

# Energi- og Klimaplan Osen kommune



## 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 Pendlerfordeling.....	10
2.5 Turisme.....	12
2.6 Bygningsmasse .....	13
2.7 Kommunale planer.....	16
2.7.1 Planstatus .....	16
3 Energiforsyning .....	17
3.1 Generelt.....	17
3.1.1 Miljøkonsekvens .....	17
3.1.2 Energikvalitet.....	17
3.1.3 Aktuelle energikilder til oppvarming.....	17
3.1.4 Varmedistribusjon.....	18
3.1.5 Ny utbygging av vannkraft .....	19
3.2 Energisystemet i Osen kommune .....	20
3.2.1 Distribusjonsnett .....	20
3.2.2 Energiproduksjon.....	20
3.2.3 Utbredelse av vannbåren varme.....	21
3.3 Energiressurser i kommunen .....	22
3.3.1 ENØK .....	22
3.3.2 Bioenergi.....	22
3.3.3 Naturgass og propan .....	25
3.3.4 Vindkraft.....	26
3.3.5 Mikrokraftverk.....	29
3.3.6 Spillvarme.....	31
3.3.7 Solvarme.....	31
3.3.8 Varmepumper .....	34
3.4 Stasjonært energibruk i kommunen .....	37
3.4.1 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på energikilder .....	38
3.4.2 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på brukergrupper.....	39
3.4.3 Stasjonært energibruk i kommuner i Sør-Trøndelag, samlet og pr energikilde.....	40
3.4.4 Stasjonært energibruk i ulike kommuner, pr brukergruppe.....	40
3.4.5 Sammenstilling av stasjonært energibruk mot andre kommuner, prosentvis fordeling .....	42
3.4.6 Fremtidig stasjonært energibruk i kommunen .....	43
3.4.7 Forbruk, produksjon og mulige ressurser frem mot år 2020 .....	44
3.5 Energibruk til transport i kommunen.....	45
4 Klima og miljø.....	47
4.1 Globalt og Nasjonalt perspektiv .....	47
4.1.1 Klimagasser og kilder til utslipp.....	48
4.1.2 Forbruk og avfall .....	49
4.1.3 Luftkvalitet og lokalmiljø .....	50
4.1.4 Nasjonalt og internasjonalt arbeid .....	51

4.1.5	Valg av koeffisienter ved beregning av CO <sub>2</sub> -utslipp .....	52
4.2	Nasjonal klimaforpliktelse .....	54
4.3	Tidligere lokal klimaforpliktelse i kommunen .....	57
4.4	Utslipp av klimagasser i kommunen .....	58
4.5	Utslipp av lokale gasser i kommunen .....	63
4.6	Status andre miljøforhold i kommunen .....	64
5	Viktige sektorer .....	65
5.1	Energiforsyning og kommunen generelt .....	65
5.1.1	Strategisk vurdering .....	65
5.2	Husholdning .....	66
5.2.1	Strategiske vurderinger husholdning .....	67
5.3	Primærnæring .....	70
5.3.1	Strategisk vurdering .....	78
5.4	Tjenesteyting .....	79
5.4.1	Strategiske vurderinger .....	79
5.5	Industri .....	80
5.5.1	Strategiske vurderinger .....	80
5.6	Transport .....	81
5.6.1	Strategiske vurderinger .....	86
5.7	Kommunen som byggeier og aktør .....	87
5.7.1	Strategiske vurderinger .....	90
VEDLEGG 1: Begreper /Ordliste .....		93

## SAMMENDRAG

Dette dokumentet er Osen 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 Osen kommune. Klimadata er hentet fra SSB, SFT og ”Miljøstatus i Norge”.

Planarbeidet har vært gjennomført av en gruppe nedsatt av kommunestyret, bestående av Roar Leirset og Kristian J. Momyr. Øyvind Moe ved AF Energi- og Miljøteknikk (tidligere Tempero Energitjenester) har vært sekretær og utformet plandokumentet.

Merknad: Denne faktadelen er vedlegg til Energi- og klimaplan Osen kommune, Tiltaksdel.

Osen kommune, 1 oktober 2009

navn  
Rådmann

## 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 fjernvarmeutredninger 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 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*.

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

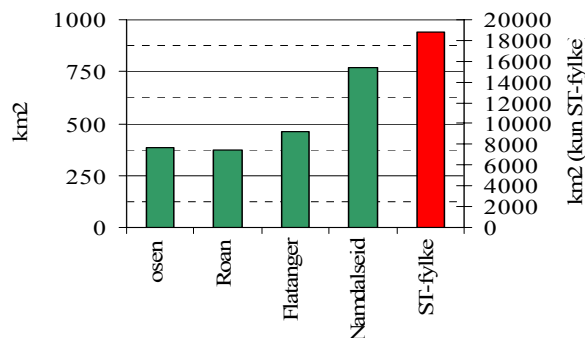
En klimaplan har som primær målsetning å komme frem til systemløsninger som vil redusere utslipp, slik at både den lokale og den globale klimabelastningen blir redusert. Den viktigste årsaken til klimagassproblemer er bl.a. utslipp av CO<sub>2</sub> fra fossile energibærere, og det er derfor en sterk sammenheng mellom klima og energibruk.

## 2 FAKTA OM KOMMUNEN

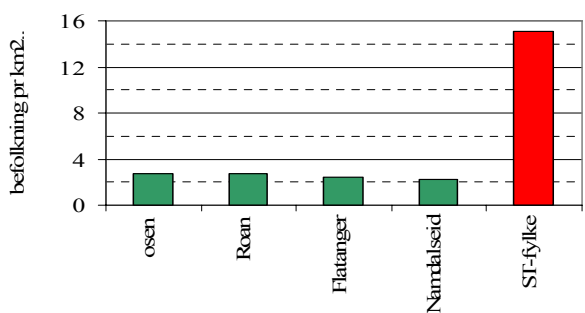
Osen kommune ligger lengst nord i Fosen og grenser mot Nord-Trøndelag, og er en typisk kystkommune med mange øyer og skjær og korte fjorder som skjærer inn i landet mot sørøst. De viktigste næringene er jordbruk med hovedvekt på husdyrhold, fiske og virksomheter knyttet til lakseoppdrett. Av industri finnes bl.a. fiskeforedlingsanlegg, pukkverk m.m.

**Tabell 1: Nøkkeltall for Osen kommune (SSB)**

Nøkkeltall			
Areal (km <sup>2</sup> )	385		
Innbyggere (1/1 2008)	1041		
Administrasjonssenter	Osen		
Arealfordeling			
	%		
Jordbruk dyrket mark	4		
Skogbruk	30		
Ferskvann	4		
Annet areal	62		
Sysselsetting (2007)			
	%		
Jordbruk, skogbruk og fiske	18,0		
Industri, bergv., olje- og gassutv.	6,2		
Kraft- og vannforsyning	2,9		
Bygge- og anleggsvirksomhet	4,8		
Varehandel, hotell- og restaurantvirksomhet	8,6		
Transport og kommunikasjon	9,2		
Finansiell tjenesteyting	0,0		
Forretningsmessig tjenesteyting, eiendomsdrift	8,4		
Off.adm. og forsvar, sosialforsikr.	7,9		
Undervisning	10,1		
Helse- og sosialtjenester	21,1		
Andre sosiale og personlige tjenester	2,0		
Bosetting og boforhold 2004			
Kommunen	Fylket	Landet	
Befolkning pr km <sup>2</sup>	2,8	14,2	14,1
Andel bosatte i tettbygde strøk (%)	0	74	76
Andel bosatte i blokk/bygård (%)	0	11,8	12,8
Andel bosatte i bolig bygd etter 1961 (%)	71,7	70,5	66,9



**Figur 1: Areal**

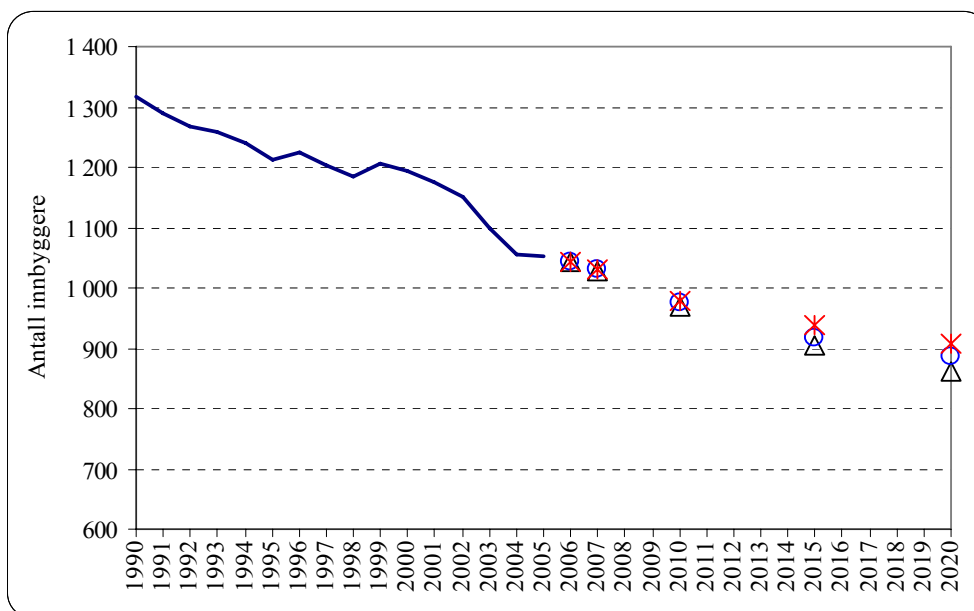


**Figur 2: Befolkningstetthet (2008)**

Figur 1 og Figur 2 viser kommunens areal og befolkningstetthet i forhold til et utvalg av andre kommuner.

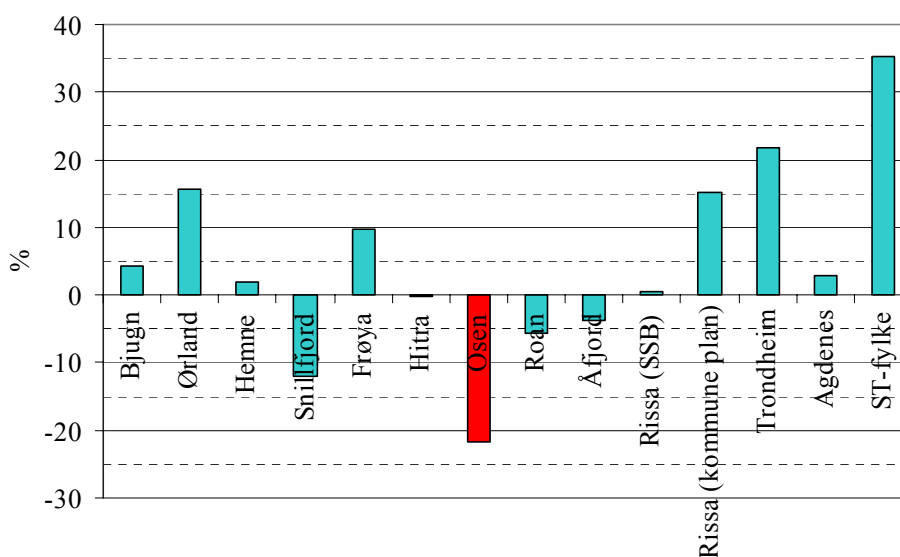
## 2.1 Befolkningsutvikling

Figur 3 viser historisk og forventet endring i befolkningsantall. Som vi ser forventes det en negativ 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.



Figur 3: Befolkningshistorikk og utvikling, Osen kommune

For Osen kommune vurderes *Middels nasjonal vekst* som den mest sannsynlige utviklingen mht. befolkningsvekst fram mot år 2020. Ut fra denne vil **befolkningsreduksjonen** være 146 personer i perioden fra 2007 til 2020. Figur 4 viser befolkningsutvikling som prosent i den enkelte kommune, basert på SSB sine tall for 2007 og 2020 (middels nasjonal vekst). Rissa (kommune plan) er Rissa kommune sin målsetning til befolkningsvekst i kommuneplanen, og denne skiller seg fra SSB sine prognoser for befolkningsvekst i Rissa.

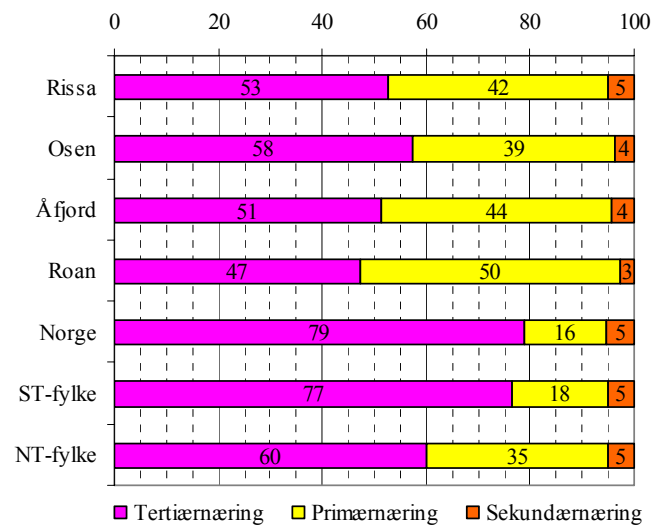


Figur 4: Estimert befolkningsutvikling i prosent (2008-2020)

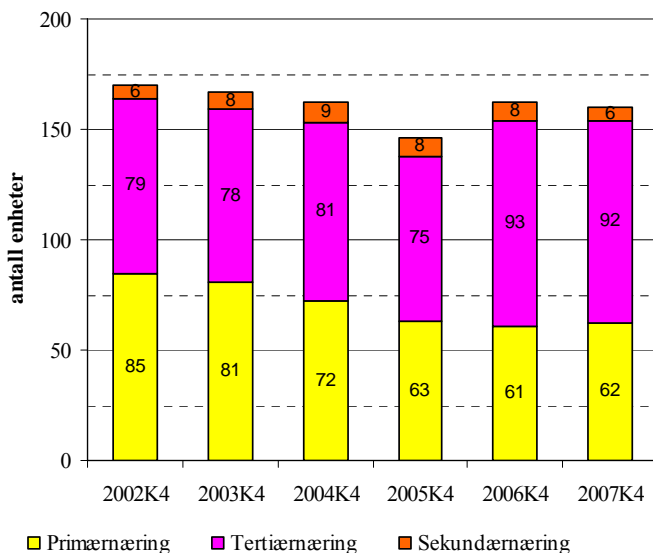
## 2.2 Næringsliv

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 (2007K4).

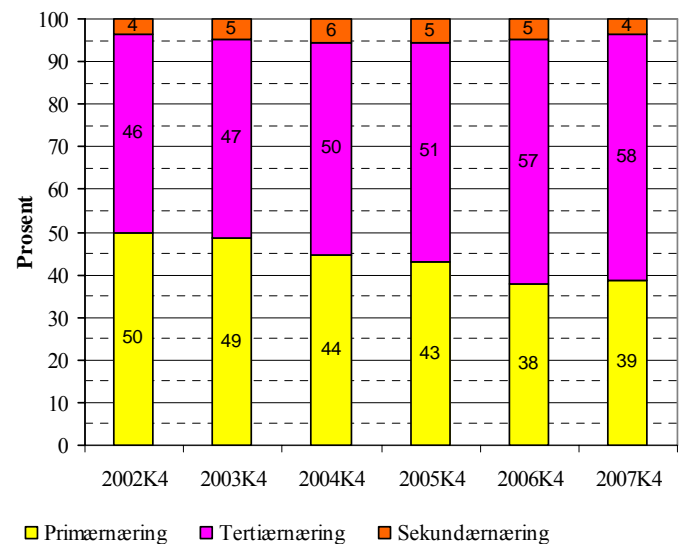
Som vist i Figur 5 er det et stort antall bedrifter knyttet til primærnærings i kommunen. En generell kommentar som kan knyttes til primærnærings er at antall gårdsbruk blir færre, men at enhetene blir større enn tidligere.



Figur 5: Sammensetning av næringsliv (2007)



Figur 6: Sammensetning av næringsliv (2002-2007)



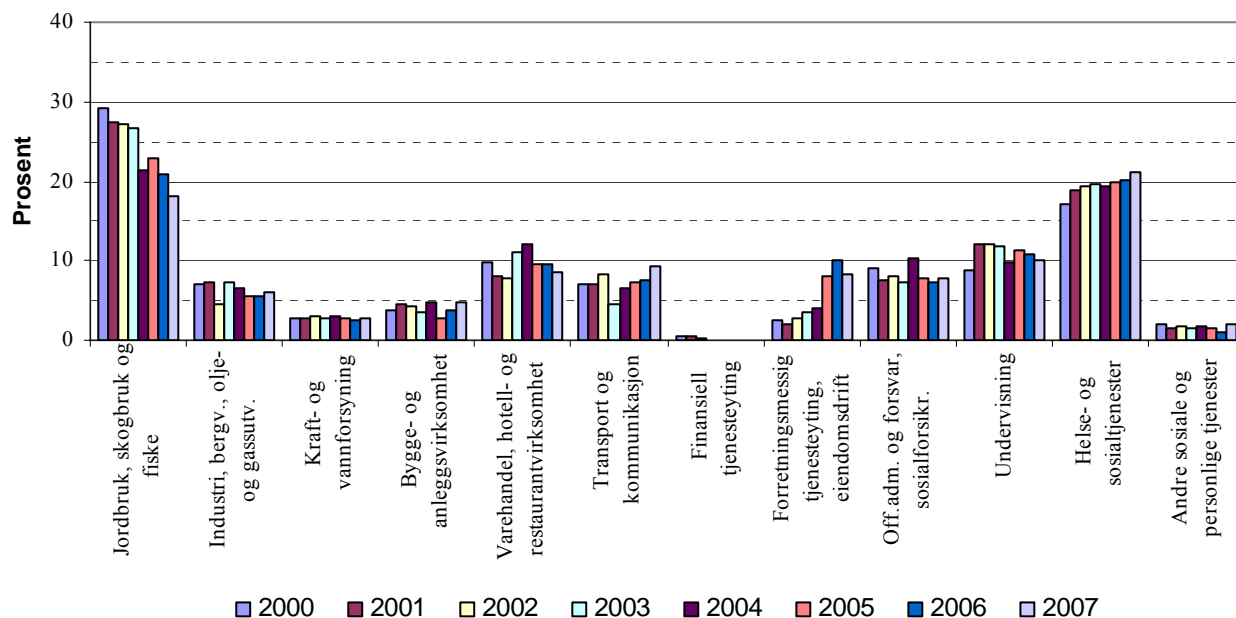
Figur 7: Sammensetning av næringsliv (2002-2007)

Som tidsseriene over viser har antallet enheter innen tjenesteytende nærings (tertiærnærings) i Osen hatt en økning i perioden fra ca 79 enheter til ca 92 enheter, og utgjorde i 2007 ca 58% av alt næringsliv i kommunen (som enheter). Fordelingen har endret seg noe hvor antall enheter innen primærnærings har sunket fra ca 85 til ca 62, og utgjorde i 2007 en andel på ca 39% av alt næringsliv i kommunen. Andelen sekundærnærings har i perioden vært relativt stabil rundt ca 6 enheter, dvs ca 5% 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 ser er helse- og sosialtjenester dominerende næring i kommunen, med varehandel, hotell- og restaurantvirksomhet på andre plass. Antall arbeidsplasser innen jordbruk/skogbruk/fiske har blitt redusert siden år 2000. I 2007 utgjorde helse/sosial ca 21% av alle sysselsatte (inkl pendlere), mens jordbruk/skogbruk/fiske utgjorde ca 18%.

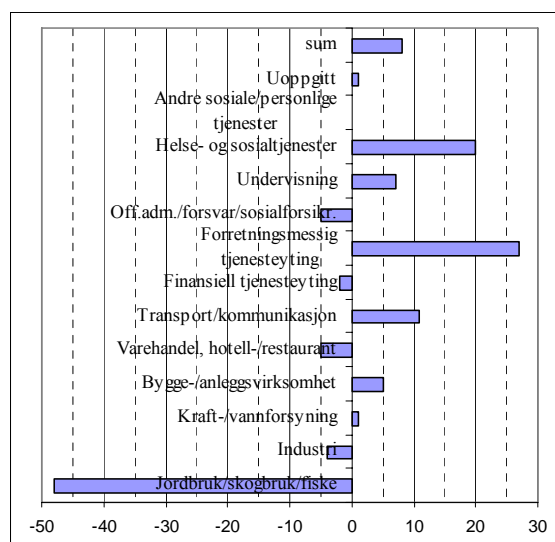


Figur 8: Sysselsatte i Osen kommune

Antall sysselsatte har i perioden 2000 – 2007 endret seg som vist i Tabell 3 og Figur 9.

Tabell 2: Endring i antall sysselsatte fordelt over næringsgrupper

	Antall sysselsatte		
	2000	2007	differanse
I alt, alle næringer	447	455	8
Uoppgitt	3	4	1
Andre sosiale og personlige tjenester	9	9	0
Helse- og sosialtjenester	76	96	20
Undervisning	39	46	7
Off.adm. og forsvar, sosialforsikr.	41	36	-5
Forretningsmessig tjenesteyting, eiendomsdrift	11	38	27
Finansiell tjenesteyting	2	0	-2
Transport og kommunikasjon	31	42	11
Varehandel, hotell- og restaurantvirksomhet	44	39	-5
Bygge- og anleggsvirksomhet	17	22	5
Kraft- og vannforsyning	12	13	1
Industri, bergv., olje- og gassutv.	32	28	-4
Jordbruk, skogbruk og fiske	130	82	-48

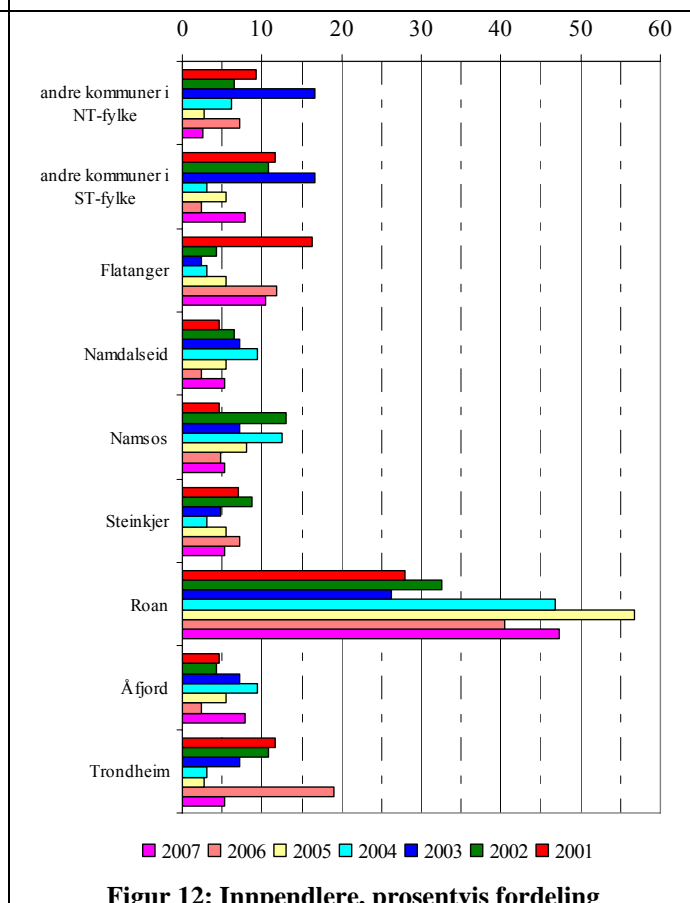
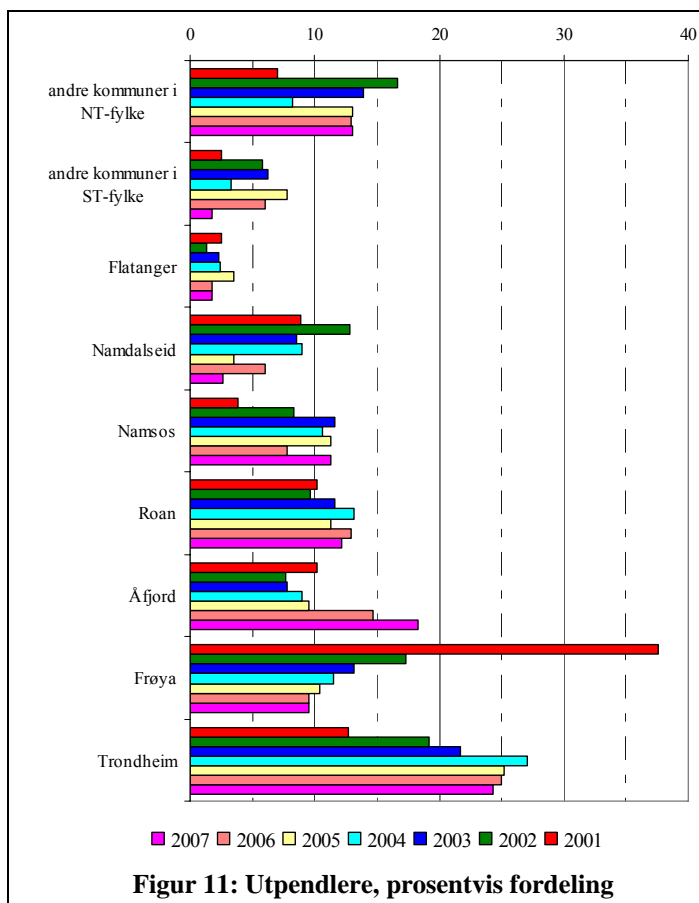
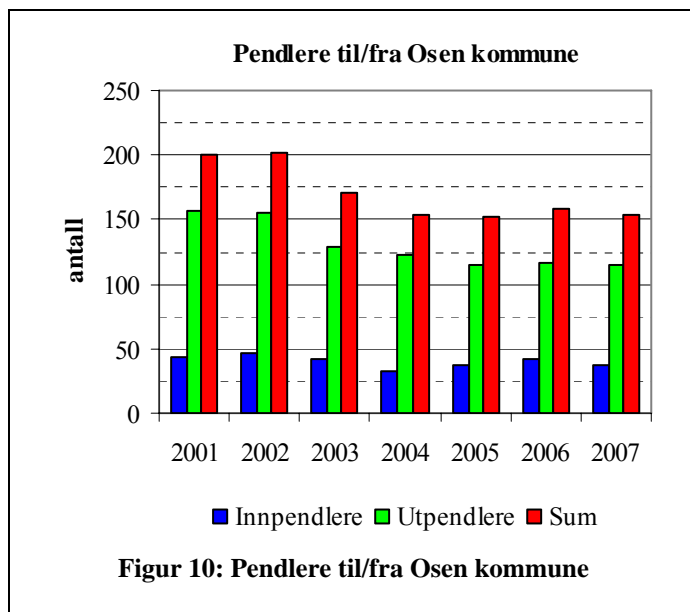


Figur 9: Endring i antall sysselsatte (2000-2007)

## 2.4 Pendlerfordeling

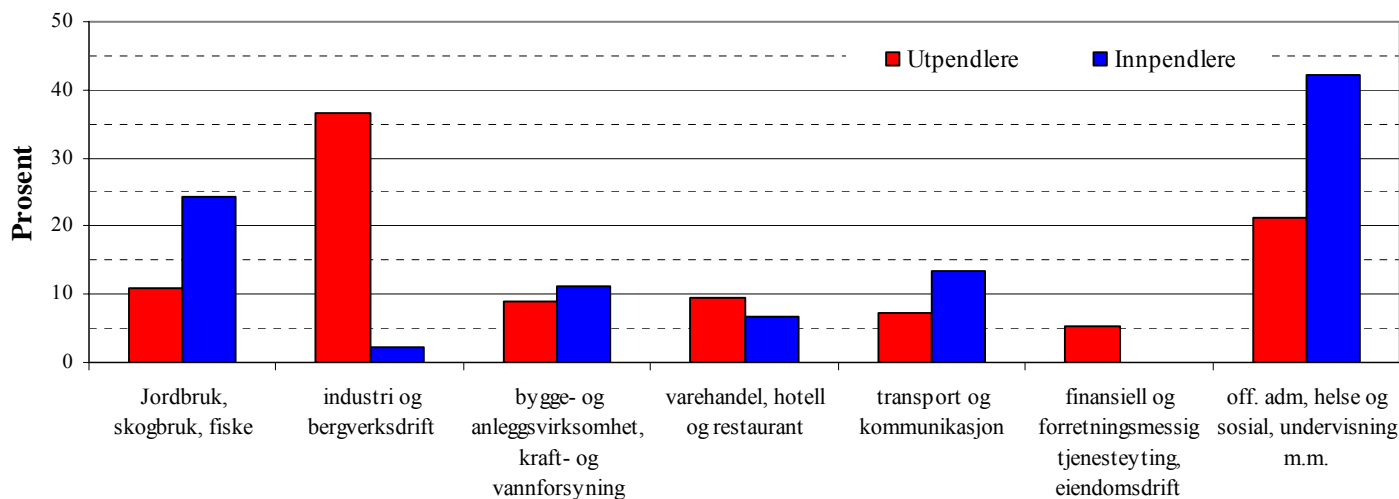
I statistikken fra SSB (pendlerstatus for sysselsatte i aldersgruppen 16 – 74 år) finner vi at antallet pendlere er ca 153 stk, og at antallet har sunket med ca 47 personer siden år 2001 (ca 23%). Antallet utpendlere er høyere enn antall innpendlere, og utgjør en andel på ca 75%. Det er utpendlere som har blitt redusert mest i perioden, ca 42 personer (ca 27%). 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 24% av utpendlerne til Trondheim, mens ca 18% dro til Åfjord. Av innpendlerne kommer ca 47% fra Roan, og ca 11% fra Flatanger. I 2001 la Marine Harvest ned sin slakterivirksomhet i Osen, og flyttet til Frøya. Dette endret pendler mønsteret.



32 personer pendler mellom Osen og Roan. Kan man gjøre noe med at ca 14 personer pendler fra Osen til Roan på jobb, mens ca 18 personer pendler andre veien ?

Figur 13 viser sysselsatte med pendlerstatus i alderen 16 – 74 år, fordelt på ulike typer næring (folke og bolig telling 2001, SSB). Som vi kan se er det en betydelig andel personer som pendler inn til kommunen pga av jobb innen offentlig administrasjon, helse og sosial og undervisning (ca 40 % av alle innpendlere). Men ca 21% av utpendlerne jobber innen det samme, så man kan jo spørre seg om inn og utpendlerne kunne byttet arbeidssted.



Figur 13: Sysselsatte med pendlerstatus i Osen, fordelt etter næringstype

**Anslag:**

Dersom vi i all enkelhet antar at de som jobber innen samme næring kunne byttet arbeidssted, ville dette utgjøre ca 45 personer dvs ca 21 % av alle pendlere. Dersom vi videre antar at bare 20% av dette lot seg gjennomføre, ville det bety ca 10 personer. Dersom vi antar at en person kjører ca 2 mil ekstra en vei til jobb, utgjør dette 4 mil ekstra hver dag. Om vi videre antar at personen jobber 250 dager i året, utgjør dette ca 1000 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 10 000 mil og ca 6 tonn i mindre forbruk av drivstoff. Dersom vi grovt regner på dette tilsvarer dette utslipp av ca 18 tonn CO<sub>2</sub>, i tillegg til en del lokale gasser som bl.a. CO, NO<sub>x</sub> og svevestøv. Utslipp av CO<sub>2</sub> er et globalt problem mens de andre utslippene er av lokal karakter.

Som vi skal se under kapitlet 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 Osen kommune, i form av utslipp til globalt og lokalt miljø og energibruk.

## 2.5 Turisme

Strategisk næringsplan (2008) sier følgende:

Profilering av kommunen gjennom informasjonsmateriell, nettsider, brosjyremateriale, og skilting langs vei. Tiltak for styrking av reiselivsnæringa gjennom å styrke samarbeidet mellom aktørene, og bedre profilering av Nord-Fosen som reiselivsmål.

Kommunen har tilførselsveger for turisme ved RV 715 fra Namdalseid, eller RV 715 via ferjesambandet Flakk – Rørvik og nordover Fosenhalvøya. I tillegg har vi båtkommunikasjon innen kommunen ved bygdaruta ”Bjørnør” som trafikkerer Sætervik – Vingsand – Sandviksberget – Ramsøya – Hepsøya – Skjærvøya.

Overnatting finnes ved:

Osen fjordcamping, Vingsand brygge, Vingsand rorbuer, Seter brygge, Buholmråsa fyr, Lilleenget camping, Osen fjellstyre sine hytter (i fjellet), samt grunneierlagshytter (i fjellet). I tillegg har kommunen en rimelig stor leirskole og kurscenter (Drageid). Skjærvøya skole er ombygd til overnattingsplass. Flere av overnattingsstedene har tilbud om havfiske, utleie av båter, kanopadling og andre aktiviteter.

Av severdigheter har kommunen:

Osen bygdatun (museum) på Vingsand, Kya fyr og Buholmråsa fyr, Halvikhula (grotte) Sjeletthula ved Drageid (grotte), Osen kirke (fra 1878). Av kulturminner har vi hellegrav fra bronsealderen på Strand og helleristninger i samme område.

Av kulturarrangement kan nevnes:

Osenhælja, Bjørnørspilet og Sætervik havfiskefestival.

## 2.6 Bygningsmasse

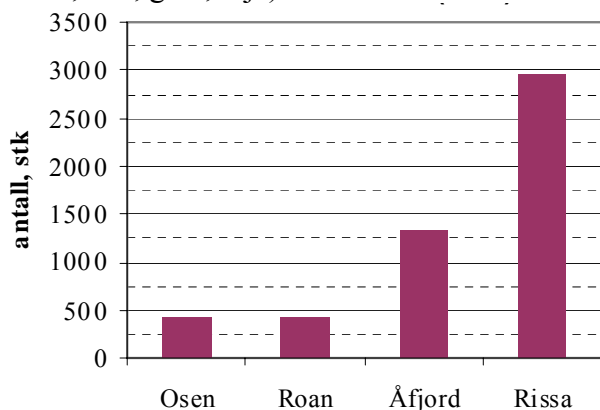
Hovedvekten av areal er private boliger. De fleste innbyggerne bor i og rundt Strand og Osen sentrum. Tabell viser en oversikt over registrerte boliger (beboede og ubebodde) i kommunen, fylket og landet. Tallene kommer fra SSB og gjelder for år 2007. Kategorien Andre bygningstyper inkluderer i hovedsak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

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

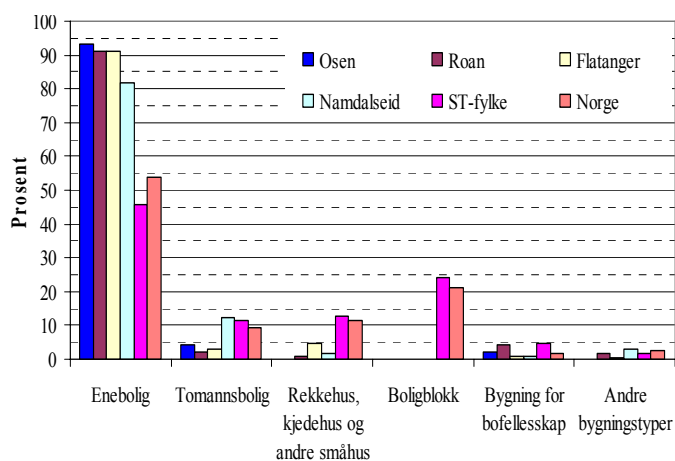
	Osen	Roan	Flatanger	Namdalseid	ST-fylke	Norge
Enebolig	550	519	504	682	63899	1205121
Tomannsbolig	26	12	16	104	15850	205388
Rekkehus, kjedehus og andre småhus	0	6	26	15	17858	255063
Boligblokk	0	0	0	0	33982	478293
Bygning for bofellesskap	13	23	4	7	6296	38694
Andre bygningstyper	0	10	2	25	2112	60092
Sum	589	570	552	833	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.

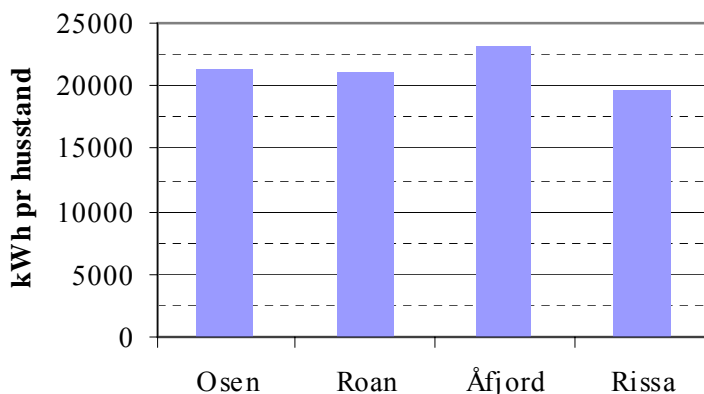
Fra posten finner vi antall husstander i kommunen, som vist i Figur 15. Dette tallet skiller seg fra antall boliger. Som vi ser er det ca 434 husstander i Osen kommune, og disse brukte i 2006 ca 22000 kWh pr stk. Merk at energibruk her er inkludert alle energibærere (strøm, ved, gass, olje).



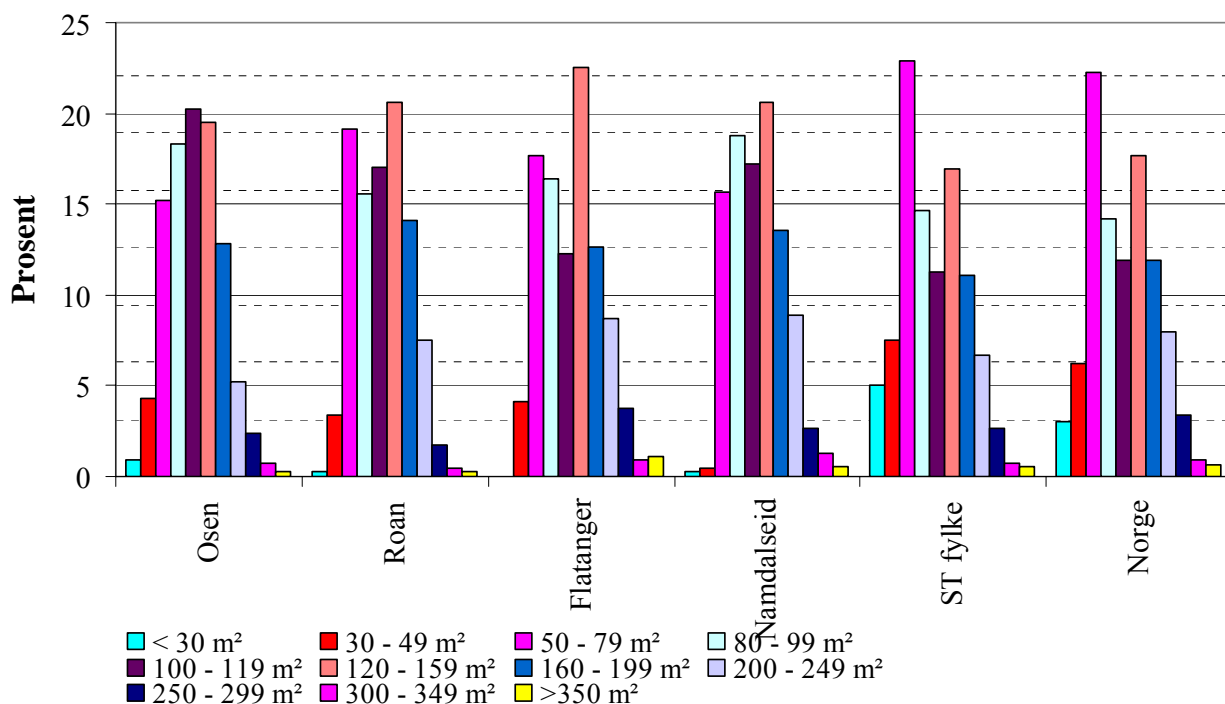
**Figur 15: Antall husstander (2006)**



**Figur 14: Prosentvis fordeling av boligtyper**



**Figur 16: Totalt energiforbruk per husholdning (2006)**

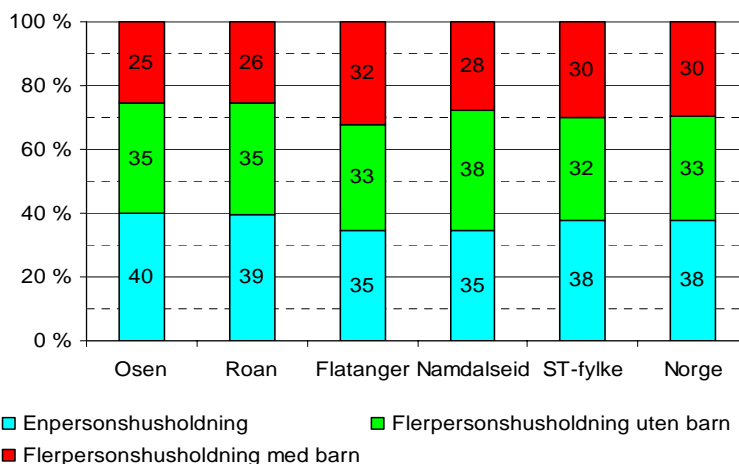


Figur 17: Bruksareal på boliger

Figur 17 viser bruksareal innen boliger i kommunen, fylket og Norge. Som vi ser er det prosentmessig flest boliger rundt ca 100 – 119 m<sup>2</sup> i Osen. ST-fylke og Norge har prosentmessig flest boliger innen 50 – 79 m<sup>2</sup>. 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 over landsgjennomsnittet. Det er grunn til å forvente at også energiforbruk pr husstand er høyere enn landsgjennomsnittet.

Tabell 4: Antall bosatte per bolig

	Osen	NT-fylke	ST-fylke	Norge
1980	2,9	2,9	2,7	2,7
1990	2,6	2,6	2,4	2,4
2001	2,3	2,4	2,3	2,3



Figur 18: Antall personer i husholdning, prosentvis fordeling

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 25% av alle husholdninger i kommunen. I Kommunen var ca 60% av husholdningene flerpersonehusholdninger. Det er naturlig å forvente at flerpersonehusholdninger bruker mer energi enn enpersonehusholdninger, og dette øker med antall i husholdningen.

Kommunens egne anlegg består av 13 bygg, 13 pumpestasjoner/renseanlegg og flere lysanlegg (kaier og vei).

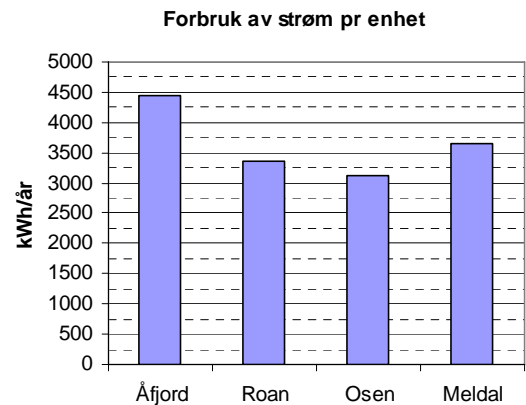
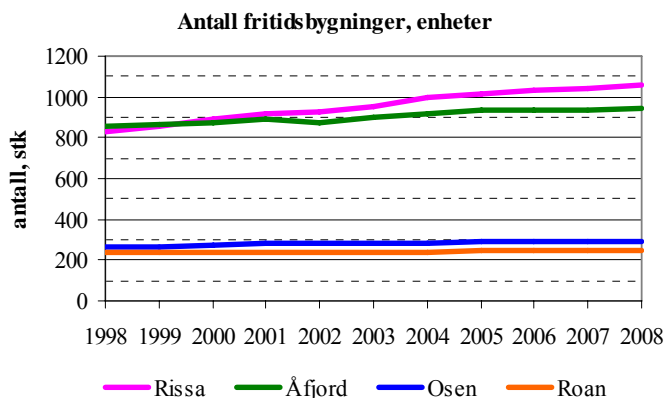
Noen av de større aktørene i kommunen er:

- Nordfosen pukkverk
- Follasmolt (ved Sætran)
- Åsegg sag
- ”Tine Kristin” rederi
- Drageid leirskole
- Div turistanlegg (beskrevet under kapitel om turisme)
- Peter Hepsø rederi
- Famulus AS

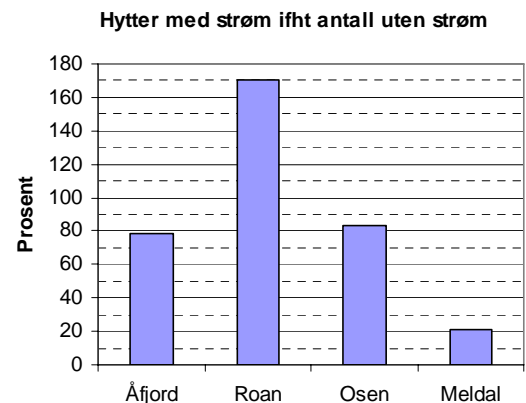
TrønderEnergi har kjørt ut rapport over bedrifter med strømforbruk over 300 000 kWh/år. Til sammen hadde disse et forbruk av elektrisitet på ca 1,3 GWh/år, dvs ca 7,7 % av totalt elektrisk forbruk i 2006. Disse aktørene er:

- Follasmolt
- Osen kommune
- Nord Fosen Pukkverk

Antall fritidsboliger (som er innvilget renovasjon for fritidsboliger) i kommunen er pr. i dag 420 stk. Et anslag på utvikling er 10 stk. i økning pr. år. De siste 10 årene har det kommet til ca 24 nye hytter, dvs en årlig vekst på ca 2 hytter.



Figurene over og til høyre viser utviklingen innen forbruk til fritidsbygninger med innlagt strøm. Forbruk av strøm og antall hytter med innlagt strøm er oppgitt av everket. 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 brukes en god del ved innen fritidsbebyggelse. **I Osen kommune har ca 81% av hyttene strøm som energikilde, og de bruker i snitt ca 3100 kWh/år.** At Roan har over 100% skyldes at feil rapportering til offentlige registre, og må leses som 100 %.



## **2.7 Kommunale planer**

Kommunen forventer evt vekst i følgende områder:

- Boliger: Strand og Osen
- Industri: Strand
- Omsorgsboliger: Osen

### **2.7.1 Planstatus**

Energi- og miljøplanen har status som kommunedelplan, og tiltaksdelen inneholder tiltak for perioden 2008 – 2013. Planen bør sees i sammenheng med andre kommunedelplaner, og kommunen har satt opp oversikten under. Eksisterende planer i Osen kommune:

- Landbruksplan som del av strategisk næringsplan 2008 – 2011
- Idretts- og anleggsplan 2008 – 2011.



### **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 energisparasammenheng, 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 kogen-anlegg, 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, varmepumper 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 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 ekstraintekt. I dag er det flere argument som taler for å bygge ut små kraftverk. Et argument kan være at utbygginger er med på å øke leveringssikkerheten 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.

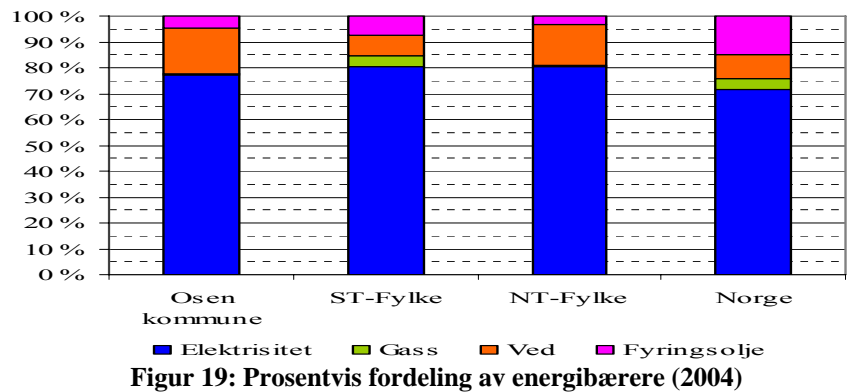
Den skisserte saksgangen skal sørge for at alle utbyggingsprosjekter som kan være problematiske eller konfliktfylte skal få nødvendig utredning, og at alle relevante instanser skal få uttale seg. Dersom et prosjekt med konsesjonsplikt får konsesjon fra NVE, vil prosjektet også automatisk få byggetillatelse. 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 Osen kommune

Figur 19 viser sammensetningen av energiforbruket i kommunen, Trøndelag og Norge. I Osen kommune er elektrisitet den dominerende energibæreren til oppvarming av næringsbygg og boliger. Men også biobrensel er en betydelig energibærer i kommunen. Det er ingenting som tyder på at ikke elektrisitet også i fremtiden er dominerende energibærer til oppvarming i kommunen.



Figur 19: Prosentvis fordeling av energibærere (2004)

#### 3.2.1 Distribusjonsnett

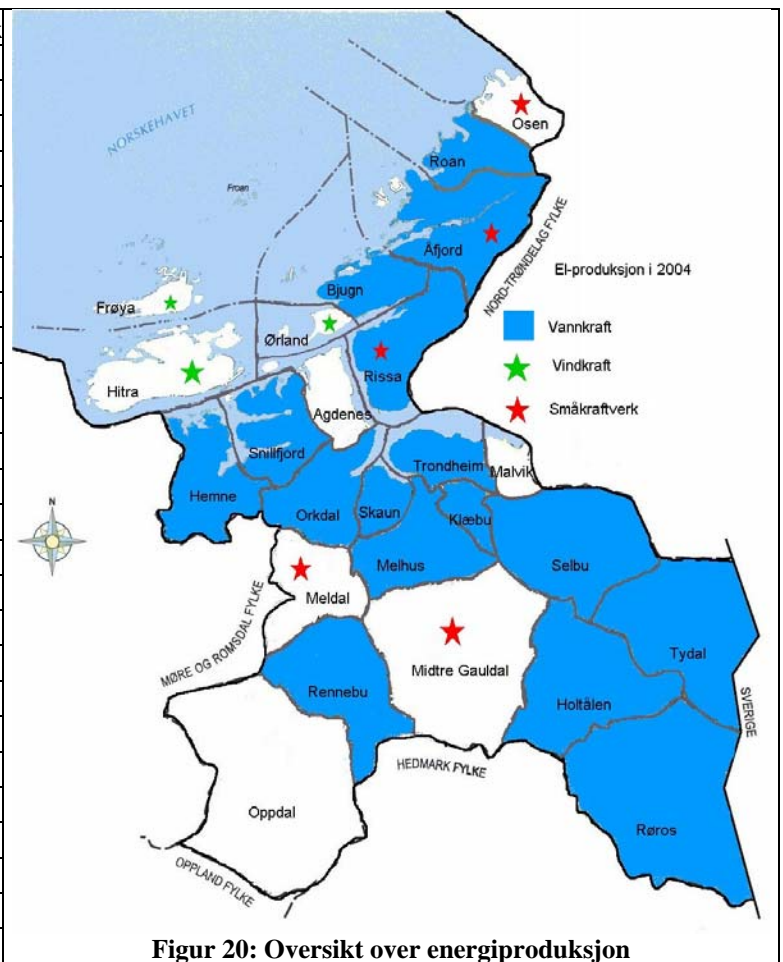
Det elektriske nettet i kommunen eies og drives av TrønderEnergi Nett AS. Trønder Energi har områdekonsesjon for flere kommuner i Sør-Trøndelag, og er i tillegg anleggskonsesjonær for regionalnettet i størstedelen av Sør-Trøndelag fylke utenom Trondheimsområdet. Distribusjonsnettet i Osen mates fra Straum transformatorstasjon.

#### 3.2.2 Energiproduksjon

Det finnes kun et lite mikrokraftverk med privat eier (Sørmelandvatnet). Tabell 2 viser hvor det produseres elektrisitet, og fra hvilke energikilder dette ble gjort i 2004.

Tabell 2: Oversikt over energiproduksjon i fylket

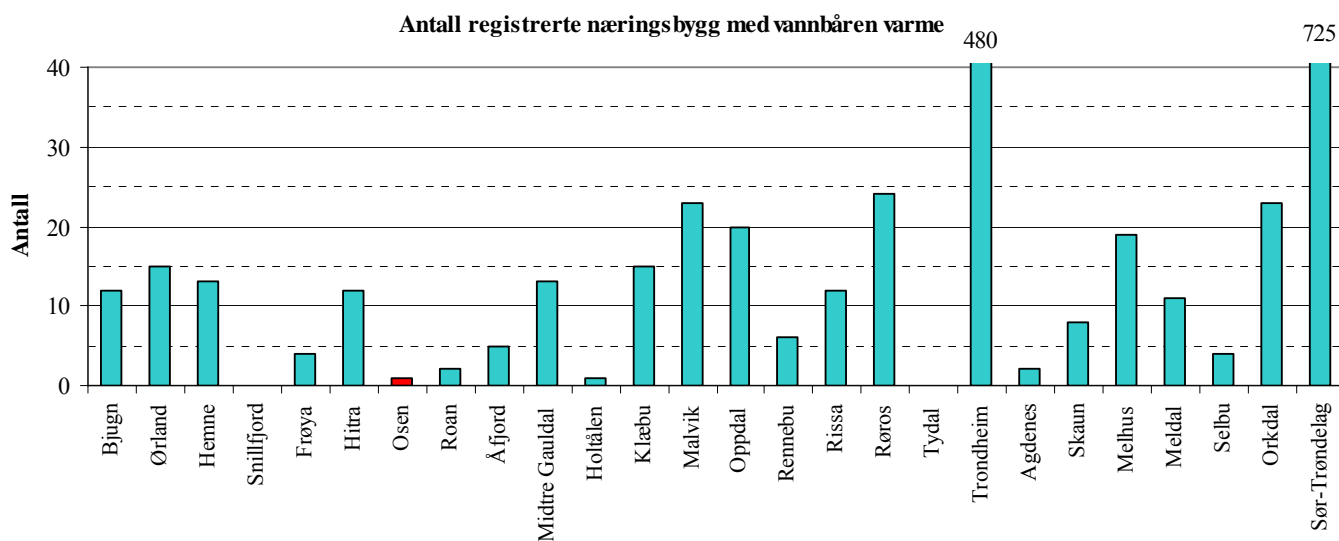
GWh	Vannkraft	Vindkraft	Småkraftverk
Bjugn	12	0	0
Ørland	0	1	0
Hemne	197	0	0
Snillfjord	11	0	0
Frøya	0	0,8	0
Hitra	0	150	0
Osen	0	0	0,7
Roan	12,9	0	0
Åfjord	52	0	0,5
Holtålen	14	0	0
Midtre Gauldal	0	0	0,4
Klæbu	210	0	0
Malvik	0	0	0
Oppdal	0	0	0
Rennebu	685	0	0
Rissa	52	0	1
Røros	80	0	0
Tydal	1076	0	0
Trondheim	800	0	0
Agdenes	0	0	0
Skaun	4,7	0	0
Melhus	320	0	0
Meldal	0	0	0,75
Selbu	512	0	0
Orkdal	441,5	0	0
Sør-Trøndelag	4480,1	151,8	3,35



Figur 20: Oversikt over energiproduksjon

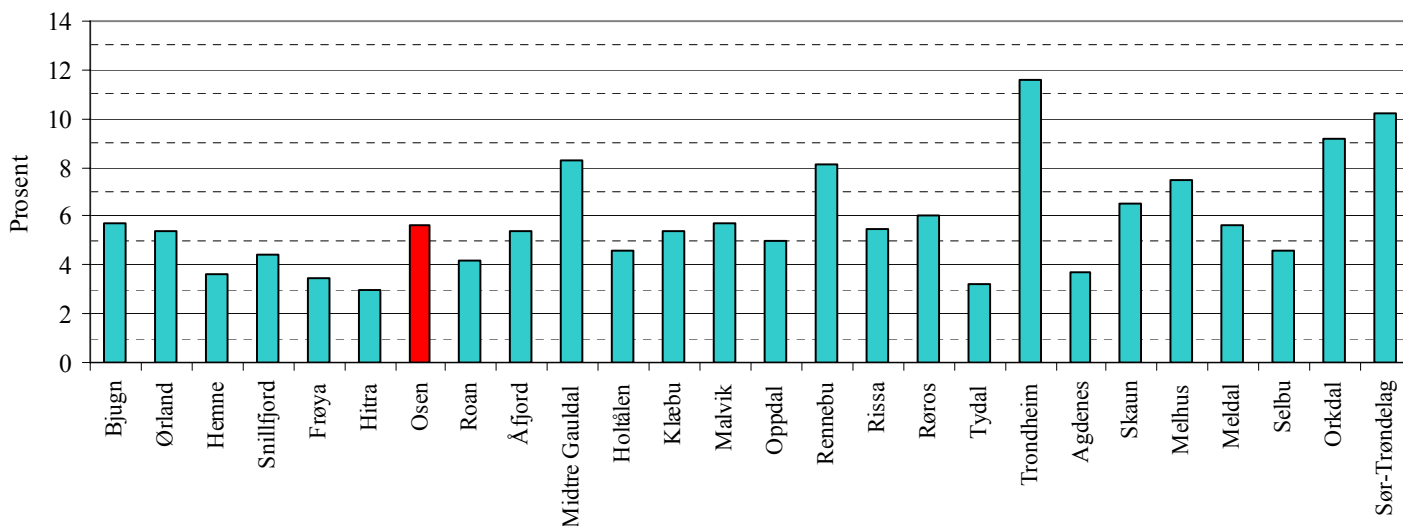
### 3.2.3 Utbredelse av vannbåren varme

Omfanget av eksisterende bebyggelse eller næring med vannbåren varme, forteller noe om energifleksibiliteten i kommunen. Figur 21 viser antall registrerte næringsbygg/kommunale bygg med vannbåren varme i Sør-Trøndelag (2007).



Figur 21: Antall registrerte næringsbygg med vannbåren varme

Fra folke- og boligtellingsen til SSB (2001) finner vi at det er 145 boenheter (enebolig, tomannsbolig, rekkehus, blokk) med vannbåren varme i kommunen. Figur 22 viser prosentvis antall boenheter med vannbåren varme i alle kommuner i Sør-Trøndelag. Som vi kan se har ca 6% av alle boenheter i Osen kommune vannbåren varme.



Figur 22: Prosentvis andel av boenheter med 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 varmeformål 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 enkle enøktiltak. I snitt vil potensialet for innsparing ligge på omkring 15 kWh/m<sup>2</sup>.

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 3,5 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 1,7 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 1050 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.
- Lokal klimagassreduksjon ca 53 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.

#### 3.3.2 Bioenergi

Bioenergi er energi bundet i biomasse hvor biomassen omdannes til energi ved forbrenning. Bioenergi regnes som CO<sub>2</sub> nøytralt (om biomasse forbrennes eller bindes i skogen slipper det ut like mye CO<sub>2</sub>), 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 Osen kommune er det i følge kommunen ca 650 dekar kornåker. Energien fra halm er beregnet til å være ca 0,7 GWh.

## 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 følgende avvirkning av rundvirke i kommunen, som vist i Figur 7.

**Tabell 6: Avvirkning av rundvirke i kommunen**

År	Avvirkning (fast m <sup>3</sup> )	Energimengde (GWh)	
		Hogstavfall (30% av avvirkning)	Totalt (avfall og virke)
2002	741	0,5	1,5
2003	1346	0,8	2,8
2004	285	0,2	0,6
2005	1476	0,9	3,0
2006	3687	2,3	7,6
2007	1163	0,7	2,4
<b>Gjennomsnitt</b>	1450	0,9	3,0

I følge kommunen er produktivt skogareal ca. 38.500 dekar (Av dette ca. 52 % lav bonitet, 46 % middels bonitet og 2 % høy bonitet). Tilveksten er ca. 4000 kbm/år (u. bark). Produksjonsevnen er ca. 6000 kbm/år (u. bark). Balansekvantum er ca. 4500 kbm/år (u. bark). "Normalt" uttak anslås til ca. 1000 kbm/år av gran/furu (av dette ca. 400 kbm massevirke) og uttak av lauv (ord. Lauvskog + kanter) ca. 400 kbm/år = Lokalt uttak ≈ 800 kbm/år. Produktivt skogareal er fordelt på 78 eiendommer i kommunen. Planting: Ved avvirkning av ca 1000 kbm/år ≈ 140 dekar og planter ca. 180 planter / dekar = 25.000 planter / år. Det er en del usikkerhet rundt balansekvantumet, om det er for høyt. I tillegg er det en del usikkerhet i forbindelse med bruk av hogstavfall i forhold til å la det ligge og "gjødse" jorda, og om dette på lang sikt vil føre til utarming og lavere bonitet. Det er et sprik i tilvekst som kommunen oppgir, og hva offentlig statistikk bruker av tall. I følge fylkesmannen er tilveksten ca 9300 m<sup>3</sup>, noe som kommunen mener er for høyt. I beregningen under har vi benyttet kommunens egne tall.

Dersom vi legger et balansekvantum på 4500 m<sup>3</sup> til grunn vil dette bety et mulig energiuttak fra uttak av hogstavfall på ca 2,8 GWh og fra virke (ink hogstavfall) på ca **9,2 GWh**. I beregninger av energiresurser har vi lagt balansekvantumet til grunn. I tillegg er det lagt inn ca 200 m<sup>3</sup> avkapp fra industrien som i dag blir brent. Energien i dette avkappet er beregnet til ca 400 000 kWh.

### Anslag:

Vi antar at årlig hogstkvantum kan utnyttes full ut, og at ca 40% av dette gikk til energiproduksjon og resten til massevirke. Vi antar videre at denne energien erstatter elektrisitet som ble produsert på en miks av ulike energibærere (se kapittel 4.1.5). Dette gir en:

- Global klimagassreduksjon ca 2400 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.
- Lokal klimagassreduksjon ca 220 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.

### **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 energiutnyttning. Nærmere 50% av energileveransen fra etablerte fjernvarmenett i Norge blir levert fra energigjenvinningsanlegg for avfall.

Avfallsordningen i Osen kommune er tilknyttet Midtre Namdal Avfallsselskap og ca 55 tonn leveres til forbrenningsanlegg. 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 0,1 GWh/år.

### **Biogass**

Biogass er en fornybar energikilde som hittil har vært lite utnyttet i Norge. Den inneholder hovedsakelig CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>. 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 rånetanker 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 blant annet et 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 CO<sub>2</sub> og vann, mens spor av andre organiske forbindelser, for eksempel luktkomponenter forbrennes samtidig. H<sub>2</sub>S oksideres til svoveldioksid. Som ved en hver forbrenningsprosess kan det dannes nitrogenoksider, nitrogendioksid og kulløs, 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 CO<sub>2</sub> har et organisk opphav, f.eks fra matavfall eller hage- parkavfall regnes denne forbrenningsprosessen som klimanøytral (null-utslipp av klimagassen CO<sub>2</sub>).

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 var det i 2004 ca 442 melkekyr i kommunen. I følge landbruksdepartementet legger ei ku fra seg ca 20-30 kg avføring pr dag (høyttytende kyr). Om vi bare tar utgangspunkt i melkekyrne gir dette ca 3 200 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 Osen ca 1,5 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 925 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.
- Lokal klimagassreduksjon ca 46 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.

### 3.3.3 Naturgass og propan

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

### 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.

DEL I – FAKTADEL tar for seg vindkraft som ressurs og de konflikter dette medfører. Den gjør en beskrivelse av dagens situasjon og erfaringer, både nasjonalt og internasjonalt.

Faktadelen drøfter også muligheter i framtiden. Den gir en beskrivelse, vurdering og kartfesting av de viktigste temaer vindkraftutbygging kan komme i konflikt med. Slik inneholder faktadelen en del nylagede, regionale temakarter som også kan nyttes i andre sammenhenger. Denne delen av planen tar for seg hele midt-Norge.

Faktadelen viser at Norge har gode vindressurser, og at vindkraft er et godt supplement til vannkraft. På grunn av dårlige støtteordninger bygges det lite akkurat nå, men det er mange søknader i påvente av bedre rammevilkår. Slike er det nå langt flere søknader enn det er plass til i det planlagte overføringsnettet. Faktadelen viser at vindkraft er arealkrevende, og at det ennå er en del manglende kunnskap om konfliktene knyttet til utbygging. Havbaserte, flytende anlegg i god avstand fra kysten kan medføre færre konflikter, men verken økonomi eller teknologi for slik utbygging forventes å være på plass de nærmeste 10 – 15 år.

DEL II – RETNINGSLINJER inneholder forslag til føringer for vindkraftutbygging i Sør-Trøndelag. Slik er dette politikken til planen. Først summerer den opp føringer fra faktadelen. Deretter har den forslag til retningslinjer. Disse tar for seg omfang av utbygging, anbefalinger for lokalisering og utforming, anbefalinger for nettutbygging og for prosess og behandling av enkeltsaker. Til slutt gis en kort konsekvensbeskrivelse av planforslaget med tre framtidige scenarier, hvorav ett uten vindkraft.

Retningslinjene anbefaler en vindkraftutbygging i Sør-Trøndelag tilsvarende 700 – 1000 MW (ca. 2-3 TWh) innen 2020. Dette er i samsvar med planlagt nettkapasitet og vil være i tråd med regjeringens mål om 30 TWh fornybar energi i 2016. Hvis det bygges ut mye gasskraft, kan det bli plass til noe mindre vindkraft på nettet. Planens tidsramme til 2020 er satt da dette er horisonten for planlagt nettutbygging og fordi havbasert vindkraft neppe blir aktuell i større målestokk innen den tid.

Retningslinjene anbefaler få, store anlegg framfor mange små. Dette fordi inngrepene da blir minst i forhold til energiproduksjonen. Det anbefales å konsentrere anleggene geografisk. Dette gir kortest

overføringslinjer og vil kunne gi mulighet for store, sammenhengende områder uten inngrep. På den annen side får da noen lokalsamfunn større ulemper – og skatteinntekter – enn andre. Ingen inngrep er konfliktfrie, men det bør søkes færrest mulig konflikter med temaene beskrevet i DEL I – FAKTADEL. Særlig bør ikke-reversible inngrep unngås. Det bør så langt mulig unngås utbygging i strandsonen, områder inntil kystlinja og kystleia og i større, sammenhengende høyfjellsområder.

Retningslinjene peker på områder hvor det er mange omsøkte prosjekter og kort veg til planlagte trafostasjoner. Disse er markert som mulige områder i de respektive kommuneplaner, men kommunene har ikke tatt endelig stilling til dem. Retningslinjene gir ikke ”grønt lys” for utbygging i disse områdene, men anbefaler at de vurderes nærmere som mulige områder. Endelige beslutninger bør først komme etter konsekvensutredninger og i konsesjonsbehandlingen. Forutsatt er at utbyggingen gir moderat konfliktnivå og er i tråd med lokale vedtak.

Planforslaget understreker at det i tillegg til vindkraft bør arbeides med andre fornybare energikilder og energisparing. Retningslinjene gjelder ikke prosjekter som er gitt konsesjon eller hvor det allerede er avgitt endelig uttalelse fra fylkeskommunen sin side.

Kommunens / befolkningens syn på vindkraft er delt. Det vil ikke være riktig å si at det er sterk motstand mot vindkraft i kommunen, men heller ikke riktig å si at synet er udelt positivt. Det er bedt, fra kommunestyrets side, om en nærmere konsekvensutredning på både Blåheia, og Rørvassheia, samt bedt om tilleggsopplysninger før konsesjon ev. kan gis på linjeføringer. Kommunestyret har fattet en egen uttalelse på høring på fylkesdelplan for vindkraft som også sier noe om kommunestyrets syn.

Følgende vedtak ble fattet i kommunestyret den 23.04.2008, sak 14/08:



Osen kommune ser positivt på at Sør Trøndelag fylkeskommune lager en overordnet plan for utbygging av vindkraft i fylket. Dette vil være med å skape en bedre oversikt over omfanget, og det vil gi bedre grunnlag for å prioritere eventuelle lokaliteter for utbygging av vindkraftanlegg og tilhørende kraftlinjer. Vi er i midlertidig svært kritisk til prosessen da en slik plan burde vært utsendt til høring før konklusjoner, retningslinjer og satsningsområder ble antydnet, og vindkraftutbygging ble igangsatt.

Vi er ikke enig i planens foreløpige konklusjoner, retningslinjer og foreslåtte satsningsområder.

1. Fylkesdelplanen skisserer Roan og Åfjord som 1 av 2 områder det ønskes utbygging i Sør Trøndelag. Nord Trøndelag uttaler at de primært ser for seg Sørmarksfjellet/Oksbåsheia som 1 av 2 utbyggingsområder. Osen ligger da inneklemt mellom to satsningsområder og vil om dette blir gjennomført være svært uheldig. For det første vil vindmøllene fra Flatanger og Roan være godt synlig fra store deler av Osen kommune. Forslaget vil ta fra Osen selv muligheten til å bestemme om vi har områder egnet for vindkraftutbygging. Dessuten vil en utbygging i Flatanger og Roan/Åfjord medføre behov for kraftlinjer som nødvendigvis må gå gjennom Osen for å transportere kraft fra anleggene. Dette gir en rekke uheldige konsekvenser, og få eller ingen positive sider for Osen sin del.
2. Selv om Trøndelag har gode vindforhold for kraftproduksjon stiller vi spørsmål ved at Sør Trøndelag alene skal stå for 10 % av regjeringens mål om en økt kraftproduksjon på 30 Twh innen 2020.
3. I henhold til kap.8 og 9 mener Osen kommune at fylkesdelplanen har en svært mangelfull beskrivelse av mulige konsekvenser. På denne bakgrunn er det problematisk at planen gir konkrete anbefalinger til utbyggingsområder. Selv om det er vanskelig å se konsekvenser mener vi at planens beskrivelser blir for enkle med tanke på betydningen for hver enkelt involverte kommune. Planen bidrar til at påvirkning/bestemmelsesretten over egne nærområder med dette flyttes fra kommunene.

For Osen sin del har kommunestyret sagt ja til å konsekvensutrede 3 vindkraftprosjekter(Oksbåsheia/Sørmarksfjellet, Blåheia og Rørvassheia), samordnet nettløsning for disse og 420kV linje fra Namsos til Roan. Vi ønsker ikke å foregripe den endelige behandlingen av meldte tiltak, og vil derfor ikke prioritere eller vurdere anleggene opp i mot hverandre. Vi ønsker fortsatt å ha råderetten til å vurdere egne muligheter i Osen, og håper å unngå at vi med denne overordnede planen blir fratatt muligheten til å vurdere hva Osen er best tjent med.

I beregninger av mulige ressurser i kapittel 3.4.8 er det tatt med evt. vindmøller i Oksbåsheia (2 stk, ca 13 GWh) og Blåheia (30 stk, ca 270 GWh). Det er usikkert om disse blir realisert enda.

Det finnes eksempler på livsløpsanalyse av vindkraftanlegg, og vi har tatt utgangspunkt i rapporten ”økoeffektiv elektrisitetsproduksjon, Vindkraft i et livsløp perspektiv” (Christoffer Skaar, 2004). Dette er en forenklet analyse da det i virkeligheten vil være variasjoner fra anlegg til anlegg. Livsløp analysen 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 vindpark, vil forventet utslipp fra vindpark i et livsløpsperspektiv være ca 2000 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 i Osen.

**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 170 000 tonn CO2-ekvivalenter, dvs ca 20 ganger mer enn samlede klimagassutslipp i kommunen i 2006.
- Lokal klimareduksjon tilsvarende ca 6 700 tonn CO2-ekvivalenter. Av dette vil maksimalt 428 tonn kunne finne sted i Osen (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 anleggsdelene. Kartleggingen er gjengitt i en rapport (finnes på [www.nve.no](http://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.

Tabell viser NVE sin kartlegging opp mot Mikrast sine vurderinger. De fleste kommuner kjenner seg bedre igjen i Mikrast sin vurdering av potensialet for mikrokraftverk i egen kommune.

Tabell 7: Vurdering av mikrokraftverkspotensiale, NVE vs Mikrast

	NVE			Mikrast			% forskjell mellom Mikrast og NVE sin kartlegging	
	Antall	MW	GWh	Antall	MW	GWh	MW	GWh
Trondheim	2	0,4	1,7	2	0,2	0,7	50	41,2
Hemne	36	23,9	90,4	21	11,8	49,13	49,4	54,3
Snillfjord	39	17,9	73,1	11	8,39	34,51	46,9	47,2
Hitra	3	0,3	1,3	0	0	0	0,0	0,0
Frøya	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Ørland	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Agdenes	10	2,3	9,6	3	0,676	2,78	29,4	29,0
Rissa	37	17,1	67,1	15	5,2	30,3	30,4	45,1
Bjugn	3	0,4	1,5	3	0,2	0,8	50,0	53,3
Åfjord	40	24,1	97,0	13	13,2	54,35	54,8	56,0
Roan	15	4,9	19,9	6	2,081	9,01	42,5	45,3
Osen	1	0,2	0,7	2	1,492	2,9	746,0	414,3
Oppdal	33	25,4	99,1	12	8,7	33,2	34,2	33,5
Rennebu	18	15,8	59,5	6	6,341	25,9	40,1	43,5
Meldal	26	25,2	102,1	10	9,371	34,37	37,2	33,7
Orkdal	16	6,0	24,5	4	2,423	9,99	40,4	40,8
Røros	12	3,3	16,2	2	0,370	1,51	11,2	9,3
Holtålen	0	0,0	0,0	6	0,359	1,41		
Midtre Gauldal	0	0,0	0,0	21	1,6	7,1		
Melhus	0	0,0	0,0	8	0,1	0,4		
Skaun	4	3,7	13,1	3	0,643	2,54	17,4	19,4
Klæbu	11	5,2	21,4	2	2,966	12,1	57,0	56,5
Malvik	9	7,9	30,7	2	0,244	1	3,1	3,3
Selbu	24	11,5	46,0	10	5,7	23,8	49,5	51,7
Tydal	31	15,8	64,7	3	5,3	21,4	33,5	33,1
SUM	370	211,4	839,7	165	84,7	354,7	40	42,2

Det er muligheter for mikrokraftverk i Osen kommune.

Mikrast har delt inn prosjektene i:

- **Grønne** prosjekter har lavt konfliktnivå og en må kunne påregne stor sannsynlighet for at en søknad til NVE går igjennom.
- **Røde** prosjekter viser stor konflikt med allmenne interesser eller verneinteresser. Prosjektene trenger en ombygging, evt. nærmere konsekvensutredninger for å finne mer miljøvennlige løsninger. Normalt bør ikke prosjektet slik det er presentert få tillatelse til utbygging.
- **Blå** prosjekter. Disse ligger i grenseland for hva som kan sies å være bærekraftig i forhold til miljøvirkninger, eller det bør foretas nærmere avklaringer, vurdere et snillere alternativ etc. Alle prosjekter i vernede vassdrag er også lagt her, siden terskelen for godkjennelse hos NVE normalt er høyere.

Tabell viser en vurdering av prosjekter i Osen kommune utført av Mikrast.

**Tabell 8: Prosjekter i Osen som er vurdert av Mikrast**

	Vassdragets status	Årlig produksjon GWh	Investeringskostnad mill. kr	Konfliktnivå
Skipelva i Steinsdalen	Vernet, Ikke utbygd	1,7	--	Rød
Sveselva		1,2	--	

NVE har tildelt konsesjon til Skip elva, og det antas nå at denne blir realisert. Kommunen er positiv til dette prosjektet., men er kjent med at det foreligger interesser blant rettighetshavere andre steder, f. eks. vedr. Gunnhildelva og Fjøssovasselva. Sveselva er også notert av MIKRAST-prosjektet. I denne omgang synes det å være Skip-elva som er mest interessant å få utredet nærmere. Vernestatusen som Steinsdalelva har setter begrensninger for utbyggingsinteresser også i sidevassdragene; for eksempel kan kravet til minstevannføring bli så høgt at store vannressurser ikke kan utnyttes til kraftproduksjon, noe som kan føre til så svak økonomi at prosjektene ikke er realiserbare.

Osen kommune har gitt tilskudd fra næringsfondet til Skipelva – prosjektet, slik at rettighetshaverne kan kjøpe inn eksterne tjenester for å få utbyggingen utredet. Også ut fra dette forhold mener kommunen at det er naturlig at Skip-elva i første omgang blir utredet gjennom fakta-ark m.v. Dette betyr ikke at kommunen i utgangspunktet vil sette seg i mot eventuelle nye utredninger eller utbygginger andre steder, f. eks. i de andre områdene som er nevnt i dokumentene; hvert enkelt sak vil få en konkret og individuell behandling hvis situasjonen tilsier det. Erfaringene med Skipelva-prosjektet vil være nyttige uansett.

De tekniske kulturminnene langs Skip-elva er viktige historiske dokumenter og opplevelsesmål. Kommunen har ingen overordnet plan i dag for hvordan disse skal settes i stand eller sikres, men det er på det rene at istandsetting av slike kan støttes gjennom ulike økonomiske virkemidler, f. eks. gjennom SMIL (spesielle tiltak i landbrukets kulturlandskap) og andre ordninger. Osen kommune synes det er positivt at mulighetene for kraftutbygging blir utredet. At lokale ressurser kan utnyttes i næringsssammenheng betyr mye, og er helt i tråd med nasjonale føringer, jf. Landbruk Pluss og tilleggsnæringenes plass i tiden framover. Rettighetshaverne vil forhåpentligvis gjennom en utbygging få et positivt økonomisk bidrag til brukets mer tradisjonelle drift og økonomi.

**Anslag:**

Dersom vi antar at energien fra småkraftverk (mikrast) innfris fullt ut, og at denne erstatter strøm produsert en miks av ulike energibærere (se kapittel 4.1.5), ville dette gi en:

- Global klimagassreduksjon ca 1790 tonn CO2 ekvivalenter.
- Lokal klimagassreduksjon ca 90 tonn CO2 ekvivalenter.

### 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 10km fra spillvarmekilden. I Osen kommune finnes det ingen kilder av spillvarme som er aktuell til bruk ved oppvarming (jfr lokal energiutredning 2007).

### 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 damp turbin 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/m<sup>2</sup> i nord til vel 1100 kWh/m<sup>2</sup> i sør. Til sammenlikning er den årlige solinnstrålingen ved ekvator 2100 kWh/m<sup>2</sup>. Variasjonene er dessuten store over året, en god skyfri junidag gir i Sør-Norge omlag 8,5 kWh/m<sup>2</sup>, mens en overskyet vinterdag kan være helt nede i 0,02 kWh/m<sup>2</sup>.

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/m<sup>2</sup> solfanger er nødvendig for varmtvannsanlegg. Anlegg for kombinert romoppvarming og forbruksvann trenger omlag halvparten så stort lager per m<sup>2</sup> 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 m<sup>3</sup>. 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 m<sup>2</sup> 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.

I Osen kommune er det ingen aktive solvarmeanlegg, men det regnes som sannsynlig at noe fritidsbebyggelse har solceller. På neste side er potensialet for aktive solvarmeanlegg beskrevet mer utfyllende.



Figurene til høyre viser solstråling på en breddegrad som tilsvarer Osen kommune. Solstrålingen består av direkte solstråling og diffus solstråling.

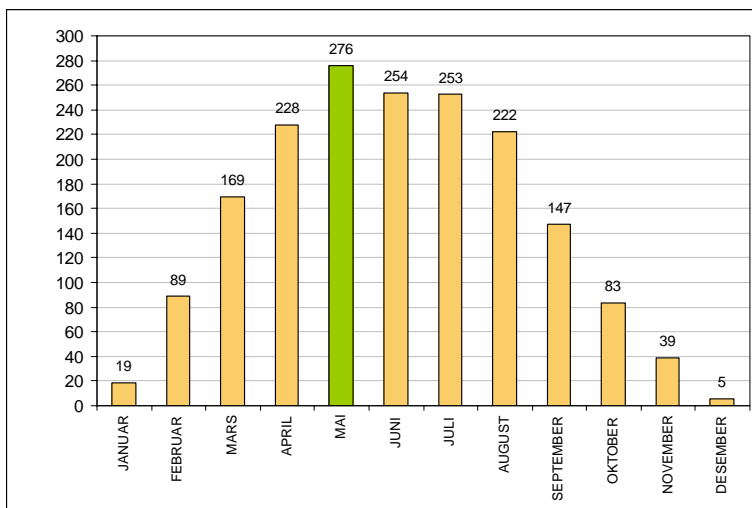
Diffus stråling er solstråling som er spredt eller reflektert i forskjellige atmosfæriske komponenter. Skyer er den faktoren som medvirker mest her.

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

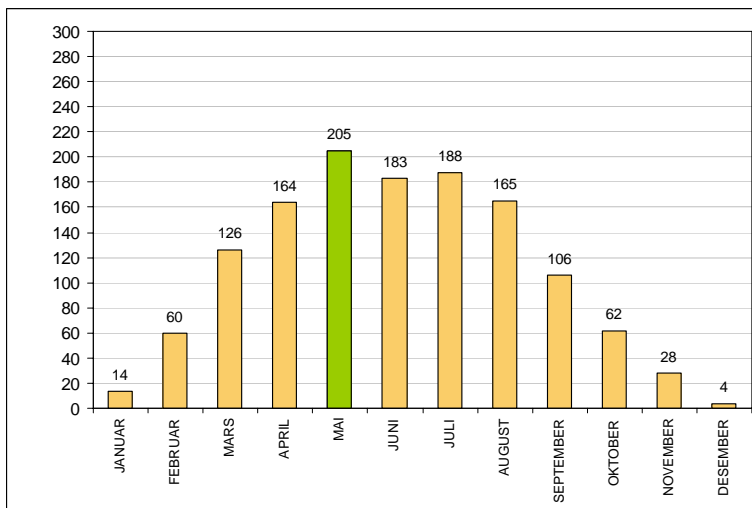
Som vi kan se er solstrålingen størst i perioden mars til september, noe som samsvarer godt med fyringsperioden i kommunen.

Om man kunne utnytte både diffus og direkte solstråling ville dette utgjøre ca 1300 kWh/m<sup>2</sup> pr år, med en effekt på ca 1,78 kW/m<sup>2</sup>.

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



Solstråling som effekt, W/m<sup>2</sup> (diffus og direkte. Trondheim)



Solstråling som energi, kWh/m<sup>2</sup> (diffus og direkte. Trondheim)

I Osen 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. Med 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 sentralfyringsystemer 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 varmpumpen 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 varmpumper 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 varmpumpeanlegg som dekker begge deler, ofte med vannbasert distribusjonssystem.

Økt bruk av varmpumper vil ofte redusere elektrisitetsforbruket til oppvarming, men lønnsomheten er avhengig av bl.a. investeringskostnad, energi- og effektbehov (til oppvarming og tappevann), varmfaktor, levetid og energipris. Det må undersøkes i hver enkelt tilfelle om bygget er gunstig for varmpumpe, 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 varmpumper 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 varmpumpen. 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 varmpumpe 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 varmpumpen 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 varmpumper. 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 23 viser grunnvannsressurser og registrerte brønnboringer i kommunen. Som vi kan se er det foretatt en god 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 250 – 3600 liter pr time. Dette er for lite til å utnytte som energikilde i større anlegg.



Figur 23: Oversikt over 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 fordamperen. 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 fordamperen. Et slikt system gir en ekstra temperaturredifferanse i anlegget, samt investering i varmeveksler i tillegg til fordamperen, 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.



**Figur 24: Oversikt over gunstige plasseringer av varmepumper**

Figur 24 viser at det flere steder i kommunen som egner seg for bruk av varmepumper i større skala, bl.a. området rundt Nesmoen/Sundet. 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.

### **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 en oversikt over antall installerte luft/luft, vann/vann eller luft/vann varmepumper til boliger. Det er i dag registrert at ca 154 boliger har installert slik varmepumpe, og at flere har sagt de vil gjøre det til vinteren.

### **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 etterm vinteren 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 et der et renseanlegg i kommunen som rapporteres i henhold til forurensingsforskriften (kap. 13), og dette er Osen renseanlegg. Anlegget ble oppstartet i 1990 og har en kapasitet på ca 300 Pe. I 2007 var tilrenningen ca 101200 m<sup>3</sup>, dvs ca 3,2 l/s. Basert på dette og en anslått driftstid på et evt varmepumpeanlegg (3000 timer) har vi beregnet mulig effektuttak og energimengde.

Beregninger viser at det vil være mulig å ta ut ca 60 kW (temperatursenkning på vannet ca 3°C) på kondensatorsiden. Dette gir en energimengde på ca 180 000 kWh. Erfaring viser at renseanleggenes plassering i forhold til evt avtagere av varme, ofte hindrer effektiv utnyttelse av energimengden med unntak av bruk i bygningsmassen som huser renseanlegget.

Dersom anlegget til tider får tilført mye overflatevann, vil dette påvirke temperaturforhold og redusere et evt varmeuttak. Beregningene har ikke tatt hensyn til dette, og evt målinger bør foretas.

### **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.

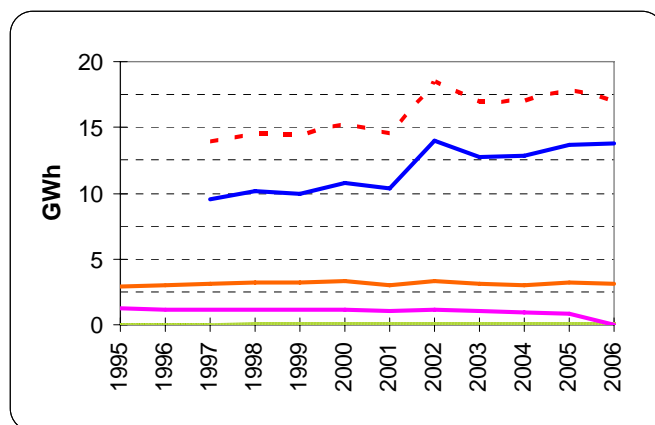
### 3.4.1 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på energikilder

Figurer og tabell viser utvikling av totalt graddagskorrigert energiforbruk i kommunen. Som vi kan se har forbruket økt siden 1997, med ca 4 GWh dvs ca 29%.

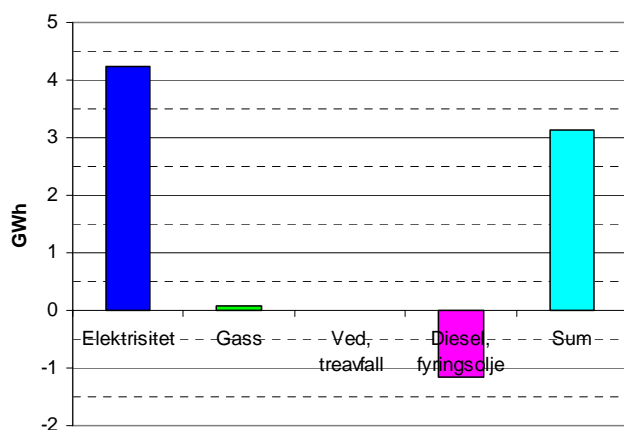
Det er forbruk av elektrisitet som har økt mest i perioden (4,2 GWh, ca 43%).

Mot år 2006 falt forbruket av fyringsolje noe (ca - 1,2 GWh), i takt med at elektrisitet ble billigere.

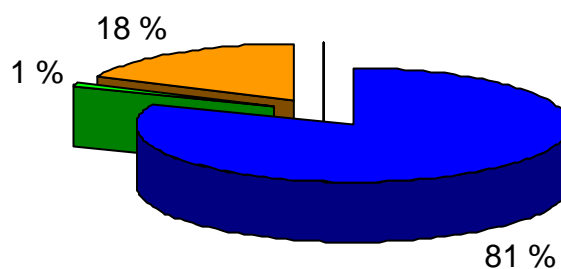
Forbruk av ved er omsatt mengde, og inneholder følgelig ikke de som hugger ved selv eller selger ved uten kvittering.



Figur 25: Energiforbruk fordelt på energikilder



Figur: Forbruksendring 1997 - 2006



Figur 26: Prosentvis fordeling av energibærere, 2006



Tabell 9: Energiforbruk i kommunen fordelt på energikilder

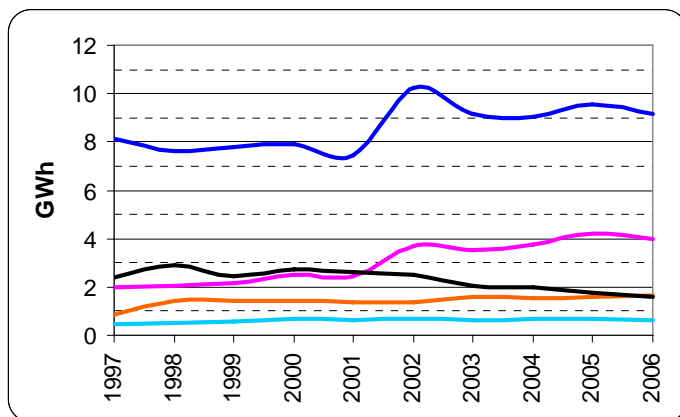
	Forbruk		Endring i perioden		Andel av forbruk	
	GWh		GWh		%	
	1997	2006	1997 - 2006		1997	2006
Elektrisitet	9,6	13,8	+ 4,2		69	81,2
Gass	0,04	0,12	+ 0,1		0,3	0,7
Ved, treavfall	3,1	3,1	+ 0,0		22	18,1
Diesel, lett fyringsolje	1,2	0,0	- 1,2		8,4	0,0
Samlet forbruk	13,8	17,0	+ 3,1		100	100

### 3.4.2 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på brukergrupper

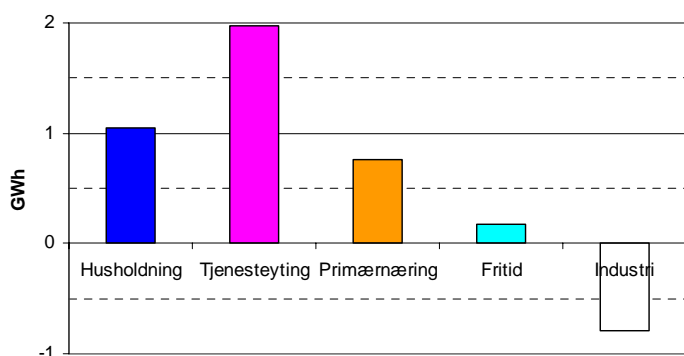
Figurer og tabell viser utvikling av energibruk innenfor de enkelte brukergrupper.

Som vi kan se har forbruk til husholdning økt med ca 1 GWh (ca 18%), forbruk til tjenesteyting har økt ca 2 GWh (ca 109%) og forbruk til industri har blitt redusert med ca 0,8 GWh (ca 25%).

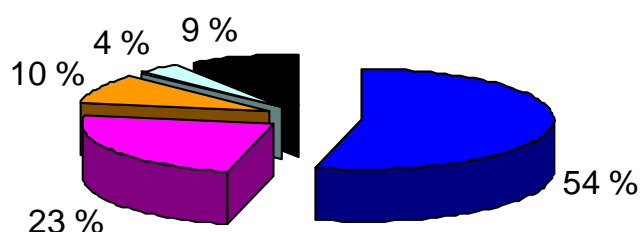
Prosentvis fordeling viser at forbruk til husholdning utgjør ca 54% av alt forbruk, og at forbruk til tjenesteyting utgjør ca 23%. Forbruk før 2003 er ikke kommunefordelt, men fordelt etter anslag fra everket, og er følgelig beheftet med en del usikkerhet.



Figur 27: Energiforbruk i kommunen fordelt på brukergrupper



Figur: Forbruksendring 1997 - 2006



Figur 28: Prosentvis fordeling mellom brukergrupper

— Husholdning — Tjenesteyting — Primærnæring — Fritid — Industri

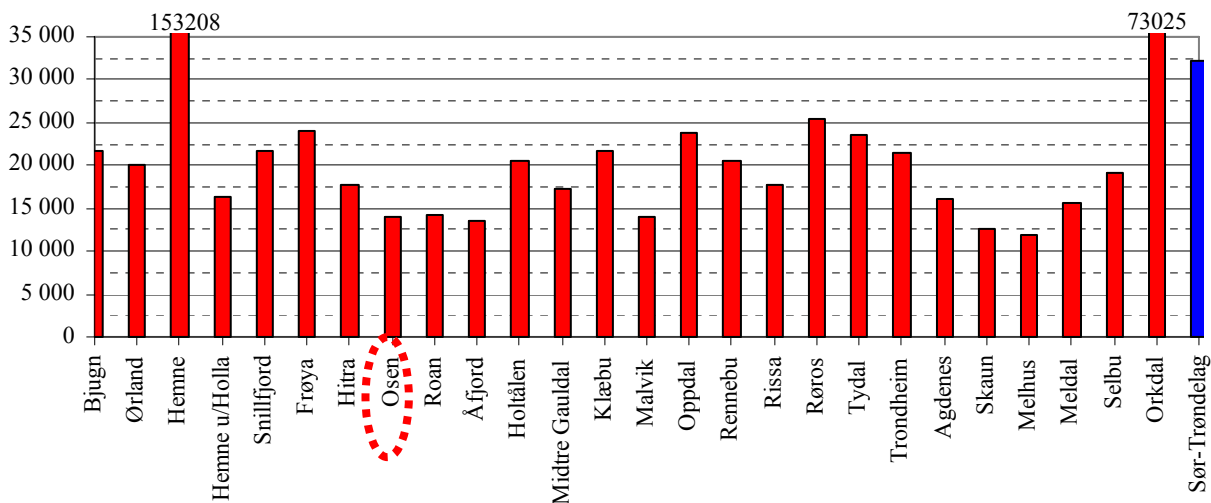
Tabell 10: Totalt energiforbruk i kommunen fordelt på brukergrupper

	Forbruk		Endring i perioden		Andel av forbruk	
	GWh	GWh	GWh	%	%	
	1997	2006	1997 - 2006	1997 - 2006	1997	2006
<b>Husholdning</b>	8,1	9,2	+ 1,0	+ 13	58,7	54,0
<b>Tjenesteyting</b>	2,0	4,0	+ 2,0	+ 98	14,6	23,5
<b>Primærnæring</b>	0,9	1,6	+ 0,8	+ 87	6,2	9,5
<b>Fritid</b>	0,5	0,6	+ 0,2	+ 36	3,4	3,8
<b>Industri</b>	2,4	1,6	- 0,8	- 34	17,1	9,2
<b>Fjernvarme</b>	---	---	---	---	---	---

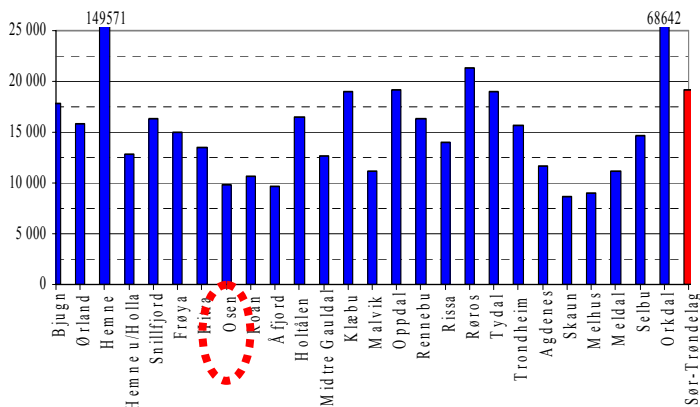
Statistikken til ved er basert på avvirket mengde, slik at ved som hugges til eget forbruk ikke er registrert.

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

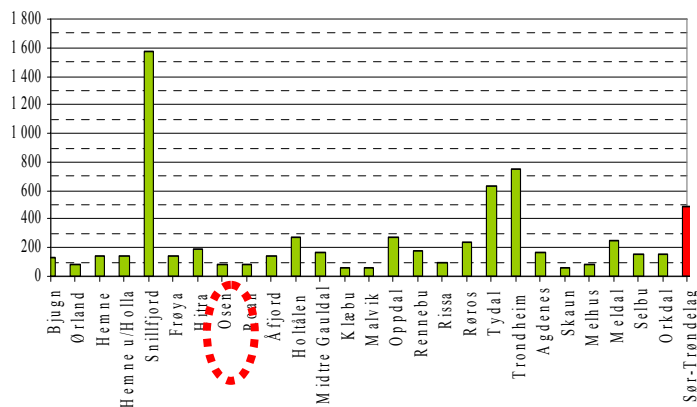
Temperaturkorrigert energiforbruk, gjennomsnitt for perioden 1997-2004. Gitt som kWh per innbygger.



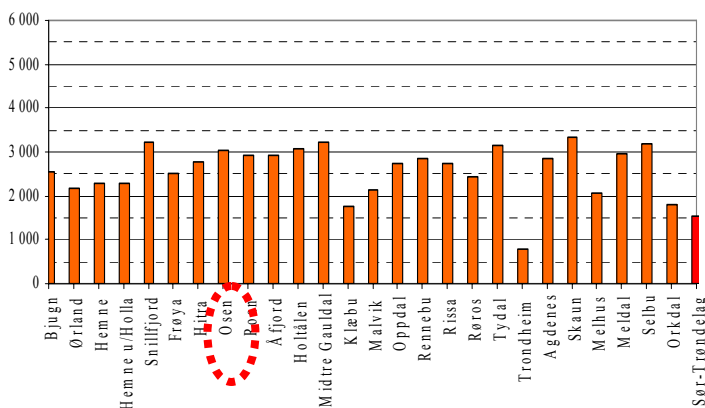
Figur 29: Totalt temperaturkorrigert energiforbruk, ulike kommuner



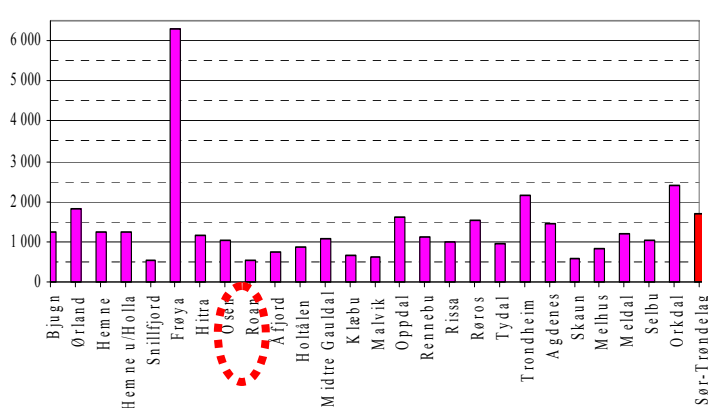
Figur 30: Forbruk av elektrisitet, ulike kommuner



Figur 31: Forbruk av gass, ulike kommuner



Figur 32: Forbruk av ved/treavfall, ulike kommuner



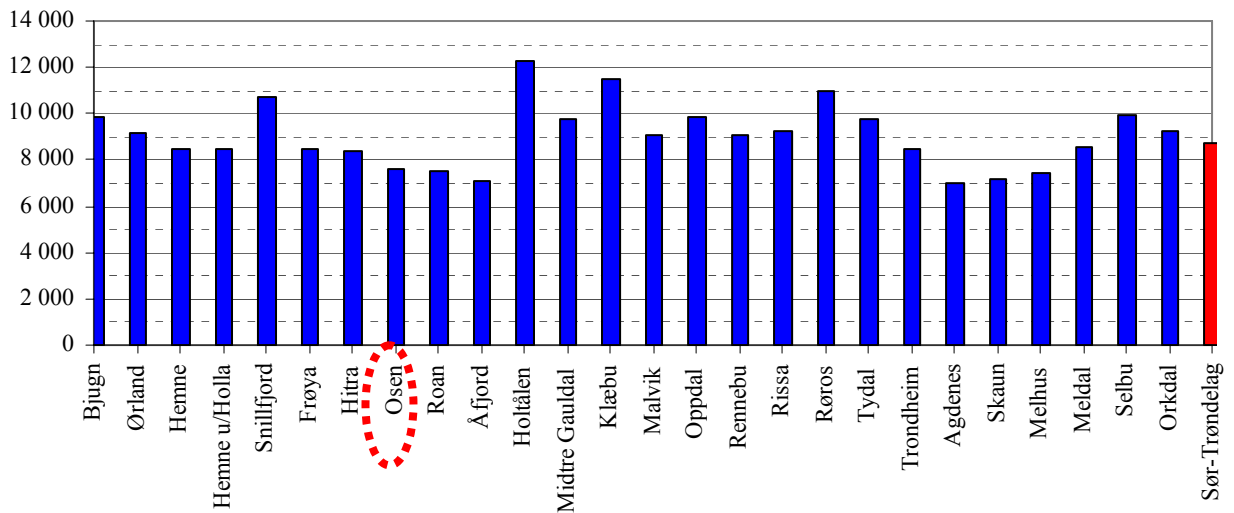
Figur 33: Forbruk av fyringsolje/diesel, ulike kommuner

Totalt har Osen kommune et forbruk tilsvarende ca 13 900 kWh pr innbygger pr år. Dette er noe lavere enn Roan (14 300 kWh/innbygger pr år). Forbruk av ved er relativt høyt i forhold til mange andre kommuner i Sør-Trøndelag (blant de 5 med mest forbruk av ved).

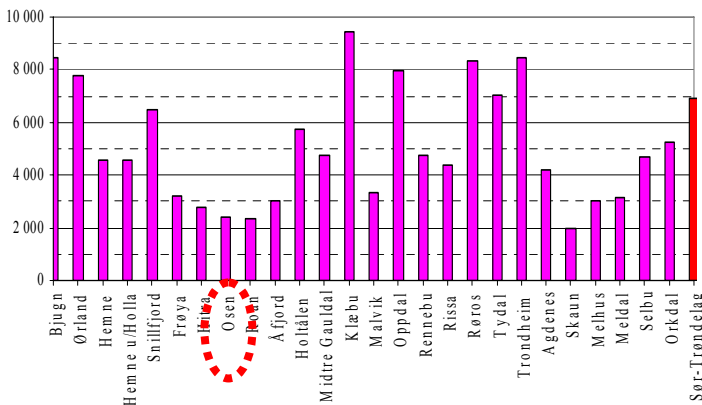
### 3.4.4 Stasjonært energibruk i ulike kommuner, pr brukergruppe

Temperaturkorrigert energiforbruk per brukergruppe, gjennomsnitt for perioden 1999-2004. Gitt som kWh per innbygger.

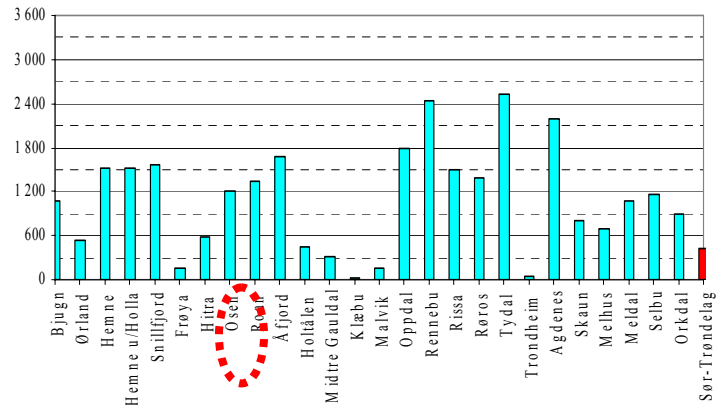




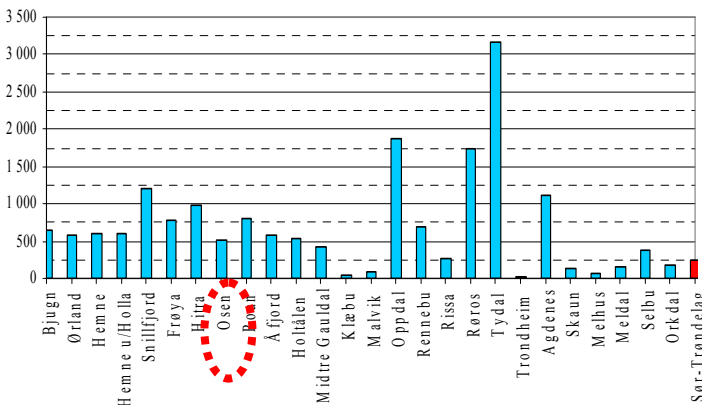
Figur 34: Forbruk til husholdning, ulike kommuner



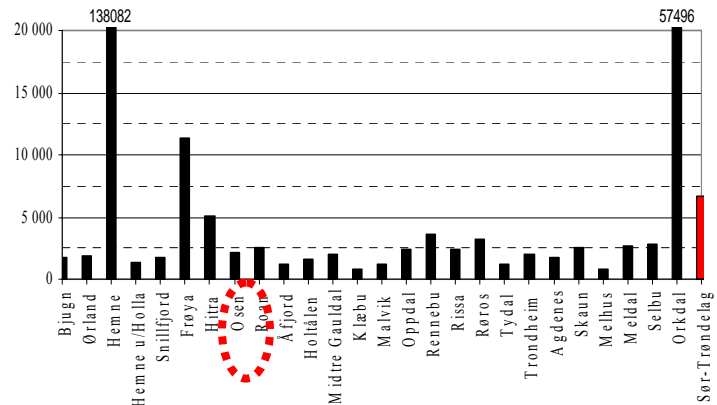
Figur 35: Forbruk til tjenesteytende sektor, ulike kommuner



Figur 36: Forbruk til primærnærings, ulike kommuner



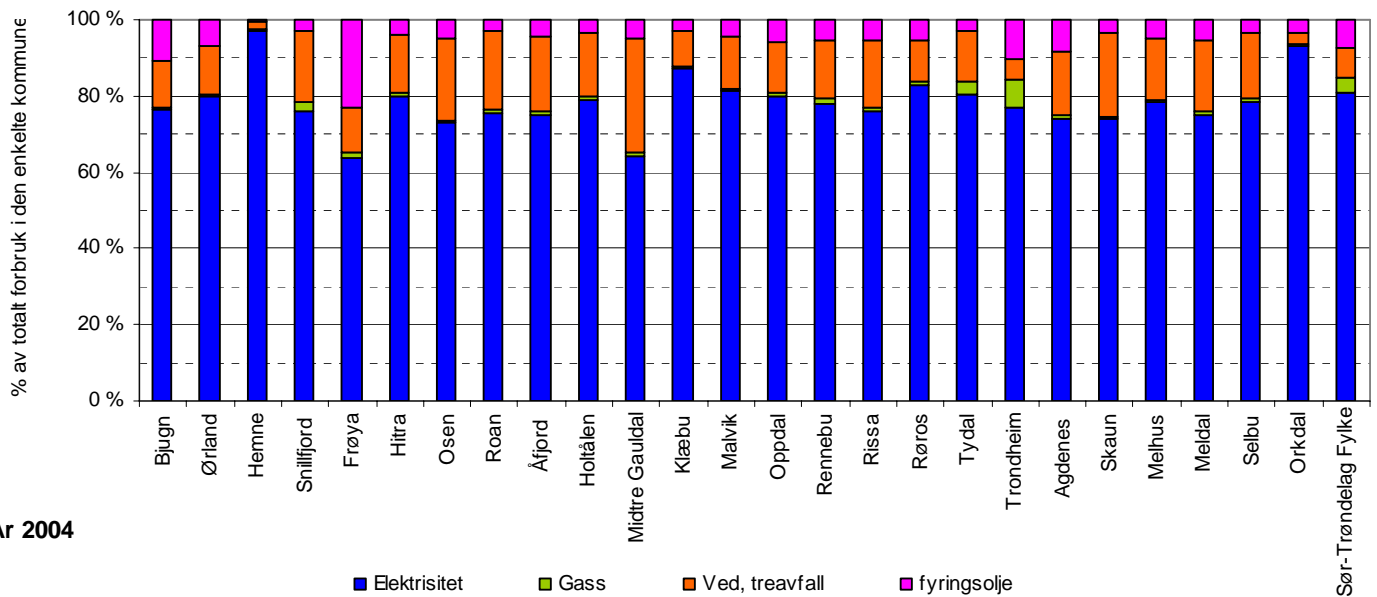
Figur 37: Forbruk til fritidsboliger, ulike kommuner



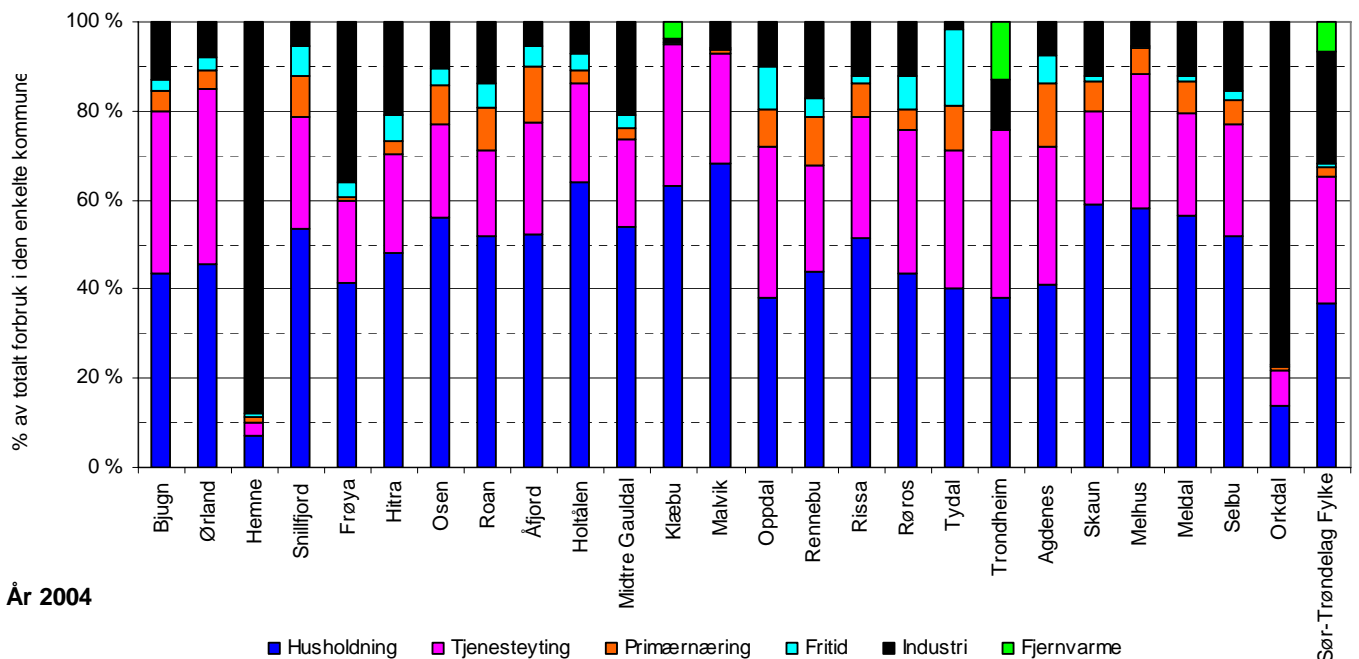
Figur 38: Forbruk til industri/bergverk, ulike kommuner

Som figurene viser skiller ikke Osen seg fra de fleste andre kommuner i stor grad. Verdt å merke seg er at forbruket innen husholdning pr innbygger er lavere enn i de fleste andre kommuner i Sør-Trøndelag.

### 3.4.5 Sammenstilling av stasjonært energibruk mot andre kommuner, prosentvis fordeling



Figur 39: Forbruk av energikilder i ulike kommuner, prosentvis fordeling

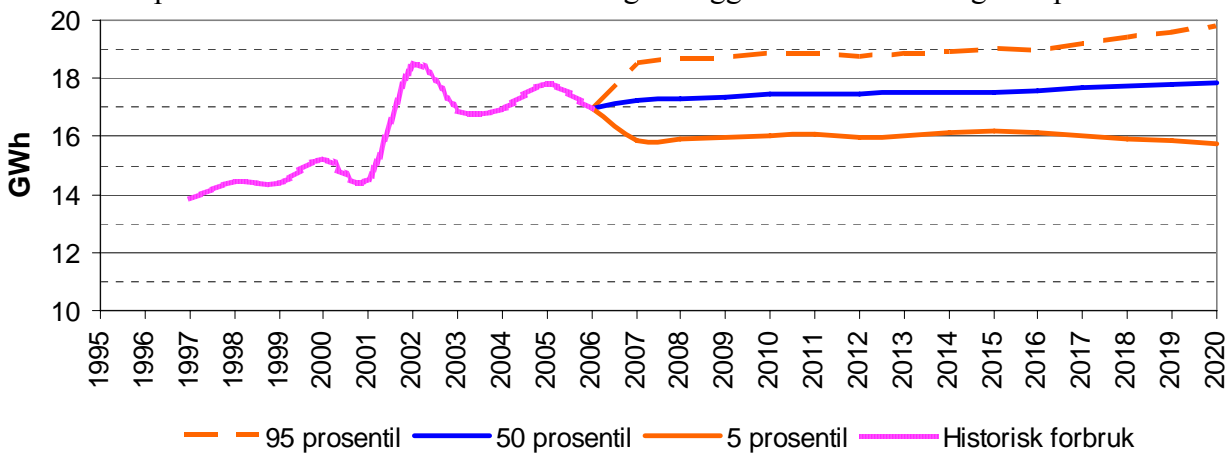


Figur 40: Forbruk til brukergrupper i ulike kommuner, prosentvis fordeling

Som vi kan se er ca 55% av forbruket i kommunen til Husholdninger (i Roan ca 52%), og ca 20% til tjenesteytende sektor . Ca 70 % av forbruket er elektrisk, og ca 22% er forbruk av ved.

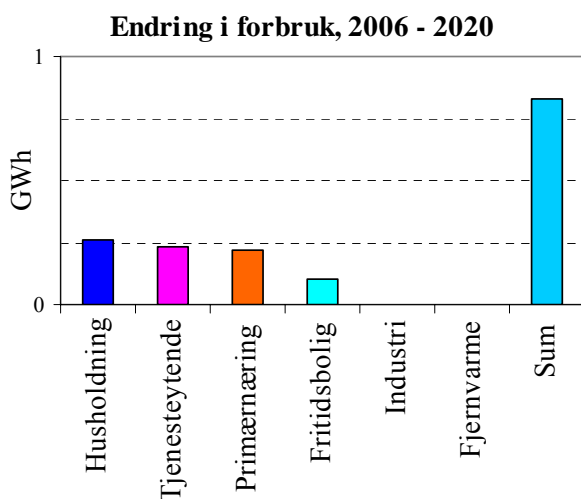
### 3.4.6 Fremtidig stasjonært energibruk i kommunen

Figur 42 viser resultatet av 1000 simuleringer av utviklingen av stasjonært energiforbruk i kommunen. Grafen viser prognosen for "mulige utfallsrom" for forbruksutviklingen. 50 % prosentilen viser det scenariet (forbruk) hvor halvparten av simuleringene for gjeldende år ligger høyere enn dette scenariet og den andre halvparten lavere. 900 av 1000 simuleringene ligger mellom 95 % og 5 % prosentilen.

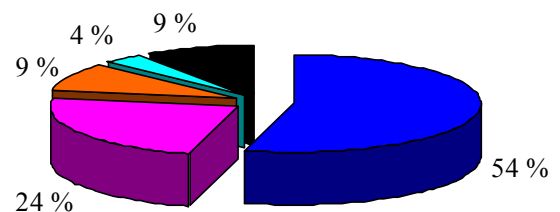


Figur 41: Fremtidig stasjonært forbruk

Som en ser er det forventet en økning i det stasjonære energiforbruket. I 2006 var det stasjonære energiforbruket i Osen ca 17 GWh. Dette er forventet å stige til ca. 17,8 GWh i 2020. Som utgangspunkt for prognosen er det i hovedsak benyttet tall fra SSB. 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 (som vist i lokal energiutredning 2007). Prognosen har de forskjellige brukergrupperes energiforbruk i 2006 som utgangspunkt. Det foreligger planer for enda et stort pukkverk i kommunen, men da dette er usikkert er det ikke tatt hensyn til det i prognosen. Prognosen viser at stasjonært energibruk forventes å øke med ca 0,8 GWh, fordelt som vist under.

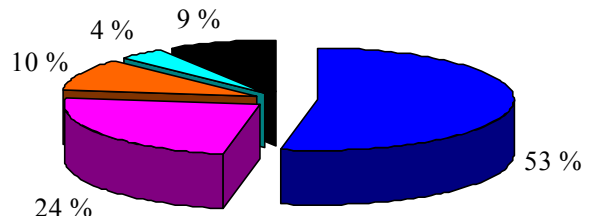


Figur: Endring av stasjonært energibruk



Figur: prosentvis fordeling av stasjonært forbruk, år 2006

■ Husholdning ■ Tjenesteytende ■ Primærnæring  
■ Fritidsbolig ■ Industri



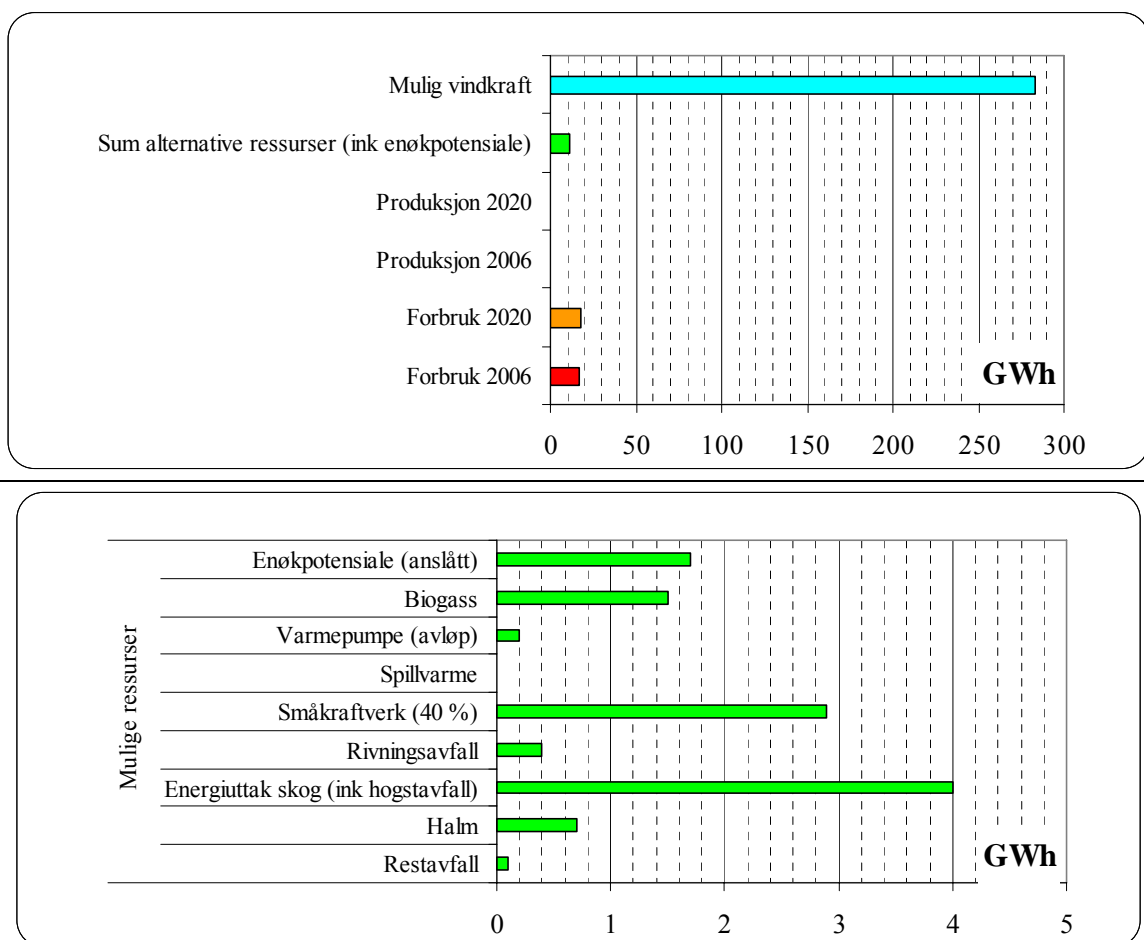
Figur: prosentvis fordeling av stasjonært forbruk, år 2020

### 3.4.7 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. Det er f.eks betydelige muligheter for energi fra vind (deler av anlegg i Oksbåsheia og Blåheia), småkraftverk og skog. Ca 40% av dagens massevirke går til papirproduksjon, noe som setter begrensning i hvor mye man faktisk kan utnytte av skogen til brenselformål. Tallene under gjenspeiler energimengden i 40% av totalt massevirke. Tallene for skog er kommunens egen vurdering av potensialet. Legger vi fylkesmannens vurdering til grunn, er potensialet for energiuttak fra biomasse vesentlig høyere. Realisering av enøkpotensialet anses som en selvfølge.

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



Figur 42: Produksjon og forbruk (2006 og 2020)

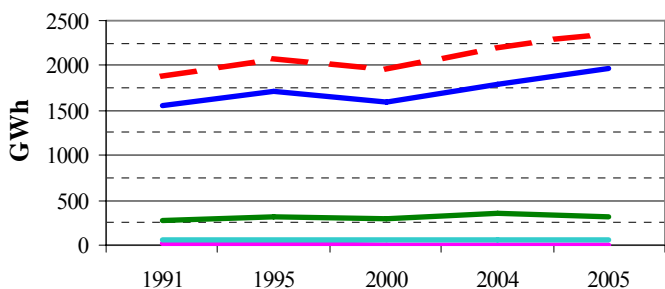
### 3.5 Energibruk til transport i kommunen

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

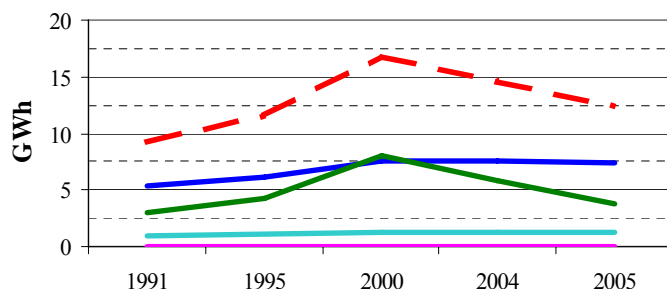
Tabell 3: Mobilt energibruk i Osen kommune og ST-fylket

GWh		Veitrafikk		Fly		Skip		Annen mobil forbrenning		Sum	
		ST	O	ST	O	ST	O	ST	O	ST	O
1991	Alle	1548	5,3	14,7	--	54,9	1	281,9	3	1900	9,3
1995	Alle	1714	6,2	18,6	--	56,9	1,1	306,9	4,3	2096	11,6
2000	Alle	1591	7,6	5,1	--	64,4	1,2	302,8	8	1963	16,8
2004	Alle	1790	7,5	9,3	--	64,6	1,3	346,4	5,9	2210	14,7
2005	Alle	1974	7,4	9,4	--	67	1,3	323,6	3,8	2374	12,5
	Gass	3,6	0	--	--	--	0	--	0	3,6	0
	Bensin, parafin	982	3,5	9,4	--	--	0	26,7	0,4	1018	3,9
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	989	3,9	--	--	60,4	1,2	296,9	3,4	1346	8,5
	Tungolje, spillolje	--	--	--	--	6,5	0,1	--	--	6,5	0,1

Som vi kan se har forbruk til annen mobil forbrenning gått ned de senere år, mens veitrafikk har økt. Den største forbrukeren innen forbruk til mobile kilder er veitrafikk, og den nest største er annen mobil forbrenning. Figurene under viser hvilken energikilde som dominerer innen veitrafikk og annen mobil forbrenning.



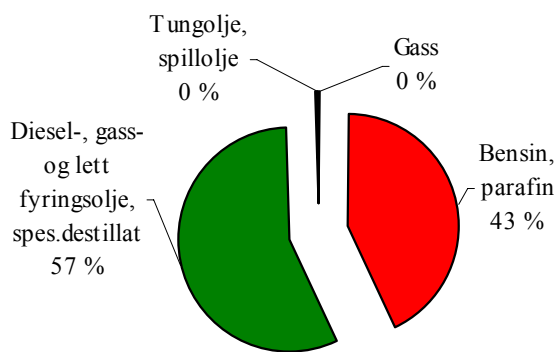
Figur 43: Forbruk til mobile kilder, ST



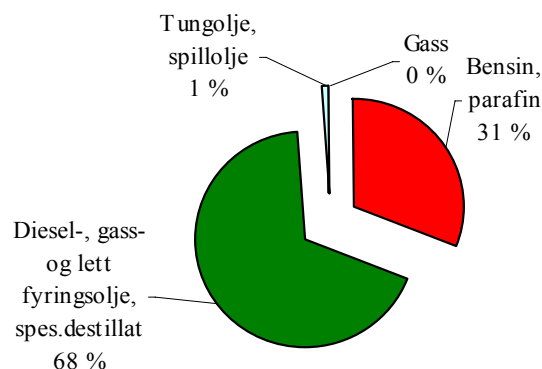
Figur 44: Forbruk til mobile kilder, Osen

— Veitrafikk    — Fly    — Skip

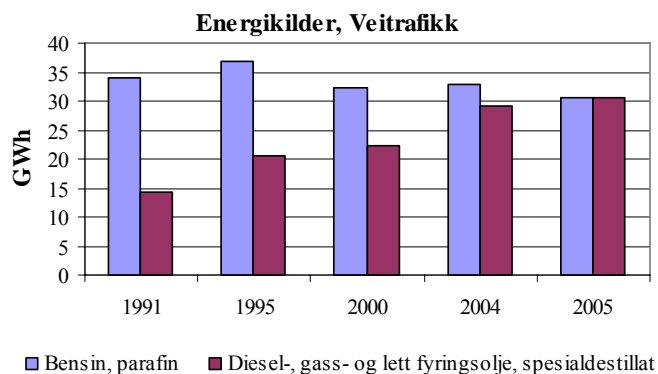
— Annen mobil forbrenning    - - - Sum



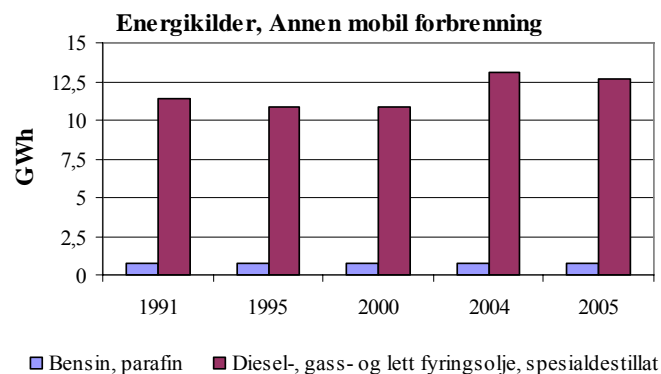
Figur 45: Fordeling av forbruk til mobile kilder, ST (2005)



Figur 46: Fordeling av forbruk til mobile kilder, Osen (2005)



Figur 47: Energikilder til veitrafikk, Osen kommune



Figur 48: Energikilder til annen mobil forbrenning, Osen

Som vi ser av Figur 47 har forbruket av bensin/parafin innen veitrafikk blitt redusert en og del, mens forbruk av diesel/gass/lettfyringsolje/spesialdestillat har økt kraftig. I dag brukes det tilnærmet like mye diesel som bensin. Figur 48 viser at alternativt drivstoff dominerer som drivstoff til annen mobil forbrenning.

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

### 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

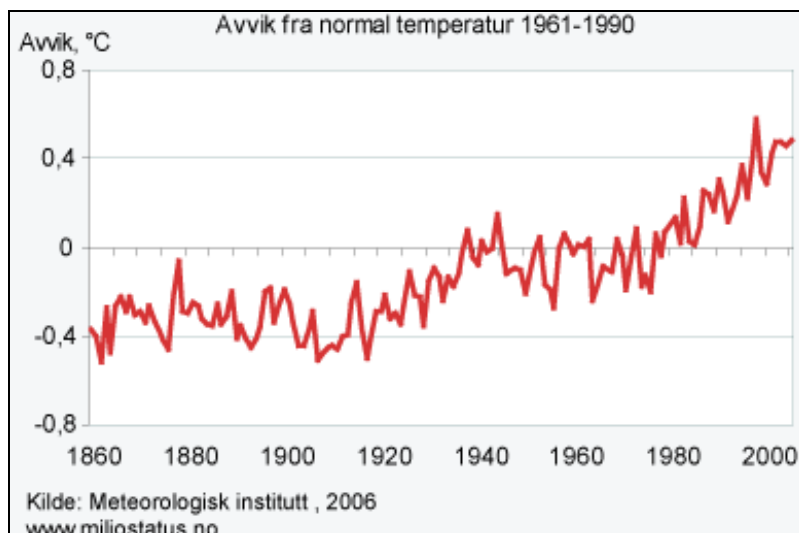
Kommunefordelingen til fritidsbåter er først fordelt på fylke etter antall registrerte båter under 25 bruttotonn unntatt fiskebåter. Forbruk til fiske er først fordelt på fylke etter petroleums-statistikken, og kommunefordelingen innen hvert fylke er den samme som for marine brenslere og bygger på levert 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 CO<sub>2</sub>, samt lokale miljøgifter.

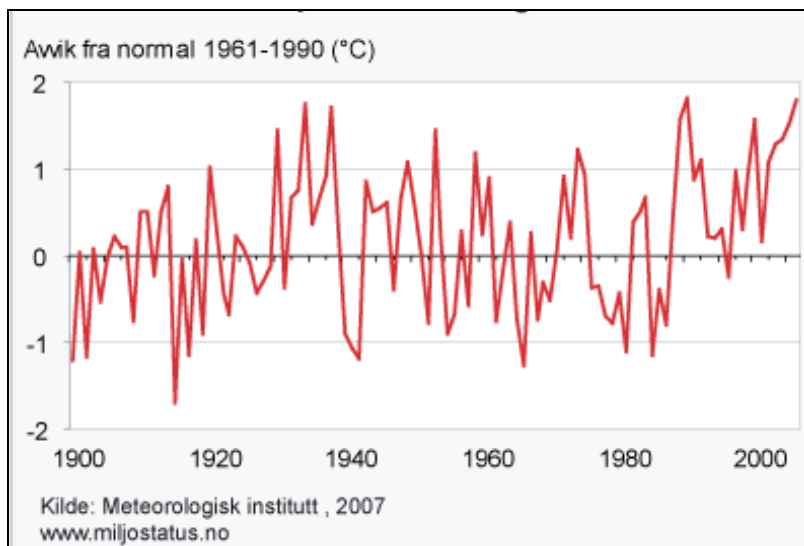
### 4.1 Globalt og Nasjonalt perspektiv

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 CO<sub>2</sub> 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.



Figur 49: Global middeltemperatur 1860-2005

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.



Figur 50: Middeltemperaturen i Norge 1900-2006

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.

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”.

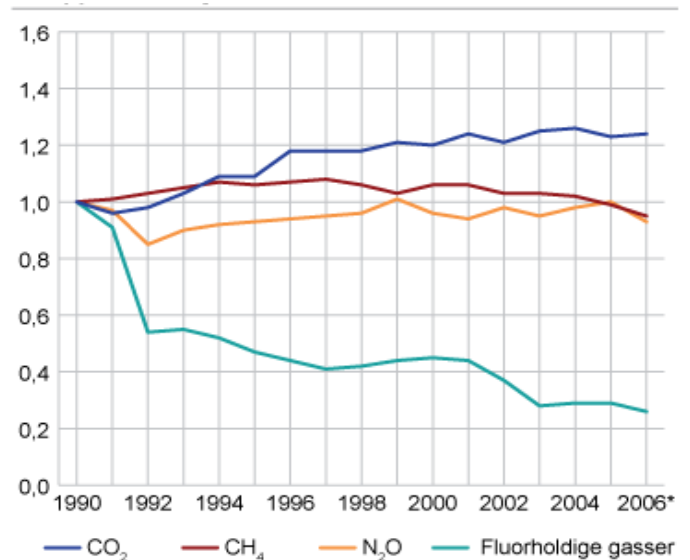
#### 4.1.1 Klimagasser og kilder til utslipp

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 **CO<sub>2</sub>** (karbondioksyd), **CH<sub>4</sub>** (metan), **N<sub>2</sub>O** (lystgass) og **KFK** (klorfluor og fluorholdige gasser).

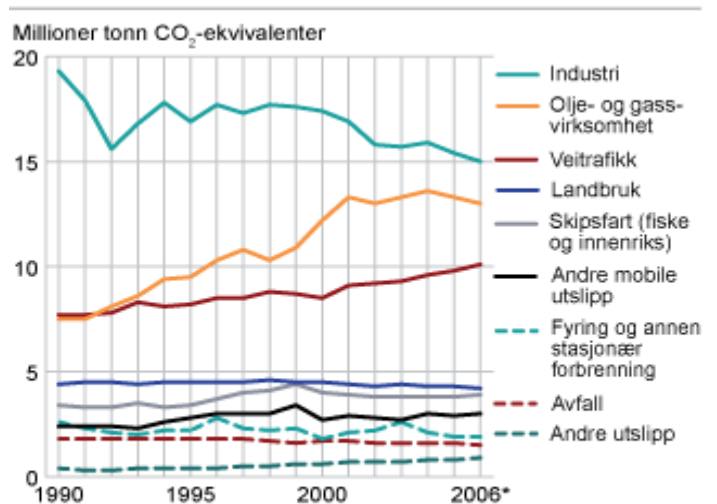
Karbondioksyd oppstår først og fremst ved forbrenning av organisk materiale. De viktigste kildene til CO<sub>2</sub> utslipp i Norge er utslipp fra transport, industri- og petroleumsvirksomhet. Andre store kilder er avfallsfyllinger, landbruk og oppvarming av bosted.

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: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.  
**Figur 51: Utvikling av klimagassutslipp fra 1990**



\* = Foreløpig tall.  
 Kilde: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.  
**Figur 52: 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 alternativ 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<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> 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 Osen 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<sub>x</sub>**  
Økt utslipp av NO<sub>x</sub> 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. N<sub>2</sub>O (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 bensinløkket 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 vanndråper, forbrenningspartikler eller støv fra jord. De største partiklene blir avsatt i de øvre luftveier, mens mindre partikler kan følge med lufta vi puster helt ned i lungene. Eksposering 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.
- **SO<sub>2</sub>**  
Svoveldioksid blir dannet ved forbrenning av stoff som inneholder svovel, i hovedsak olje og kull. I Norge vil de største konsentrasjonene av SO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> bidra til dannning 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 ambisiøse 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 CO<sub>2</sub> utslipp og den økonomiske utviklingen, og at det ofte er for dyrt å rense CO<sub>2</sub> utslippene. Virkemidlene blir derfor ofte i stor grad et kompromiss mellom miljøinteresser og andre interesser.

#### 4.1.5 Valg av koeffisienter ved beregning av CO<sub>2</sub>-utslipp

For å beregne CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-utslippet vil være.

For å ta hensyn til dette er det i en Europeisk standard (EN 15603:2008) nedfelt veiledende verdier for CO<sub>2</sub>-produksjonskoeffisienter i Tabell 4.

Den nyeste Norske standarden NS 3031:2007 henviser til disse verdiene når totale CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>. Bruk av fyringsolje vil, i tillegg til utslipp av klimagasser, også føre til utslipp av bl.a. NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> 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 14: CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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

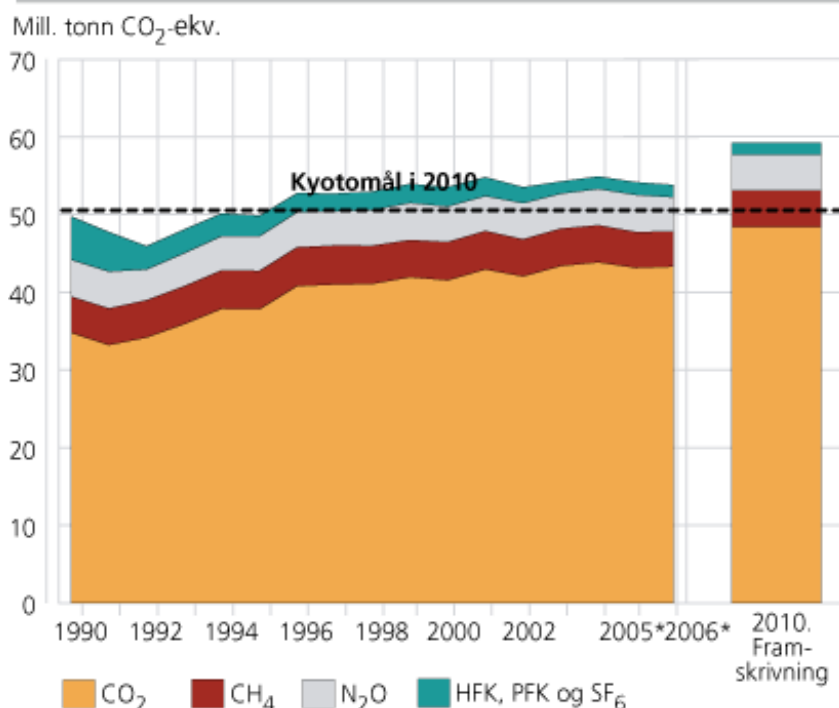
Norge har påtatt seg flere internasjonale forpliktelser for å redusere utslippene av CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, nm VOC (no methane VOC) og SO<sub>2</sub>. Global klimaforurensning er internasjonalt regulert under FNs Klimakonvensjon. Norge har opprettet et nasjonalt kvotesystem for klimagasser i Norge fra 2005 til 2007 som oppfølging av Kyoto-protokollen.

Industrilandene har gjennom Kyoto-protokollen 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.

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.



Kilde: Historiske data: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn; Framskrivning: St.meld. nr. 1 (2006-2007) Nasjonalbudsjettet 2007.

Figur 57: Utvikling i klimagassutslipp 1990 – 2006, fremskrevet til 2010

Her blir CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>. Dette er vist i tabell 15 under.

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

Figur 58 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



Figur 58: Klimagassutslipp i Norge

land. Sammen med USA, Canada og andre europeiske land, undertegnet Norge i 1999 Gøteborgprotokollen som søker å løse miljøproblemerne forsurening, overgjødning og bakkenær ozon. Gøteborgprotokollen trådte i kraft 17. mai 2005, og er foreløpig siste protokoll under LRTAP-konvensjonen, og den omhandler Svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), Nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>), ammoniakk (NH<sub>3</sub>) 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<sub>x</sub> med 29 %, dvs ned til ca 156 000 tonn.
- må redusere utslippene av SO<sub>2</sub> 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 NH<sub>3</sub> 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 dieslbiler øker kraftig, men de har mye lavere NMVOC-utslipp enn selv moderne katalysatorbiler.

I følge nye tall fra SSB var utslippene av NO<sub>x</sub> 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 m<sup>2</sup> 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

Osen kommune er ikke tilsluttet Fredrikstad-erklæringen hvor følgende mål er opplistet 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 enkeltvedtak som direkte vil påvirke klimautslipp. Det er på gang en stor samdrift (5 deltagere) innen landbruket, med nybygg, der man får fristilt eksisterende fjøs. Dette forventes å gi reduksjoner i forbruk og utslipp. Av andre planer har kommunen på gang undersøkelser om biovarme på sykehjemmet og Skrenten, samt at det er fattet vedtak om biovarme på Strand skole.

Av planer som vil gi økt forbruk og utslipp nevnes:

- Lauvåsen er regulert til boligområde, og er klart til utbygging.
- Planer om utbygging av leilighetskompleks på andre siden av vegen for kommunehuset. Her er det snakk om opp til 15 enheter.
- Reguleringsplan på Salthammaren som inneholder 11 fritidsboliger / hytter.
- Rullering av kommuneplanen, som i første rekke vil gi nye tomter for fritidsbebyggelse. Anslag på inntil 50 hytter i de nærmeste årene.

#### 4.4 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 SF<sub>6</sub> 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. Framskrivinger 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 CO<sub>2</sub>. 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 4: Økning av klimagassutslipp, Norge**

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

Tabell 4 viser forventet økning av utslipp av klimagasser, målt som CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, for noen sektorer. Dette er antagelser for hele Norge som kan variere fra region til region og fra kommune til kommune.

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 Osen sin del har vi vurdert forholdene slik:

- Kommunen er ikke en presskommune med forventet befolkningsøkning.
- Det planlegges ikke utvidelser av veinettet, men forbedringer.
- Det forventes økt gjennomgangstrafikk.
- Det bygges boligfelt eller næringsområder langt unna sentrum.
- Det skal etableres næringsvirksomhet i kommunen som forårsaker mye godstransport. (pallefabrikk ved Åsegg sag, målet er å bli Norges største. Mye transport på skip.).

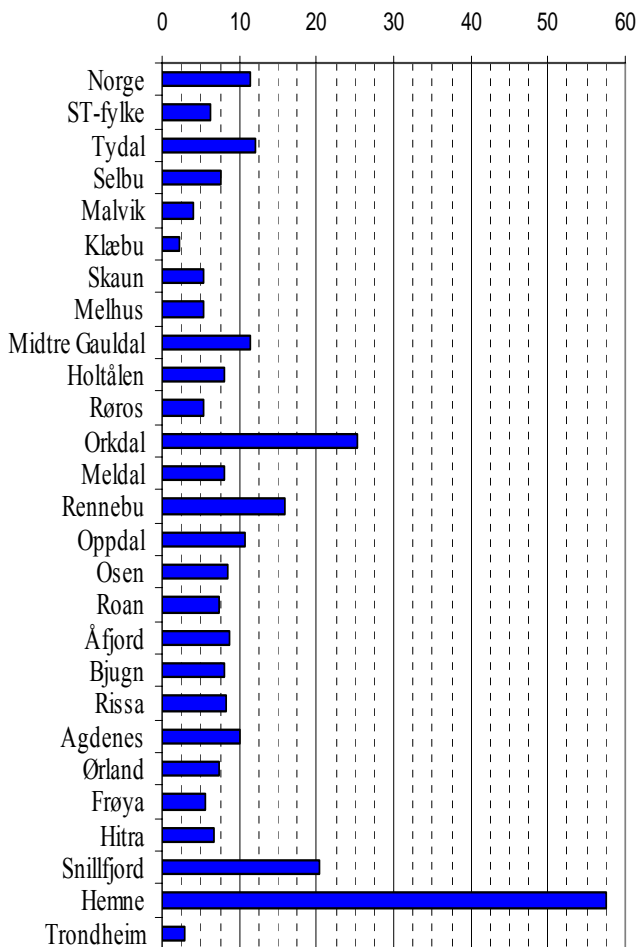
Utslippene av klimagasser fra stasjonær forbrenning vil særlig være avhengig av veksten fra industrisektoren og privat og offentlig tjenesteyting. Hvis kommunen har store bedrifter, er det tilrådelig å innhente og vurdere informasjon om planlagt produksjon i disse bedriftene. Det er også viktig å synliggjøre 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 5. Fremskrivning av stasjonær forbrenning er hentet fra lokal energiutredning.

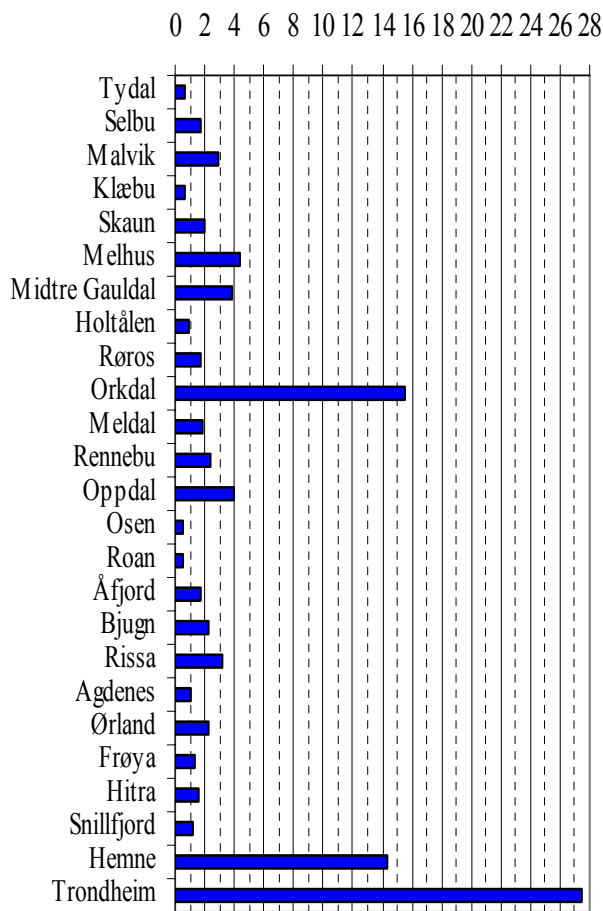
**Tabell 5: Økning av klimagasser, Osen**

	Årlig vekst i % Osen	Kommentar
<b>Stasjonær forbrenning</b>		
Industri	1,0	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		
<b>Prosessutslipp</b>		
Industri	1,0	Forventes økt aktivitet, energiforbruk og økte utslipp fra Åsegg sag og Nordfosen pukkverk.
Deponi	-0,8	I tråd med nasjonal trend
Landbruk	-0,1	
Andre prosessutslipp	-0,3	
<b>Mobile kilder</b>		
Veitrafikk	1,0	Forventer økt trafikk. Skip og fiske forventer vekst bl.a. fra skiping fra pukkverk og Åsegg sag.
Personbiler	1,1	
Lastebiler og busser	1,5	
Skip og fiske	1,0	
Andre mobile kilder	1,0	

Figur 53 og Figur 54 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 53: Utslipp av klimagasser per innbygger (2005)

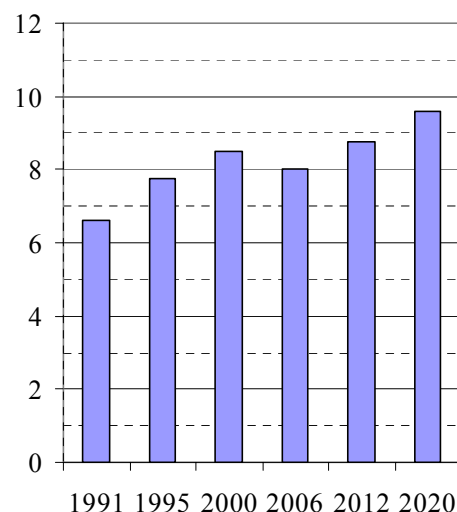


Figur 54: Prosentvis fordeling av klimagasser, ST-fylke

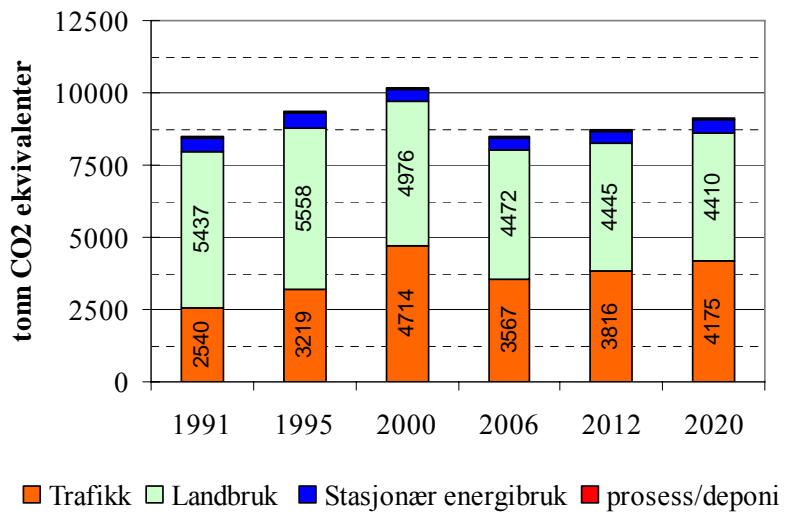
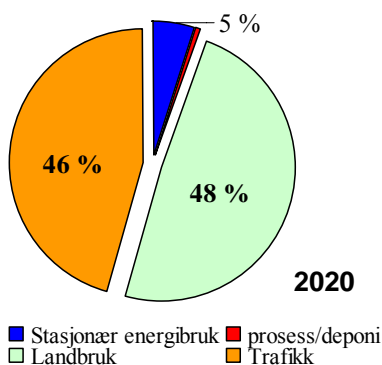
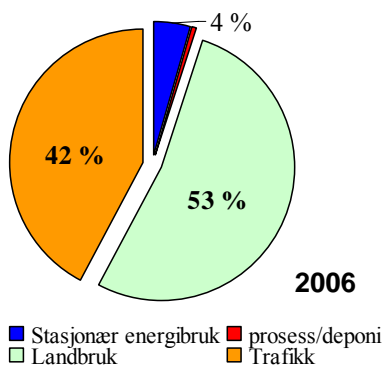
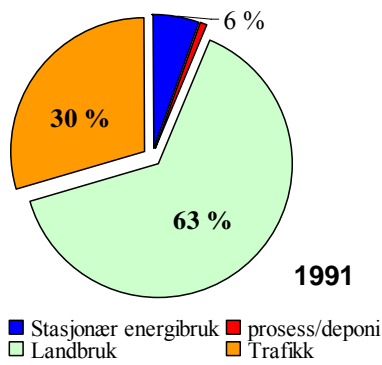
Som vi ser i Figur 54 utgjorde utslipp av klimagasser fra Osen kommune i underkant av 1% av alle klimagassutslipp i Sør-Trøndelag fylke. Utslipp av klimagasser i Snillfjord kommune ca 1% av alle klimagassutslipp i ST - fylke, men fordelt på innbyggere utgjør utslippet ca 20 tonn CO2 ekvivalenter pr innbygger. Dette skyldes at ca 64% av klimagassutslippene i Snillfjord skyldes trafikk, og mye av dette er gjennomgangstrafikk.

Klimagassutslipp i Osen kommune utgjorde ca 8500 tonn CO2 ekvivalenter i 2005, dvs ca 8,6 tonn CO2-ekvivalenter pr innbygger. Klimagassutslippene pr innbygger har utviklet seg som vist i figuren til høyre. Dette skyldes økte utslipp og redusert antall innbyggere.

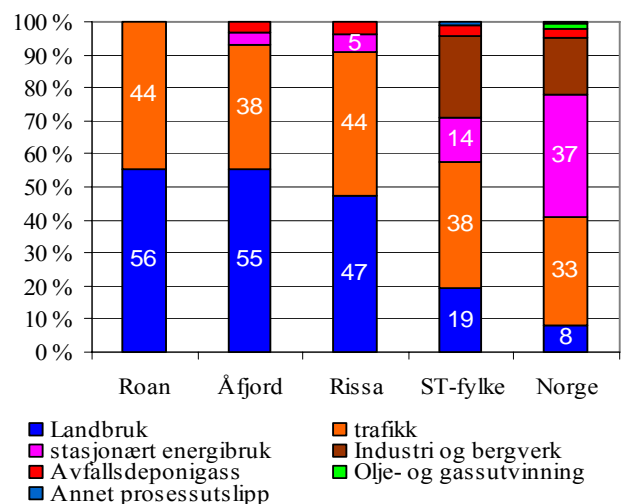
Om det ikke iverksettes tiltak vil klimagassutslippene i 2020 være ca 9,6 tonn pr innbygger.



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



Tidsserie, Osen kommune



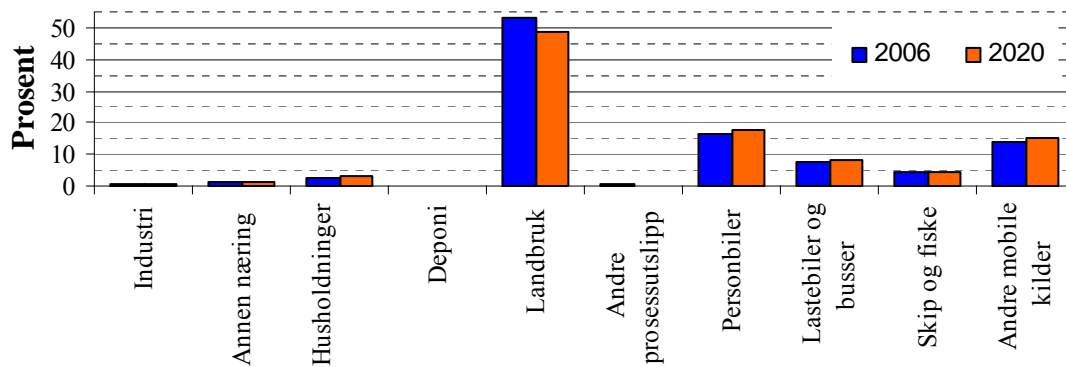
Sammenlignbare kommuner/fylket (CO2 ekvivalenter, 2006) \*

\* For Norge er ikke utslipp på kontinentalsokkelen, Jan Mayen eller Svalbard tatt med.

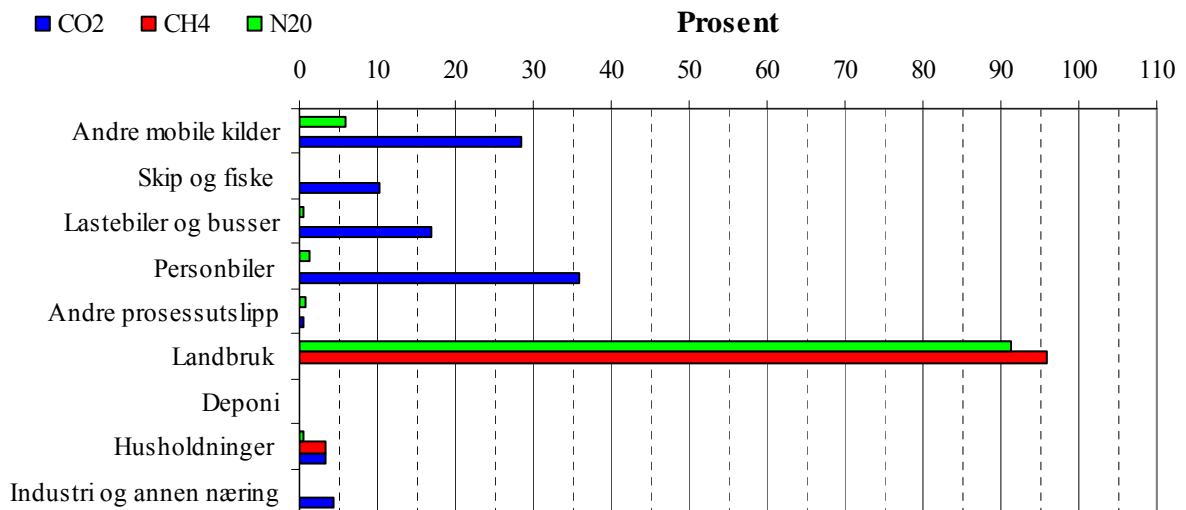
Noe av reduksjonen i klimagassutslipp i perioden 2000 – 2006 skyldes bl.a. Marine Harvest flyttet sin virksomhet til Frøya (ca 2003), og med det forsvant deler av trafikkgrunnet (ca 1200 tonn mindre utslipp av CO2).

Osen kommune hadde et utslipp av klimagasser på ca 8500 tonn CO2 ekvivalenter i 2006. Av dette kom ca 53% fra Prosessutslipp (inkluderer bl.a. landbruk), ca 42 % fra mobile kilder (inkluderer trafikk) og de siste 5% fra stasjonært energibruk. Dvs at for å redusere utslipp av klimagasser må tiltak i hovedsak settes inn mot landbruk og trafikk. I 2006 sto landbruk for ca 50 % av klimagassutslippene, og trafikk for ca 50%. Utslippene fra landbruket har blitt mindre de senere årene. Fremskrivning av klimagassutslippene viser at utslippene vil øke til ca 9000 tonn CO2 ekvivalenter i 2020, og at biltrafikk vil stå for en økende andel.

Som vist i Figur 55 sto landbruket for ca 52% av utslippene i kommunen i 2006, dvs ca 4472 tonn CO2 ekvivalenter. Personbiltrafikken sto for 17%, dvs ca 1366 tonn. Dersom vi ser på utslipp til trafikk samlet står denne kategorien for ca 42% av utslippene (CO2 ekvivalenter).



Figur 55: Prosentvis fordeling av utslipp av CO2 ekvivalenter



Figur 56: Utslipp fordelt over brukergrupper

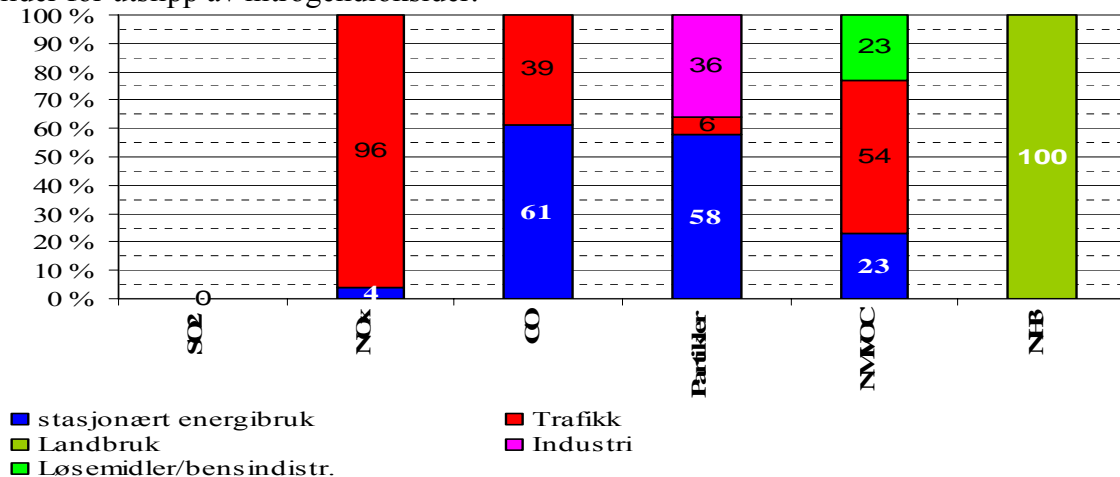
Som vi kan se sto landbruket for ca 96% av alle utslipp av Metan i kommunen, og ca 91% av utslipp av lystgass (2006 tall). Som vi vet regnes metan som 21 ganger ”verre” enn utslipp av CO2, og lystgass som 270 ganger verre. Det betyr at relativt små utslipp av disse klimagassene vil ha stor betydning for totalutslippet, og dermed en relativt stor andel av CO2 ekvivalentene.

Personbiltrafikken alene står for ca 36% av CO2 utslippene, men samlet står trafikk for ca 92% av CO2 utslippene.

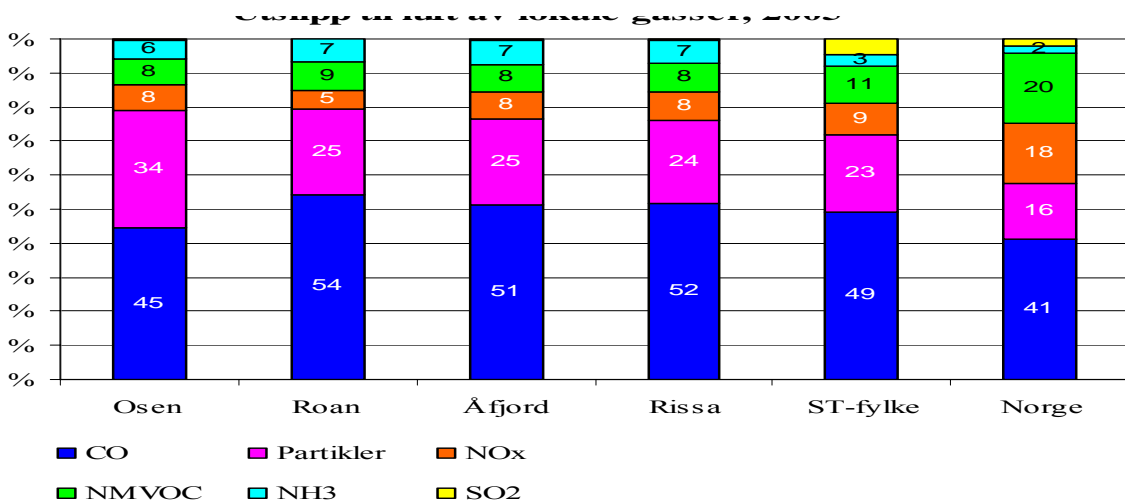
**Om ingenting gjøres for å redusere klimagassutslipp vil disse i perioden 2007 til 2020 øke med ca 630 tonn (CO2 ekvivalenter), og fordelingen vil dreie mer og mer mot mobile kilder.**

### 4.5 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 (PM<sub>10</sub>) og nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) 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 57: Utslipp fordelt over brukergrupper (2005)



Figur 58: Utslipp til luft av lokale gasser (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 utslippsskilder 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 6 viser er det mest utslipp av CO (ufullstendig forbrenning) etterfulgt av partikler (vedfyring). Som vi ser fordelt utslipp av lokale gasser i 2005 seg slik at stasjonært energibruk sto for ca 58% av partikkelutslippene og det aller meste av dette stammer fra husholdning (vedfyring). Husholdning står også

for det meste av utslipp av CO, dvs ca 61% (skyldes vedfyring). Landbruket sto for alt utslipp av NH<sub>3</sub> (ammoniakk). 96% av NO<sub>x</sub> utslippene skyldes trafikk. Utslippene som tonn er vist i Tabell 6.

**Tabell 6: Lokale utslipp, tonn**

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	Partikler	NMVOC	NH <sub>3</sub>
Husholdning, stasjonært energibruk	0	1	96	72	6	0
Andre næringer, stasjonært energibruk	0	0	4	3	0	0
persontrafikk, bil/motorsykel/snøscooter	0	3	36	2	5	0
motorredskap	0	11	12	6	3	0
lastebiler	0	4	1	0	0	0
Landbruk	0	0	0	0	0	20
Løsemidler/bensindistribusjon	0	0	0	0	6	0
Industri	0	0	0	47	0	0
småbåt/skip	0	8	14	0	6	0
<b>SUM</b>	0	27	163	130	26	20

#### 4.6 Status andre miljøforhold i kommunen

Det finnes ingen registreringer hos SFT på forurenset grunn eller forsureningstilstand av vann i Osen kommune.



## **5 VIKTIGE SEKTORER**

Dette kapitlet inneholder en del fakta om kommunen, så vel som litt diskusjon rundt de ulike tema. Diskusjonen har som hensikt å gi en forståelse for hvilke sektorer man bør prioritere først når det gjelder tiltak for reduksjon av klimagasser.

### **5.1 Energiforsyning og kommunen generelt**

Kommunen er i dag ikke "selvforsynt" med energi, men vil etter alt å dømme være det i 2015. Det er et stort potensial innen ulike energikilder i kommunen (ca 293 GWh inkludert vindkraft), i tillegg til et enøkpotensiale på ca 3,5 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 hogstavfall og skogsressurser (biovarme). 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 tar i bruk ulike energikilder og realiserer enøkpotensialet, vil kommunen "frigi" ca 296 GWh elektrisitet i Sør-Trøndelag fylke. En evt fjernvarmesatsning fordrer at man har bygg med vannbåren varme som er lokalisert i sentrale områder. Kommunen bør derfor legge til rette for at evt nye bygg eller bygg som rehabiliteres vurderes med vannbåren varme.

#### **5.1.1 Strategisk vurdering**

Kommunen ser dette som et viktig arbeid og vil prioritere tiltak som går på mer kortreist energi, og utnyttelse av lokale ressurser. Kommunen vil selv prioritere arbeid i egne bygg med utgangspunkt i planen, men ønsker å være en aktiv pådriver i forhold til private og offentlige aktører. Dette vil bli gjort gjennom ulike virkemiddel som bruk av plan og bygningslov, tilrettelegging ved etablering av ny næring og etablering av fond og tilskuddsordninger.

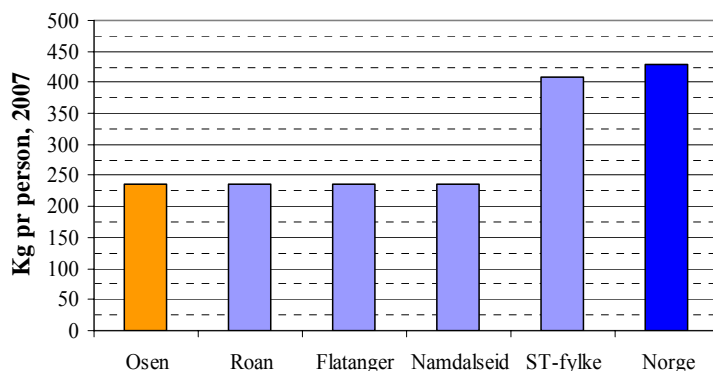
## 5.2 Husholdning

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 7599 kWh/innbygger. Dette er høyere enn i Roan (7487).

Husholdning står for det meste av forbruket av biobrensel i Osen kommune. Størsteparten av svevestøv utslippene (ca 55%) og ca 3,5 % av CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 figurene og tabell. Husholdningsavfall omfatter avfall fra normal virksomhet i en husholdning, bl.a. matrester, emballasje, papir og kasserte møbler.



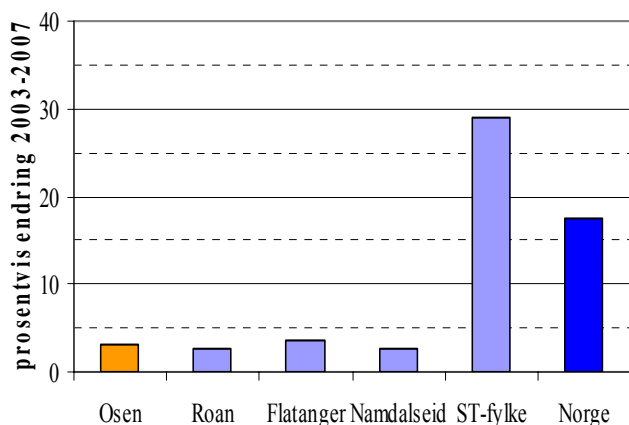
Figur 59: Husholdningsavfall i Osen kommune, kg/person (2007)

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 Osen kommune i 2007 ca 235 kg/person.

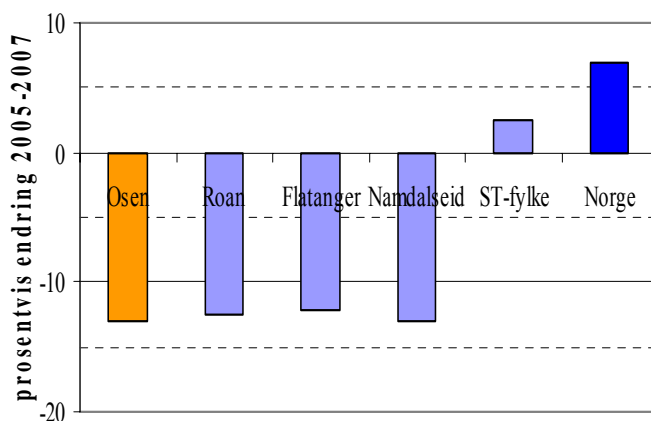
Tabell 7: Husholdningsavfall i Osen kommune, kg/person

	Osen	Roan	Flatanger	Namdalseid	ST-fylke	Norge
2001	158	158	157	158	307	335
2002	173	174	174	173	332	354
2003	228	231	229	229	317	365
2004	195	194	179	194	354	378
2005	270	271	270	270	399	401
2006	208	235	227	227	410	414
2007	235	237	237	235	409	429
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>210</b>	<b>214</b>	<b>210</b>	<b>212</b>	<b>361</b>	<b>382</b>

Som Figur 60 viser har avfallsmengden fra husholdninger i Osen kommune i perioden 2003 til 2007 økt med ca 3%. Vi anser avfallsmengdene før 2003 som litt usikker, og benytter derfor senere tall i vurderingen av endringer i avfallsmengden. Om vi ser på endringen fra 2005 til 2007 i Figur 61, ser vi at det har blitt generert ca 13% mindre avfall i kommunen i 2007 enn i 2005.



Figur 60: Endring i husholdningsavfall (2003-2007)



Figur 61: Endring i husholdningsavfall (2005-2007)

### 5.2.1 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 7599 kWh/innbygger. Ser vi nærmere på forbruket til husholdninger utgjør forbruk av elektrisitet ca 63% og forbruk av ved ca 33% (ca 3 GWh). I kommunen er forbruk av ved ca 3022 kWh/innbygger. Dette er høyere enn i Roan (2941 kWh).

#### Fakta:

- Andel av stasjonært energibruk: 54%
- Prognosert endring (2015): + 0 GWh
- Lokale utslipp til luft i 2005:
  - ❖ SO<sub>2</sub>: 0 tonn
  - ❖ NO<sub>x</sub>: 1 tonn
  - ❖ CO: 96 tonn
  - ❖ Partikler: 72 tonn
  - ❖ NMVOC: 6 tonn
- Andel av klimagassutslipp i 2006: 2,7 %.
  - ❖ CO<sub>2</sub>: 127 tonn
  - ❖ CH<sub>4</sub>: 4 tonn
  - ❖ N<sub>2</sub>O: 30 kg
  - ❖ CO<sub>2</sub> ekvivalenter: 226 tonn
- Prognosert endring mot 2020:
  - ❖ CO<sub>2</sub>-ekvivalenter: + 52 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 3 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 3 GWh til ca 2,5 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 85 kg NO<sub>x</sub>, 120 kg SO<sub>2</sub> og ca 3 tonn svevestøv/partikler. (CO<sub>2</sub> holdes utenfor da ved slipper ut samme mengde CO<sub>2</sub> om den råtner eller brennes).

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](http://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 innklima 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/m<sup>2</sup>. Tyske passivhus ligger på ca. 65kWh/m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup>. Det er prosentvis flest eneboliger i kommunen med en størrelse på ca 120 m<sup>2</sup>, og vi benytter dette i beregningene.

**Anslag:**

Energiforbruket til husholdning utgjør ca 54% av alt stasjonært energiforbruk i kommunen, dvs ca 9,6 GWh. Oppgitt mengde klimagassutslipp fra stasjonær forbrenning til husholdning var i 2006 ca 226 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Dersom vi antar en reduksjon i energiforbruket på 10% vil dette anslagsvis gi en reduksjon i utslipp av klimagasser på ca 22 tonn.

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 å 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 210 kg/person.

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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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.

#### **Anslag:**

I kommunen er det i 2007 registrert ca 589 husholdninger (SSB), dvs at det årlig distribueres ca 26 tonn med uadressert reklame i kommunen, noe som igjen betyr et klimagassutslipp på ca 18 tonn CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 overgjødning 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 (CH<sub>4</sub>) og lystgass (N<sub>2</sub>O).

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.
- 
- Vårnønn i eng. Tromling før det blir for tørt. Unngå sundkjøring (pass vekt, dekk og antall kjøring). 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% ammoniakktap, 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 m<sup>3</sup> møkk med 1 m<sup>3</sup> 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. slåtten men unngå tørke, etter 2.slåtten 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 m<sup>3</sup> vogn ca 580 000 kr. Dieselskostnad ca 3,9 kr pr m<sup>3</sup>.



- 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 m<sup>3</sup> vogn ca 360 000 kr. Dieselskostnad ca 2,6 kr pr m<sup>3</sup>.



- 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 m<sup>3</sup>.



- 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 CO<sub>2</sub>-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.

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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>, 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 m<sup>3</sup> hvert år, men kun 10 mill m<sup>3</sup> tas ut. I følge Allskog er det dårlig utbygde skogsvegnettet Nordafjells en hindring for bedre utnyttelse av skogressursene. I følge NIJOS 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 CO<sub>2</sub>, men vil kunne føre til økt lokal forurensing 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. Planteopdring 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 CO<sub>2</sub> gjennom forbrenning, enten det kommer fra fossilt eller biologisk materiale, må man samtidig sørge for at like mye CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>-innhold i flere tiår. På kort sikt vil derfor ikke økt bruk av bioenergi bidra til å redusere CO<sub>2</sub>-utslippene, med mindre man aktivt går inn for å øke produksjonen av

biologisk materiale tilsvarende. Noen fakta om CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub> til atmosfæren. Tre materialene 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 CO<sub>2</sub> ved bruk av trevirke som byggematerialer istedenfor andre byggematerialer lik 0,9 tonn CO<sub>2</sub> pr m<sup>3</sup> trevirke. I tillegg antydes at 1 m<sup>3</sup> tilvekst av gjennomsnittlig treslagssammensetning tilsvarer en binding på ca 1,48 tonn CO<sub>2</sub>.

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 arbeidet med en rapport om landbrukets klimautfordringer, og våren 2009 ble denne publisert.

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 CO<sub>2</sub>. Dette tilsvarer ca 50 % av de totale norske utslippene av klimagasser. Videre har skogbruket en viktig rolle som leverandør av råstoff til CO<sub>2</sub>-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](http://www.regjeringen.no/nb/dep/lmd)

### Fakta om kommunens primærnæring

Primærnæring i Osen kommune vil i første omgang bety landbruk og skogbruk. Sysselsatte innen primærnæring i kommunen utgjør ca 18 %, noe som er over landsgjennomsnittet på 2,7 % (2006). I Osen kommune står landbruket for ca 96 % av metangassutslippene og 91% av lystgassutslippene i kommunen.

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.

### Landbruk

Søknader om produksjonstilskudd:

<b>1988:</b> 76 stk	<b>2000:</b> 50 stk
<b>1990:</b> 75 stk	<b>2004:</b> 43 stk
<b>1995:</b> 63 stk	<b>2007:</b> 37 stk

For årene 1988 – 1995 eksisterte det én samdrift i kommunen. I 2000 er det tre samdrifter, mens det i 2004 er to samdrifter. Utviklingstrekk i dyreholdet i Osen kommune er vist i Tabell 8 (Tallene tar utgangspunkt i innleverte søknader om produksjonstillegg pr. 01.01. i hvert år).

Tabell 8: Utvikling i dyrehold

	Antall dyr				
	1988	1990	1995	2000	2004
<b>Melkekyr</b>	566	569	534	459	442
<b>Øvrig storfe</b>	964	1 031	1 008	1 036	898
<b>Hest</b>	2	3	9	15	20
<b>Sau</b>	785	853	1 070	1 231	1 131
<b>Gris</b>	167	271	280	156	172
<b>Høns</b>	4 930	11 269	12 895	10 480	10 410
<b>Rev</b>	87	46	0	0	0
<b>Geit</b>	0	0	0	4	0
<b>Kaniner</b>	0	0	0	3	2

Tabell 9 viser husdyrproduksjoner på de enkelte bruk. I søknadene om produksjonstilskudd er det i dataene for 2000 registrert tre samdrifter, mens det er en samdrift de andre årene. Kommentarene baserer seg på antall søknader om produksjonstilskudd og korrigerer ikke for samdriftene. For 2004 er det i tillegg 1 bruk kun med hest og 2 bruk uten dyrehold.

### Fakta:

- Andel av stasjonært energibruk 2005: 9 %
  - ❖ Prognosert endring mot 2015: +0,15 GWh
- Lokale utslipp til luft i 2005 (motorredskap):
  - ❖ NH3: 20 tonn
  - ❖ NOx: 11 tonn
  - ❖ CO: 12 tonn
  - ❖ Partikler: 6 tonn
  - ❖ NMVOC: 3 tonn
  - ❖ SO2: 0 tonn
- Andel av klimagassutslipp (2006): 53%.
  - ❖ CO2: 0 tonn
  - ❖ CH4: 129 tonn
  - ❖ N2O: 6 tonn
  - ❖ CO2 ekvivalenter: 4472 tonn
- Prognosert endring mot 2020:
  - ❖ CO2-ekvivalenter: - 62 tonn, dvs ca -1,4 %.

**Tabell 9: Oversikt over produksjon ved de enkelte brukene**

	Antall bruk				
	1988	1990	1995	2000	2004
Melkekyr og storfe	38	36	30	25	25
Melkekyr og andre dyr	14	12	14	9	3
Storfe	7	6	6	2	0
Komb. storfe og andre dyr	4	6	2	1	1
Sau	10	9	5	8	6
Komb. sau og andre dyr	1	1	2	2	2
Høns	2	5	4	3	3
Sum	76	75	63	50	40

Tabell 10 viser gjennomsnittets størrelse på brukene, og det totale antallet dekar i Osen.

**Tabell 10: Gjennomsnittlig størrelse på brukene**

	1988	1990	1995	1999	2004
Antall dekar eid	83,1	86,2	98,7	102,7	112,37
Antall dekar leid	17,6	18,8	28,5	41,9	82,24
Sum dekar per bruk	100,7	105,0	127,2	144,6	194,6
Antall bruk	76	75	62	59	41
Sum dekar i kommunen	7653,2	7875,0	7886,4	8531,4	7979

Det er pr. i dag ingen i Osen kommune som driver fullt ut økologisk. Kommunen ser positivt på økologisk drift og hvilken betydning dette kan ha for klimagassutslipp, og vil legge til rette for informasjon rundt dette temaet. Kommunen vil da belyse hvordan økologisk produksjon vil kunne føre til et positivt bidrag til klimagassutslippene, sett i forhold til at nødvendig areal for jordbruksdrift øker da antall matenheter pr dekar går ned. Det kan være aktuelt med en målsetning om 2% økologisk innen 2012, og 10% økologisk innen 2020.

Avhengig av hva som dyrkes benytter man årlig normalt ca 50-100 kg kunstgjødsel pr dekar. Mindre om man bruker gjødsel (kuskitt) i tillegg. Det er ca 8000 dekar i kommunen i dag, dvs at bare produksjonen av den mengden kunstgjødsel gir et klimagassutslipp på ca 600 - 1200 tonn CO2 ekvivalenter.

Spredetidspunkt for gjødselvarer av organisk opphav er regulert gjennom "Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav" (FOR 2003-07-04 nr 951), § 23:

- *Spredning av gjødselvarer av organisk opphav er kun tillatt i perioden 15. februar til 1. november. Det er ikke tillatt å spre gjødselvarer på snødekket eller frossen mark.*
- *Spredning uten nedmolding/nedfelling på eng og annen grøde bør gjøres så tidlig i vekstsesongen at det er mulighet for betydelig gjenvækst som høstes eller beites, og skal gjøres senest innen 1. september, dersom ikke noe annet er bestemt av kommunen iht. tredje ledd.*
- *Kommunen kan på vilkår av at kommunens klimatiske forhold og vannkvaliteten i kommunens vassdrag tillater det, ved forskrift eller enkeltvedtak, tillate en senere frist for spredning uten nedmolding/nedfelling enn 1. september, men ikke senere enn 1. oktober. Muligheten for endring ved forskrift gjelder likevel ikke kommunene som ligger innenfor nedbørsfeltet som drenerer til kyststrekningen svenskegrensa - Lindesnes.*
- *Kommunen kan ved forskrift eller enkeltvedtak forby spredning av gjødselvarer som nevnt i 1. ledd i hele eller deler av perioden fra og med 1. september til 1. november i områder med alvorlig forurensning eller fare for alvorlig forurensning.*

Osen kommune arbeider med å lage en lokal forskrift, slik forskriftens § 23 hjemler. På bakgrunn av klimatiske faktorer – med relativt lang vekstsesong – kan det på visse vilkår være aktuelt å sette 1. oktober som siste frist for spredning av husdyrgjødsel på eng uten nedmolding.

Det kan være ulike årsaker til at noen ønsker sen spredning av husdyrgjødsel:

- Det kan være fordi tidlignsanking av sau kan bli aktuelt i år med spesielle rovdyrplager – noe som krever mer beiting av innmarka

- det kan være fordi lagerkapasiteten av gjødsel er for liten (lagringskapasiteten skal være minimum 8 måneders produksjon)
- det kan være særskilte utfordringer når værforholdene blir ”umulige”
- eller det oppstår problemer av teknisk art på bruket.

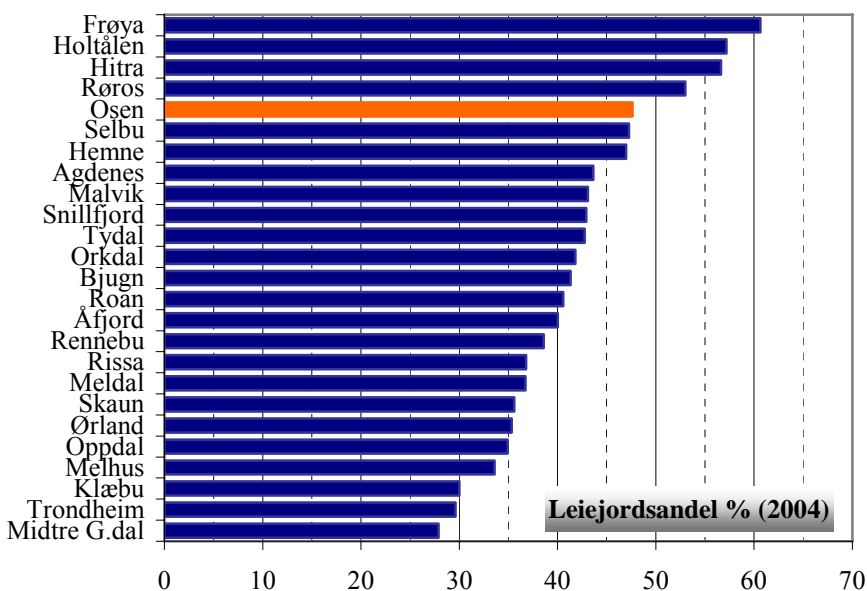
Kunstgjødsla er nå så kostbar, at det er i alles interesse å utnytte husdyrgjødsla maksimalt slik at planløs ”dumping” på innmarka ikke skjer. Forsøksringen er behjelpelig med å utarbeide gjødselplaner for brukene, noe som er et krav i forhold til å motta produksjonstilskudd uten trekk.

Dersom det ikke var økonomiske hensyn å ta, kunne man tenke seg at det midt i det sterkeste husdyrmiljøet ble bygd et sentrallager der ”overskuddsgjødsel” kunne mellomlagres eller være til salg for potensielle andre kunder, for eksempel kornbønder/hagebruk. Ved etablering av et slikt anlegg kunne man jo også fått utredet om det var mulig med et biogassanlegg for å produsere ren energi. Men spørsmålet står og faller ved om det er gårdsbruk nok eller volum nok i Osen til at noe slikt er gjennomførbart; uten en betydelig grad av offentlige tilskudd til investeringer (og kanskje til drift) er det uansett neppe mulig å få det til.

### Leiejord

I Osen 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 over 40 %. 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 62: Leiejordsandel (2005)

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:**

Kommunen mener at et fullstendig utbygd veinett gjør mange dekar tilgjengelig for ordinær drift. Tallet her vil være synsing, men kommunen antar ca 10.000 dekar. De antar i tillegg at det er noe svakere boniteter man snakker om, men at arealet kanskje innehar rundt regnet 100.000 m<sup>3</sup> virke (totalt).

Kommunen mener for øvrig at det er viktig å begrense en ytterligere fredning av skogområder i Osen. Dette vil kunne gi mulighet for fremtidig utnyttelse av eksisterende volum, åpne for nyplanting, da gjerne med tettere bestokning enn eksisterende skog, noe som igjen gir høyere CO<sup>2</sup>- binding. I andre omgang, og lengre tidsperspektiv, gir dette igjen større tilgjengelig volum som kan brukes til bygging og erstatning for byggematerialer fremstilt ved energi fra fossile energibærere.

Som beskrevet tidligere i faktadelen har kommunen oppgitt at tilveksten er ca. 4000 m<sup>3</sup>/år (u. bark). Dersom vi legger dette til grunn får vi en netto binding av CO<sub>2</sub> lik ca 5600 tonn, dvs tilsvarende ca 67% av klimagassutslippene i Osen kommune i 2006. Det er et sprik i tilvekst som kommunen oppgir, og hva offentlig statistikk bruker av tall. I følge fylkesmannen er tilveksten ca 9300 m<sup>3</sup>, noe som kommunen mener er for høyt. Dersom vi legger dette til grunn får vi en netto binding av CO<sub>2</sub> lik ca 13 400 tonn, dvs tilsvarende ca 1,5 ganger mer enn klimagassutslippene i Osen kommune i 2006.

#### **5.3.1 Strategisk vurdering**

Denne sektoren står for 56% av klimagassutslippene men bare en liten andel av energiforbruket.

Kommunen anser det som riktig å fokusere på reduksjon av klimagassutslipp gjennom tiltak som berører drift, og det er gjennomført særmøte med representanter for denne sektoren.

## 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 21 %. Næringen representerer en stor del av bygningsarealet i kommunen, hvor de aller fleste bygg har elektrisk oppvarming. I perioden frem til 2010 er det ikke noen større kjente utbyggingsplaner.

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.

### 5.4.1 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.

Osen kommune anser det som fornuftig å legge opp til en strategi for å redusere energibruken innenfor denne sektoren. Dette vil redusere klimabelastningen noe. 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: 24%
- ❖ Prognosert endring mot 2015: +0,15 GWh
- Lokale utslipp til luft i 2005:
  - ❖ SO<sub>2</sub>: 0 tonn
  - ❖ NO<sub>x</sub>: 0 tonn
  - ❖ CO: 4 tonn
  - ❖ Partikler: 3 tonn
  - ❖ NMVOC: 0 tonn
- Andel av klimagassutslipp i 2006: 1,1%.
  - ❖ CO<sub>2</sub>: 92 tonn
  - ❖ CH<sub>4</sub>: 0,2 tonn
  - ❖ N<sub>2</sub>O: 0 tonn
  - ❖ CO<sub>2</sub> ekvivalenter: 97 tonn
- Prognosert endring mot 2020:
  - ❖ CO<sub>2</sub>-ekvivalenter: +23 tonn, dvs ca + 24 %.

## 5.5 Industri

Fra sammenligningen av næringsliv i 4 kvartal 2007 utgjorde antallet bedrifter registrert som industri ca 6 dvs 4%. Men om vi ser på antall sysselsatte i kommunen utgjør andel innen industri ca 6%. Antall sysselsatte har i perioden 2000 - 2007 blitt redusert med ca 4 personer, dvs en reduksjon i antall sysselsatte på ca 12%. Sektoren representerer den tredje største forbrukeren av stasjonært energibruk.

Næringen står for en liten del av direkte klimagassutslipp, og antas å bidra lite til direkte lokal luftforurensning. Det er likevel verdt å merke seg at næringen indirekte bidrar til en viktig del av klimagassutslipp gjennom transport.

### 5.5.1 Strategiske vurderinger

Osen kommune anser det som fornuftig å legge opp til en strategi for å redusere energibruken innen denne sektoren. Dette vil redusere klimabelastningen noe. 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. Det er allikevel naturlig at kommunen setter fokus på energibruk og klima sammen med de største bedriftene. Mål og tiltak i forhold til transportbelastning blir sett nærmere på under sektor for transport.

#### **Fakta:**

Andel av stasjonært energibruk 2005: 10%

- ❖ Prognosert endring mot 2015: -0 GWh

Lokale utslipp til luft i 2005:

- ❖ SO<sub>2</sub>: 0 tonn
- ❖ NO<sub>x</sub>: 0 tonn
- ❖ CO: 0 tonn
- ❖ Partikler: 47 tonn
- ❖ NMVOC: 0 tonn

Andel av klimagassutslipp i 2006: 0,9%.

- ❖ CO<sub>2</sub>: 73 tonn
- ❖ CH<sub>4</sub>: 0 tonn
- ❖ N<sub>2</sub>O: 0 tonn
- ❖ CO<sub>2</sub> ekvivalenter: 73 tonn

Prognosert endring mot 2020:

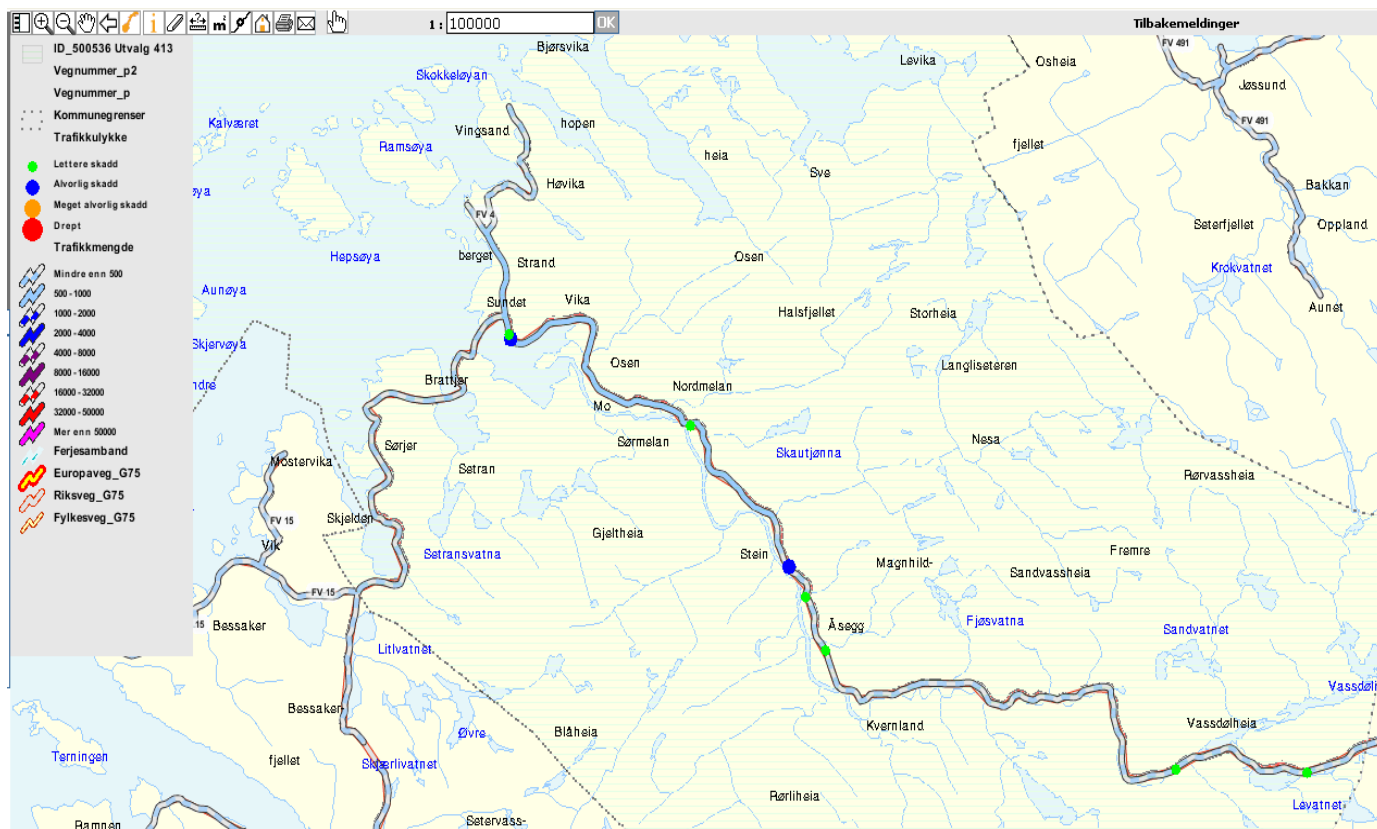
- ❖ CO<sub>2</sub>-ekvivalenter: +11 tonn, dvs ca +15 %.



## 5.6 Transport

Transport sto samlet for ca 42% av klimagassutslippet i 2006 (ca 3567 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter). Dersom vi bryter opp dette i mindre enheter sto personbiler alene for ca 16 % (ca 1366 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter) av alt klimagassutslipp i kommunen, og lastebil/buss ca 8 % (ca 640 tonn CO<sub>2</sub>-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 gjennomfører et omfattende IT-prosjekt for å realisere Nasjonal Vegdatabank (NVDB) med informasjon om alle veier i Norge. NVDB skal inneholde data om statlige, kommunale, private, fylkes- og skogsbilveger. Databasen skal inneholde opplysninger om selve vegnettet, trafikken på vegnettet, vegutstyr som rekkverk, skilt, signalanlegg, kummer og sluk, samt konsekvenser av vegtrafikken som støyforhold og forurensing. Hovedmålet med NVDB 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 63: Oversikt ÅDT i området

Figur 63 viser at veistrekningen rundt Osen sentrum og mot Strand har en årsgjennomsnittlig årsdøgntrafikk (ÅDT) på 500 – 1000 passeringer. Det vil si at det er registrert så mange passeringer i døgnet, sett over året. Trafikkdataene antyder at ÅDT inn mot Osen fra Roan eller Namdalseid ligger under 500. Trafikkdataene viser med andre ord at det er en del gjennomgangstrafikk/pendling i forhold til nabokommunene. I tillegg kan vi se at strekningen Strand – Namdalseid har vært beheftet med ulykker.

Hovedveinettet i kommunen fra nabokommunene og til ytterst på Vingsand er ca 50 km, og vi vet at ca 16 % av klimagassutslippene til transport er relatert til personbiler og ca 8 % til lastebil/buss. Videre antar vi for enkelthetskyld at klimagassutslippene fra disse genereres på hovedveien, noe som gir et utslipp fra

personbiler lik 27 300 kg pr kilometer, og ca 12 800 kg pr kilometer knyttet til lastebil/buss. Dersom vi benytter en gjennomsnittsverdi for klimagassutslipp i forhold til personbiler og lastebil/buss gir dette et anslag på antall pr år, noe som gir ca 24 800 lastebiler og ca 153 370 personbiler. Omregnet i ÅDT tilsvarer dette ca 420 passeringer i døgnet med personbil og ca 68 passeringer med lastebil/buss.

### Kommunal bruk av transporttjenester

Fra kommunen har vi fått oversikt over kjørte km i tjeneste.

Figur 64 viser hvordan utviklingen i antall kjørte km har vært i perioden 2005 – 2007. Som vi kan se var antall kjørte km i 2007 ca 175 000 km, og dette er en økning i antall km på ca 17 000 km.

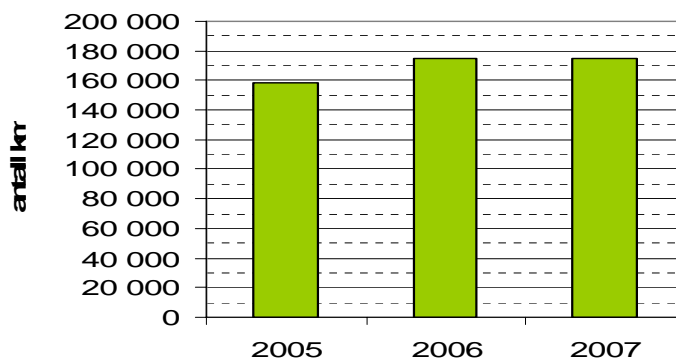
Om vi benytter en gjennomsnittsfaktor for utslipp fra mobile kilder (bensin) får vi at kommunens egen bilpark i 2007 hadde et klimagassutslipp på ca 31 tonn CO<sub>2</sub>, i tillegg til en del lokale gasser som NO<sub>x</sub> og svevestøv.

I forhold til 2005 har bilbruken økt med ca 11%, noe som gir et økt utslipp av CO<sub>2</sub> på ca 3 tonn.

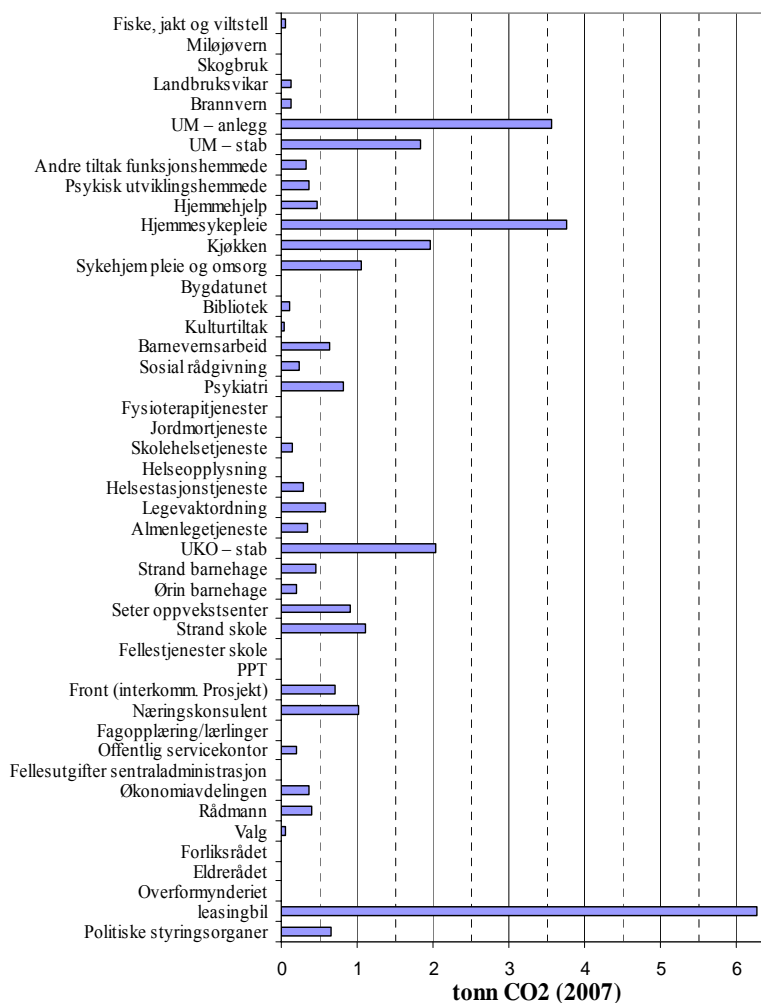
Kommunens klimagassutslipp fra kjøring i egen virksomhet fordelte seg i 2007 som vist i Figur 65. Her kan vi se hvilke grupper som har størst utslipp av klimagasser i forbindelse med bilkjøring.

Som vi kan se bidro kjøring med leasingbil (brukes av ansatte fra kommunehus, Strand skole, Ørin barnhage og Strand barnehage) i overkant av 6 tonn CO<sub>2</sub> (ca 20% av alle utslipp fra bilbruk i kommunal regi). Hjemmesykepleie bidro med ca 3,7 tonn CO<sub>2</sub> (ca 12%) og UM-anlegg ca 3,5 tonn CO<sub>2</sub> (ca 11%).

Inkludert i disse tallene er også 2 leasingbiler ved hjemmesykepleien. Kommunen har oppgitt at disse kjørte ca 20 000 km pr år i perioden 2005 – 2007.



Figur 64: Utvikling i kjørte timer i kommunal regi



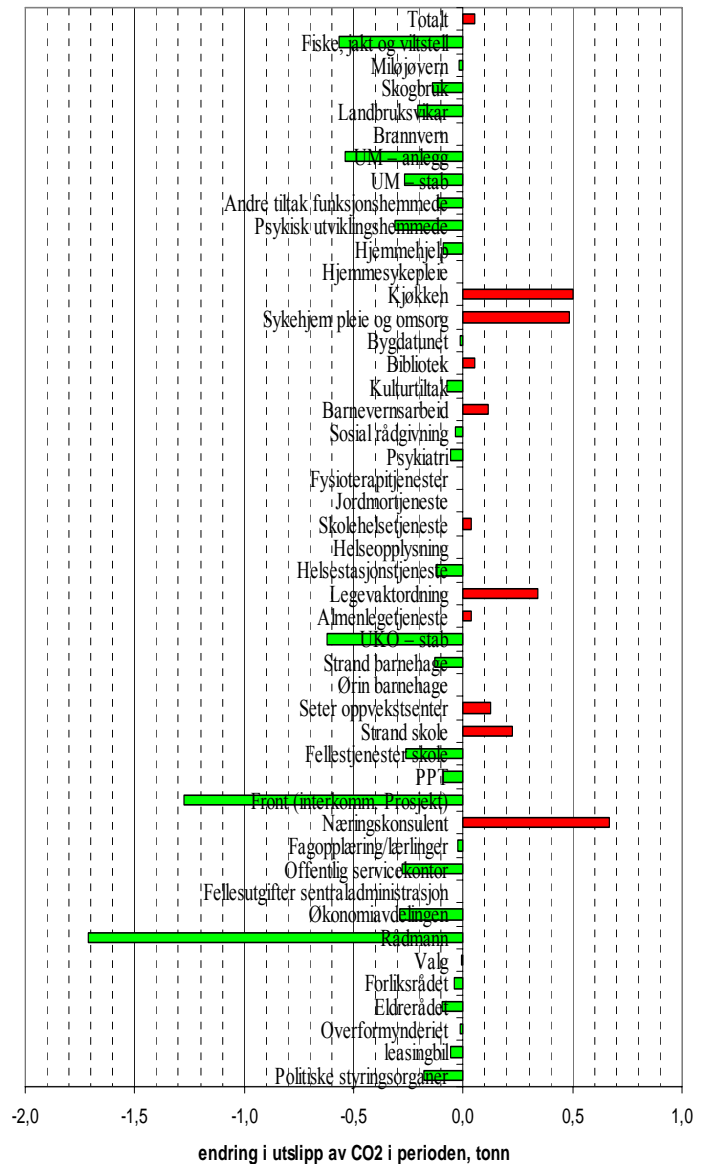
Figur 65: Kommunens klimagassutslipp fra kjøring

Merk at vakanser/sykemeldinger i stillinger kan gi store utslag i slik statistikk, særlig i mindre kommuner. Man skal derfor lese statistikken med litt forsiktighet.

Om vi ser på endringene i antall kjørte km og utslipp av klimagasser, fordelt på de ulike brukergruppene, får vi en oversikt som vist i Figur 66. Her kan vi se at i perioden 2005 – 2007 så har enkelte brukere økt klimagassutslippene. Kjøkken og sykehjem/pleie/omsorg har sluppet ut ca 500 kg CO2 ekvivalenter mer i 2007 enn i 2005.

Det er usikkerhet rundt hvorfor enkelte grupper har økt aktiviteten såpass mye.

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



Figur 66: Endring i utslipp av CO2 i perioden, tonn

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. Veiprising, Parkeringsreguleringer, Samkjøring, Kollektivsatsing og Sykkelnett).
- B. **Tiltak som flytter eller regulerer trafikken** har som formål å flytte trafikken til veger 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 veger, 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. Drivstoffrelaterede 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 CO<sub>2</sub>-utslipp. Det handler om kjørestil, vedlikehold og ekstrautstyr, og valg av kjøretøy og drivstoff. Ved å redusere CO<sub>2</sub>-utslipp får man også en økonomisk gevinst. Ved økokjøring mener sentrale myndigheter at det er mulig å redusere sine CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 rushet 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 CO<sub>2</sub>-utslipp.
    - ✓ Hydrogen oppfattes ofte som fremtidens drivstoff, enten ved bruk i brenselceller eller som gass i en vanlig forbrenningsmotor. Utslippet 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 CO<sub>2</sub>-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 telependlingssenter.

- 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 telependlingssenter 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.

### 5.6.1 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.

Osen 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): 12 GWh

❖ Prognosert årlig endring: + 1,1%

Lokale utslipp til luft i 2005:

❖ SO<sub>2</sub>: 0 tonn

❖ NO<sub>x</sub>: 26 tonn

❖ CO: 63 tonn

❖ Partikler: 8 tonn

❖ NMVOC: 14 tonn

❖ NH<sub>3</sub>: 0 tonn

Andel av klimagassutslipp i 2006: 42%.

❖ CO<sub>2</sub>: 3406 tonn

❖ CH<sub>4</sub>: 0,6 tonn

❖ N<sub>2</sub>O: 0,5 tonn

❖ CO<sub>2</sub> ekvivalenter: 3567 tonn

Prognosert endring mot 2020:

❖ CO<sub>2</sub>-ekvivalenter: +608 tonn, dvs ca +17 %.

#### Anslag:

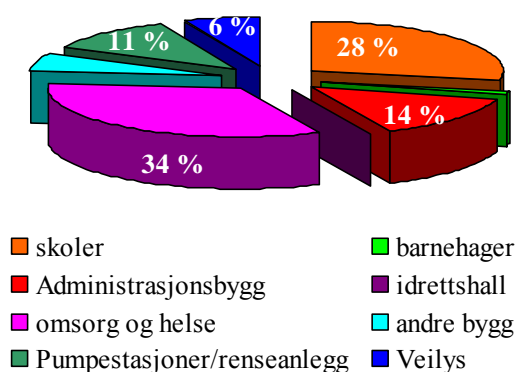
Vi tar utgangspunkt i to innbyggere som pendler fra Osen til Roan på jobb (ca 4 mil pr vei) med hver sin privatbil. Dersom disse to, ved hjelp av kompiskjøring, kan kjøre en bil istedenfor to vil dette redusere bilbruken med ca 250 turer i året, dvs ca 2000 mil. I perioden har de spart samfunnet for utslipp av ca 3,5 tonn CO<sub>2</sub>, i tillegg til en del lokale gasser som Nox og svevestøv. I følge pendlerstatistikken i underlagsdelen pendler ca 32 personer daglig mellom Osen og Roan. Om 30% av disse begynte med kompiskjøring ville det bety en reduksjon i utslipp av CO<sub>2</sub> lik ca 35 tonn.

Fra underlagsdelen så vi at antallet som pendler på jobb til/fra nærliggende kommuner var relativt høyt.

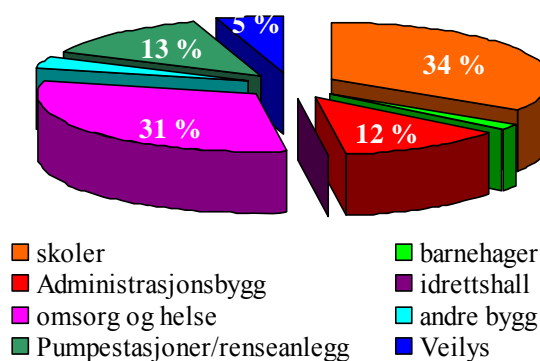
## 5.7 Kommunen som byggeier og aktør

Avfall er et sentralt punkt for kommunen som aktør. Fokus på kjøp av kvalitetsvarer som varer lengre, og redusert bruk av emballasje er viktig. 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 CO<sub>2</sub> per kilo papir, avhengig av papirtype og produksjonsland. I tillegg kommer utslipp fra transport, deponering etc. Totalt papirforbruk er av kommunen oppgitt til ca 1,2 millioner sider pr år. Papirforbruk til politisk hold er oppgitt til ca 200 000 sider pr år, dvs ca 17 % av alt papirforbruk. Produksjon av den totale mengden papirforbruk gir et klimagassutslipp på ca 42 – 108 tonn/år, mens papirforbruk til politisk hold gir ca 7 - 18 tonn/år. Om man f.eks klarte å redusere totalt papirforbruk med 20%, og i tillegg skrev ut de resterende arkene tosidig, ville dette gi en reduksjon i klimagassutslipp fra produksjon av papir på ca 25 – 65 tonn/år. I tillegg ville det bli mindre avfall, noe som igjen gir en klimagassreduksjon.

Kommunen med sine bygg og tjenester er i utgangspunktet regnet som en del av sektor for tjenesteyting, men det er allikevel naturlig å sette en del interne mål for kommunen i denne planen. Kommunen er en stor byggeier i Osen, og det er naturlig at energibruk i egne bygg får fokus i planen. Kommunen har i tillegg en del anlegg som det vil være naturlig å arbeide videre med, i forhold til reduksjon av stasjonært energibruk. Dette gjelder f.eks veilys, pumpestasjoner m.m. **Osen kommune sitt forbruk på egne bygg/anlegg utgjør ca 12,9 % av alt stasjonært forbruk i kommunen. Innen kategorien tjenesteyting utgjør forbruk i kommunens egne bygg og anlegg ca 55%.**



Figur 67: Fordeling av forbruk i kommunale bygg (2004)



Figur 68: Fordeling av forbruk i kommunale bygg (2007)

Sammen med kommunen har vi satt opp en oversikt over bygninger/anlegg hvor kommunen står som eier. Oversikten inneholder 16 bygg, 13 pumpestasjoner/renseanlegg og 12 anlegg for veilys. Byggene har til sammen et areal på ca 13 739 m<sup>2</sup>. Til sammen hadde alle bygg/anlegg et forbruk på ca 2,3 GWh (2007). Fordelingen av dette forbruket er vist i Figur 68, og som denne viser utgjorde forbruk til omsorg og helse 31%, og forbruk til skoler 34%. I 2004 så fordelingen annerledes ut, noe som kan bety at forhold ved noen bygg har endret seg (bl.a økt forbruk).

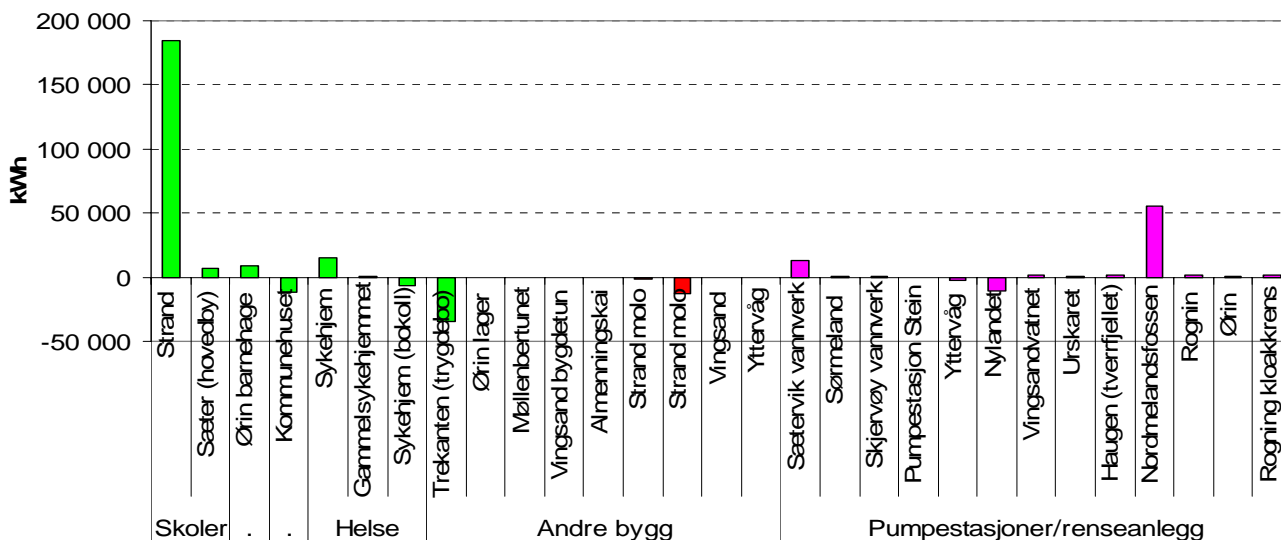
Et anslag på utslipp av klimagasser fra kommunens bygningsmasse får vi dersom vi benytter kommunes registrerte forbruk av elektrisitet og olje i 2007. Dette var ca 1887519 kWh elektrisitet og ca 458160 kWh olje. Ved å benytte en nordisk miks (95 % av elektrisiteten kommer fra vannkraft og 5% fra kullkraft i Danmark) får vi at kommunens bygg sto for et utslipp av klimagasser på ca 182 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter. I tillegg utgjorde forbruket et utslipp av lokale gasser lik 115 kg NO<sub>x</sub>, 37 kg SO<sub>2</sub> og 14 kg svevestøv/partikler. Som nevnt antok vi at strømforbruket besto av ca 5% kullkraft. Dette førte til at Osen kommune sitt forbruk sto for et utslipp av lokale gasser ved kullkraftverket lik 94 kg NO<sub>x</sub>, 1900 kg SO<sub>2</sub> og 66 kg svevestøv/partikler.

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 11 viser antall kommunale bygg fordelt på byggtypen, samt endringer som har skjedd fra 2004 til 2007.

Tabell 11: Endring i forbruk fordelt på byggtipe

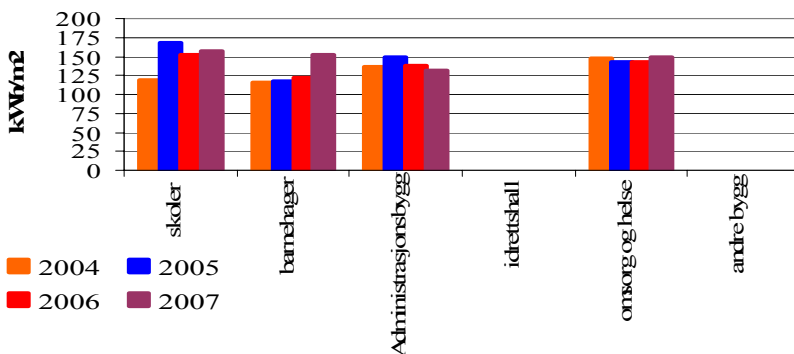
	Totalt Antall 2007	Endringer i perioden 2004 til 2007							
				Forbruk, kWh					kWh/m <sup>2</sup>
		antall	m <sup>2</sup>	fastkraft	elkjel	Oljekjel	Sum		
Skoler	2	0	0	26 857	0	146531	167 168	38	
Barnehager	1	0	0	1 527	0	0	1 527	37	
Administrasjonsbygg	1	0	0	2 583	0	0	2 583	-5	
Idrettsbygg	0	0	0	0	0	0	0	0	
Omsorg og helse	3	0	0	28 282	112 756	-99810	-21 798	2	
Andre bygg	9	1	0	-46 697	0	0	-46 697		
Pumpestasjoner/reanseanlegg	13	0	0	17 404	0	0	17 404	0	
Lys (kaianlegg, veier o.l)	12	1	0	28 771	0	0	28 771	0	
Sum	41	2	0	58 727	49 729	40501	148 957	14	



Figur 69: Endring i perioden

V ser har totalt temperaturkorrigert energiforbruk **økt** i perioden 2004-2007, og det aller meste av dette er forbruk av elektrisitet. Mesteparten av økningen er ved Strand skole, noe som skyldes at flerbrukshall og svømmebasseng ble tatt i bruk etter 2005.

Det har vært en betydelig forbruksøkning ved Strand skole. Årsaken til dette bør avklares. Det har også vært en svak økning ved sykehjemmet, og Ørin barnehage. Fra normtall finner vi at Strand skole burde ligge på et forbruk rundt ca 122 kWh/m<sup>2</sup> (etter byggforskrift av 1997), og noe høyere etter 2005 (pga av svømmehall). Normtall er veiledende verdier for hva bygget burde bruke av energi i forhold til byggtipe og byggeår.

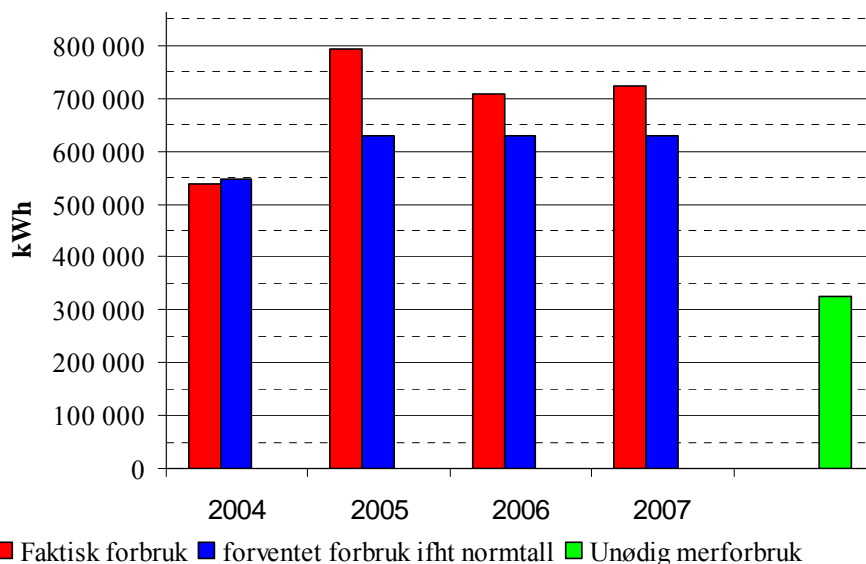


Figur 70: Totalt temperaturkorrigert forbruk



Som Figur 71 viser var det en økning i forbruk fra 2004 til 2005. Dette skyldes at flerbrukshallen og svømmebassenget ble tatt i bruk fra 2005. Som figuren viser burde forbruket (etter normtall) vært slik den blå stolpen viser (korrigert for svømmehall). Den røde stolpen viser at faktisk forbruk var høyere.

Den grønne stolpen viser merforbruket ved skolen, og er et resultat av faktisk forbruk i 2004/2005/2006/2007 trukket fra forventet forbruk i samme periode (normtall).



Figur 71: Forbruk ved strand skole

Den grønne stolpen antyder dermed et unødig merforbruk i perioden på ca 0,3 GWh, dvs ca **230 000 kr** (ved 70 øre/kWh). Forbruket ved skolen ville sannsynligvis vært lavere dersom man benyttet bassengovertrekk i sesongen (dvs på daglig basis). I dag benyttes dette bare når skolen er stengt. **Omregnet i klimagassutslipp utgjorde unødig merforbruk i perioden ca 14 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.**

Om vi benytter samme vurdering ved sykehjemmet er det ”unødige” merforbruket beregnet til ca 330 000 kWh, dvs ca 230 000 kr og ca 10 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Unødig forbruk kan skyldes en kombinasjon av mange faktorer som byggets standard, vedlikehold, drift m.m. **Årsaken til forbruket ved sykehjemmet bør klarlegges nærmere. I og med at forbruket også ved øvrig bygningsmasse har økt er det grunn til vurdere gjennomgang av hele bygningsmassen.**

Som tidligere nevnt vurderer regjeringen å innføre forbud mot å erstatte gamle oljekjeler med nye i bestående bygg. I 2007 utgjorde oljeforbruket fra kommunens bygningsmasse ca 460 000 kWh. Oljeforbruk finner sted ved Strand skole og sykehjemmet. I Tabell 12 har vi beregnet hvilke klimagassutslipp man fikk fra **kommunens eget** oljeforbruk i 2007. Da det ofte er relativt kurant å bygge om eksisterende oljekjeler til biokjeler eller gasskjeler, har vi beregnet hva tilsvarende energimengde ville gitt av utslipp dersom energikilden var naturgass, biovarme eller varmepumpe (ca 1/3 av forbruket er elektrisitet, nordisk miks). Som vi ser vil utfasing av olje føre til betydelige reduksjoner i utslipp av klimagasser. Lys farge på ”cellen” betyr at energikilden vil føre til en reduksjon i utslipp av klimagass/lokal gass. En rød ”celle” betyr økt utslipp.

Tabell 12: Klimagassutslipp fra kommunalt oljeforbruk

	CO <sub>2</sub> , tonn	NO <sub>x</sub> , kg	SO <sub>2</sub> , kg	Partikler, kg
Olje	124	115	37	14
Naturgass	92	32	0	0
Biokjel (briketter, multisyklon)	0	189	21	161
Varmepumpe	14	0	0	0

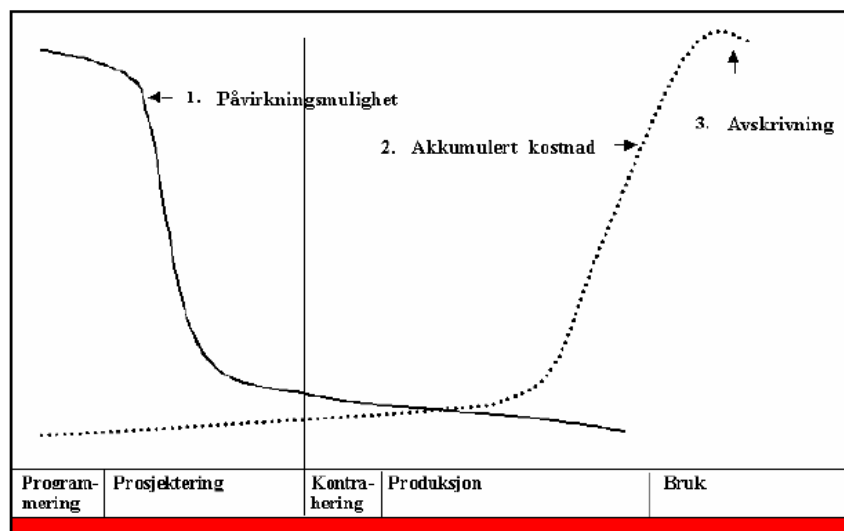
### 5.7.1 Strategiske vurderinger

Gruppen 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 72 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 72: Sammenheng mellom påvirkningsmulighet og kostnader over 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 tilfredsstillende inneklima.

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 byggtyper.

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/m<sup>2</sup>/år.

### **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 energieffektbruk 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 rehabiliterer/bygge om). Det bør foreligge en enøkanalyse før slike tiltak settes i verk.
- Ved større ombygginger/nybygging må systemløsninger for energitilførsel vurderes (energifleksibilitet).

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 man 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 rund 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 inneklimate
- 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 anbudperioden 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 inneklime 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

Gruppen ser det som fornuftig at kommunen utvikler en kravspesifikasjon for energiøkonomiserende løsninger og godt inneklime ved nybygging og større rehabilitering.

## VEDLEGG 1: BEGREPER /ORDLISTE

<b>Arealplan:</b>	Del av kommuneplan, lovpålagt. Fastlegger hvordan arealene skal utnyttes, for eksempel boliger, hytter, næringsbygg, landbruk etc.
<b>Biomasse:</b>	Trær og planter.
<b>Biobrensel:</b>	Brensel som har sitt utgangspunkt i biomasse. Kan foreligge i fast, flytende eller gassaktig form. Eks. ved, pellets, briketter, flis, bark, biodiesel etc.
<b>Bioenergi:</b>	Energi som avgis fra biomasse. Energi fra avfall regnes i noen sammen henger som bioenergi.
<b>Brennverdi:</b>	Energiinnhold pr. enhet brensel. Angir den kjemisk bundne energimengde som frigjøres når et stoff forbrenner fullstendig.
<b>Bærekraftig utvikling:</b>	En samfunnsutvikling med økonomisk vekst hvor uttak og bruk av alle slags ressurser tilpasses Jordas økologiske forutsetninger slik at livsgrunnet kan opprettholdes og forbedres.
<b>CO<sub>2</sub>-ekvivalenter</b>	CO <sub>2</sub> -ekvivalent er en omregning av den drivhuseffekten en klimagass har sammenlignet med CO <sub>2</sub> .
<b>Drivhuseffekten:</b>	Atmosfærens evne til å slippe gjennom kortbølget stråling (solstråler), og å absorbere langbølget stråling (varmestråler) fra jorda. Det skilles mellom den naturlige og den menneskeskapt drivhuseffekt.
<b>Effekt:</b>	Energi eller utført arbeid pr. tidsenhet, enhet Watt (W), kW
<b>Effektfaktor:</b>	Forholdet mellom avgitt kulde-/varmeeffekt og tilført elektrisk effekt i f. eks en kjølemaskin.
<b>Energi:</b>	Evne til å utføre arbeid eller varme, produkt av effekt og tid. Enhet kilowattimer (kWh) eller joule (J). Finnes i en rekke former: potensiell, kinetisk, termisk, elektrisk, kjemisk, kjernefysisk etc.
<b>Energibærere:</b>	Fysisk form som energi er bundet i. Energikilder som olje, kull, gass og elektrisitet kan også være energibærere. I bygg kan vann, vanndamp, væsker (som kjølemedium for eksempel glykol) og luft også være energibærere.
<b>Energi kvalitet:</b>	Evnen til å utføre mekanisk arbeid. Nyttigheten av ulike energiformer. En kan si strøm har høyere kvalitet enn ved.
<b>Energiledelse:</b>	Energiledelse er den del av virksomhetens ledelsesoppgaver som aktivt sikrer at energien utnyttes effektivt.
<b>Energi begreper:</b>	kWh (kilowattimer), MWh (megawattimer = 1000 kWh), GWh (gigawattimer = 1000 MWh og 1 mill kWh), TWh (terrawattimer = 1000 gigawattimer og 1 milliard kWh. (Det norske forbruk av elektrisk energi er i gjennomsnitt på ca 125 TWh/år)
<b>Fjernvarme:</b>	Varme i form av varmt vann som fordeles til forbrukere via distribusjonsnett. Fjernvarme kan forsyne tettsteder, deler av byer eller en hel by fra en eller flere varmesentraler.
<b>Forbrenning:</b>	Omforming av kjemisk bundet energi til varmeenergi ved kjemiske reaksjoner. Brenselets hydrogen og karbon reagerer med oksygen ved høy temperatur.
<b>Fornybar energiressurs:</b>	Energiressurs som inngår i jordas naturlige kretsløp og dermed kontinuerlig "fornyes". Dette er kretsløp med svært kort omløpstid i forhold til tiden det tar å danne olje, kull og gass. I Norge er vannkraft den viktigste fornybare energikilden.
<b>Fossilt brensel:</b>	Fellesnavnet for karbonholdige materialer med biologisk opprinnelse og som har gjennomgått omdannings- og lagringsprosesser i jordskorpen og som kan utnyttes som brensel.
<b>Grønne familier:</b>	"Grønne familier" er en samlebetegnelse på husstander som vil gjøre en

	miljøinnsats ved å legge om sine egne vaner.
<b>Klimagass:</b>	Gass som bidrar til å forsterke drivhuseffekten, og som dermed kan skape endringer i det globale klima. CO <sub>2</sub> Karbondioksid og CO Karbonmonoksid. CO <sub>2</sub> er den mest vanlige klimagassen som bl.a. dannes ved forbrenning.
<b>Klimakvote:</b>	Internasjonal handel med CO <sub>2</sub> -kvoter, f.eks tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter, er blant mekanismene i Kyotoavtalen.
<b>Klimameldingen</b>	Norsk klimapolitikk, fastsatt av stortingsmelding nr. 34(2006-2007).
<b>Lokal energiressurs:</b>	En energiressurs som utvinnes og brukes i et geografisk avgrenset område.
<b>Luftforurensning:</b>	Gasser, væskedråper eller faste partikler som finnes i slike konsentrasjoner i lufta at det er til skade eller ubehag for mennesker, dyr, planter eller materialer.
<b>Naturgass:</b>	Ikke fornybar energikilde. LNG (liquid natural gas), CNG (compressed natural gas)
<b>NVE</b>	Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er underlagt Olje- og energidepartementet med ansvar for å forvalte landets vann- og energiressurser.
<b>Overføringslinjer:</b>	Ledninger som overfører elektrisk energi. Alle linjer med spenning høyere enn 1000 Volt (1 kV) kalles høyspentlinjer.
<b>PBL:</b>	Plan- og bygningsloven.
<b>Samtidig effektbehov:</b>	Summen av installerte effekter multiplisert med samtidighetsfaktoren. Resultatet kan benyttes som dimensjoneringsunderlag for tilførselsledninger/kabler.
<b>Sentralvarmeanlegg:</b>	Varmeanlegg hvor varmt vann eller luft produseres ett sted og sendes rundt i bygningen. Varmen kan avgis i lukket rørkrets i ulike varmeapparater, for eksempel radiatorer.
<b>Spesifikt energibruk:</b>	Energibruk i forhold til oppvarmet areal og tidsenhet.
<b>Spillvarme:</b>	Varme fra f. eks industrielle prosesser, som skilles ut til vann og luft, og kan utnyttes ved gjenvinning via en varmeveksler.
<b>STF</b>	Statens forurensningstilsyn (STF) er et direktorat under Miljøverndepartementet som skal bistå ved utforming og gjennomføring av miljøpolitikken.
<b>Tariff:</b>	Tariff er det samme som pris. Tariffen for elektrisk strøm består av tre ledd: nettleie (overføring), kraftpris (energi) og offentlige avgifter.
<b>Ufullstendig forbrenning:</b>	Forbrenning hvor noe av brenselets kjemiske energiinnhold ikke nyttes -f. eks fordi lufttilførselen ved forbrenningen ikke er tilstrekkelig.
<b>Vannbårent varmeanlegg:</b>	Et varmeanlegg hvor vann er energibærer.
<b>Varmepumpe:</b>	En maskin som med tilførsel av elektrisitet transporterer varme fra omgivelsene opp på et høyere temperaturnivå, hvor varmen avgis. En varmepumpe gir vanligvis ca. 3 ganger så mye varme som den mengde elektrisitet som tilføres.
<b>Varmesentral:</b>	En sentral hvor varme produseres og distribueres til de forskjellige forbruksstedene.
<b>Virkningsgrad:</b>	Forholdet mellom utnyttet energi og tilført energi. (Ord som energiutnytningsgrad og energiutbytte brukes også)
<b>Årskostnad:</b>	Samlede kostnader over en periode på flere år, diskontert til nåverdi og fordelt jevnt over hvert år.
<b>Årsvirkningsgrad:</b>	Forholdet mellom tilført energimengde i et brensel og avgitt nyttiggjort energi i løpet av året.