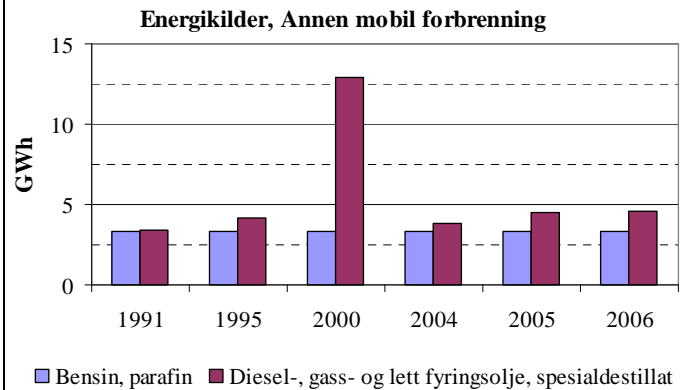
Figur 54: Fordeling av forbruk til mobile kilder (Frøya, 2006)

Som vi kan se hadde forbruk til annen mobil forbrening et stort utslag i 2000, uten at vi vet hva dette skyldtes.

Den største forbrukeren innen forbruk til mobile kilder i Frøya kommune er veitrafikk, og den nest største er annen mobil forbrenning. Figur 55 og 56 viser hvilken energikilde som dominerer innen veitrafikk og annen mobil forbrenning.



Figur 55: Forbruk av energikilder, Veitrafikk



Figur 56: Forbruk av energikilder, annen mobil forbrenning

Som vi ser har forbruket av bensin/parafin innen veitrafikk økt, men forbruk av diesel/gass/lett fyringsolje/spesialdestillat har økt mer. Sistnevnte forbruk dominerer helt klart innen forbruk til annen mobil forbrenning.

Annet mobilt forbrenning er i følge SSB definert som jernbane, motorredskap, snøscooter og småbåter.

Jernbane

Nasjonalt forbruk av diesel til lokomotiver hentes fra NSB Miljøregnskap. Kommunefordelingen er gitt av antall vognkilometer på hver bane med dieseldrift, oppdelt på kommuner etter kommunens andel av banelengden. Kvaliteten på fordelingen vurderes til å være tilstrekkelig god for formålet.

Motorredskap

Aktiviteten omfatter forbruk fra bruk av motorredskaper i bl.a. skogbruk, jordbruk, forsvar og bygg- og anlegg. Kommunefordelingen gis for det meste av antall traktorer og andre redskaper i den enkelte kommune. Forbruk fra redskaper innen skogbruk fordeles etter hogstvolum. Forbruk fra redskaper innen industri og bergverk fordeles etter dieselforbruk ifølge industristatistikken, mens forbruk i husholdningene fordeles med antall husholdninger. Tallene antas å gi et tilfredsstillende bilde av trenden.

Snøscootere

Nasjonalt forbruk beregnes ut fra antall kjøretøyer, antatt gjennomsnittlig kjørelengde og gjennomsnittlig drivstofforbruk. Forbruket kommunefordeler etter antall snøscootere i kommunene. Kvaliteten på fordelingen vurderes å være tilstrekkelig god.

Småbåter

Kommunefordelingen til fritidsbåter er først fordelt på fylke etter antall registrerte båter under 25 bruttotonn unntatt fiskebåter. Forbruk til fiske er først fordelt på fylke etter petroleums-statistikken, og kommunefordelingen innen hvert fylke er den samme som for marine brenslere og bygger på levert fangstmengde. Kvaliteten på fordelingen vurderes til å være tilstrekkelig god.

4 KLIMA OG MILJØ

Det er et økende fokus på klima og miljø, både i Norge og internasjonalt. Både nasjonalt og kommunalt er det satt ønske om å sette i gang tiltak for å minske utslipp av CO₂, samt lokale miljøgifter.

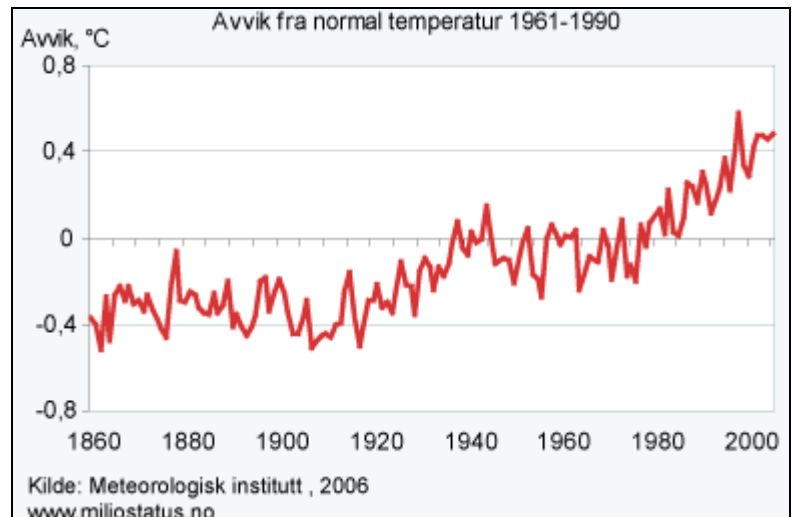
4.1 Globalt og Nasjonalt perspektiv

Den globale middeltemperatur stiger, og trenden viser en økning på ca 0,3 - 0,6 °C de siste 100 år. På grunn av de store naturlige klimavariasjonene er det vanskelig å kunne si hva som skyldes menneskelig påvirkning, men FN sitt klimapanel (IPCC) konkluderer med at vi nå har nye og sterkere vitenskapelige bevis for at den viktigste årsaken til økt global oppvarming skyldes menneskelig aktivitet. Panelet spår videre vekst i CO₂ utslipp fremover, og at dette vil gi økt konsentrasjon av drivhusgasser i atmosfæren. Det er beregnet at dette vil gi en økning i den globale middeltemperaturen på mellom 1,4 – 5,8°C innen år 2100, og en økning i havnivået på mellom 0,1 – 0,9 m.

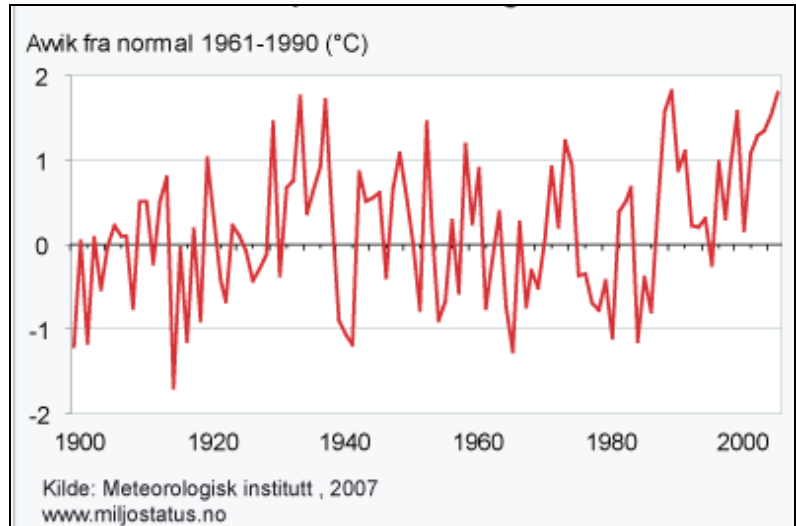
Middeltemperaturen i Norge viser en tilsvarende stigende trend, men med vesentlig større variasjon fra år til år. I 2003 var årsmiddeltemperaturen 1,3°C og i 2004 ca 1,4°C over normalen. Middeltemperaturen for 2005 var 1,5°C over normalen. Årsmiddeltemperaturen i 2006 var 1,8°C over normalen. Dette er tangering av de tidligere rekordårene, 1934 og 1990. I Arktis var avvikene enda større. Årstemperaturen for Svalbard lufthavn var 2,3°C over normalen i 2003 og 2004, mens verdien for 2005 lå 3,6°C over normalen. Årstemperaturen i 2006 var hele 5°C over normalen. Dette er den høyeste registrerte verdien på Svalbard.

Klimaproblemene er et av de problemene som henger tettest sammen med samfunnsutviklingen, både i industriland og utviklingsland. Menneskenes påvirkning av miljøet er avhengig av flere faktorer som folketall, energiforbruk, varehandel, produksjon, transport m.m.

Folketallet i verden har blitt mer en doblet siden 1950, og øker nå med mer enn 90 millioner pr år. Fremskrivninger av folkeveksten tilsier at vi vil bli ca 10 milliarder før år 2050 (ca 6 milliarder i dag). Det er ventet at ca 95% av veksten skjer i utviklingsland.



Figur 57: Global middeltemperatur 1860-2005



Figur 58: Middeltemperaturen i Norge 1900-2006

En langsiktig utvikling som legger opp til vårt forbruksmønster i hele verden er langt fra bærekraftig. Endringer i produksjons- og forbruksmønster er helt nødvendig særlig i industriland. Til tross for en lav vekst i folketall i industriland ser vi en sterk økning i forbruk. Det har skjedd grunnleggende endringer i sammensetningen av forbruket i de industrialiserte landene, bl.a. fordi inntektsnivå og totalforbruk har økt. For eksempel vokser omfanget av tjenester (som transport) raskere enn totalforbruket.

I et globalt perspektiv er den raske oppvarmingen av atmosfæren en av de største trusler i vårt århundre. Klimakonvensjonen er et uttrykk for at industrilandene må gå sammen for å redusere utslippene av klimagasser. Det man forplikter seg til i Kyotoprotokollen er et første steg i riktig retning.

Mange av de konkrete tiltakene vil måtte gjennomføres i lokalsamfunnet, og kommunene spiller en viktig rolle som pådriver og koordinator i klima- og energipolitikken. Rio-konferansen om bærekraftig utvikling gir et viktig moment for kommunenes engasjement: ”tenk globalt – handle lokalt”.

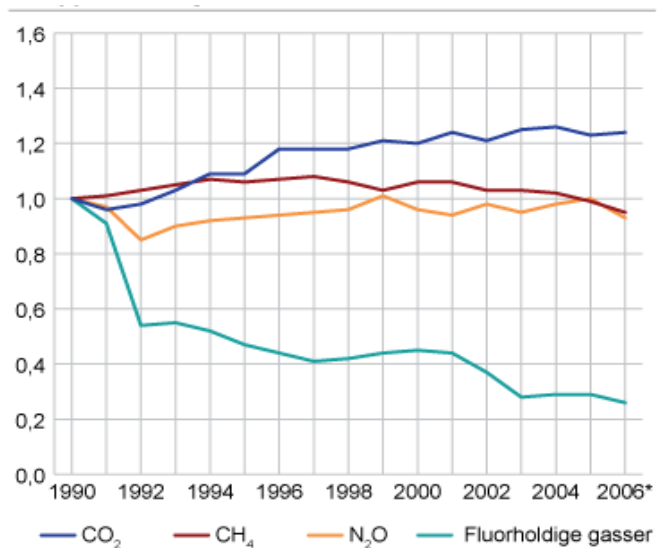
4.1.1 Klimagasser og kilder til utslipp

Drivhusgassene slipper gjennom det meste av energien fra sola (kortbølget stråling), samtidig som de bremser tilbakestrålingen fra jorda (infrarød langbølget varmestråling). Sammenhengen er komplisert, og ikke nødvendigvis entydig, men det er stort sett akseptert at drivhusgasser fører til økt temperatur i den nedre delen av atmosfæren. De viktigste klimagassene er **CO₂** (karbondioksyd), **CH₄** (metan), **N₂O** (lystgass) og **KFK** (klorfluor og fluorholdige gasser).

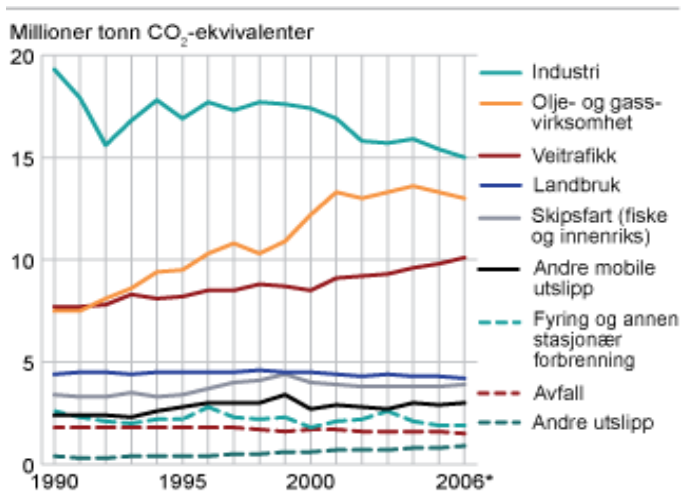
Karbondioksyd oppstår først og fremst ved forbrenning av organisk materiale. De viktigste kildene til CO₂ utslipp i Norge er utslipp fra transport, industri- og petroleumsvirksomhet. Andre store kilder er avfallsfyllinger, landbruk og oppvarming av bosted.

Metan oppstår gjennom naturlige prosesser i naturen. De viktigste kildene til utslipp av Metan i Norge er fra avfallsfyllinger (deponigass) og husdyrhold.

Lystgass blir i hovedsak produsert i forbindelse med jordbruks- og industriaktiviteter, og da først og fremst fra bruk av kunst og naturgjødsel.



Kilde: Utslppsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.
Figur 59: Utvikling av klimagassutslipp fra 1990



* = Foreløpig tall.
 Kilde: Utslppsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.
Figur 60: Utslipp av klimagasser fordelt etter kilde

KFK er en gruppe svært alvorlige klimagasser, med alvorlige konsekvenser og høy oppvarmingsfaktor. Noen av disse har tidligere blitt brukt som medium i kjøle- og fryseanlegg (også brannslukkingsanlegg), men har etter hvert blitt ulovlig å omsette og bruke. Andre har blitt brukt i isolasjonsmateriale for høyspenningsanlegg og i ekspanderende byggeskum/isolasjonsmateriale. Ikke alle gassene har gode alternativer for bruk i eksisterende utstyr, og noen av gassene er derfor i bruk i eldre anlegg. Det er etablert innsamlingsordninger som skal fange opp disse ved utskiftning og demontering (jfr innsamling av kjøleskap/frysebok).

Å redusere lokale klimagassutslipp betyr å særlig redusere forbrenning av fossile brensel og utslipp av metan og lystgass fra avfallsdeponi og jordbruk. En del av tiltakene vil også ha positive effekter på det lokale miljøet. Tiltak som reduserer oljefyring og bensinforbruk vil i tillegg kunne gi bedre luftkvalitet, mindre støy og høyere livskvalitet i byer og tettsteder. F.eks vil et enøktiltak kunne redusere forbruk av fossil brensel, som igjen vil føre til mindre utslipp av NO_x, SO₂ og støv. Disse er i utgangspunktet ikke definert som klimagasser, men vil kunne ha stor påvirkning på lokal luftkvalitet.

Virkemiddel for å redusere utslipp av klimagasser kan deles inn i følgende grupper:

- Samfunnsvitenskapelige/økonomiske virkemiddel. F.eks internasjonale klimaforhandlinger, avgifter, kvoter, felles gjennomføring m.m.
- Teknologi som direkte reduserer eller fjerner utslipp innen olje/energisektor, industri, transport, avfallsdeponi m.m.
- Bruk av andre energikilder og energibærere som reduserer eller fjerner utslipp, nye fornybare energikilder eller mer effektiv energiteknologi.
- Oppførsel og holdninger knyttet til energibruk, transportvaner, generell miljø- og energipolitikk, effektivisering av energiforsyning, energieffektive bygninger m.m.
- Arealplaner som setter premisser for etablering av bosted og næring. Det er viktig at disse utformes med tanke på bærekraftig utvikling.

De mest effektive virkemidlene for klimapolitikken er sannsynligvis internasjonale og nasjonale forhandlinger, avgifter, kvoter, felles gjennomføring etc. Virkemidler på nasjonalt nivå er viktige forutsetninger for det lokale arbeidet, samtidig som de bør gi rom for lokalt tilpassede virkemiddel og tiltak.

Denne planen er en lokal energi- og miljøplan for Frøya kommune, og det er derfor naturlig å fokusere på lokale virkemidler. Kommunen ønsker allikevel at de lokale målene skal følge opp og reflektere nasjonale mål der dette er naturlig.

4.1.2 Forbruk og avfall

Økonomisk vekst har ført til økt produksjon og forbruk, og er den viktigste drivkraften bak økte avfallsmengder. I perioden 1974 til 2005 økte mengden husholdningsavfall pr person i Norge fra 174 kg til 407 kg hvert år. De siste 10-15 årene har også økningen i resirkulering og gjenvinning av materiale vært stor. Avfall og avfallshåndtering er en potensiell kilde til flere miljøproblemer, og kan føre til utslipp av klimagasser, tungmetaller og andre miljøgifter. Næringsvirksomhet har i stor grad fått nasjonale retningslinjer og pålegg om avfallshåndtering, mens private husholdninger er mindre regulert. Potensialet for økt bevissthet om forbruk og avfall er stort, både for næring og private husholdninger, og bør derfor prioriteres.

4.1.3 Luftkvalitet og lokalmiljø

Flere gasser og partikler har stor påvirkning på den lokale luftkvalitet, selv om disse ikke har direkte innvirkning på det globale miljøet. Den store påvirkningen av lokal miljøet gjør at de allikevel er relevante i denne planen. De viktigste gassene er:

- **NO_x**
Økt utslipp av NO_x er en viktig faktor til økt forekomst av bakkenær ozon. Ozon ved bakken er farlig for både miljø og menneske, dersom konsentrasjonene blir for store. Dette kan føre til helseproblem, redusert jord og skogbruksproduksjon og materialskader. Bakkenært ozon anses som et miljøproblem i Norge. N₂O (lystgass) er i tillegg en alvorlig helserisiko som kan gi nedsatt lungefunksjon og økt forekomst av luftveissykdommer.
- **VOC**
Petroleumssektoren er den viktigste europeiske kilden til utslipp av flyktige organiske forbindelser. De norske utslippene av VOC er blant de høyeste i Europa (målt per innbygger), og de har i perioden 1989 – 1996 økt med 35%. Et eksempel på VOC utslipp er bensindampen over bensinlokket når man fyller bensin. De største utslippene for VOC i Norge er petroleumsvirksomhet og veitrafikk. I tillegg vil bruk av andre olje- eller løsemiddelbaserte produkter som maling og lakk være med å øke utslippene.
- **Partikler:**
Svevestøv er bittesmå partikler som kan pustes inn i luftveiene. Svevestøv kan f.eks være blomsterpollen, kjemiske forbindelser knyttet til vandrdåper, forbrenningspartikler eller støv fra jord. De største partiklene blir avsatt i de øvre luftveier, mens mindre partikler kan følge med luften vi puster helt ned i lungene. Eksponering av svevestøv virker å gi økt forekomst av luftveissykdommer, og forsterkede allergireaksjoner. Hovedkilden til svevestøv i byer i Norge er veitrafikk og vedfyring. Veitrafikken genererer mineralpartikler fra asfaltslitasje og er dominerende for grovt svevestøv, mens dominerende kilde for fint svevestøv er forbrenningspartikler fra vedfyring.
- **SO₂**
Svoveldioksid blir dannet ved forbrenning av stoff som inneholder svovel, i hovedsak olje og kull. I Norge vil de største konsentrasjonene av SO₂ finnes i områder med prosessindustri. Bidrag fra veitrafikk er lite i denne sammenheng.
- **CO**
Utslipp av karbonmonooksid til luft skyldes hovedsakelig ufullstendig forbrenning av organisk materiale. De fleste forbrenningsprosesser vil derfor være med på å øke CO nivået i uteluft. I byer og tettsteder er biltrafikk den største kilden, selv om vedfyring også kan stå for en god del. Høg konsentrasjon av CO kan føre til hodepine og kvalme, og vil gjennom omdanning til CO₂ bidra til dannelse av ozon.

4.1.4 Nasjonalt og internasjonalt arbeid

Internasjonalt samarbeid er en forutsetning for å løse mange av dagens miljøproblem. Norge prioriterer miljøsamarbeid om:

- Biologisk mangfold
- Helse- og miljøfarlige kjemikalier
- Klima
- Havspørsmål

Norge arbeider for at det internasjonale samarbeidet blir videreutviklet med sikte på å få frem ambiøse og forpliktende avtaler. Prinsippene om å være føre var og ikke overskride naturens tålegrenser bør ligge til grunn for avtalene.

EU er vår viktigste samarbeidspartner i Europa. Det europeiske miljøsamarbeidet foregår innen rammene av EØS-avtalen og FN sin økonomiske kommisjon for Europa (ECE). Her står samarbeid med land i Sentral- og Øst Europa sterkt.

For å begrense utslippene av klimagasser må man ta i bruk virkemiddel som ofte er mer omfattende enn hva som er vanlig for andre typer forurensning. Dette skyldes ofte den nære sammenhengen mellom CO₂ utslipp og den økonomiske utviklingen, og at det ofte er for dyrt å rense CO₂ utslippene. Virkemidlene blir derfor ofte i stor grad et kompromiss mellom miljøinteresser og andre interesser.

4.1.5 Valg av koeffisienter ved beregning av CO₂-utslipp

For å beregne CO₂-utslippet som følge av energiforsyning til en bygningsmasse, er det viktig å danne et helhetlig bilde av hva som skal til av alle former for energi for at hvert bygg skal få tilfredsstillt sitt energibehov. Det er med andre ord viktig å tenke på at elektrisiteten har vært gjennom en lang prosess før den kan benyttes til belysning, oppvarming, matlaging m.m.

Det er derfor utarbeidet faktorer som skal inkludere CO₂-utslippet som følge av all primærenergien som er brukt for at elektrisiteten kan anvendes direkte i bygget. Dette inkluderer utslipp som følge av blant annet utvinning, prosessering, lagring, transport og distribusjon.

Med begrepet primærenergi menes energi som på ingen måte er omgjort eller overført gjennom en prosess. Hvilken type energibærer som benyttes, både med tanke på el- og varmforsyning til en bygning, vil også ha stor innvirkning på hvor stort CO₂-utslippet vil være.

For å ta hensyn til dette er det i en Europeisk standard (EN 15603:2008) nedfelt veiledende verdier for CO₂ –produksjonskoeffisienter i tabell 9.

Den nyeste Norske standarden NS 3031:2007 henviser til disse verdiene når totale CO₂-utslipp knyttet til energiforsyning til bygninger skal beregnes. Tabellen viser at bruk av elektrisitet fra kullkraft eller UCPTTE miks gir større utslipp enn fyringsolje, men man skal være oppmerksom på at dette gjelder globale utslipp av CO₂. Bruk av fyringsolje vil, i tillegg til utslipp av klimagasser, også føre til utslipp av bl.a. NO_x, SO₂ og partikler. Dette er det ikke tatt hensyn til i tabellen. Som kjent har stortingsets energi- og miljøkomité gått inn for en utfasing av oljefyringsanlegg i Norge.

Tabell 9: CO₂-produksjonskoeffisienter

Energibærer	faktor [kg/MWh]
Fyringsolje	330
Gass	277
Steinkull	394
Brunkull	433
Koks	467
Pellets	4
Tømmer	14
Bøk	13
Gran	20
Elektrisitet fra vannkraft	7
Elektrisitet fra kjernekraft	16
Elektrisitet fra kullkraft	1340
Elektrisitet fra miks UCPTTE	617

Det er på bakgrunn av dette lett å vite hvilken faktor som skal benyttes så lenge man vet hva slags energibærer som forsyner bygningen med varme.

For å kartlegge CO₂-utslippet på bakgrunn av byggets el-forbruk er dette spørsmålet imidlertid langt mer sammensatt. Det vil være umulig å vite hvilket elproduserende anlegg hver kWh i strømmettet kommer fra. Det man med sikkerhet kan si, er at Norge kontinuerlig eksporterer og importerer elektrisk kraft med sine naboland gjennom store overføringskabler. Norge er med andre ord en del av et Nordisk kraftmarked, der prisene på primærenergien i forhold til elprisene er en bestemmende faktor for hvilke anlegg som vil være i drift.

Når en videre vet at vannkraft utgjør de laveste marginalkostnadene, mens kullkraft gir de desidert høyeste, er det åpenbart at kullkraftverkene først vil stanses når etterspørselen etter elektrisk kraft synker. Det er også kjent at norsk vannkraft har stor fleksibilitet, både med hensyn på lagring og kortsiktig effektregulering.

Dette gjør at man i Norge selger elektrisk kraft på dagtid når etterspørselen i hele Europa er stor og prisene deretter høye, mens det på nattetid kjøpes elektrisk kraft når etterspørselen er liten og prisene lave.

I tillegg til elektrisitetsproduksjon basert på vannkraft og kullkraft består det Nordiske kraftmarkedet av elektrisitet generert fra vind, kraftvarme (industri og fjernvarme), kjernekraft og reservekraft (gassturbin m.m.). Videre vet vi at det stadig legges nye overføringskabler blant annet til Tyskland og Nederland, som vil føre til enda større utveksling av kraft rettet mot det Europeiske markedet.

Imidlertid kan man til en viss grad hevde at mye av den elektrisiteten vi benytter i Norge, stammer fra vannkraft. SSB og SFT sin beregning av klimagassutslipp har ikke tatt hensyn til EN 15603:2008, og følgelig vil en beregning av reduksjon i klimagassutslipp basert på denne standarden være misvisende i og med at klimagassreduksjonen blir større enn klimagassutslippet. Etter samtaler med SFT har vi kommet frem til at en mer "riktig" faktor for beregning av klimagassreduksjon fra strømsparende tiltak i den enkelte kommune, baseres på en nordisk miks av strøm som består av 95% vannkraft og 5% kullkraft.

Vi må dermed ha et globalt og et lokalt perspektiv på reduksjon av klimagasser.

Globalt perspektiv:

- en kWh mindre forbruk av strøm, gir en reduksjon i klimagassutslipp på ca 617 g/kWh.

Lokalt perspektiv:

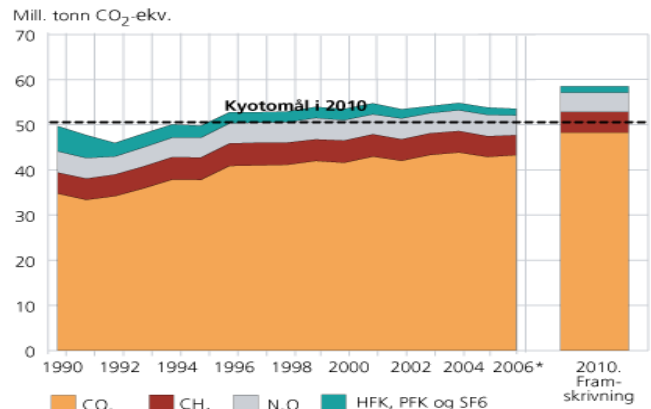
- en kWh mindre forbruk av strøm, gir en reduksjon i klimagassutslipp på ca 31 g/kWh.

4.2 Nasjonal klimaforpliktelse

Norge har påtatt seg flere internasjonale forpliktelser for å redusere utslippene av CO₂, NO_x, nm VOC (no methane VOC) og SO₂. Global klimaforurensning er internasjonalt regulert under FNs Klimakonvensjon. Norge har opprettet et nasjonalt kvotesystem for klimagasser i Norge fra 2005 til 2007 som oppfølging av Kyoto-protokollen.

Industrilandene har gjennom Kyotoprotokollen forpliktet seg til å redusere samlet klimagassutslipp. Norges forpliktelse i henhold til Kyoto-protokollen medfører at utslippene i gjennomsnitt for årene 2008-2012 ikke må øke med mer enn 1 % i forhold til utslippsnivået i 1990.

Fremskrivning av utviklingen (uten tiltak) tilsier en økning på hele 22% innen 2010, og målet om 1% krever derfor tiltak og vesentlige endringer av utviklingen fremover.



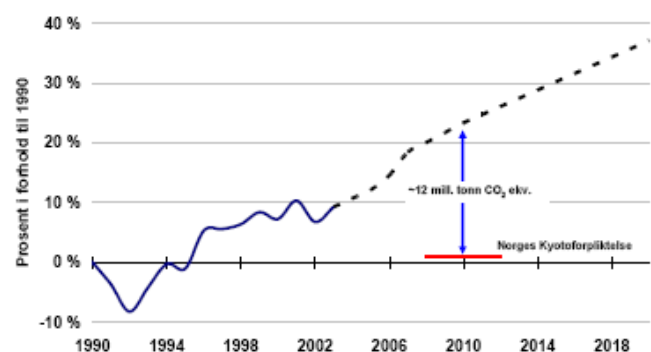
Figur 61: Fremskriv av klimagassutslipp

Ikke alle gasser har samme drivhuseffekt, og det er derfor innført et internasjonalt system slik at man kan sammenligne de ulike gassers effekt på klimaet. Her blir CO₂ brukt som basis for sammenligningen, og globale oppvarmingsfaktor (GWP) er satt til 1. Ut fra denne nøkkelen blir utslipp av de andre gassene målt i CO₂ ekvivalenter. Helt vesentlig i dette blir produktet mellom oppvarmingsfaktor og mengde, og planarbeidet må derfor kanskje ta hensyn til gasser med vesentlig lavere utslippsmengde enn CO₂. Dette er vist i Tabell 10.

Tabell 8: Global oppvarmingsfaktor for ulike klimagasser

Klimagass	GWP
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	270
HFK-134a	1300
HFK-125	2800
HFK-143a	3800
SF ₆	23900

Figur 62 viser historisk utvikling og framskriving av klimagassutslipp i Norge. Utslipp som gir regionale miljøkonsekvenser er regulert i ulike protokoller under Konvensjonen for langtransportert luftforurensning (LRTAP-konvensjonen fra 1979). Norge er et av de land som har vært mest berørt av svovelutslipp fra andre land. Sammen med USA, Canada og andre europeiske land, undertegnet Norge i 1999 Gøteborgprotokollen som søker å løse miljøproblemene forsurening, overgjødning og bakkenær ozon.



Figur 62: Klimagassutslipp i Norge

Gøteborgprotokollen trådte i kraft 17. mai 2005, og er foreløpig siste protokoll under LRTAP-konvensjonen, og den omhandler Svoveldioksid (SO₂), Nitrogenoksider (NO_x), ammoniakk (NH₃) og flyktige organiske forbindelser med unntak av Metan (NMVOC).

Tiltakene i Gøteborgprotokollen ble bestemt ut fra prinsippet om at en gitt miljøforbedring skal nås til lavest mulig kostnad. Det er miljøbelastningenes omfang, den geografiske fordelingen i Europa og Nord-Amerika og hvordan utslippene transporteres fra land til land, som bestemmer hvilke land som må redusere utslippene. Utslipsreduksjonene blir bestemt ut fra hvor store miljøforbedringer man ønsker å oppnå, og de skal skje til lavest mulig kostnad for Europa sett under ett. Det er viktig å understreke at nytteverdien av å redusere forurensende utslipp er minst dobbelt så stor som kostnadene. Gevinsten er:

- færre helseskader
- mindre skader på materialer og bygninger
- færre skader på fisk og naturlig vegetasjon
- reduserte avlingstap

Å redusere forurensende utslipp er god samfunnsøkonomi. Tiltakene blir bestemt ut fra prinsippet om størst miljøforbedring til lavest samlet kostnad for Europa. Gjennomføringen av Gøteborgprotokollen vil koste Europa anslagsvis 500 - 600 milliarder kroner i året. Norges andel av regningen er anslått til et sted mellom 350 og 550 millioner kroner årlig, dvs ca 80 – 130 kr pr innbygger. Gevinstene i Norge er anslått til å være mellom 4000 – 10000 millioner, dvs ca 950 – 2400 kr pr innbygger.

Norges forpliktelser etter Gøteborgprotokollen tilsier at vi innen 2010, sammenlignet med utslipp i 1990:

- må redusere utslippene av NO_x med 29 %, dvs ned til ca 156 000 tonn.
- må redusere utslippene av SO₂ med 58 %, dvs ned til ca 22 000 tonn.
- må redusere utslippene av nmVOC med 35 %, dvs ned til ca 195 000 tonn.
- kan øke utslippene av NH₃ med ca 13 %, dvs opp til ca 23 000 tonn.

Utslippene av NMVOC ble redusert med drøyt 11 prosent fra 2005 til 2006 og lå siste året på 196 000 tonn. Med denne kraftige reduksjonen i 2006 er Norge nå nesten nede ved utslippskravet i Gøteborg-protokollen. NMVOC-utslippene nådde toppen i 2001, da var utslippene oppe i 389 000 tonn, og reduksjonen i løpet av 5 år er dermed på nesten 50 prosent. Det er først og fremst reduserte utslipp fra lasting og lagring av råolje på sokkelen som har ført til nedgangen i de totale utslippene siden 2001. Dette var også hovedårsaken til nedgangen i 2006. Utslipp av NMVOC fra veitrafikk er også kraftig redusert de siste årene og slik var det også i 2006. Dette skyldes avgasskravene som er innført, særlig kravet om katalysator i 1989 og senere skjerping av kravene. I tillegg har antall bensinbiler begynt å gå gradvis nedover igjen. Antall dieselmotorer øker kraftig, men de har mye lavere NMVOC-utslipp enn selv moderne katalysatorbiler.

I følge nye tall fra SSB var utslippene av NO_x i 2006 redusert til ca 195 000 tonn, dvs at det mangler ca 39 000 tonn (20 %) før man når forpliktelsen i Gøteborg protokollen. Når det gjelder NMVOC mangler det bare 1000 tonn (ca 1%) før forpliktelsen er nådd.

Olje- og energidepartementets jobber bl.a. for å:

- få til en overgang fra elektrisitet til bruk av vannbåren varme, og at det produseres flere kilowattimer fra nye energikilder. Den rike tilgangen på ulike fornybare energikilder byr på mange muligheter til en omlegging av energiproduksjonen.
- få folk til å spare energi. Blant annet vil ny teknologi gi bedre muligheter til å bruke energi på en mer fornuftig måte enn tidligere. Regjeringen har satt som mål at satsingen gjennom Enova på sparing og nye, fornybare energikilder totalt skal bidra med 10 TWh innen 2010. Årlig skal det produseres 3 TWh vindkraft og 4 TWh vannbåren varme basert på fornybare kilder.

Gjennom klimaforliket av 17 januar 2008 er forpliktelsene i stortingsmelding 34 (Norges forpliktelser i Kyotoavtalen) ytterligere skjerpet. Noen av hovedpunktene er:

- Norge skal være karbonnøytralt innen 2050.
- Norge skal frem til 2020 kutte de globale utslippene av klimagasser tilsvarende 30% av Norges utslipp i 1990.
- Norge skal skjerpe sin Kyotoforpliktelse med 10 prosentpoeng til 9 % under 1990 nivå.
- 2/3 av kuttene skal tas nasjonalt.
- Bidrag til forskning på fornybar energi skal økes gradvis til å bli likestilt med bidrag til petroleumsforskningen i 2010.
- Den offentlige bilparken skal være klimanøytral innen 2020.
- Det skal satses på kollektivtransport, bevilgningene til investeringer i jernbane økes mens avgiftene på diesel og bensin økes.
- Det blir krav om energifleksible systemer i offentlige bygg. Det forberedes også et forbud mot oljefyring i offentlige bygg og næringsbygg over 500 m² ved erstatning av gamle oljekjeler eller hovedombygging som berører varmeanlegg.

Nasjonale utslippsmål

Norge har satt seg følgende nasjonale mål for kutt i utslipp av klimagasser:

- Perioden 2008-2012: Det gjennomsnittlige utslippet av klimagasser for perioden 2008-2012 skal være 10 % lavere enn utslippet i 1990
- År 2020: Utslippene av klimagasser i år 2020 skal være 30 % lavere enn i 1990. 2/3 av utslippsreduksjonen skal skje gjennom nasjonale tiltak, resten tas i form av kvotekjøp
- År 2030: Norge skal være klimanøytralt i år 2030. Dette oppnås gjennom ytterligere reduksjoner i nasjonale utslipp samt kvotekjøp for å nøytralisere resterende nasjonale utslipp.

4.3 Tidligere lokal klimaforpliktelse i kommunen

Kommunen er ikke 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

Kommunen har ikke tidligere satt seg noen mål innen energireduksjoner i egne bygg. Men de har installert SD-anlegg i mange kommunale bygg, og vil fortsette med utvidelser av dette systemet i 2008.

Det er vedtatt hvilken type oppvarming som skal inngå i varmesentralen for Sistranda skole/ idrettsbygget/ nye helsesenteret (oljekjeler i spisslasten, og varmepumper som hovedvarmekilde).

Fra samfunnsdelen til kommuneplanen (vedtatt 26.02.2009) finnes følgende vedtak som direkte eller indirekte virker inn på energi og klima:

Gi de havrettede næringene forbedrede utviklingsmuligheter

- Ny riksvei 714 og bedre forbindelser internt på og mellom øyene.
- Utvide flyplassen til å kunne ta cargofly, men også en generell oppgradering til regulær ruteflyging vil kunne ha stor betydning.

Nye tanker – langsiktig satsing innen jordbruk og fiske i et mat/ kvalitetsproduktperspektiv.

- Stimulere til videreutvikling av landbruket slik at det kan sikres levedyktighet i fremtiden. Et særlig fokus på lønnsomme og Frøyaprofilerende nisjeprodukt og spesialiteter som villsaukjøtt og ull.
- Følge opp Frøyas status som landets 6. beste kommune innen økologisk matproduksjon. Videreutvikle mulighetene som ligger i både økologisk mat, kortreist (miljøvennlig) mat og generelt ”rene” produkt. Vurdere muligheter for å kunne levere havbruksprodukt med debiogodkjenning.

Byggenæring som nytt satsningsfelt – kystbysatsingen et utstillingsvindu for lokal byggenæring og design

- Vurdere muligheten for at byggenæringen kan utvikle lavterkselboliger med unge i etableringsfasen og nye Frøyabeboere fra andre land som særlige målgrupper. Boligene bør være lavenergiboliger/ passivhus som kan gi lave driftskostnader og høye miljøkvaliteter.

Innovasjon/ næringshage – lavterskel for ny næringskaping.

- For øvrig er det av største betydning at det avsettes tilstrekkelige næringsareal for å gi bedrifter etablering og/ eller vekstmuligheter. Areal som gir muligheter for langsiktighet og forutsigbarhet både for næringsutvikling og hensyn til natur og miljø.

Flyplassutvikling i raske trinn – ”take off” for fullverdig kortbane – plan for videre utvidelser

- Regulere ferdig flyplassområdet slik at det blir planmessig avklart for en maksimal utbygging (Cargotransport/ charterfly)

Hurtigbåtsamband – flere og raskere direkteruter

- Effektivt morgen/ ettermiddagssamband til/ fra Trondheim.
- Tilsvarende rutetilbud på sikt også til/ fra Kristiansund

Riksvei 714 – ”Lakseveien” forbedret transportåre – ny turistvei og reiselivsattraksjon.

- Gjøre Rv 714 til en regional hovedsatsning. Sikre at veiprojektet kommer med i Nasjonal transportplan eller som en del av ”krisepakken” i forbindelse med finanskrisen. Fortsatt intenst arbeid for å komme i gang forskuttert.
- Bidra til at utformingen av den nye veien også tar høyde for et turist og reiselivsperspektiv med vakker profil, og mange og attraktive utsikts- og rastepunkt.

Trafikksikkerhet og framkommelighet – utbedring og omlegging av riksvegstreknings, utbedringer av fylkesveger g bygging av gang- og sykkelveger.

- Utbedring av Rv 714 på strekningen Siholmen – Hellesvik parallelt med bygging av gang- og sykkelveg langs samme strekning.
- Bygging av gang- og sykkelveg på strekningen Nabeita skole – Flatvaløya.
- Bygging av gang- og sykkelveg på strekningen Melkstaden – Nordhammer.

Bedre samband til og mellom øyene – forutsetning for god ”indre dynamikk”

- Et mer tjenlig fergenett både mht. avganger, fergeleier og fergestørrelser. Fergetilbudet skal muliggjøre normal arbeidspendling og gi muligheter for å kunne delta på arrangementer på fastfrøya også på kveldstid.
- Videreutvikling av hurtigbåtsambandet med særlig vekt på at også de minst bebodde øyene får et hyppig og fleksibelt nok tilbud til at innbyggerne kan arbeidspendle og bruke fritids og handletilbudene på Fastfrøya m.v.

Ta krafttak på energi og miljøfronten

- Det skal arbeides for at Frøya reduserer kommunens samlede CO2 utslipp med 30 % innen 2020.
- Kommunen skal snarest mulig utarbeide en energi og miljøplan med sikte på forbedrede og nye tiltak innen energiøkonomisering og alternativ energi, avfallshåndtering og forurensning til luft, vann og jord.

4.3.1 Utslipp av klimagasser i kommunen

Vi har benyttet statistikk fra SSB og SFT til å fremstille utslipp til luft fra stasjonært energibruk og mobilt energibruk i kommunen. Statistikken fra SSB omfatter bare tre av de seks klimagassene som er regulert i Kyoto-protokollen. Disse tre gassene sto for 97 prosent av de samlede klimagassutslippene i Norge i 2005. At ikke dekningsgraden er 100 prosent av klimagassene, gir en marginal feilkilde for de aller fleste kommuner. For de nær ti kommunene som har industribedrifter innenfor produksjon av aluminium eller magnesium vil imidlertid gassene PFK og SF₆ være svært betydningsfulle for den samlede trenden, og dette må det tas hensyn til ved tolkning av tallene.

For å kunne si noe om fremtidige klimagassutslipp fremskriver vi fra SFT og SSB. Framskrivning defineres her som en beskrivelse av forventet utvikling av klimagassutslipp og energiforbruk, hvis det ikke iverksettes nye virkemidler enn de som allerede er vedtatt. Framskrivninger av forventede utslipp er snarere en beskrivelse av det som "ikke bør inntreffe" enn slik det "kommer til å bli".

En framskrivning er viktig både som hjelp til å finne realistiske mål for reduksjon av klimagasser og energiforbruk, og for å vurdere handlingsbehov i kommunen.

Framskrivninger over klimagassutslipp i kommunene eller regionen kan lages ved å legge inn antagelser over forventet vekst i utslipp fra de ulike utslippssektorene. For framskrivninger av energibruk og energiforsyning har vi tatt utgangspunkt i lokal energiutredning. SFTs anbefaling er å knytte den lokale framskrivningen opp mot de nasjonale framskrivningene av klimagassutslippene. De nasjonale tallene vil som regel ikke stemme med den faktiske utviklingen i den enkelte kommune. Nøkkeltallene for de enkelte sektorene kan allikevel være en hjelp til kommunen ved at de gir en pekepinn på det samlede forventede utslippet fra alle landets kommuner og danne grunnlaget for en vurdering av forventede klimagassutslipp i den enkelt kommune fram mot 2020. På landsbasis vil to tredjedeler av prosessindustriens klimagassutslipp være fra CO₂. Rundt 18% av utslippene kommer fra gjødselproduksjon. Fra avfalldeponier vil utslippene stort sett være forårsaket av metangassutslipp. I landbruket vil utslippene være fordelt mellom lystgass (60%) og metan (40%). Utslippene fra avfallsdeponier vurderes derfor særskilt.

Tabell 11 viser forventet økning av utslipp av klimagasser, målt som CO₂-ekvivalenter, for noen sektorer. Dette er antagelser for hele Norge som kan variere fra region til region og fra kommune til kommune.

Tabell 9:Utvikling av utslipp av klimagasser, Norge

	Årlig vekst i prosent Norge
Stasjonær forbrenning uten offshore	0,41
Ikke konsesjonspliktig industri	1,45
Privat og offentlig tjenesteyting	1,55
Boligoppvarming	0,91
Prosesser	0,23
Avfall (CH ₄)	-0,85
Landbruk (CH ₄ og N ₂ O)	-0,15
Mobile kilder	1,00
Veitransport	1,00
Sjøtransport	0,15
Lufttransport	0,68

Nasjonale beregninger tilsier en årlig vekst på rundt 1 % for utslippene fra veitrafikken for perioden fram mot 2012. Det kan være en fordel å justere disse framskrivningene med hensyn på særegenheter i kommunen. For Frøya sin del har vi vurdert forholdene slik:

- Kommunen er ikke en presskommune med forventet befolkningsøkning.
- Det planlegges ikke med utvidelser av veinettet.
- Det bygges boligfelt eller næringsområder langt unna sentrum.
- Det er ønskelig med ny næringsvirksomhet i kommunen som forårsaker mye godstransport.
- Større aktører (som Bewi) legger opp til lik aktivitet men med fokus på reduksjon i energibruk

Utslippene av klimagasser fra stasjonær forbrenning vil særlig være avhengig av veksten fra industrisektoren og privat og offentlig tjenesteyting. Hvis kommunen har store bedrifter, er det tilrådelig å innhente og vurdere informasjon om planlagt produksjon i disse bedriftene.

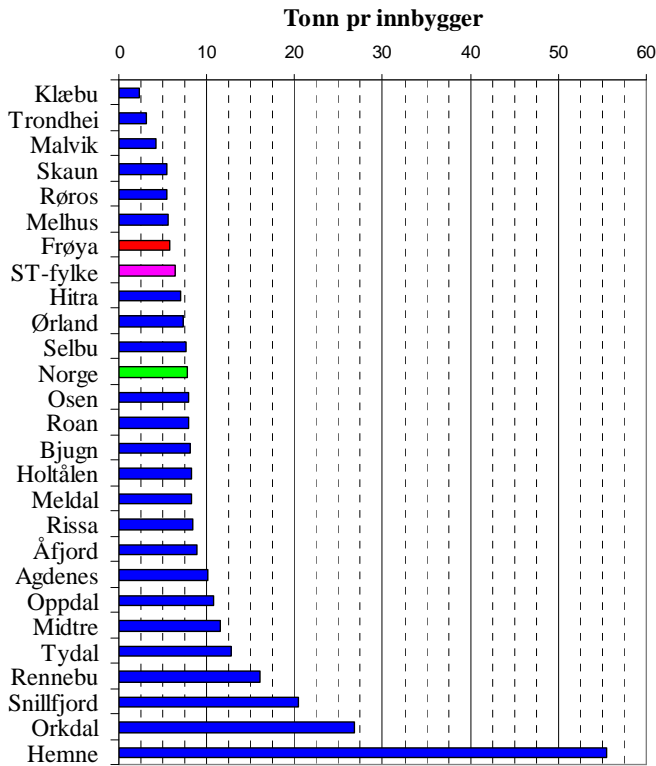
Det er også viktig å synliggjøre usikkerheten i veksttallene og betydningen av store produksjonsutvidelser eller nedleggelse.

I arbeidet med energi- og klimaplan har gruppen forsøkt å tallfeste årlig vekst i prosent. Dette er vist i Tabell 12. Fremskrivning av stasjonær forbrenning er hentet fra lokal energiutredning.

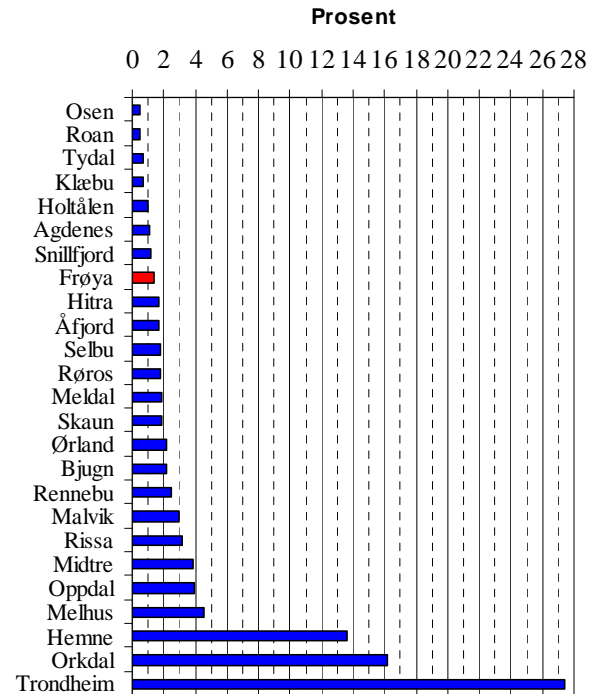
Tabell 10: Utslipp av klimagasser, Frøya

	Årlig vekst i % Frøya	Kommentar
Stasjonær forbrenning		
Industri	1,1	Basert på lokal energiutredning, og endringer siste 4 år, samt forventet økt aktivitet innen industri.
Annen næring	1,5	
Husholdninger	1,5	
Annen stasjonær forbrenning		
Prosessutslipp		
Industri	1,1	Forventes økt aktivitet
Deponi	-0,8	I tråd med nasjonal trend
Landbruk	-0,1	
Andre prosessutslipp	-0,3	
Mobile kilder		
Veitrafikk	1,1	Forventer økt trafikk. Skip og fiske forventer vekst.
Personbiler	1,1	
Lastebiler og busser	1,3	
Skip og fiske	1,3	
Andre mobile kilder	1,0	

Figur 63 og 64 er laget på bakgrunn av statistikk fra SSB/SFT og viser utslipp av klimagasser i alle kommuner i Sør-Trøndelag fylke som prosent av totalt utslipp i fylket og kommunevis fordeling som tonn pr innbygger.



Figur 63: Klimagassutslipp fordelt på antall innbyggere, gitt i tonn CO2-ekvivalenter per innbygger (2006)

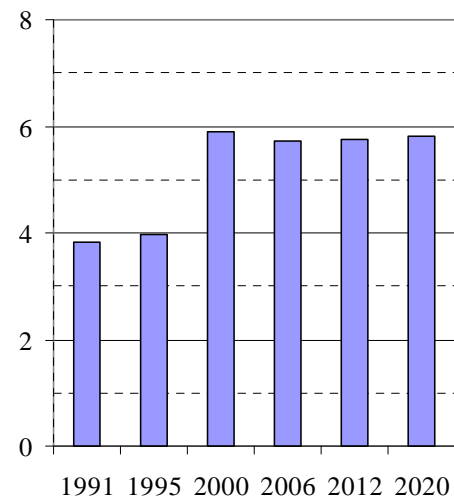


Figur 64: Prosentvis fordeling av klimagassutslipp i Sør-Trøndelag, gitt i CO2-ekvivalenter (2006)

Vi ser ut fra figur 64 at utslipp av klimagasser fra Frøya kommune utgjorde i ca 1,5 % av alle klimagassutslipp i Sør-Trøndelag fylke.

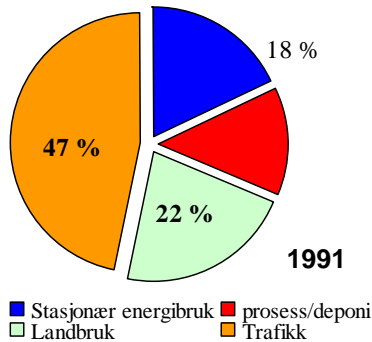
Klimagassutslippene pr innbygger i Frøya kommune, har utviklet seg som vist i figur 65. Kommunen har hatt en vekst på ca 2 tonn CO₂ ekvivalenter per innbygger gjennom perioden 1991 til 2006.

Fremskrivninger, uten tiltak, viser at utslippsmengden i 2020 vil være i overkant av 5,8 tonn CO₂ ekvivalenter per innbygger.

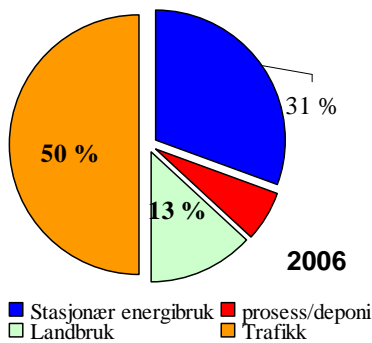


Figur 65: Utslipp av CO2 ekvivalenter, tonn per innbygger

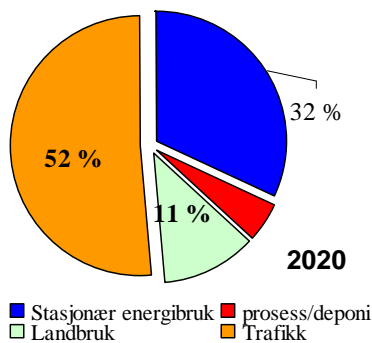
Figurer og tabeller under er laget på bakgrunn av statistikk fra SSB/SFT og viser utslipp av klimagasser i Frøya kommune, inklusive prognoser frem mot år 2012 og 2020.



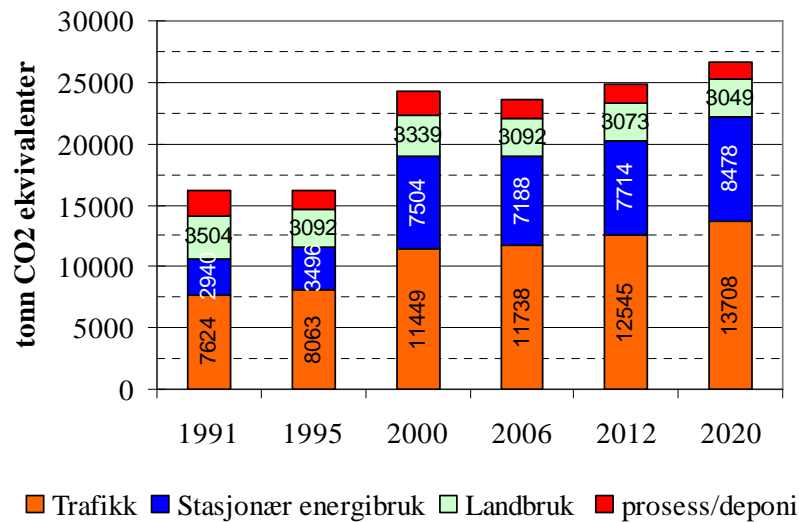
Figur 66: Fordeling av utslipp over kilder, 1991



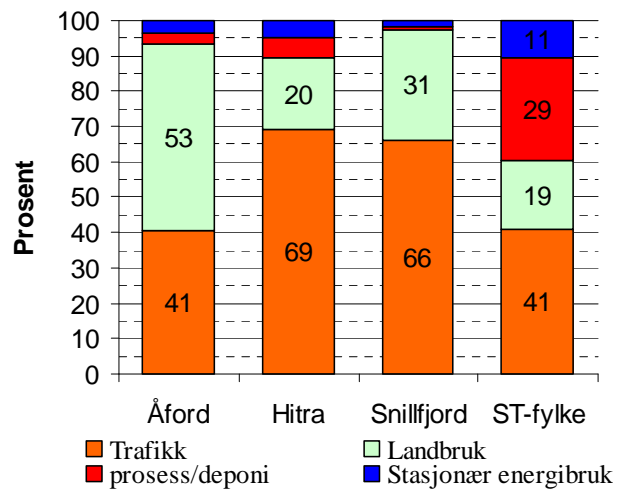
Figur 68: Fordeling av utslipp over kilder, 2006



Figur 70: Fordeling av utslipp over kilder, 2020



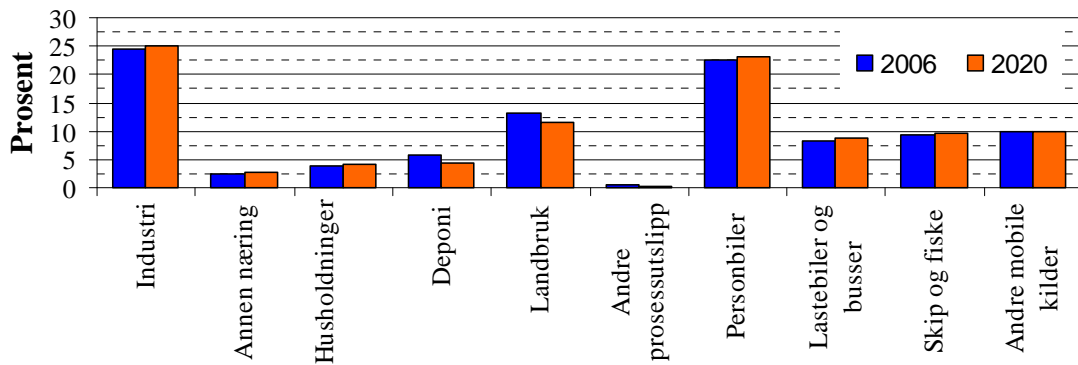
Figur 67: Tidsserie over utslipp, Frøya kommune



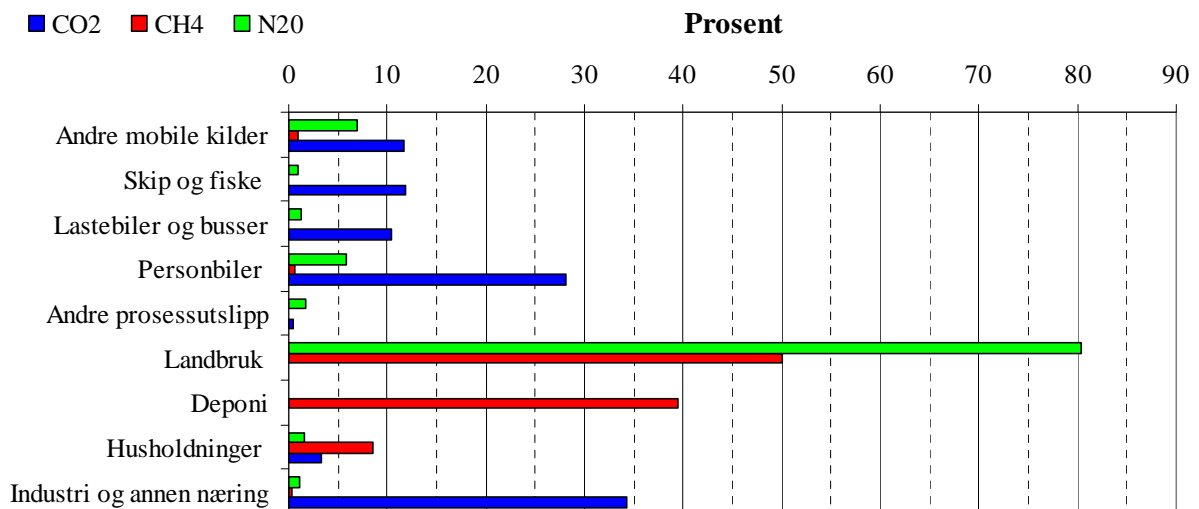
Figur 69: Utslipp lignende kommuner og fylket (2006)

Frøya kommune hadde et utslipp av klimagasser på ca 23500 tonn CO2 ekvivalenter i 2006. Av dette kom ca 50% fra trafikk, ca 13 % fra landbruk og ca 31% fra stasjonært energibruk (mye skyldes oljeforbruk ved BEWI). Det vil si at for å redusere utslipp av klimagasser i Frøya kommune må tiltak i hovedsak settes inn mot trafikk og stasjonært energibruk. Fremskrivning av klimagassutslippene viser at utslippene vil øke til ca 26600 tonn CO2 ekvivalenter i 2020, og at biltrafikk vil stå for en økende andel.

Som vist i figur 71 sto stasjonært energibruk for ca 31% av utslippene i kommunen i 2006, dvs ca 7200 tonn CO2 ekvivalenter. Personbiltrafikken alene sto for 28%, dvs ca 5100 tonn. Dersom vi ser på utslipp til trafikk samlet sto denne kategorien for ca 50% av utslippene (CO2 ekvivalenter).



Figur 71: Prosentvis fordeling av utslipp av CO2-ekvivalenter



Figur 72: Fordeling av utslipp over næringsgrupper

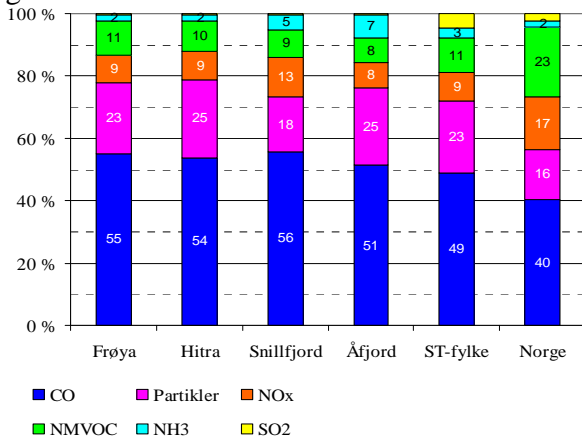
Som vist i figur 72 hadde landbruket for ca 50% av alle utslipp av Metan i kommunen, og ca 80% av utslipp av lystgass (2006 tall). Som vi vet regnes metan som 21 ganger ”verre” enn utslipp av CO2, og lystgass som 270 ganger verre. Det betyr at relativt små utslipp av disse klimagassene vil ha stor betydning for totalutslippet, og dermed en relativt stor andel av CO2 ekvivalentene.

Personbiltrafikken alene står for ca 28% av CO2 utslippene, men samlet står trafikk for ca 63% av CO2 utslippene.

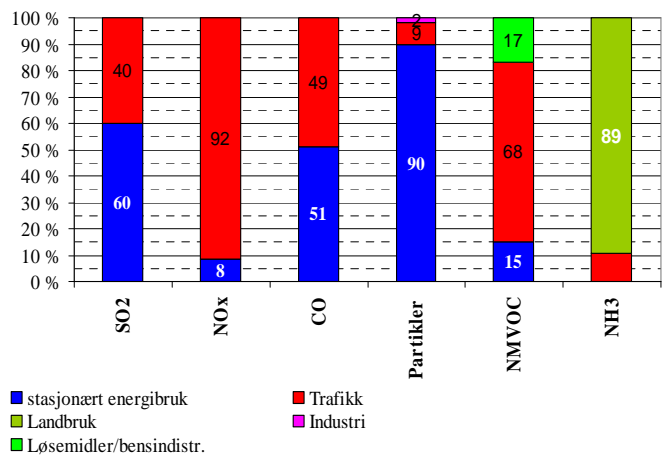
Om ingenting gjøres for å redusere klimagassutslipp vil disse i perioden 2007 til 2020 øke med ca 3079 tonn (CO2 ekvivalenter), og fordelingen vil dreie mer og mer mot mobile kilder.

4.3.2 Utslipp av lokale gasser i kommunen

I tillegg til tall for utslipp av klimagasser, publiserer SSB også kommunefordelte tall for utslipp av stoffer som bidrar til lokal luftforurensning. Utslipp av stoffer som svevestøv (PM₁₀) og nitrogenoksider (NO_x) bidrar til dårlig luftkvalitet mange steder i Norge. Svevestøvutslippene domineres av vedfyring, eksos og asfaltslitasje i de fleste områder av Norge. For nitrogenoksider utgjør veitrafikk (eksos) gjennomsnittlig omtrent halvparten av utslippene i kommunene. Disse utslippene er imidlertid kraftig redusert på 1990-tallet, som følge av strengere avgasskrav til kjøretøyene. I enkelte kommuner er industri og innenriks sjøfart viktige kilder for utslipp av nitrogendioksider.



Figur 73: Utslipp til luft fra lokale gasser (2005)



Figur 74: Fordeling av utslipp av lokale gasser, Frøya (2005)

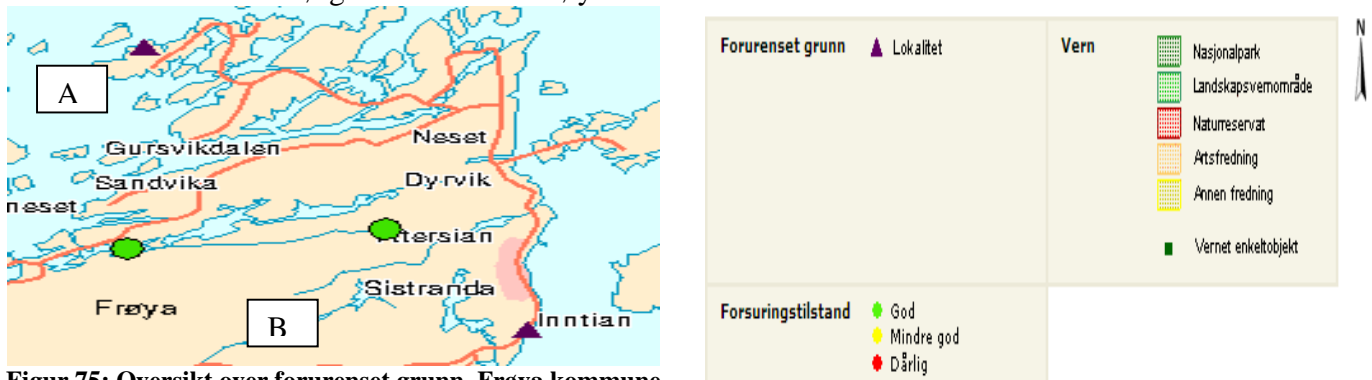
Det er viktig å merke seg forskjellen mellom utslipp til luft og lokal luftkvalitet. Tallene som presenteres her gjelder utslipp til luft, det vil si den mengden svevestøv som kommer ut fra pipa, eksosrøret eller lignende. Ulike utslippskilder gir ulikt bidrag til konsentrasjonen av skadelige stoffer i uteluft. Konsentrasjon av gassene/partiklene er viktig når det skal vurderes om gassene/partiklene er farlige for mennesker å puste inn. I konsentrasjonsberegninger blir det tatt hensyn til at utslipp fra vedfyring slippes ut høyere over bakken enn for eksempel eksos fra bilene og oppvirvling av piggdekkstøv. Slik fortynnes ofte vedfyringsutslipp mer før vi puster det inn. Derfor er ofte ett tonn svevestøv fra vedfyring mindre viktig for konsentrasjonen ved bakkenivå enn ett tonn fra eksos og piggdekkstøv, siden de sistnevnte oppstår i en høyde der menneskene oppholder seg. Som Tabell 13 viser er det mest utslipp av CO (ufullstendig forbrenning) etterfulgt av partikler (vedfyring). Som vi ser fordelt utslipp av lokale gasser i 2005 ser slik at stasjonært energibruk sto for ca 90% av partikkelutslippene og det aller meste av dette stammer fra husholdning (vedfyring). Husholdning står også for det meste av utslipp av CO, dvs ca 51% (skyldes vedfyring). Landbruket sto for 89% av utslipp av NH₃ (ammoniakk). 92% av NO_x utslippene skyldes trafikk. Utslippene som tonn er vist i Tabell 13.

Tabell 11: Lokale utslipp, tonn

	SO2	NOx	CO	Partikler	NMVOC	NH3
Husholdning, stasjonært energibruk	1	3	304	219	18	
Andre næringer, stasjonært energibruk	2	5	7	4	1	
persontrafikk, bil/motorsykkel/snøscooter		12	136	10	20	2
motorredskap		16	26	6	4	
lastebiler		13	4		1	
Landbruk						17
Løsemidler/bensindistribusjon					21	
Industri				4		
småbåt/skip	2	47	130	6	59	
SUM	5	96	607	249	124	19

4.3.3 Status andre miljøforhold i kommunen

Fra ulike kilder finner vi følgende status for Frøya kommune.



Figur 75: Oversikt over forurensset grunn, Frøya kommune

Vann som er registrert med forsuringegrad god er Rådalsvatnet og Tuvnesvatnet. Tabell 14 viser lokasjon av forurensset grunn i Frøya kommune, og hva forurensningen består av.

Tabell 12: Lokasjon av forurensset grunn, Frøya kommune

Lokasjon på kart	Navn	Areal, m ²	Mistanke om forurensning	Bekreftet ved analyse	Deponi	Forurensset grunn	Liten/ingen kjent påvirkning ved dagens arealbruk	Alifatiske hydrokarboner	Aromatiske hydrokarboner, BTEX	Klororganiske forbindelser PCB	Andre klororganiske forbindelser,	Metall forbindelser, TBT	AS-forbindelser	Cd-forbindelser	Cr-forbindelser	Cu-forbindelser	Ni-forbindelser	Pb-forbindelser	Zn-forbindelser	hG-forbindelser	Andre forbindelser	Saken avsluttet fra SFT	
A	Ørli slip og mek verksted	50	X			X																	nei
B	Nordhammervik	2500			X		X																ja
	Kvesten																						

5 VIKTIGE SEKTORER

Følgende sektorer er omtalt i dette kapitlet:

- Energiforsyning (muligheter og ressurser)
- Husholdning
- Primærnæring (jordbruk og skogbruk)
- Tjenesteytende sektor
- Industri
- Transport
- Kommunen som byggeier og aktør

5.1 Energiforsyning og kommunen generelt

Kommunen er ikke ”selvforsynt” med energi, men har et relativt stort potensial til ny energi fra ulike energikilder i kommunen (ca 685 GWh), i tillegg til et enøkpotensiale på ca 14 GWh.

Kommunen bør legge til rette for å ta i bruk noen av de ressurser som finnes i lokale områder, og plangruppen ser det som fornuftig at den mest hensiktsmessige energikilden benyttes til enhver tid. Mest interessant er utnyttelse av spillvarme fra BEWI. Den største enkeltressursen er vindkraft og om dette blir realisert vil det gi et betydelig energitilskudd til regionen, men også til Europa. Realisering av enøkpotensiale anses som en selvfølge.

Sett i en større sammenheng bør man arbeide for å bli mindre avhengig av elektrisk energi, særlig til oppvarming. Det bør derfor satses på lavere forbruk, økt energifleksibilitet og bruk av alternative energikilder. Dette vil være positivt både lokalt og nasjonalt, gjennom bedre miljø og mindre press på utbygging av nye vassdrag. Dersom man tok i bruk de ulike energikilder (også vindkraft) som beskrevet i kapittel 3.3. og realiserte enøkpotensialet, ville kommunen ”bidra” med ca 700 GWh elektrisitet til Europa. Det er ikke realistisk å kunne ta i bruk hele potensialet, men om man anså vindparken som realistisk i tillegg til enøkpotensialet og 50% av potensialet for spillvarme ville disse til sammen gi en energiproduksjon på ca 680 GWh. Om vi legger miks UCPTe til grunn (se kap 4.1.5) ville dette gi en global klimareduksjon på ca 420 000 tonn CO₂-ekvivalenter. **Dette er ca 18 ganger mer enn hva kommunen hadde av totale klimagassutslipp i år 2006.**

I utbyggingssaker er det viktig at man tar hensyn til flerbruksverdien i vassdrag, og man må vurdere konsekvensene for rekreasjon, friluftsliv, biologisk mangfold, vannforsyning, energiproduksjon og næringsutvikling opp mot hverandre. Ved kraftutbygginger må man vurdere vassdragenes bufferkapasitet, slik at man kan fastslå evt konsekvenser en utbygging kan få med hensyn til fare for flom, erosjon og skred.

Strategiske vurderinger energiforsyning:

Frøya kommune anser tiltak som vil gi mer fornybar energiformer, og dermed frigjøre elektrisitet til andre formål, som særs viktige og vil prioritere arbeid med dette. Dette vil bli gjort gjennom ulike virkemiddel som bruk av plan og bygningslov, tilrettelegging ved etablering av ny næring m.m.

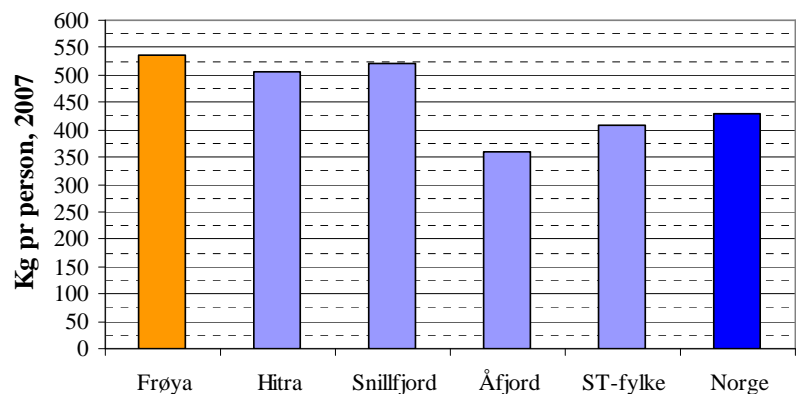
5.2 Husholdning

Det er behov for å sette inn tiltak og redusere forbruket til husholdninger i kommunen. Dersom vi tar alt forbruk til husholdning i kommunen og fordeler på antall innbyggere, får vi ca 8500 kWh/innbygger. Dette er høyere enn i Hitra (8300).

Husholdning står for det meste av forbruket av biobrensel i Frøya kommune. Størsteparten av svevestøv utslippene (ca 88%) og ca 3,9 % av CO₂ utslippene kommer fra husholdning, og da først og fremst fra stasjonær forbrenning (mest ved). Mye av veden brennes i eldre ovner, som gir høy luftforurensning til lokalmiljø. Det er ventet en økning i bruk av biobrensel, og utvikling av utslipp blir da i stor grad avhengig av utskiftningstakten av eldre ovner. Husholdning står i utgangspunktet for en relativt liten del av totale klimagassutslipp i kommunen (i denne sammenhengen regnes biobrensel som CO₂ nøytralt).

I datagrunnlaget er ikke privatbilisme medregnet, men er en del av sektoren transport. Det er imidlertid klart at dersom man skal få reduksjoner i klimagassutslipp fra biltransport, må en del av tiltakene rettes mot private husholdninger.

Et annet sentralt område for husholdning er avfall. Utfordringen er å produsere mindre avfall, men samtidig å samle inn mest mulig av det avfallet som blir produsert. Det er også viktig at innlevert avfall kildesorteres for best mulig håndtering og gjenvinning. Fra nettstedet "Miljøstatus i Norge" finner vi data for husholdningsavfall i kommunen, noen nærliggende kommuner og fylket. Dette er vist i Figur 76 og Tabell 15. Husholdningsavfall omfatter avfall fra normal virksomhet i en husholdning, bl.a. matrester, emballasje, papir og kasserte møbler.



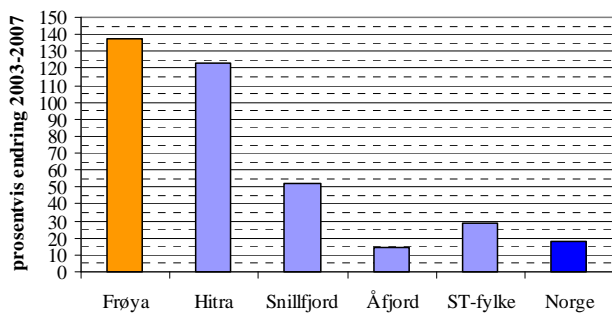
Figur 76: Husholdningsavfall i Frøya kommune, kg/person (2007)

Tallene er justert for innblanding av næringsavfall i husholdnings-avfallet og for direktelevert grovavfall fra husholdningene. De kommunefordelte tallene er justert for antall hytteabonnenter. Datasettet fremskaffes gjennom årlig rapportering fra kommunene (KOSTRA) og interkommunale selskaper. Som vi ser utgjorde avfallsmengden fra husholdninger i Frøya kommune i 2007 ca 536 kg/person.

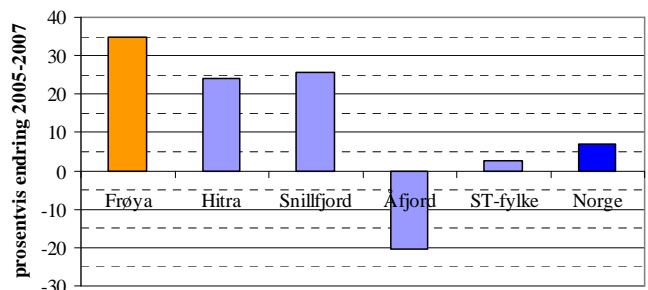
Tabell 13: Husholdningsavfall i Frøya kommune, kg per person

	Frøya	Hitra	Snillfjord	Åfjord	ST-fylke	Norge
2001	231	231	344	278	307	335
2002	217	220	415	329	332	354
2003	226	227	343	314	317	365
2004	362	353	375	385	354	378
2005	398	409	415	450	399	401
2006	501	463	485	393	410	414
2007	536	507	522	358	409	429
Gjennomsnitt	353	344	414	358	361	382

Som figur 77 viser har avfallsmengden fra husholdninger i Frøya kommune i perioden 2003 til 2007 økt med ca 140%. Vi anser avfallsmengdene før 2003 som litt usikker, og benytter derfor senere tall i vurderingen av endringer i avfallsmengden.



Figur 77: Endring husholdningsavfall (2003-2007)



Figur 78: Endring husholdningsavfall (2005-2007)

Om vi ser på endringen fra 2005 til 2007 i figur 78, ser vi at det har blitt generert ca 35% mer avfall i kommunen i 2007 enn i 2005.

Strategiske vurderinger husholdning

Husholdning og privatpersoner er en viktig nøkkel i arbeidet med energibruk og utslipp, også fordi de i stor grad påvirker andre sektorer som transport og tjenesteyting. Plangruppen ønsker derfor å fokusere på husholdning og holdningsskapende arbeid. Transport, mat og bosted er de viktigste forholdene for husholdninger. Tilpasning til forventet klimaendring er et viktig stikkord, som går ut på å ta hensyn til mulige klimaendringer i utbygginger og planarbeid.

Som vi ser av faktadelen har kommunen et stasjonært energiforbruk til husholdninger på ca 8500 kWh/innbygger. Ser vi nærmere på forbruket til husholdninger utgjør forbruk av elektrisitet ca 74% og forbruk av ved ca 25% (ca 10 GWh). I kommunen er forbruk av ved ca 2529 kWh/innbygger. Dette er lavere enn i Hitra (2776 kWh).

Fakta:

- Andel av stasjonært energibruk: 40%
- Prognosert endring (2015): + 1,8 GWh
- Lokale utslipp til luft i 2005:
 - ❖ SO₂: 1 tonn
 - ❖ NO_x: 3 tonn
 - ❖ CO: 304 tonn
 - ❖ Partikler: 219 tonn
 - ❖ NMVOC: 18 tonn
- Andel av klimagassutslipp i 2006: 3,9 %.
 - ❖ CO₂: 607 tonn
 - ❖ CH₄: 13,7 tonn
 - ❖ N₂O: 0,1 kg
 - ❖ CO₂ ekvivalenter: 921 tonn
- Prognosert endring mot 2020:
 - ❖ CO₂-ekvivalenter: + 214 tonn, dvs ca 23% økning.

Oversikten viser bare vedforbruk som er omsatt i kommunen, og tar ikke hensyn til alle de som hugger ved i egen skog. I tillegg antas det at det forekommer salg av ved som ikke oppgis til sentrale register. **Det er derfor grunn til å anta at reelt vedforbruk i kommunen er høyere enn 10 GWh.**

Anslag

Utskiftning av gamle vedovner til nye ”rentbrennende” ovner, fører ofte til 80% reduksjon i utslipp av svevestøv og 15-20% bedre utnyttelse av energiinnholdet i ved. Dersom vi antok at alt det oppgitte vedforbruket skjer i gamle vedovner, og at disse ble skiftet ut med nye rentbrennende ovner ville dette føre til at man kunne greie seg med ca 80% av dagens vedforbruk men allikevel få samme komfort. Energimengden reduseres altså fra ca 10 GWh til ca 8 GWh, men i tillegg gir det ytterligere reduksjon i utslipp av partikler fra resterende forbruk. Dette gir en **reduksjon** i utslipp til luft på ca 340 kg NO_x, 480 kg SO₂ og ca 10 tonn svevestøv/partikler. (CO₂ holdes utenfor da ved slipper ut samme mengde CO₂ om

I forhold til boliger og energibruk er det i dag slik at ”lavenergihus” er sikret lånefinansiering fra husbanken. Byggeforskriftene vil sannsynligvis bli innskjerpet, og i løpet av planperioden vil sannsynligvis alle nye boliger måtte bygges innenfor kravene til lavenergi. De aktuelle klassene for nybygg vil da være ”lavenergi”, ”passiv” og ”passiv+” (ref www.husbanken.no). Et passiv hus er et lavenergihus med naturlig ventilasjon, diffusjonsåpen konstruksjon og som utnytter passive designprinsipper som orientering, isolasjon, planutforming. Hovedfokus på et godt inn klima gjennom god fukt og temperatur regulering – bruk av hygroskopiske og massive materialer. I følge normtall ligger en enebolig (midt Norge innland, 1997 byggeforskrifter) på et forbruk på ca 124 kWh/m². Tyske passivhus ligger på ca. 65kWh/m² i total energibruk, og om vi antar at dette også ville gjelde i Norge gir dette en reduksjon i energiforbruk pr bolig lik 59 kWh/m². Det er prosentvis flest eneboliger i kommunen med en størrelse på ca 120 m², og vi benytter dette i beregningene.

Det er ca 1765 husstander i Frøya kommune, og i følge fakta i kapittel 2.5 brukte disse ca 25 600 kWh pr stk. Gjennomsnittlig størrelse på boenhetene er ca 120 m², og dette gir da et gjennomsnittlig energiforbruk på ca 213 kWh/m². Om disse hadde vært bygget etter passivhus standard ville energibruken vært redusert med 148 kWh/m², dvs ca 31 GWh/år (ca 75 % av alt energibruk til husholdninger i 2005). Dette tilsvarer en total energibesparelse på ca 23 millioner kr, og en reduksjon av globale klimagasser på ca 19 100 tonn CO₂-ekvivalenter (ca 80 % av totale klimagassutslipp i Frøya kommune i 2006).

Vi må bygge for fremtiden og det må være energieffektive boenheter.

Avfall er et annet sentralt punkt for husholdninger. Fokus på kjøp av kvalitetsvarer som varer lengre, og redusert bruk av emballasje er viktig. Ved å fokusere på avfall og kildesortering f.eks gjennom egne prosjekt i skolen, er man med og påvirker holdningene til barn og unge. Lett tilgjengelige ”miljøpunkt” for innlevering i bygdene og kampanjer i vårsesongen kan gi mer kontrollert innsamling av hage-/grovavfall og mindre privat avfallsforbrenning.

Fra tidligere vet vi at husholdningsavfall fra kommunen i gjennomsnitt i perioden 2001-2007 utgjorde ca 353 kg/person. Ulike studier som er gjort viser at en reduksjon i avfallsmengden på 1 kg, gir en reduksjon av klimagassutslipp på ca 2,5 kg. Dvs at om hver enkelt i Frøya kommune kunne redusere avfallsmengden med 5 kg, ville dette føre til en reduksjon i klimagassutslipp tilsvarende ca 57 tonn CO₂-ekvivalenter.

I tillegg til de direkte utslippene kommer indirekte utslipp som følge av produksjon av mobiler, MP3 spillere, flatskjermer m.m. I følge forbruksstudier utført av industriell økologi ved NTNU og SSB utgjør disse indirekte utslippene ca 50% av norske husholdningers totale CO₂ utslipp.

Uadressert reklame

Undersøkelser viser at rundt 70-80 prosent av befolkningen ikke ønsker å motta uadressert reklame i postkassen. Hvert år dumper omtrent 60.000 tonn uadressert reklame ned i postkassene våre. Beregninger som Grønn Hverdags deltakere har gjennomført viser at hver husstand mottar rundt 45 kilo uadressert reklame årlig. Det utgjør i overkant av 60.000 tonn papir i året, med utgangspunkt i at 32 prosent av husstandene i Norge har reservert seg. De som ikke ønsker å motta reklame i postkassen må i dag selv sørge for å si fra ved å sette en ”nei takk”-lapp på postkassa. Selv om papir lages av fornybare råvarer, betyr ikke det at reklameproduksjon og distribusjon er miljøvennlig. Beregninger fra Framtiden i våre hender viser at produksjon av papir gir klimagassutslipp tilsvarende mellom 0,7 og 1,8 kilo CO₂ per kilo papir, avhengig av papirtype og produksjonsland. Dette er for øvrig et konservativt anslag: I tillegg til produksjon av papiret kommer utslipp fra produksjon på trykkeriet, utslipp fra transport av reklamen og utslipp av metangass fra reklamebrosjyrer som havner på avfallsdeponi. Dessuten bidrar reklamen til økt forbruk, som igjen genererer klimagassutslipp. I en undersøkelse som Norsk Respons utførte for Naturvernforbundet i 2007, svarte kun 29 prosent at de ikke ønsket å reservere seg mot uadressert reklame.

I kommunen er det i 2007 registrert ca 1765 husstander (posten), dvs at det årlig distribueres ca 79 tonn med uadressert reklame i kommunen, noe som igjen betyr et klimagassutslipp på ca 55 - 143 tonn CO₂ ekvivalenter.

5.3 Primærnæring.

Primærnæring er en viktig faktor til direkte utslipp av klimagasser. Dette gjelder i første rekke metan og lystgass. Utslipp fra husdyr- og handelsgjødsel står for mer enn halvparten av lystgassutslippene fra jordbruket i Norge.

I konvensjonelt landbruk tilføres jorden nitrogen gjennom kunstgjødsel. Det dannes også lystgass, metan og CO₂ ved kunstgjødselproduksjon. Lystgass dannes gjennom nedbryting av nitrogenforbindelser i jord og husdyrgjødsel som lagres under oksygenfattige forhold. For høy bruk av kunstgjødsel medfører også nedbryting og frigjøring av lystgass. Utslipp av lystgass fra jordbruksarealer påvirkes av faktorer som jordbearbeiding, fuktighet, oksygeninnhold, temperatur i jorden samt hva som dyrkes. Ved overgjødsling klarer ikke plantene å nyttiggjøre seg alt tilført nitrogen. Overskuddet vil etter hvert omdannes til lystgass til atmosfæren. Enkelte jordbruksaktiviteter er opphav til direkte utslipp av klimagassene metan (CH₄) og lystgass (N₂O).

Lystgasstapene oppstår i hovedsak ved nitrifikasjonsprosessene i jorda. Disse prosessene er dels avhengig av nitrogeninnhold og form, og dels av de fysiske forholdene i jorda. Tapene har derfor sammenheng med tilførsel av handels- og husdyrgjødsel, dekomponering av restavlinger, kultivering av myrområder, biologisk nitrogenfiksering og nedfall av ammoniakk. Ved gjæring under fordøyelsesprosessen produserer drøvtyggende husdyr metan. Det er antall dyr som er mest avgjørende for jordbrukets metanutslipp, men også fôringspraksis og type fôr påvirker utslippene. Metangassutslippene fra en sau utgjør bare 4% av det en ku slipper ut. I tillegg kommer metantap fra husdyrgjødsel ved lagring og spredning. Utslipp fra husdyr og nedbryting i oksygenfritt miljø står for til sammen 39 prosent av det norske utslippet av metan.

Utslippene av ammoniakk kommer i hovedsak fra husdyrgjødsel, men også via handelsgjødsel og ammoniakkbehandling av halm. Tapene av ammoniakk fra husdyrgjødsel skjer i hele håndteringsprosessen fra husdyrrom, via lager og ved spredning. Nesten 90 prosent av ammoniakk utslippene knyttes til ulike jordbruksaktiviteter. Til tross for at det ikke foreligger noen enkle tiltak, så er det en rekke enkelttiltak som i sum kan bidra til en reduksjon av klimagasser i jordbruket. Typiske problemstillinger er:

- Kartlegg behovene for reparasjon av åker og eng. Overflateforming for å sikre utløp for vann, kanalskuldre må vekk, punktdrenering av oppkommer, avskjæring av tilsig m.m. Dette for å hindre setningsskader ved kjøring på for bløt mark, noe som "pakker" jorda og gir dårligere utnyttelse av nitrogenet. Reparer jordskader og drener godt.
- Vårn i eng. Tromling før det blir for tørt. Unngå sundkjøring (pass vekt, dekk og antall kjøringer). Reparer kjøreskader snarest mulig (ofte nok å kjøre over og trykke ned skadene med en traktor med tvillinghjul)
- Virkning av husdyrgjødsel. Nedmolding gir full effekt på kalium og Fosfor. Virkningsgrader ved nedmolding av bløtgjødsel kan beregnes: Uorganisk Nitrogen i bløtgjødsel fra ku ved nedmolding straks gir virkningsgrad 90%, etter 3 timer ca 73%, etter 24 t ca 54% og etter 3 døgn ca 44%.
- Mer vann gir mindre tap av ammoniakk. Ammoniakk tapet minsker med ca 11% for hvert prosentpoengs reduksjon av tørrstoffinnholdet. F.eks 10% tørrstoff gir ca 90% ammoniakk tap, mens 6% gir ca 50 % tap.
- Nedpløying av møkk bør gjøres med akseltrykk under 6 t/daa (3-4 t er greit). Ikke pløy ned møkk i tett myrjord.



- Overflatespredd møkk gir i noen tilfeller bare 25 % utnyttelse av Nitrogenet (ca 1 kg N pr tonn). 50 % utnyttelse er oppnåelig, noe som gir en ”gevinst” på ca 75 kr pr daa (Opti NS, 1 kg ca 15 kr). Virkning for ikke utblandet møkk kan summeres til: Nitrogen 0,5 – 2 kg/tonn, Fosfor 0,6 kg/tonn, Kalium 2,5 – 4 kg/tonn og Svovel 0 kg/tonn.
- Bedre utnyttelse av Nitrogenet kan gjøres f.eks ved å blande 1 m³ møkk med 1 m³ vann (100 % N, mindre tørrstoff), rask nedmolding (100 % N) eller stripespredning (50% mer N).
- Møkka bør kjøres ut tidligst mulig. Om våren (men uten kjøreskader), etter 1. slått men unngå tørke, etter 2.slått hvis man skal ta avling etterpå. Ideelt sett før 15 august (plantene bør ikke gjødsles etter det).
- Størrelse på møkkakjellere kan i mange tilfeller være for små, slik at møkk må spres på ugunstig tidspunkt. Kartlegg kapasiteten og utnytt overkapasitet der det er mulig.
- Nye spredemetoder
 - DGI (Direct Ground Injection). Fordeler: ”skyter” gjødsla 5-10 cm ned i bakken, hindrer fordampning. God utnyttelse av næringsstoffer også på tørre solrike dager. Nesten uavhengig av arrondering, krever lite planlegging (kan kjøre når det passer). Ulemper: stort marktrykk, effektkrevende, liten arbeidsbredde, dyrt i innkjøp, mye teknikk som skal virke. Innkjøpskostnad, eksempel: DGI, fordeler, 12 m³ vogn ca 580 000 kr. Dieselskostnad ca 3,9 kr pr m³.
 - Slangevogn. Fordeler: kan kjøres i stående åker, enkel i bruk, robust konstruksjon, nesten uavhengig av arrondering, krever lite planlegging (kan kjøre når det passer). Ulemper: stort marktrykk, for mye vann gir dårlig N-utnytting. Innkjøpskostnad, eksempel: fordeler ferdigmontert på vogn, 12 m³ vogn ca 360 000 kr. Dieselskostnad ca 2,6 kr pr m³.
 - Slepeslange. Fordeler: Stor kapasitet, lite marktrykk, fleksibelt med tanke på tidspunkt. Ulemper: krever litt planlegging, avhengig av arrondering. Innkjøpskostnad, eksempel: fordeler, slangetrommel, tilførselspumpe, tilførselsslang (800 m) og slepeslange ca 300 000 kr. Dieselskostnad ca 1,96 kr pr m³.
- Tilskuddsordninger fra 2009 bl.a. for miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel. Tilskudd betinger at møkka er spredd før 1 august.



Bare 1 prosent av de norske CO₂-utslippene kom fra jordbruket (forbrenning av fossile energivarer). Energiforbruket i landbruket kan deles i direkte og indirekte energibruk. Direkte energibruk er blant annet diesel til traktor og maskiner og strøm til melkemaskiner. Indirekte er energien som trengs til framstilling og transport av kunstgjødsel, sprøytemidler, bygningsmaterialer og andre hjelpemidler. Produksjonen av kunstgjødsel står for 40-60 prosent av energiforbruket i konvensjonelt landbruk. Klima, terrengforhold, driftsmåte og transportbehov betyr mye for energibehovet og vil spille inn både for økologisk og konvensjonell driftsmetode. Det betyr altså mye hvor god bonde du er uansett driftsmåte.

Den økologiske fellesorganisasjonen Oikos har fått midler fra statens landbruksforvaltning til å utrede klimaeffekter ved økologisk landbruk. Prosjektet er støttet med midler fra Statens landbruksforvaltning gjennom Nasjonalt utviklingsprogram for klimatiltak i jordbruket. Metoder som vekstskifte med kløvereng, bruk av husdyrgjødsel og grønn gjødsling, som er vanlig i økologisk landbruk, har potensial til å binde mer karbon i jorda enn ensidig åkerbruk, som ofte er praksis i konvensjonelt landbruk, sier Oikos. Flere undersøkelser viser at økologisk landbruk gir lavere utslipp av CO₂ per arealenhet enn konvensjonell drift bl.a. fordi energiforbruket er lavere. Dette skyldes:

- Ingen bruk av lettløselig kunstgjødsel. Den mest miljøvennlige produksjonsmåten av kunstgjødsel ved Norsk Hydro forårsaker 1,5 tonn CO₂-ekvivalenter for hvert tonn kunstgjødsel som produseres. (FIVH-rapport 2/2004)
- Ingen bruk av kjemiske sprøytemidler
- Begrenset bruk av langtransportert fôr
- Bruk av lokale og fornybare ressurser, kortreiste matvaresystemer.

Regelverket for økologisk landbruksproduksjon er hjemlet i forskrift fastsatt av Landbruks- og matdepartementet. Debio er utøvende kontrollinstans, og alle økologiske bruk må godkjennes av de. I tillegg skal de inspiseres minst en gang i året. Debio publiserer årlig tall for bruk med godkjent økologisk drift eller som er under omlegging til økologisk drift. Nasjonale mål sier at 10% av samlet jordbruksareal skal være omlagt til økologisk produksjon innen år 2010, og at 15% av matproduksjon/forbruk skal være økologisk innen 2015. Tall fra Debio, en utøvende kontrollinstans for økologisk produksjon, foredling og salg av økologisk mat, viser at 2 500 jordbruksbedrifter hadde lagt om til økologisk drift i 2006, i 1996 var tallet 950. I 2006 var det 16 kommuner som hadde nådd grensen på 10% av samlet jordbruksareal til økologisk produksjon. Totalt ble det i 2006 drevet økologisk på ca 445600 dekar jordbruksareal, dvs ca 4,3% av alt jordbruksareal i Norge. Tilsvarende tall for NT-fylke var 5,2%, ST-fylke 7,7% og MR-fylke 3,7%.

Landbruket er blitt en viktig forbruker av ulike plastprodukter (f.eks fôr- og gjødselsekker, ensileringsfolie og rundballesekker), og et viktig mål for næringen er å gjenvinne mest mulig av plasten. Tall for 2006 (Norge) viser at det ble levert 161 kg landbruksplast per jordbruksbedrift, mot 132 kg året før. Totalt har innsamlet mengde økt fra i underkant av 2 500 tonn i 1995 til 8 200 tonn i 2006.

Det har til nå ikke vært satt i verk spesielle tiltak for å redusere klimagassutslipp fra jordbruket. I Stortingsmelding nr. 34 (2006-2007) – Norsk klimapolitikk, et det foreslått flere tiltak på området. Blant annet ønsker man å utvikle regionale miljøprogram til å omfatte tiltak for å redusere utslipp til luft, og myndighetene vil sannsynligvis fra 2008 innføre tilskudd for bruk av miljøvennlige spredeteknikker for husdyrgjødsel.

I utgangspunktet er innholdet av karbon i skog tilnærmet konstant over tid fordi den mengde CO₂ som trær og planter tar opp under veksten i det lange løp balanseres av nedbrytningsprosesser som frigjør samme mengden. De nordligste skogøkosystemene, som skogen i Norge er en del av, skiller seg fra en slik likevektstilstand ved at det foregår en netto opptak av CO₂, i hovedsak på grunn av akkumulering av torv i myrene. De norske skogøkosystemene inneholder totalt 1,9 milliarder tonn karbon. Selv om hovedopptaket foregår i trærne, utgjør de bare 10 prosent av karbonlagrene i skogene. 50-60 prosent av skogøkosystemets karbonlager finnes i skogsjord, mens myr utgjør 35 prosent. Den årlige skogstilveksten på landsbasis er på 25 mill m³ hvert år, men kun 10 mill m³ tas ut. I følge Allskog er det dårlig utbygde skogsvegnettet Nordafjells en hindring for bedre utnyttelse av skogressursene. I følge NIOS står 65 prosent av gammelskogen i Trøndelag lengre enn en kilometer fra nærmeste vei. Økt bruk av bioenergi er et bidrag til å oppfylle klimapolitiske mål, og mål om økt energifleksibilitet. Økt bruk av bioenergi vil bidra til å redusere utslipp av CO₂, men vil kunne føre til økt lokal forurensning til luft (svevestøv m.m.).

IPCC (FNs klimapanel) har i sin siste rapport (Kilde: IPCC Fourth Assessment Report, 2007) listet opp skogbruk/skognæring som et av sju teknologiske hovedtiltak for å endre den negative klimautviklingen. Her listes skogreising, planting, god forstlig skogbehandling, redusert avskoging, bruk av trematerialer og bioenergi opp som kommersielt tilgjengelige tiltak i dag.

Planteforedling for å øke biomasseproduktiviteten og dermed karbonbindingen i trærne, og likeså å øke karbonbindingsmulighetene både i vegetasjon og jordsmonn, anses som kommersielt mulige tiltak fra 2030.

Når man frigjør CO₂ gjennom forbrenning, enten det kommer fra fossilt eller biologisk materiale, må man samtidig sørge for at like mye CO₂ bindes gjennom fotosyntesen for å holde balansen i atmosfæren. Som eksempel må man ved bruk av bioenergi, samtidig øke den biologiske bindingen tilsvarende. Dette fordi man forbrenner virke som fortsatt kunne bevart sitt CO₂-innhold i flere tiår. På kort sikt vil derfor ikke økt bruk av bioenergi bidra til å redusere CO₂-utslippene, med mindre man aktivt går inn for å øke produksjonen av biologisk materiale tilsvarende. Noen fakta om CO₂ og binding i skog/skogsystemene:

- Gjennom fotosyntesen bindes karbon i biologisk materiale. Karbon i biologisk materiale forblir bundet til det gjennom forbrenning/forråtnelse frigis.
- De to største bindingssystemene på klodens overflate er havet og skogene. Binding og frigjøring av CO₂ fra verdenshavene kan ikke menneskene påvirke særlig, men bindingen i skog og skogprodukter er mulig å påvirke.
- Bindingen i skog begrenser seg ikke bare til det trevolumet som finnes i trærnes stammer. I tillegg kommer volumet i kvister og røtter som i enkelte tilfeller kan være nesten like stort som volumet i stammen. For det andre kommer volumet i skogens årlige strøfall. Dette er betydelige mengder som bidrar til å bygge opp karboninnholdet i skogsjorda.

I 1997 la Landbruksdepartement fram en rapport som heter "Skog og klima. Skog og treprodukters potensiale for å motvirke klimaendringer". Rapporten konkluderte bl.a. med følgende anbefalinger:

- Økt binding av karbon i skogbiomassen. Konkrete tiltak var Planting etter hogst, Tettere planting, Treslagsskifte og Skogreising
- Reduserte utslipp av karbon gjennom økt bruk av trevirke til energiformål og i bygningskonstruksjoner. Konkrete tiltak var Økt bruk av tre og økt bruk av bioenergi

Det er antatt at det på lang sikt er stort potensiale for økt CO₂-binding i skog og skogsystemene i kystskogbruket. Dette først og fremst fordi skogen delvis er glissen og kan produsere betydelig større volum pr. arealenhet enn den gjør i dag. Det er sannsynligvis også mer å hente gjennom planmessig skogsgrøfting som følge av betydelig høyere nedbør.

Tre kan ha meget stor betydning som erstatning for materialer som gir store utslipp av klimagasser. I Norge har boligmassen en høy andel av trehus. Boligbebyggelsen ellers i Europa domineres derimot av hus i mur og betong – byggematerialer som er framstilt ved energi fra fossile energibærere, og som følgelig bidrar til et netto utslipp av CO₂ til atmosfæren. Trematerialene i et hus binder derimot kulldioksidet i hele husets levetid. Hver kubikkmeter tre som brukes i stedet for andre byggematerialer gir reduserte klimagassutslipp. Norges skogeierforbund antyder en gjennomsnittlig verdi på "sparte" utslipp av CO₂ ved bruk av trevirke som byggematerialer istedenfor andre byggematerialer lik 0,9 tonn CO₂ pr m³ trevirke. I tillegg antydes at 1 m³ tilvekst av gjennomsnittlig treslagssammensetning tilsvarer en binding på ca 1,48 tonn CO₂.

Landbruks- og matpolitikken har i tillegg til nærings-, distrikts- og bosettingsmål m.v., viktige miljømål knyttet til blant annet biologisk mangfold, klima, vannkvalitet og giftstoffer. Landbruks- og matdepartementets (LMD)

miljøstrategi skal bidra til å nå de nasjonale miljømålene. LMD har startet opp arbeid rettet mot landbrukets klimautfordringer og vil våren 2009 legge fram en stortingsmelding om landbruk og klima.

Landbruks- og matdepartementets miljøstrategi 2008 – 2015, mål:

- Et bærekraftig skogbruk som grunnlag for økt verdiskaping og økt satsing på bioenergi, trebruk og utmarksnæring. Norge har betydelige skogressurser. Skogen dekker 38 pst. av landarealet og bidrar positivt i klimasammenheng ved at den tar opp og binder karbon i stående biomasse og i jorda.
- 15 % av matproduksjonen og matforbruket skal være økologisk i 2015. Målsettingen innebærer at det innen 2015 skal drives økologisk produksjon på 15 % av det samlede norske jordbruksarealet og at 15 pst. av matforbruket, målt på basis av omsetning i kroneverdi, skal baseres på økologisk produserte varer. LMD vil fastsette en handlingsplan for økologisk matproduksjon og matforbruk for perioden 2008-2015.
- Styrke og synliggjøre skogens positive bidrag i klimasammenheng. Skogen har en sentral rolle i klimasammenheng gjennom bl.a. opptak og binding av karbon i den stående biomassen. SFT sitt klimagassregnskap viser at skogen i Norge årlig tar opp om lag 25 – 30 millioner tonn CO₂. Dette tilsvarer ca 50 % av de totale norske utslippene av klimagasser. Videre har skogbruket en viktig rolle som leverandør av råstoff til CO₂-nøytral energi, konstruksjonsvirke og andre treprodukter.
- Begrense utslippene til luft fra produksjon, foredling og forbruk av mat. Hovedmålet er å redusere klimabelastningen og total miljøbelastning pr produsert vare der det tas hensyn til at ulike matvarer har ulik næringsverdi. Dette temaområdet vil bli grundigere belyst gjennom stortingsmeldingen om landbruk og klima, som skal legges fram for Stortinget i vårsesjonen 2009. LMD har opprettet et utviklingsprogram for klimatiltak i jordbruket over jordbruksavtalen. Gjennom programmet skal klimatiltakene i jordbruket videreutvikles og kostnadsvurderes. Videre skal eventuelle nye tiltak testes.

Mer om LMD sine mål og tiltak finnes på deres hjemmeside www.regjeringen.no/nb/dep/lmd

Strategiske vurderinger primærnæring

Primærnæring i Frøya kommune vil i hovedsak være jordbruk og skogbruk. Sysselsatte innen primærnæring i kommunen utgjør ca 20%, noe som er over landsgjennomsnittet på 2,7 % (2007). I Frøya kommune står landbruket for ca 50% av metangassutslippene i kommunen, og ca 80% av lystgassutslippene.

Utviklingen i landbruket kan være vanskelig å forutse. Man kan se for seg noen strukturelle endringer, men det er ikke ventet dramatiske endringer i total aktivitet de neste årene. I datagrunnlaget kan grensen mellom husholdning og jordbruk være uklar, og all transport er regnet inn i sektor for transport. Det kan virke som om økologisk jordbruk medfører noe mindre utslipp enn konvensjonelt jordbruk, og det kan derfor være fornuftig å stimulere til ytterligere økt bruk av økologiske prinsipper i næringen.

I tillegg til egne utslipp vil også næringen virke inn på mobilt energibruk og utslipp fra transport. Her vil begrepet kortreist mat, med økt lokal foredling og omsetning være sentralt. Plangruppen ser det som en utfordring at det er vanskelig for lokalproduserte varer på generell basis å få innpass i dagligvarehandelen. Det er likevel registrert en positiv utvikling på området ved at kjedebutikker åpner for lokalt produserte varer i stor skala.

Jordbruk

Jordbruket på Frøya har gjennomgått samme utviklingstrekk som resten av landet. Melkeproduksjonen er redusert slik at man i dag har 6 melkebruk igjen. For 30 år siden var det rundt 30 bruk som hadde melkekyr. På slutten av 80-tallet hadde man i tillegg tett på 2000 vinterfora sau av kvit norsk rase. Dette tallet er redusert til rundt 300 vinterfora dyr. Etter hvert som antallet med kyr og kvit sau er redusert har villsauholdet tatt seg opp. I dag har de rundt 3.000 overvintra villsau, noe som gjør Frøya til Norges største villsaukommune. Med ca 10 % av landets villsauantall. Nær 25 % av landarealet nyttes i dag til villsaubeite.

Frøya kommune har hatt stor framgang i villsauholdet. Helårsbeite med sau av den gamle norske rasen. Det er nå ca 3.000 overvintra dyr og Frøya har vært foregangskommune i utvikling av det moderne villsauholdet.

Statistikk over areal i drift og husdyrtall er ikke tilgjengelig da bare de med momspliktig produksjon er registrert og siden kommunen har mange små eiendommer og små besetninger, har de ikke oversikt over hva slags produksjon disse har. Derfor må man bruke omtrentlige tall. Hester, høns og gris er det lite av. Hesteholdet har tatt seg opp de siste åra. Det er ca 120 melkekyr, 300 hvit norsk sau, 3000 villsau, 7000 daa eng og 3000 daa innmarksbeite på Frøya.

Melkeproduksjonen har gått tilbake slik at det i dag kun er 5 til 6 produsenter igjen. Disse har kjøpt opp ekstra kvote og man har håp om at de kan fortsette i åra som kommer. Totalkvoten for produksjon av melk på Frøya er nå knapt 1 million liter. All melk leveres ut av kommunen. Villsaukjøtt etes i stor grad lokalt. Dette er også kortreist mat som blir produsert med svært liten grad av eksterne innsatsfaktorer. Ellers har man liten grad av lokalt dyrkede grønnsaker, noe plukking av ville bær. Spesiell er multene på Frøya særdeles smaksrike.

Fakta:

Andel av stasjonært energibruk 2005: 0,8 %

- ❖ Prognosert endring mot 2015: -0,1 GWh

Lokale utslipp til luft i 2005 (motorredskap):

- ❖ NH₃: 17 tonn
- ❖ NO_x: 16 tonn
- ❖ CO: 26 tonn
- ❖ Partikler: 6 tonn
- ❖ NMVOC: 4 tonn
- ❖ SO₂: 0 tonn

Andel av klimagassutslipp (2006): 13%.

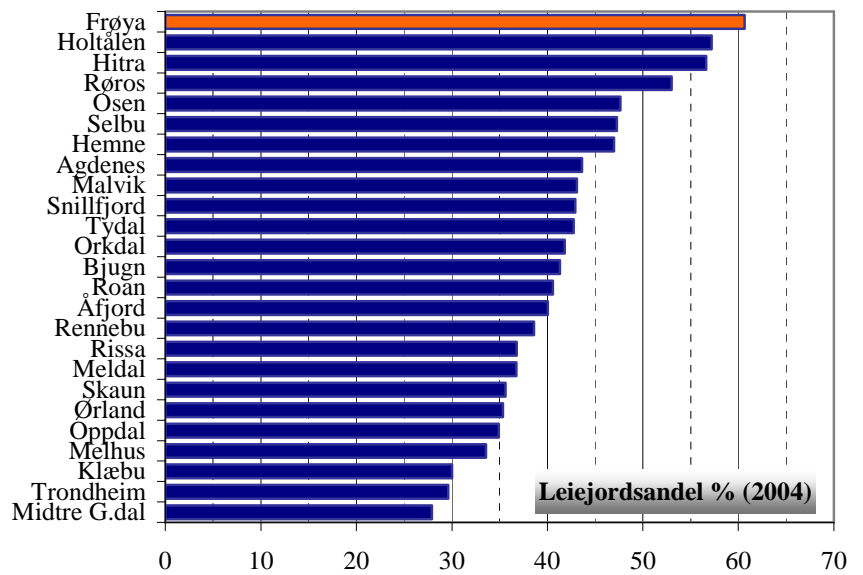
- ❖ CO₂: 0 tonn
- ❖ CH₄: 81 tonn
- ❖ N₂O: 4,5 tonn
- ❖ CO₂ ekvivalenter: 3091 tonn
- ❖ Prognosert endring mot 2020:
 - ❖ CO₂-ekvivalenter: - 43 tonn, dvs ca - 1,4 %.

Frøya er en av de kommunene i fylket som har flest gårdbrukere som driver økologisk. I dag er det 8 av de 43 bruka som fyller krava til å motta produksjonstilskudd som er registrert som økologiske. Dette er faktisk en andel av arealet i bruk på hele 21 %. For denne innsatsen mottok kommunen diplom som den andre beste økologiske kommune ved en markering på Røros høsten 2005.

Alle bruk på Frøya har godkjente miljøplaner. Det har vært organisert kurs, og videre har det vært gitt betydelig personlig veiledning for å komme i havn med miljøplanlegginga. Nesten alle har trinn II. Det er henteordning for avfallsplast. Ellers brukes det forholdsvis lite kunstgjødsel og praktisk talt ikke sprøytemidler i jordbruket på Frøya.

I Frøya som andre steder er det etter hvert en betydelig leie av jord fra nedlagte gårdsbruk. Allerede i 1997 var andelen leiejord i gjennomsnitt for de aktive brukene på 42 %. Siden den tid har nok leieandelen økt, da det er mange bruk i det siste tiåret som har lagt ned produksjonen og nå er utleiere.

Gjennom lang har det dannet seg leieforhold som sett utenfra kan virke noe snedig, ved at antall transportkilometer etter veg er vesentlig større enn de kunne vært hvis man kunne satt i verk en "utskiftningsprosess" med godt resultat.



Figur 79: Oversikt leiejordsandel (2004)

Men så er det jo slik at leiekontrakter opprinnelig inngås på bakgrunn av vennskap, familierelasjoner eller en tankegang om at "naboen ikke skal leie det", så utfallet av en slik prosess er usikkert.

Skogbruk

Skogbruket i kommunen er ikke betydelig men prosessen med gjengroing er i god gang på Frøya som ellers i kongeriket. Pionerarter som selje og rogn har allerede dannet tette sammenhengende bestander mange steder og osp og bjørk begynner å få rotfeste innimellom. Det var storstilt skogplanting med sitkagran fra slutten av 70-tallet. Rundt 1 million planter ble satt ut. Med rundt 2 - 300 planter per daa, vil det si at knapt 10.000 daa er tilplantet med gran og litt bergfuru. Tilvekst og produksjonsevne for skog på Frøya regnes som svært liten.

Fiske

Frøyværingene har allerede tatt i bruk fisk som næringsmiddel og en betydelig andel av konsumet er fra lokalt fanget fisk og for den del annen sjømat.

Frøya kommune er den eneste kommunen i Trøndelag som opplever en økning i antall registrerte heltids – fiskere. I 2007 var det totalt 135 personer i Frøya kommune registrert på blad B i fiskerimanntallet. Av disse var 23 personer 30 år eller yngre. Gjennomsnittsalderen på fiskere registrert på blad B i 2007 var 44 år.

I 2007 ble det landet totalt 2 862 tonn med fangst i Frøya kommune. Av dette var 1 608 tonn skalldyr og bløtdyr, og 836 tonn torsk og torskertet fisk. Den totale fangstverdien for den landede fangsten for 2007 var kr. 35 mill. kroner.

I kommunen er det totalt 47 lokaliteter hvor det er tillat å drive med oppdrettsvirksomhet. Her finnes det 43 oppdrettskonsesjoner, hvorav 30 av disse er på matfisk av laksefisk, 5 på settefisk av laksefisk, 1 blåskjell, 2 kamskjell, 1 lakselakteri og 4 konsesjoner for oppdrett av torsk.

Strategisk vurdering:

I motsetning til mange andre kommuner i Sør-Trøndelag fylke, utgjør denne sektoren ”bare” 13 % av klimagassutslippene i 2006. Men kommunen anser det allikevel som riktig å fokusere på reduksjon av klimagassutslipp gjennom tiltak som berører drift.

5.4 Tjenesteyting

Sektoren inkluderer både privat og offentlig tjenesteyting, og representerer den nest største forbrukeren av stasjonært energibruk. Ser vi på antall sysselsatte i kommunen utgjør andel innen helse og sosialtjenester ca 18 %. Næringen representerer en stor del av bygningsarealet i kommunen, hvor de aller fleste bygg har elektrisk oppvarming. I perioden frem til 2012 er det ikke noen kjente større utbyggningsplaner så langt.

Næringen står for relativt lite direkte klimagassutslipp, og en relativt liten del av den lokale luftforurensningen. Det er likevel verdt å merke seg at næringen indirekte bidrar til en viktig del av klimagassutslipp gjennom transport.

Strategiske vurderinger:

Innenfor denne sektoren finner vi både offentlig og privat næring. Energi- og miljøbelastningen kan i hovedsak deles i 3: Belastning fra ”bygg og produksjon”, transportbelastning på grunn av ”kunder” og transportbelastning fra ansatte. Mål og tiltak i forhold til transportbelastning blir sett nærmere på under sektor for transport.

Frøya kommune anser det som fornuftig å legge opp til en strategi for å redusere energibruken innenfor denne sektoren. Kommunen synes at klimabelastningen fra denne sektoren er såpass liten, at det ikke er hensiktsmessig å iverksette særskilte tiltak utover redusert energibruk og generell informasjon. Mål og tiltak i forhold til transportbelastning blir sett nærmere på under sektor for transport.

Fakta:

- Andel av stasjonært energibruk 2005: 18%
 - ❖ Prognosert endring mot 2015: +1,1 GWh
- Lokale utslipp til luft i 2005:
 - ❖ SO₂: 2 tonn
 - ❖ NO_x: 5 tonn
 - ❖ CO: 7 tonn
 - ❖ Partikler: 4 tonn
 - ❖ NMVOC: 1 tonn
- Andel av klimagassutslipp i 2006: 2,5%.
 - ❖ CO₂: 575 tonn
 - ❖ CH₄: 0,2 tonn
 - ❖ N₂O: 0 tonn
 - ❖ CO₂ ekvivalenter: 582 tonn
 - ❖ Prognosert endring mot 2020:
 - ❖ CO₂-ekvivalenter: +135 tonn, dvs ca + 23 %.

5.5 Industri

Om vi ser på antall sysselsatte i kommunen utgjør andel innen industri ca 26%. Antall sysselsatte har i perioden 2000 - 2007 blitt redusert med ca 200 personer, dvs en reduksjon i antall sysselsatte på ca 27%. Sektoren representerer den andre største forbrukeren av stasjonært energibruk.

Frøya er en av Sør Trøndelags viktigste fiskerikommune. I dag er havbruk den største verdiskaperen. Frøya er blant landets fremste kommuner innen både oppdrett og foredling av havbruksprodukter. 14 av de 15 største bedriftene på Frøya i 2005 var innen havbruk eller havbruksrelatert næring. Verdiskapingen pr. innbygger er blant landets høyeste, og på topp i Trøndelag. Det er karakteristisk at det store næringsområdet i Hamarvika allerede etter 1 år er for lite i forhold til de nyetablerte, havbruksrettede bedriftenes behov, og flere ønsker å få utbyggingsareal. Kommunens største bedrift, lakseoppdrett og foredlingsbedriften SalMar er allerede i gang med en meget omfattende nybygging og utvidelse til det som vil bli Europas største anlegg av sitt slag.

Fakta:

- Andel av stasjonært energibruk 2005: 38%
- ❖ Prognosert endring mot 2015: +7,5 GWh
- Lokale utslipp til luft i 2005:
 - ❖ SO₂: 0 tonn
 - ❖ NO_x: 0 tonn
 - ❖ CO: 0 tonn
 - ❖ Partikler: 4 tonn
 - ❖ NMVOC: 0 tonn
- Andel av klimagassutslipp i 2006: 25%.
 - ❖ CO₂: 5726 tonn
 - ❖ CH₄: 0,2 tonn
 - ❖ N₂O: 0,1 tonn
 - ❖ CO₂ ekvivalenter: 5746 tonn
 - ❖ Prognosert endring mot 2020:
 - ❖ CO₂-ekvivalenter: +951 tonn, dvs ca +16 %.

BEWI har stor fokus på energireduksjon fra egen produksjon, og de har allerede gjennomført en betydelig reduksjon i klimagassutslipp. En stor del av klimagassutslippene fra stasjonært energibruk stammer fra energiforbruk fra BEWI. Tidligere brukte de olje men dette er nå erstattet med gass. De gikk over til LNG 11.02.08. Forbruket er estimert til 1800 tonn pr år, og dette erstatter 2,8 millioner liter olje. Et forbruk av olje i størrelsesorden 2,8 millioner liter gav et utslipp av ca 7000 tonn CO₂ ekvivalenter (ca 29% av alle utslipp i 2006). Når de nå har gått over til gass vil utslippene bli i størrelsesorden (forutsatt bedre virkningsgrad) 4600 tonn CO₂ ekvivalenter. **Det vil si en klimagassreduksjon på ca 2400 tonn CO₂ ekvivalenter.**

Strategiske vurderinger:

Næringen står for en betydelig del av direkte klimagassutslipp, først og fremst fra transport men også fra energibruk. De største forbrukerne av energi innen industri er listet opp i faktadelen kapittel 2.6. Det er naturlig at kommunen setter fokus på energibruk og miljø sammen med de største bedriftene. Mål og tiltak i forhold til transportbelastning blir sett nærmere på under sektor for transport.

5.6 Transport

Transport sto samlet for ca 50% av klimagassutslippet i 2006 (ca 11738 tonn CO₂ ekvivalenter). Dersom vi bryter opp dette i mindre enheter sto personbiler alene for ca 22 % (ca 5291 tonn CO₂-ekvivalenter) av alt klimagassutslipp i kommunen, skip og fiske ca 9% (ca 2209 tonn CO₂ ekvivalenter) og lastebil/buss ca 8 % (ca 1938 tonn CO₂-ekvivalenter). Datagrunnlaget omfatter privat transport, tjenesteyting, industri og gjennomgangstrafikk og skip/fiske. Utviklingen fremover vil i stor grad være avhengig av samlet transportmengde og alder/tilstand på kjøretøy. Nye kjøretøy vil som hovedregel føre til mindre utslipp, men den nasjonale trenden med økt bruk av dieselmotorer kan virke i motsatt retning. Transport står for store deler av luftforurensing til lokalmiljø.

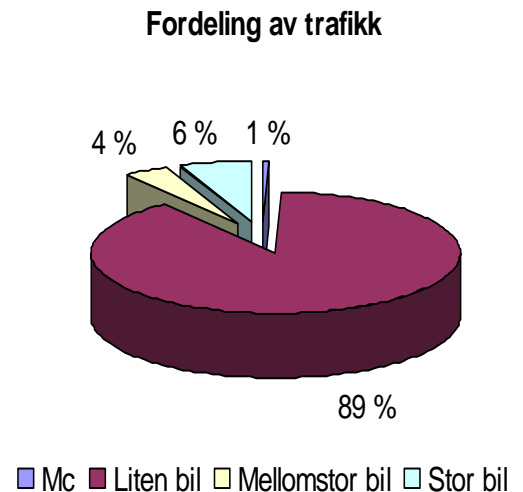
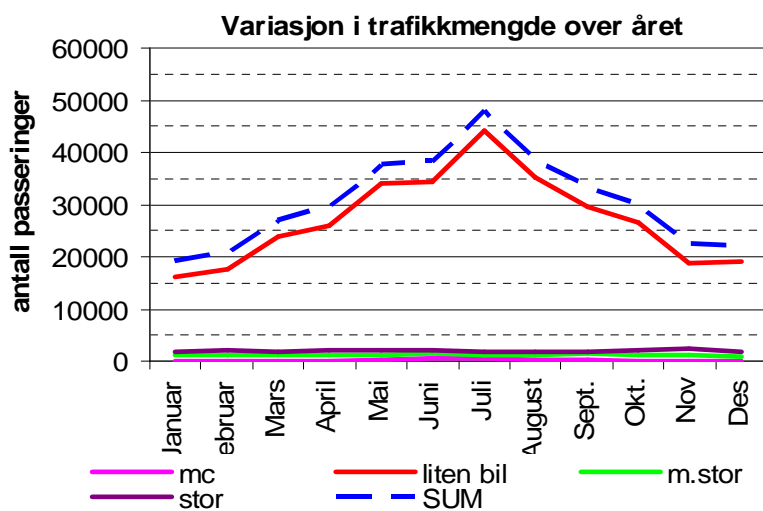
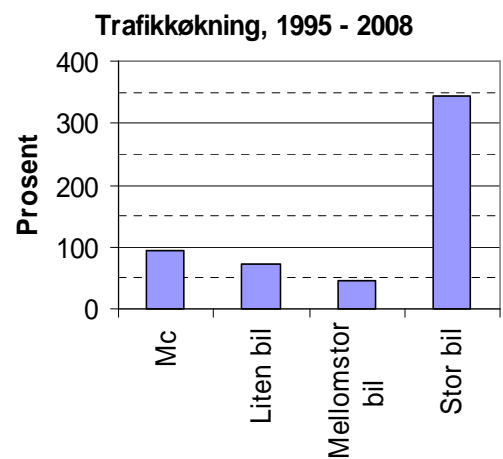
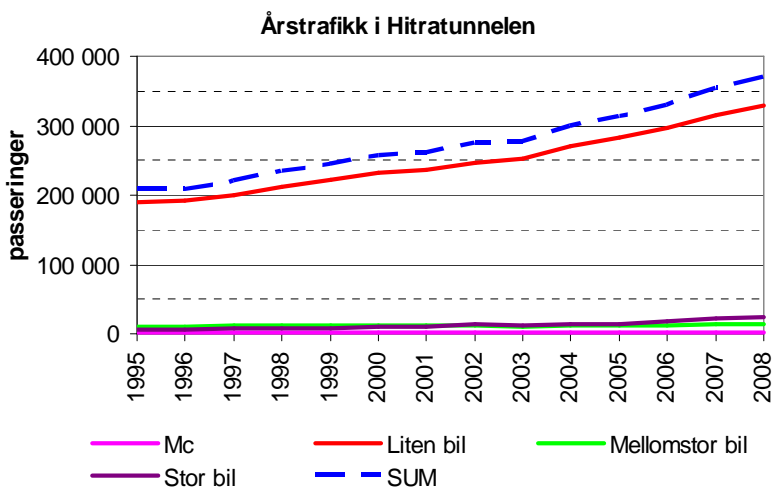
Statens vegvesen har realisert Nasjonal Vegdatabank (NVDB) med informasjon om alle veier i Norge. NVDB inneholder bl.a. data om statlige, kommunale, private, fylkes- og skogsbilveger. Hovedmålet er å etablere datasett og verktøy for å understøtte arbeidet med å utvikle, forvalte, drifte og vedlikeholde det offentlige vegnettet på en samfunnsnyttig måte.



Figur 79: Trafikkmengde i kommunen

Figur 79 er hentet fra Nasjonal vegdatabank og viser trafikkmengden i deler av Frøya kommune i 2009. Trafikkmengden er oppgitt i ÅDT (ÅrsDøgnTrafikk), og forteller hvilke veier som er mest belastet. En ÅDT på 1000 betyr at det i gjennomsnitt passerer 1000 kjøretøy pr døgn pr år. RV714 fra Nordhammaren og mot Sistranda har en ÅDT på ca 3500.

Figurene under viser hvordan trafikken i Hitra tunellen har utviklet seg i perioden 1995 til 2008, og hvordan den arter seg over året. Som vi kan se har antall passeringer økt kraftig og størst prosentvise vekst finner vi for store biler. Dette henger naturligvis sammen med at flere av bedriftene sender varer via lastebil i stedet for båt. 89 % av trafikken er knyttet til personbiler og det er størst andel av disse i sommermånedene. Dersom vi antar at hvert kjøretøy passerer Hitratunellen to ganger gir dette ca 185 000 kjøretøyer i 2008, og av disse var ca 11700 store biler. Det betyr at det i gjennomsnitt passerer 32 store biler pr dag i Hitratunellen. Noen av disse skal til Frøya. Dessverre stoppet registreringen av kjøretøyer til Frøya i 2002, men antall passeringer i 2001 var ca 182 000. Om vi legger antallet store biler til grunn den gangen kjørte ca 30 % av de store bilene til Frøya. Det antas at dette antallet er større i dag.

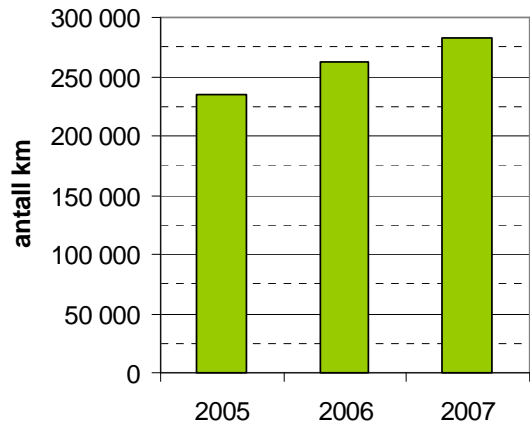


Kommunal bruk av transporttjenester

Kommunen sier det ikke er mulig å få til en detaljert oversikt over alt av bilkjøring i kommunens regi. Frøya kommune leaser totalt 10 biler. 5 av disse kjører ca 15 000 km i året (en av disse er bensin resten diesel). De siste 5 bilene (alle dieseler) benyttes av hjemmesykepleien som kjører ca 60 000 km i året. I tillegg til dette har lønn og personal avd. laget en oversikt over kjørelengde og kjøregodtgjørelser for 2007. Antall km 283 000, passasjer antall km 108000.

Figur 81 viser hvordan utviklingen i antall kjørte km har vært i perioden 2005 – 2007. Som vi kan se var antall kjørte km i 2007 ca 283 000 km, og dette er en økning i antall km på ca 48 000 km. Om vi benytter en gjennomsnittsfaktor for utslipp fra mobile kilder (bensin) får vi at kommunens egen bilpark i 2007 hadde et klimagassutslipp på ca 50 tonn CO₂, i tillegg til en del lokale gasser som NO_x og svevestøv. I forhold til 2005 har bilbruken økt med ca 20%, noe som gir et økt utslipp av CO₂ på ca 9 tonn.

Når det gjelder antall flyreiser og togreiser oppgir kommunen at disse er så sjelden at de ikke er formålstjenlig å ta ut disse.



Figur 81: Utvikling i kommunalt kjørte km

Portalen (<http://miljoveg.toi.no>) er en videreutvikling av Miljøhåndboken`s tiltaksdel og beskriver i hovedsak tiltak som kan gjennomføres lokalt (dvs der ansvar for gjennomføring ligger hos lokale og regionale myndigheter). Nettstedet gir en oversikt over en rekke miljøtiltak som kan benyttes for å begrense vegtrafikkens negative virkninger i byer og tettsteder. Tiltaksbeskrivelsene er basert på forskning, og oppdateres med jevne mellomrom. Ofte trengs flere tiltak for å håndtere miljøproblemene. De ulike tiltak må derfor sees i sammenheng med hverandre. Tiltakene er inndelt i fire hovedgrupper:

- A. **Tiltak som påvirker transportomfang og transport-middelfordeling** er i hovedsak av forebyggende og generell karakter og omfatter blant annet arealplanlegging, økonomiske virkemidler og tiltak knyttet til de ulike transportformene - bil, kollektivtransport og sykkel. Omfatter 17 tiltak (inkl. Veiprisning, Parkeringsreguleringer, Samkjøring, Kollektivsatsing og Sykkelnett).
- B. **Tiltak som flytter eller regulerer trafikken** har som formål å flytte trafikken til veier og gater som tåler det bedre eller å sørge for en mer miljøtilpasset trafikk gjennom fysisk eller annen trafikkregulering. Omfatter 9 tiltak (inkl. Tunnel, Samlokalisering av inngrep, Miljøsoner og Fartsreguleringer).
- C. **Tiltak som beskytter/forbedrer miljøet** langs vegene. Omfatter ulike skjermings- og rensertiltak, tiltak knyttet til utforming og drift av gater og veier, samt tiltak for å synliggjøre miljøkonflikter i planleggingen. Omfatter 17 tiltak (inkl. Formingsprinsipper, Støyskjerming, Støysvake vegdekker, Salting, Renhold og Vedlikehold).
- D. **Tiltak rettet mot kjøretøyene** er i første rekke en industriell oppgave. Miljøhåndboken har likevel med noen tiltak som viser potensialet ved bedre teknologi og hvordan offentlige myndigheter kan stimulere og kontrollere utviklingen. Omfatter 5 tiltak (inkl. Drivstoffrelaterte tiltak og Vinterdekk uten pigger).

Transportøkonomisk institutt er ansvarlig for innholdet, som er utarbeidet i samarbeid med en rekke norske fagmiljøer.

Økokjøring:

Økokjøring handler om at alle trafikanter gjennom enkle grep kan redusere sitt CO₂-utslipp. Det handler om kjørestil, vedlikehold og ekstraustyr, og valg av kjøretøy og drivstoff. Ved å redusere CO₂-utslipp får man også en økonomisk gevinst. Ved økokjøring mener sentrale myndigheter at det er mulig å redusere sine CO₂-utslipp med 10 - 20 prosent. Det gjelder uansett om bilen er drivstoffgjerrig eller ikke, om den er manuelt eller automatisk giret. Drivstofforbruket påvirkes av kjørestilen. Du bør tilstrebe jevn hastighet og unngå "rykkekjøring". Noen hovedelementer:

- Bruk høyest mulig gir og hopp over gir
 - ✓ Bruk 1. gir minst mulig og ikke utover 1 til 2 billengder. Bruk så høyt gir og lavt turtall som mulig uten at motoren "protesterer". Det skader ikke en moderne motor. Hopp over gir (f.eks. 3. til 5. gir). Det er unødvendig å gå gjennom hele tallrekken.
- Bruk gasspedalen omtensomt, slipp den i nedoverbakke
 - ✓ Kjør med jevnt trykk på gasspedalen etter å ha akselerert raskt og behagelig til ønsket hastighet. Slipp gassen tidlig og la motoren redusere farten. Gå ikke direkte fra gass til brems for å redusere farten. I tillegg til å spare drivstoff øker dette komforten og gir et tydelig signal til andre trafikanter om din hensikt. Slipp gassen helt ut like før bakketopp og i nedoverbakke og "kutt" drivstoffinnsprøyting. Du kjører gratis.
- Kjør med plass omkring deg og velg din egen rytme uten å stanse mer enn nødvendig
 - ✓ Sørg for å ha oversikt langt fram og rundt bilen slik at du kan forutse hendelser og "lese" muligheter til å unngå unødvendig stans. Velg felt og rytme slik at du slipper å stanse. Hold god avstand slik at du selv har kontroll på kjøringen.
- Unngå tomgangskjøring
 - ✓ Selv moderne bilmotorer bruker mye drivstoff ved tomgangskjøring. Går motoren på tomgang 1/2 time om dagen, tilsvarer det et merforbruk på 121 liter i året. Ved en drivstoffpris på kr. 12,00 utgjør det et pengetap på kr. 1452,- og over 300 kg unødvendig CO₂-utslipp. Blir du stående i ro i mer enn 20 sekunder, lønner det seg å slå av motoren.
- Planlegg kjørerute og tidspunkt
 - ✓ Det er viktig å velge veier og tider hvor det er lite stopp. Unngå kø eller lysregulering. Kan du under rusket velge en vei hvor trafikken "flyter" er det ofte lønnsomt, selv om det blir omvei.
- Unngå unødvendig bruk av takstativ, skibokser og last i bilen. Økt vekt og friksjon øker drivstofforbruket.
- Sørg for riktig trykk i dekkene og vedlikehold bilen.
 - ✓ Nok luft i dekkene betyr mindre rullemotstand og dermed spart drivstoff.
- Bruk motorvarmer
 - ✓ I en kald motor er oljen tyktflytende og det øker friksjonen. Da bruker motoren mer energi. Samtidig er slitasje større på en kald motor. Motorvarmeren skal ikke stå på hele natten. Ved temperaturer mellom +5 °C og -5 °C er det bare behov for en 1/2 time. Mellom -5 °C og -10 °C er det nok med 1 time. Under -10 °C holder det med 2 timer. Lenger tid er sløsing med energi.
- Tenk miljø når du kjøper bil og velger drivstoff
 - ✓ Biodrivstoff i diesel- og bensinmotorer er tatt i bruk og produseres i stort omfang i deler av verden. Slikt drivstoff kan også tilsettes ordinær bensin og diesel uten tekniske tilpasninger (inntil 5 %).
 - ✓ Elektriske biler er tilnærmet utslippsfrie. Batterikapasitet gjør at rekkevidden er begrenset. Flere nye modeller har utvidet rekkevidde. Elektrisitet er ikke en energikilde men en energibærer, og utfordringen er miljøvennlig produksjon (f.eks vannkraft kontra brunkull).
 - ✓ Hybridbiler lages av flere store produsenter. Ulike tekniske løsninger med el-drift i kombinasjon med tradisjonelt drivstoff, gir betydelig reduksjon i drivstofforbruk og CO₂-utslipp.

- ✓ Hydrogen oppfattes ofte som fremtidens drivstoff, enten ved bruk i brenselceller eller som gass i en vanlig forbrenningsmotor. Utslipet fra biler drevet av hydrogen er praktisk talt bare rent vann. Hydrogen er ikke en energikilde men en energibærer, og utfordringen er miljøvennlig produksjon.
- ✓ LPG (propan) og LNG (naturgass) er drivstoff som kan være aktuelle om forholdene er lagt til rette for det gjennom fyllestasjoner m.v. Bruk av slike drivstoff krever imidlertid en relativt omfattende tilpasning av bl.a. bilens drivstoffsystem.
- Velg kollektivt, ta sykkel eller bruk bena om det er mulig
 - ✓ Kjør sammen med andre - kollektiv kjøring gir mindre bilbruk, lavere utgifter og lavere CO₂-utslipp.

Telependling er en betegnelse for bruk av tele- og datateknologi for helt, eller delvis å erstatte reiser til og fra arbeidet. Telependling kan gjøres enten i form av regulært hjemmearbeid for grupper av ansatte noen dager i uken, eller via et telependlingscenter.

- Hjemmearbeid innebærer i de fleste tilfeller at ansatte innenfor ett eller flere foretak inngår avtaler med sine arbeidsgivere om å jobbe hjemmefra noen dager pr uke. Vedkommende må ha tilgang til det nødvendige kommunikasjonsutstyret og et egnet område i boligen for å utføre hjemmearbeidet, aller helst et eget arbeidsrom. I sin enkleste form behøver ikke dette føre til store endringer i bedriftens organisering av arbeidet.
- Et telependlingscenter innebærer en større satsing fra privat og/eller kommunalt hold. Det må skaffes egnede lokaler for å huse flere medarbeidere, og det må etableres en organisasjonsform som er tjenlig for dem som skal benytte senteret.

En langsiktig, samordnet areal- og transportplanlegging er det viktigste virkemidlet for en effektiv miljømessig lokalisering av servicefunksjoner. På kort sikt er virkningene små og vanskelige å måle. Men de prioriteringer og valg vi gjør i dag, har kumulative effekter på sikt. Derfor er det viktig å styre etter overordnede prinsipper også i konkrete enkeltsaker.

Strategiske vurderinger

Transportsektoren er en viktig kilde til utslipp av både klimagasser og lokal luftforurensning. I denne planen inkluderer transportsektoren all transport. Det betyr at i tillegg til tiltak mot transportnæringen kan mange av de aktuelle tiltakene være rettet mot de andre sektorene. Det er i utgangspunktet to felt som vil ha hovedfokus: Transport internt i kommunen og transport av varer til og fra kommunen. Det er ikke noe mål å redusere utslipp gjennom å endre transportmønsteret for gjennomgangstrafikken ved f.eks å lede denne utenom kommunen. Gjennomføring av nasjonale planer for å vri transport fra vei til båt og bane vil kunne gi endringer i trafikkmønster, med tilhørende endring i lokale utslipp.

Frøya kommune har og vil ha en desentralisert bosetting, og dette skaper naturlig nok noe lokaltrafikk. Tiltak for reduksjon av dette vil i stor grad være knyttet til planlegging, kompiskjøring m.m. Tiltak rettet mot transport av varer til og fra kommunen vil i hovedsak være rettet mot næringsvirksomhet, og i stor grad handle om lokal foredling og omsetting, dvs "kortreist mat".

Fakta:

Mobilt energibruk 2005 (veitrafikk): 43 GWh

- ❖ Prognosert årlig endring: + 1,1%

Lokale utslipp til luft i 2005:

- ❖ SO₂: 2 tonn
- ❖ NO_x: 88 tonn
- ❖ CO: 296 tonn
- ❖ Partikler: 22 tonn
- ❖ NMVOC: 84 tonn
- ❖ NH₃: 2 tonn

Andel av klimagassutslipp i 2006: 50%.

- ❖ CO₂: 11418 tonn
- ❖ CH₄: 2,8 tonn
- ❖ N₂O: 0,8 tonn
- ❖ CO₂ ekvivalenter: 11738 tonn
- ❖ Prognosert endring mot 2020:
 - ❖ CO₂-ekvivalenter: +1906 tonn, dvs ca +16 %.

Anslag:

Vi tar utgangspunkt i to innbyggere som pendler fra Frøya til Hitra på jobb (ca 3 mil pr vei) med hver sin privatbil. Dersom disse to, ved hjelp av kompiskjøring, kan kjøre en bil istedenfor to vil dette redusere bilbruken med ca 230 turer i året, dvs ca 1400 mil. I perioden har de spart samfunnet for utslipp av ca 2,5 tonn CO₂, i tillegg til en del lokale gasser som Nox og svevestøv. I følge pendlerstatistikken i underlagsdelen pendler ca 281 personer daglig mellom Frøya og Hitra. Om 30% av disse begynte med kompiskjøring ville det bety en reduksjon i utslipp av CO₂ lik ca 210 tonn.

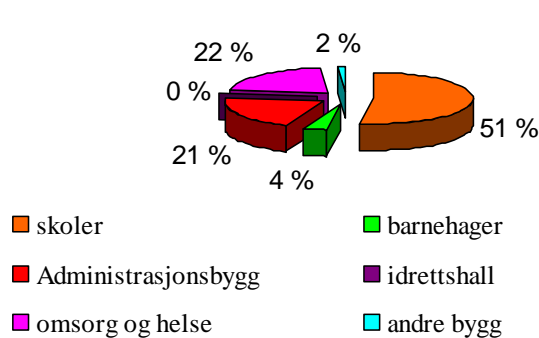
Fra underlagsdelen så vi at antallet som pendler på jobb til/fra nærliggende kommuner var relativt høyt. Spørsmålet blir da om det er mulig å gjøre noe tiltak mot de som jobber innen samme næring, men som pendler til og fra nabokommuner?

5.7 Kommunen som byggeier og aktør

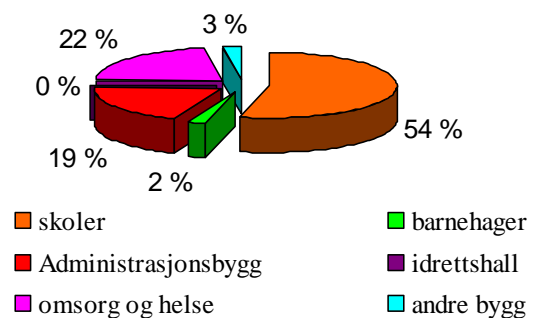
Avfall er et sentralt punkt for kommunen som aktør. Fokus på kjøp av kvalitetsvarer som varer lengre, redusert bruk av emballasje og reduksjon i avfallsmengden er viktig, f.eks viser beregninger fra Framtiden i våre hender at produksjon av papir gir klimagassutslipp tilsvarende mellom 0,7 og 1,8 kilo CO₂ per kilo papir, avhengig av papirtype og produksjonsland. I tillegg kommer utslipp fra transport, deponering etc.

Totalt papirforbruk er av kommunen oppgitt til ca 576 200 ark i 2009. Produksjon av den totale mengden papirforbruk gir et klimagassutslipp på ca 2 – 5 tonn CO₂ ekvivalenter pr år. I tillegg kommer utslipp fra transport og avfall.

Kommunen med sine bygg og tjenester er i utgangspunktet regnet som en del av sektor for tjenesteyting, men det er likevel viktig å sette en del interne mål for kommunen i denne planen. Kommunen er en stor byggeier på Frøya, og det er naturlig at energibruk i egne bygg får fokus i planen. I tillegg har kommunen en del anlegg som det vil være mulig å kartlegge nærmere i forhold til reduksjon av stasjonært energibruk. Dette gjelder for eksempel veilys, pumpestasjoner m.m. **Frøya kommune sitt forbruk på egne bygg utgjør ca 5 % av alt stasjonært forbruk i kommunen. Innen kategorien tjenesteyting utgjør forbruk i kommunens egne bygg og anlegg ca 29%.**



Figur 82: Fordeling av forbruk i kommunale bygg (2004)



Figur 83: Fordeling av forbruk i kommunale bygg (2007)

Sammen med kommunen har vi satt opp en oversikt over bygninger hvor kommunen står som eier. Oversikten inneholder flere bygg, hvor de 18 største har et samlet areal på ca 22 000 m². Til sammen hadde disse byggene et forbruk på ca 3,8 GWh i 2007 fordelt på ulike typer bygg vist i figur 82. I tillegg kan det nevnes at pumpestasjoner og renseanlegg på Frøya står for et forbruk på ca 1,4 GWh i samme år. Figuren viser at det er i skolesektoren som i hovedsak er den klart største forbrukeren av energi i kommunale bygg.

Sistranda skole står for den største andelen av energiforbruk innen skolesektoren med ca 70 prosent, og bør derfor vektlegges ved eventuelle tiltak. Det opplyses fra kommunen at det er en svømmehall tilknyttet skolen.

Figur 82 og 83 viser at fordelingen av energiforbruk er nesten identisk i 2004 og 2007, som tilsier et noenlunde jevnt energiforbruk innen de forskjellige sektorene.

Å anslå utslippet av klimagasser som følge av byggenes totale energiforbruk er en sammensatt problemstilling, spesielt når det kommer til forbruk av elektrisk energi. Dette gjør at verken Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) eller Olje- og energidepartementet (OED) per dags dato har tatt stilling til hvilke retningslinjer som skal følges.

Det er uansett viktig å skille mellom lokal og global forurensning. Dette betyr i første omgang at man må skille mellom ulike klimagasser og forurensning etter hvordan utslippsforløpet ser ut. NO_x, SO₂ og svevestøv/partikler er eksempler på forurensning som medfører lokale utslipp. Når det gjelder utslipp av CO₂, er dette et åpenbart globalt klimagassutslipp. Det er likevel gjennom nasjonale målsetninger for å tilfredsstille kyotoprotokollens rammevilkår, i enkelte tilfeller valgt å fokusere på lokale utslipp også når det gjelder CO₂.

I denne rapporten er det valgt å beregne både lokale og globale utslipp av CO₂ som følge av elforbruk. For å beregne lokalt CO₂-utslipp har vi etter anbefalinger fra Statens forurensningstilsyn valgt å benytte en såkalt Nordisk miks, der det opereres med at 95 prosent av elektrisitetsproduksjonen kommer fra Norsk vannkraft og 5 prosent fra Dansk kullkraft. Lokale utslipp kan dermed regnes som utslipp innenfor Norges grenser, samt en liten del i Danmark.

Det globale utslippet beregnes etter NS EN 15603, som er gjeldende Europeisk standard fra 2008. Her benyttes en såkalt UCPTE eller en Europa miks. Det vil si at det er tatt høyde for at elektrisiteten er produsert gjennom flere forskjellige energiprosesser som for eksempel vannkraft, vindkraft, kjernekraft, kullkraft, osv, og at Europeiske land forhandler elektrisitet seg imellom i det europeiske systemet for eldistribusjon (the European Electricity Grid). Det skal nevnes at European energy performance of buildings directive (EPBD), som nå er klart for vedtak i EU-parlamentet, sier at alle medlemsland skal ta hensyn til de Europeiske standardene når energiegenskapene til bygninger skal evalueres.

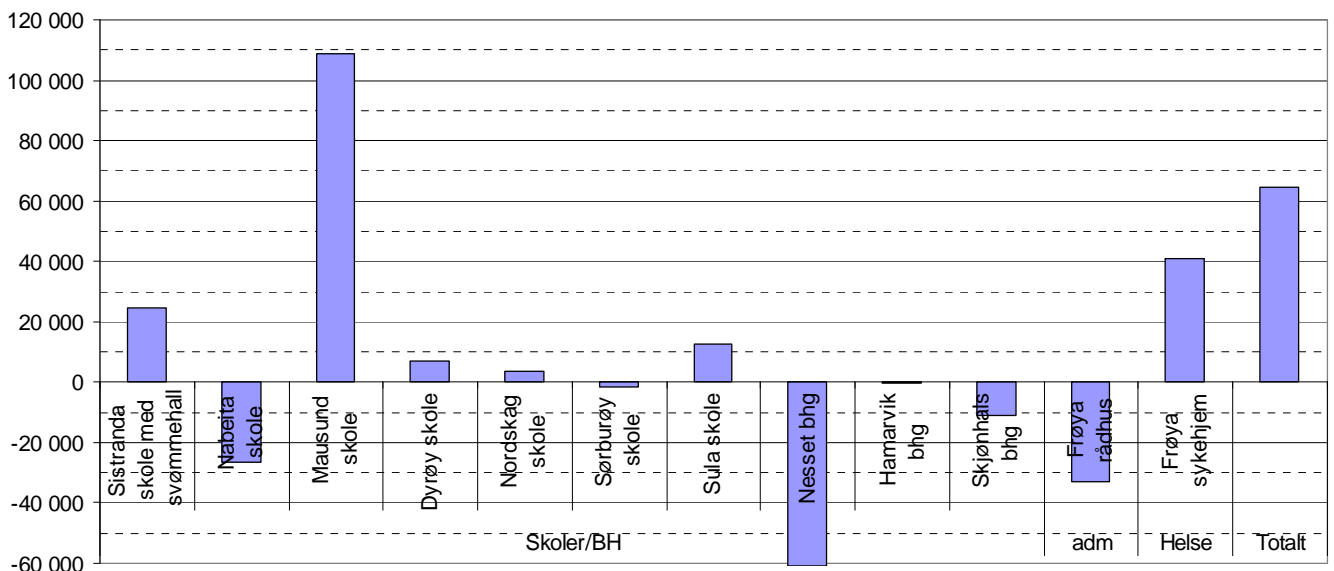
Samlet energiforbruk for kommunale bygg i Frøya kommune er som nevnt 3,8 GWh i 2007. Av dette utgjør oljeforbruket ca 300 000 kWh og elforbruket ca 4 700 000 kWh. Dette betyr at olje- og elforbruket sto for et samlet utslipp av ca 3000 tonn CO₂ globalt og ca 230 tonn CO₂ lokalt.

I samarbeid med kommunen har vi som tidligere nevnt, satt opp en oversikt over stasjonært forbruk i kommunale bygg og anlegg. Kommunen har registrert forbruk (olje og el) ved egne bygg i 2004 til 2007. Forbruket er temperaturkorrigert og dermed sammenlignbart fra år til år. Tabell 16 viser antall kommunale bygg fordelt på byggtyper, samt endringer som har skjedd fra 2004 til 2007.

Tabell 16: Endring i forbruk fordelt på byggtipe

	Totalt Antall 2007	Endringer i perioden 2004 til 2007						
		m ²	Forbruk, kWh					kWh/m ²
			Fastk.	Elkjel	Oljekjel	Fjernv.	Sum	
Skoler	7	0	-12982	150637	-4473	0	133183	14
Barnehager	2	0	-61204	0	0	0	-61204	-110
Administrasjonsbygg	1	0	-33004	0	0	0	-33004	-6
Idrettsbygg	0	0	0	0	0	0	0	0
Omsorg og helse	1	0	40810	0	0	0	40810	8
Andre bygg	7	0	44056	0	0	0	44056	0
Sum	18	0	-22324	146391	-4473	0	119594	-95

Figur 84 viser den samme endringen framstilt grafisk. Denne figuren illustrerer at det er et betydelig potensial for reduksjon av energibruken, spesielt for Mausund skole. Årsaken til denne betydelige økningen bør avklares.

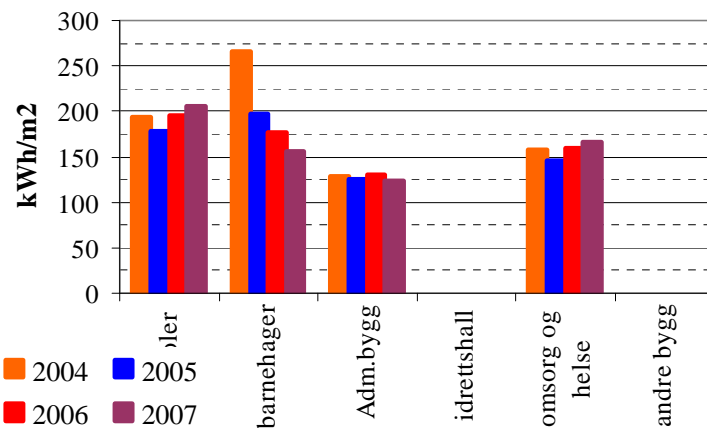


Figur 84: Endring i perioden

Vi ser at det totale temperaturkorrigerte energiforbruket har økt i perioden 2004-2007. Den fremste grunnen til dette, er som man kan se ut fra figuren, økningen i Mausund skole og Frøya sykehjem. Byggene med økning i forbruket i denne perioden, bør ha et overordnet mål om å minst redusere til 2004-nivå.

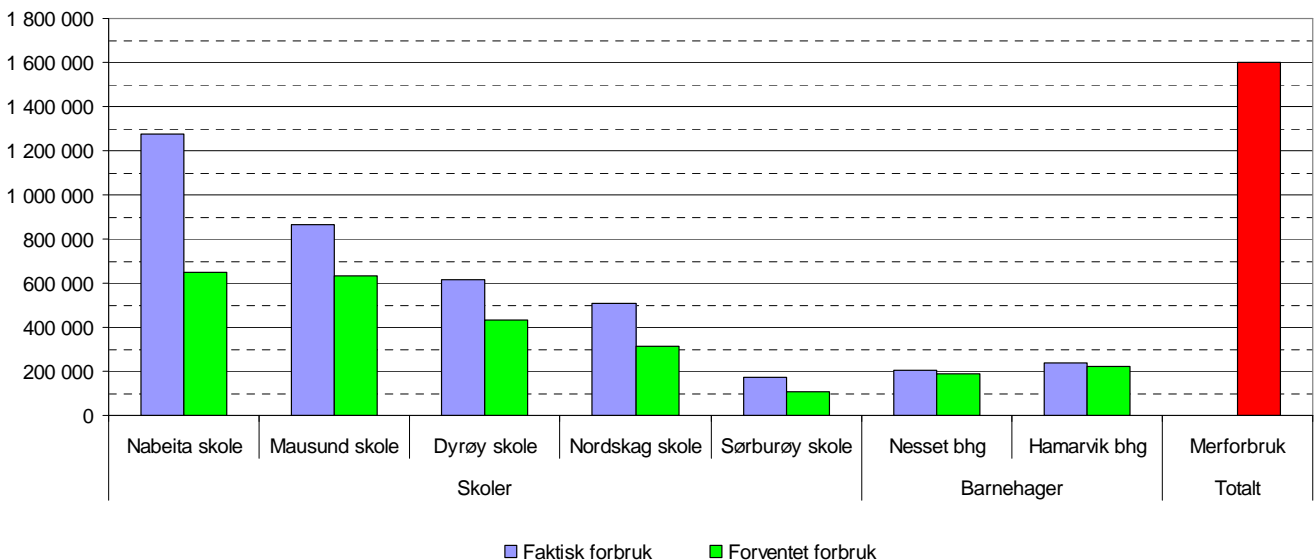
Merforbruket i 2007 vil utgjøre ca 55 000 kroner med en energipris på 70 øre/kWh, og et CO₂-utslipp på ca 48 tonn globalt og ca 3 tonn lokalt.

Figur 85 viser hvordan den kontinuerlige utviklingen i spesifikk energibruk har vært i perioden 2004-2007. Figuren viser at det er spesielt i skolesektoren det har vært økning i energibruken.



Figur 85: Oversikt over utviklingen av spesifikk energibruk i perioden

Figur 86 viser et utvalg av skoler og barnehager i Frøya kommune sammenlignet med normtall, som skal være veiledende verdier for hva bygget bør bruke av energi i forhold til byggetype og byggeår.



Figur 86: Faktisk forbruk i perioden 2004-2007 sammenlignet med normtall

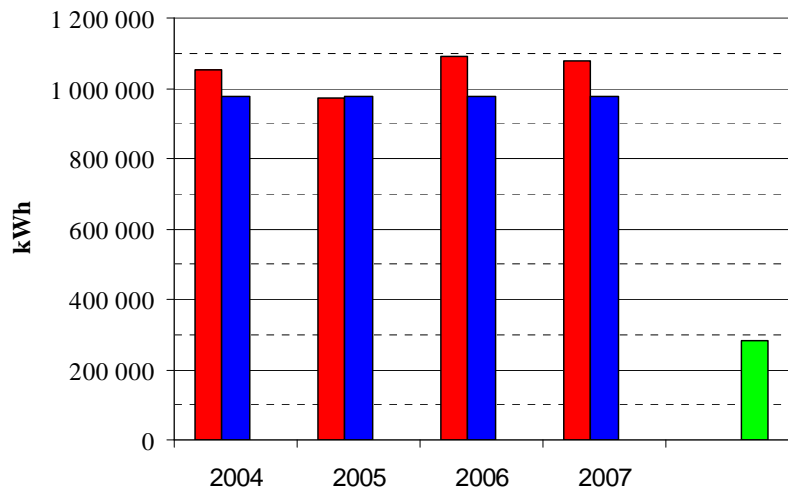
Figuren viser at skolene har et høyt faktisk forbruk i forhold til normtallene, mens barnehagene har et mer beskjedent faktisk forbruk. Dette viser at potensialet for reduksjoner i energibruken, spesielt ved skolene er til stede. Dette utsagnet forsterkes ytterligere ved at i normtallene som er lagt til grunn, er det kun tatt hensyn til byggeår. Det vil si at det ikke er tatt hensyn til eventuelle rehabiliteringer, som vil medføre strengere krav til energibruk, og dertil lavere normtall. Det kan også nevnes at bak normtallene ligger at krav om innneklima i forhold til blant annet luftmengder i ventilasjonsanleggene og temperaturer er tilfredsstillende. Dette er i realiteten ikke alltid tilfelle, spesielt i eldre bygg.

Merforbruket i bygningene vist i Figur 84 vil utgjøre ca 1 200 000 kroner med en gjennomsnittlig energipris på 70 øre/kWh, og overflødig utslipp av CO₂ vil være på ca 990 tonn globalt og 50 tonn lokalt hvis merforbruket dekkes av elektrisitet.

Et av byggene med høyt energibruk i Frøya kommune er Sistranda skole. Figur 87 viser en detaljert normtallssammenligning for skolen i perioden 2004 til 2007. Figuren viser at det er et merforbruk på ca 300 000 kWh i denne perioden.

Det er en svømmehall tilknyttet Sistranda skole, noe som forklarer deler av energibruken i bygget.

Det er grunn til å tro at denne bygningsmassen har et betydelig enøkpotensial på bakgrunn av de data som kommunen har oppgitt på arealer og energibruk.

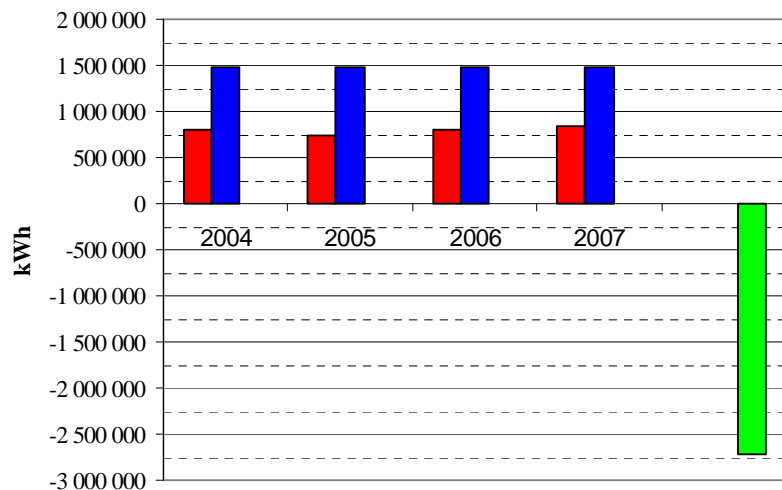


■ Faktisk forbruk ■ forventet forbruk ifht normtall ■ Unødig merforbruk

Figur 87: Sistranda skole i forhold til normtall

Helseinstitusjoner står normalt sett for en stor andel av energibruken i kommunale bygg. Dette er ikke tilfelle for Frøya kommune. Figur 88 viser Frøya sykehjem sammenlignet med normtall

Figuren viser at sykehjemmet på Frøya hadde et meget lavt forbruk i forhold til normtall i perioden 2004 til 2007. Ut ifra de opplysninger vi har fått angående arealer og forbruk, varierer den årlige spesifikke energibruken til Frøya sykehjem mellom 158 kWh/m² og 166 kWh/m², noe som er bemerkelsesverdig bra.



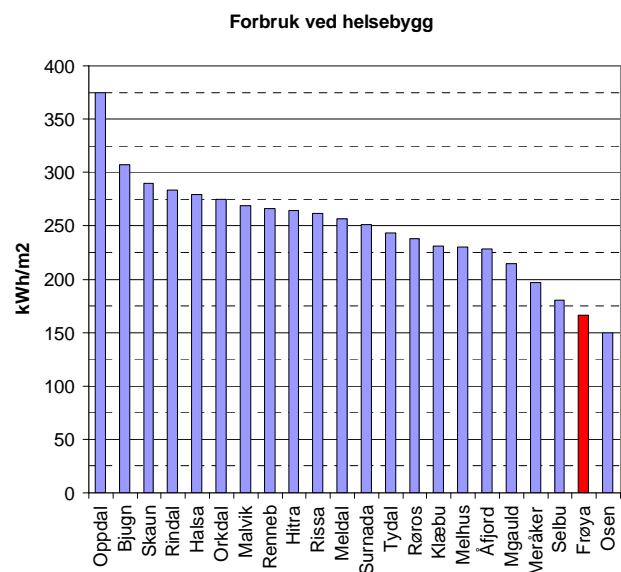
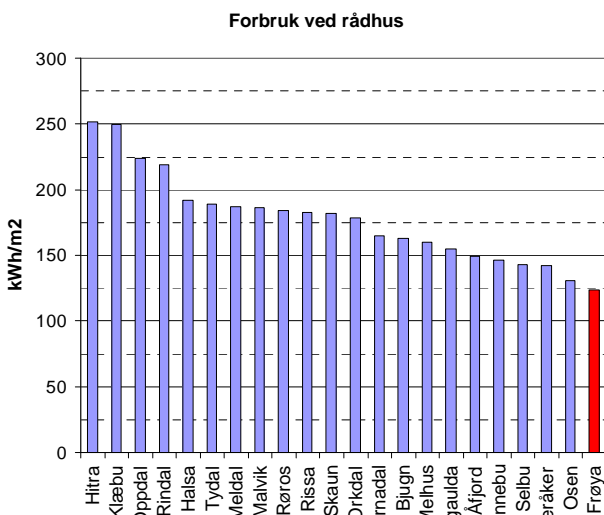
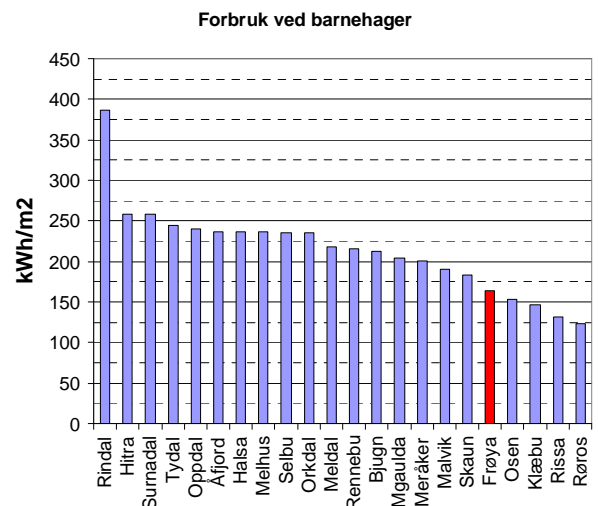
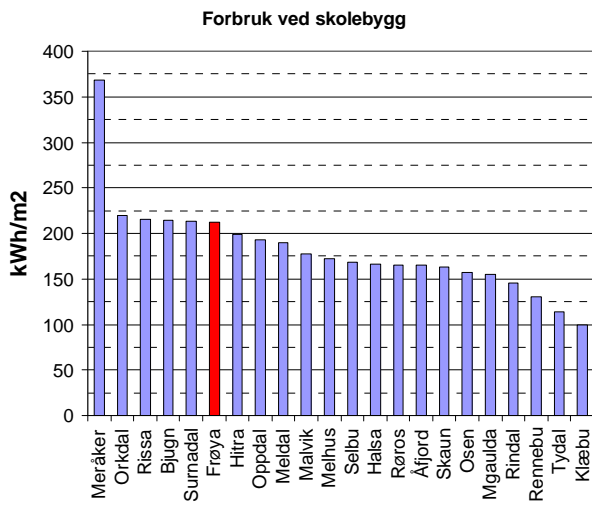
■ Faktisk forbruk ■ forventet forbruk ifht normtall ■ Unødig merforbruk

Figur 88: Frøya sykehjem i perioden 2004 til 2007 sammenlignet med normtall

Normtall for et bygg fra 1985 ligger på 291 kWh/m². Det er dermed ikke tatt hensyn til at bygget eventuelt har blitt rehabilitert. Oppvarmet areal og forbruk for Frøya sykehjem bør på bakgrunn at dette dobbelsjekkes.

Det samme tilfelle gjelder også for Frøya rådhus. Her er ligger det faktiske forbruket og varierer mellom 124 kWh/m² og 130 kWh/m² i den samme perioden, mens normtallet for kontorbygg av samme årgang ligger på 201 kWh/m².

Energiforbruk i kommunal bygningsmasse i forhold til en del andre kommuner er vist i figur 87. Som vi ser har Frøya kommune et relativt høyt forbruk innen skolebygg.



Figur 84: Forbruk pr kvadratmeter i kommunale bygg

Strategiske vurderinger:

Fra fyrrommet i Sistranda skole er det lagt fjernvarmeledning til Frøya kulturhus (idrettshallen). Kulturhuset kjøper varme fra Frøya kommune. I tillegg til dette er det forberedt fjernvarme til et nytt helsesenter sør for Stjernesenteret. Denne rørledningen er foreløpig lagt fra husvegg ved svømmehallen til grense på tomt for det planlagte nye helsesenteret. Da den ble lagt, ble det tatt høyde for at den skal kunne forsyne 8000-9000 m², dvs. 3000-4000 m² mer enn det helsesenteret vil utgjøre. Dette for å dekke framtidige utbygginger i området.

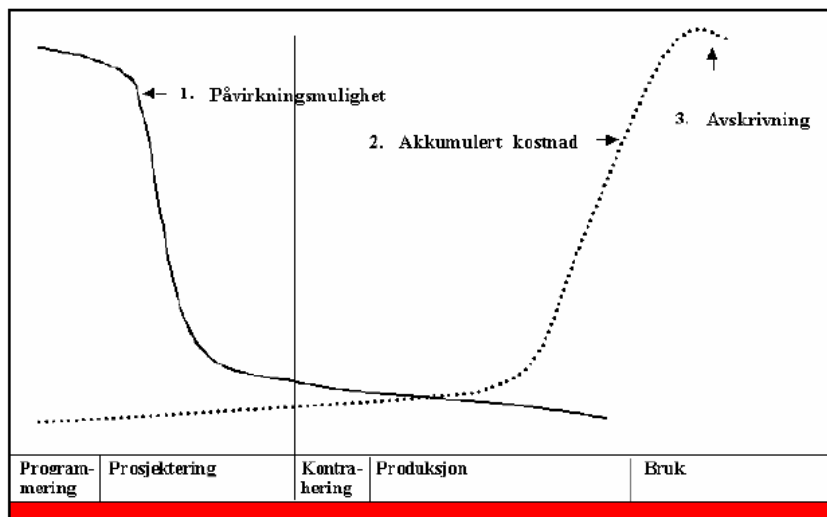
Dagens fyrrom består av en elkjel på 500 kW, en oljekjel på 500 kW og en oljekjel på 800 kW. Sistranda skole skal etter rehabiliteringen oppvarmes med vannbåren varme i radiatorer. Hoved-varmekilden skal bestå av en luft til vann varmpumpe. I beredskap og som spissvarme er det tenkt benyttet oljekjeler. **Dette synes arbeidsgruppen for energi- og klimaplanen er uheldig.** Det er ønskelig å fase ut oljekjelene, og benytte mer klimavennlig energi.

Kommunen ser at det må tas mange hensyn ved nybygging/større rehabiliteringer av kommunale bygg om en ønsker å sikre at en ivaretar krav til energiøkonomiserende løsninger, godt inneklima og minst mulig påvirkning av det ytre miljø. I tillegg til å vite *hva* kommunen må ta hensyn til, skal en også vite *når* i en nybyggings-/rehabiliteringsprosess det bør fokusere på de forskjellige ting.

Om en ønsker å få et mest mulig energioptimalt bygg viser alle erfaringer at det er svært viktig å gjøre *”ting riktig første gang”* og *”på rett tidspunkt”* i byggeprosessen. Det viser seg at de som skal bruke/drifte bygg alt for ofte kommer for sent inn i prosessen med sine krav. Dette fører ofte til at nye bygg ender opp med dårligere løsninger enn nødvendig og samtidig betydelig høyere energi- og effektforbruk enn både normtall, energidirektivet og også tilsvarende eksisterende bygg skulle tilsi når de går over i driftsfasen. Selv enkle endringer i forhold til planer/anbudspapirer er ofte både vanskelig å få til og ikke minst for dyre å implementere når tilbud er utsendt og entreprenør valgt.

Figur 89 illustrerer sammenhengen mellom påvirkningsmuligheter og kostnader i et prosjekt fordelt på hovedprosjekteringsfasene.

Kommunen, som byggherre må kunne gi klare retningslinjer tidlig i en byggefase om hvilke krav en stiller til energieffektivitet og inneklima. Dette krever **kompetanse**. Finnes ikke denne i egne rekker må dette skaffes eksternt. Et energieffektivt bygg vil gi merverdi både for kommunen innbyggere og for de som jobber i kommunen.



Figur 89: Sammenheng mellom kostnad, påvirkningsmulighet og tid

Spesielt ved totalentrepriser er det viktig at ”byggherreorganisasjonen” er i stand til å møte og være på samme kunnskapsmessige nivå som ”entreprenørorganisasjonen”. Erfaringer viser at uten en slik likevekt er en ikke i stand til å ivareta nødvendige kvalitetskrav med tanke på energieffektiv drifting og tilfredstillende inneklima.

EKSEMPEL policy, mål og strategi

Kommunens overordnede energipolicy:

Våre bygg skal være blant de mest energieffektive i kommune Norge. Det skal være fokus på å tilrettelegge for økonomisk drift, også når det gjelder energibruk.

Et av hovedmålene er:

Vi skal ha bygg hvor det ligger til rette for energieffektiv drift. Energirelaterte kostnader skal være lavere enn gjennomsnittet for sammenlignbare bygg.

Eksempel på strategi (for å nå mål):

Det skal utarbeides kravspesifikasjoner ifbm nybygging og større rehabiliteringer

- Ved rehabilitering og nybygging skal det utarbeides kravspesifikasjoner/settes krav til energi- effektbruk ved valgte løsninger. Det skal fokuseres både på investeringskostnader og driftskostnader. Det skal beregnes livsløpskostnader for forskjellige alternativer før valg gjøres slik at det ikke ensidig blir fokus på investeringskostnadene.
- Ved rehabilitering og ved større vedlikeholdstiltak skal en alltid vurdere mulighetene for å gjennomføre enøktiltak (tiltakene blir ofte mye billigere når man likevel skal rehabilitere/bygge om). Det bør foreligge en enøkanalyse før slike tiltak settes i verk.
- Ved større ombygginger/nybygging må systemløsninger for energitilførsel vurderes (energifleksibilitet).

At en kommune har flere typer bygg, alt fra skoler til kontorbygg og svømmehaller gjør det ikke enklere. Det vil måtte stilles forskjellige krav til forskjellige byggetyper.

Skal en nå målene for effektiv energibruk må de ansvarlige i kommunen sette av tid til å utforme både en overordnet energipolicy, en målsetting, en strategi og ikke minst en konkret handlingsplan for å nå målene. Når det gjelder bygg må det være klare krav til byggenes energieffektivitet. Dette kan for eksempel måles i kWh/m²/år.

En av hovedhensiktene med en "kravspesifikasjon for nybygging" er å sikre at de bygg hvor kommunen skal være driftsansvarlig/betale driftskostnadene i mange år framover, bygges slik at det gir muligheter for energiøkonomisk drift, samtidig som en sikrer at kravene til inneklimate oppnås. Ved å utarbeide en "kravspesifikasjon" ifbm nybygging vil kommunen få et nyttig verktøy i dette arbeidet.

Stiller en krav tidlig i byggeprosessen kan også store deler av ansvaret for at et bygg blir bygd energiøkonomisk flyttes fra kommunen til entreprenør. Kommunen må beskrive funksjonskrav for energi allerede i prosjektidé fasen. Dette gjøres svært sjelden. Grunn til dette kan være flere, en er ofte manglende kompetanse rundt energieffektiv drift av bygninger samt hva som kreves av systemløsninger og tekniske anlegg. Det er en fordel både for kommunen/byggeier, arkitekt, forprosjektgruppen og evt leietakere at funksjonskrav stilles så tidlig som mulig i et prosjekt. Når målsettingen er klar må en ha en strategi og handlingsplan for å nå målene. Under ser en noen punkter som bør være omtalt i en slik handlingsplan.

- Kommunens minimumskrav til energibruk og inneklimate. Hvilke krav stiller kommunen.
- Utarbeidelse av Energi- og effektbudsjett, og aktiv bruk av dette fra før anbudsfasen og gjennom hele byggeperioden og videre i garantiperioden.
- Årskostnadsberegninger/levetidskostnadsberegninger bør gjennomføres der en har flere mulige tekniske løsninger som vil påvirke energiforbruket forskjellig. Leveringsavtaler/energipriser bør være et av utgangspunktene for slike beregninger (dvs. en må ha tilbud fra leverandører før valg tas).
- Valg av energiforsyning (vannbåren, kun el., gass, bio, varmepumpe etc.).
- Energifleksibilitet i valgte løsninger.

- Energisoner i bygget, internlaster
- Tilpassning av teknisk utstyr/automatikk (slik at det snakker sammen)
- Krav til inneklima
- Måling av energiforbruk i forskjellige energisoner i bygget – energioppfølging
- Byggets påvirkning på eksternt miljø
- Kommunens krav til informasjon/oppfølging i byggeperioden, i test og ”overtakelses fasen” samt krav til driftsdokumentasjon (tilpasset kommunen driftsavdeling).

Det er viktig at kommunen tidlig i prosjektet kommer med sine krav/innspill til arkitekt/prosjektlederfirma og til de rådgivende konsulenter. Dette må gjøres før en starter med utarbeidelse av anbud, og må følges opp i hele anbudsperioden fram til anbud sendes ut. Når anbud er utsendt og entreprenør valgt vil de fleste endringer være mye dyrere enn om ting gjøres ”riktig” første gang.

En kravspesifikasjonen kan være delt opp i følgende hovedområder:

1. Energipolicy, mål og strategi for energibruk
2. Generelt om krav til energibruk og inneklima i kommunens bygningsmasse
3. De forskjellige faser i byggeprosjektet – når må krav til tekniske løsninger besluttes
4. Innspill til arkitekt/prosjektlederfirma
5. Innspill til rådgivende konsulenter
6. Før anbudspapirer ”sendes ut”
7. Kommunen sin ”oppgaver/krav” i byggeperioden
8. Kommunen sine oppgaver/krav i ”overtakelses fasen”
9. Kommunen sine krav til driftsdokumentasjon