

Energi- og klimaplan

2010 - 2020



Fakta om Rindal kommune

Vedtatt av Rindal kommunestyre den 01.09.2010 i sak 050/10



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 i kommunen.....	9
2.4 Pendlere i kommunen	11
2.5 Turisme	12
2.6 Bygningsmasse	13
2.7 Kommunale planer.....	6
2.7.1 Planstatus	7
3 Energiforsyning	15
3.1 Generelt.....	15
3.1.1 Miljøkonsekvens.....	16
3.1.2 Energikvalitet.....	16
3.1.3 Aktuelle energikilder til oppvarming.....	16
3.1.4 Varmedistribusjon.....	17
3.1.5 Ny utbygging av vannkraft	17
3.2 Energisystemet i kommunen.....	19
3.2.1 Distribusjonsnett	19
3.2.2 Energiproduksjon.....	19
3.2.3 Utbredelse av vannbåren varme.....	20
3.3 Energiressurser i kommunen	20
3.3.1 ENØK	20
3.3.2 Bioenergi.....	21
3.3.3 Naturgass og propan	25
3.3.4 Vindkraft.....	25
3.3.5 Mikrokraftverk.....	25
3.3.6 Spillvarme.....	26
3.3.7 Solvarme	27
3.3.8 Varmepumpe.....	29
3.4 Stasjonært energibruk i kommunen	32
3.4.1 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på energikilder	32
3.4.2 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på brukergrupper.....	33
3.4.3 Stasjonært energibruk i ulike kommuner, samlet og per energikilde	34
3.4.4 Stasjonært energibruk per brukergruppe i ulike kommuner	35
3.4.5 Sammenstilling av stasjonært energibruk mot andre kommuner, prosentvis fordeling	36
3.4.6 Fremtidig stasjonært energibruk i kommunen	37
3.4.7 Forbruk, produksjon og mulige ressurser frem mot år 2020	39
3.5 Energibruk til transport i kommunen.....	40
4 Klima og miljø.....	42
4.1 Globalt og Nasjonalt perspektiv	42
4.1.1 Klimagasser og kilder til utslipp.....	43
4.1.2 Forbruk og avfall	44
4.1.3 Luftkvalitet og lokalmiljø	45

4.1.4	Nasjonalt og internasjonalt arbeid	46
4.1.5	Valg av koeffisienter ved beregning av CO ₂ -utslipp.....	46
4.2	Nasjonalt klimaforpliktelse.....	48
4.2.1	Utslipp av klimagasser i Norge.....	51
4.3	Lokal klimaforpliktelse i kommunen.....	52
4.3.1	Utslipp av klimagasser i kommunen.....	52
4.3.2	Utslipp av lokale gasser i kommunen.....	56
4.3.3	Status andre miljøforhold i kommunen	57
5	Viktige sektorer	58
5.1	Energiforsyning og kommunen generelt	58
5.2	Husholdning.....	59
5.3	Primærnæring.	63
5.4	Tjenesteyting.....	70
5.5	Industri.....	71
5.6	Transport.....	72
5.7	Kommunen som byggeier og aktør.....	77

SAMMENDRAG

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

Planarbeidet har vært gjennomført av en gruppe bestående av: Vebjørn Knarrum (plansjef) som leder, Bjarne Lund (jordbrukssjef), Erik Halvorsen (skogbruksrådgiver), Håkon Dollis (avd.ing. bygg/FDV), Bård Magne Sande (avd.leder bygg), Grete Elshaug (næringskonsulent), Ola Erik Bolme (politiker/leder i ressurskomite), Kirsti Barbo (politiker) og Georg Aune (produksjonsplanlegger i T-komponent). Øyvind Moe ved AF Energi- og Miljøteknikk har vært sekretær og utformet plandokumentet.

Styingsgruppe for arbeidet har vært Planutvalget/Formanskap og rådmannen.

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

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Ønsket om 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*.

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

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

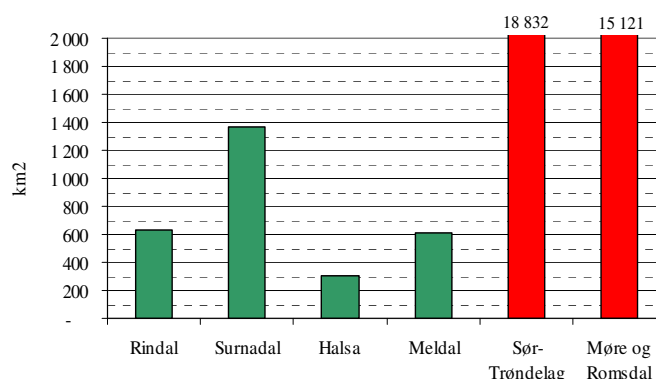
En klimaplan har som primær målsetning å komme frem til systemløsninger som vil redusere utslipp, slik at både den lokale og den globale klimabelastningen blir redusert. Den viktigste årsaken til klimagassproblemer er bl.a. utslipp av CO₂ fra fossile energibærere, og det er derfor en sterk sammenheng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

2 FAKTA OM KOMMUNEN

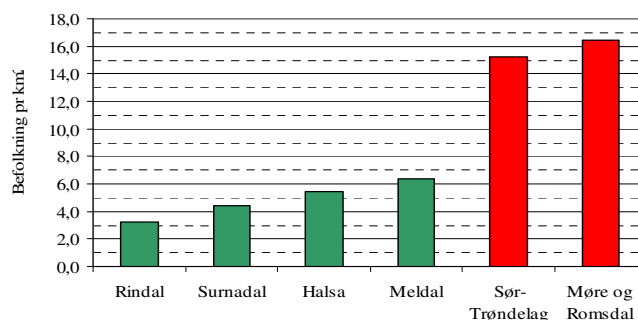
Rindal kommune ligger i Møre og Romsdal fylke, lengst nordøst i fylket med grenser i nord, øst og sør mot Sør-Trøndelag. I dalførene ligger spredt gårdsbebyggelse nesten sammenhengende. Rindal er en jord- og skogbruksbygd med hovedvekt på husdyrhold.

Tabell 1: Nøkkeltall for Rindal kommune

Nøkkeltall	
Areal (km ²)	632
Innbyggere (1/1 2009)	2 041
Administrasjonssenter	Rindal
Arealfordeling	
Jordbruk (dyrket mark), km ²	3 %
Produktiv skog, km ²	19 %
Ferskvann, km ²	3 %
Anett areal, km ²	75 %
Syssetning (2008)	
Jordbruk, skogbruk og fiske	16,2
Industri, bergv., olje- og gassutv.	15,8
Kraft- og vannforsyning	0,8
Bygge- og anleggsvirksomhet	13,0
Varehandel, hotell og restaurant	12,4
Transport og kommunikasjon	4,0
Finansiell tjenesteyting	1,6
Forretningsmessig tjenesteyting, eiendom	4,2
Off.adm. og forsvar, sosialforsikr.	4,3
Undervisning	5,5
Helse- og sosialtjenester	19,7
Andre sosiale og personlige tjenester	2,3
Uoppgitt	0,1
Bosetting og boforhold	
Befolkning pr km ² (2008)	3,3
Andel bosatte i tettbygde strøk (%) (2008)	33,0
Andel bosatte i blokk/bygård (%) (2001)	0,0
Andel bosatte i bolig bygd etter 1961 (%) (2001)	60,9



Figur 1: Areal [km²]



Figur 2: Befolkningstetthet [Befolkning per km²] (2009)

Figur 1 og Figur 2 viser kommunens areal og befolkningstetthet i forhold til et utvalg av andre kommuner, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylke.

2.1 Kommunale planer

For tiden er kommunen inne i en revisjon av arealplanene, og det er for tidlig å si noe om utviklingen av disse. Generelt er det ønske om en sterkere sentralisering av boligområder og næringsarealer.

Her er det for tidlig å si noe, men bolig og industriutbygging vil skje i/nærheten til Rindal sentrum, dvs. 5 minutter unna og i gåavstand til sentrum. Et av områdene er Rindal Vest: Areal i sentrum der en ønsker å tilrettelegge for næring/kulturbygg, og boliger - total byggeflate er stipulert til 5,7 daa. Byggene er tenkt oppført som lavenergihus (TEK 2012 m/ fornybar varme) der tre er en viktig bestandsdel. Det skal leveres CO₂-regnskap for prosjektet.

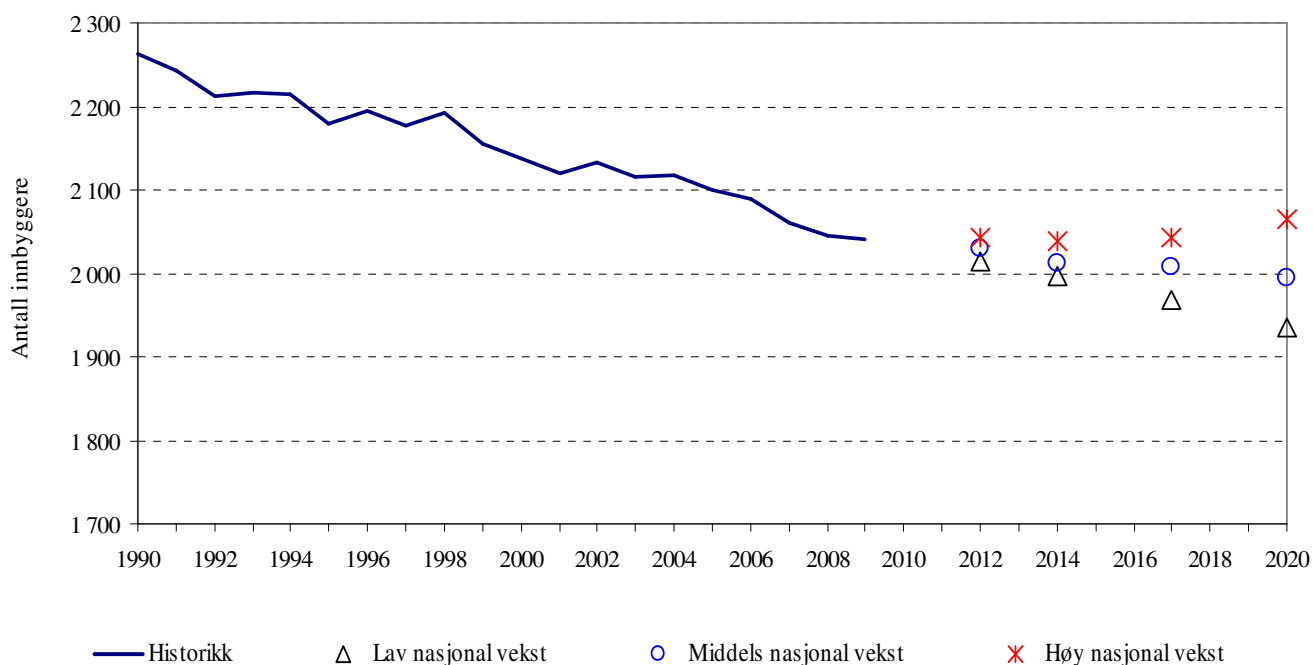
2.1.1 Planstatus

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 Rindal kommune:

- Kommuneplan for Rindal kommune 2004-2016
- Kommuneplansarealdel for Rindal, inkl. delplan for Sentrum og Tiset 2002-2012

2.2 Befolkningsutvikling

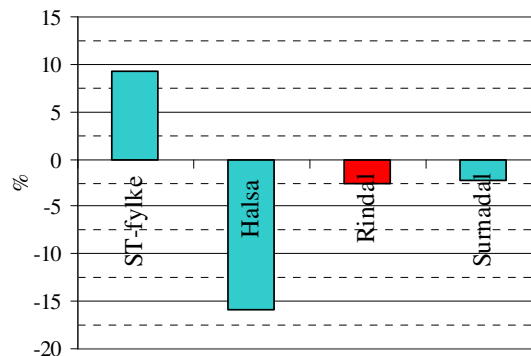
Figur 3 viser historisk og forventet endring i befolkningsantall. Som vi ser forventes det en negativ utvikling i årene fremover. Dette er en gjengangende trend blant mindre kommuner i Norge. Det er en tendens til at folk flytter inn til større byer eller til utkantkommuner av slike. Fremskriv av folkemengde i figur er hentet fra SSB.



Figur 3: Befolkningshistorikk og utvikling, Rindal kommune

For Rindal kommune vurderes *Middels nasjonal vekst* som den mest sannsynlige utviklingen mht. befolkningsvekst fram mot år 2020. Ut fra denne vil det være en **negativ befolkningsutvikling** i kommunen på ca 46 personer (ca 2 %) i perioden fra 2009 til 2020.

Figur 4 viser befolkningsutvikling i den enkelte kommune, basert på SSB sine tall for 2009 og 2025 (middels nasjonal vekst). Rød søyle viser forventet endring i Rindal kommune. Vi ser at flere av kommunene rundt Rindal har en lignende estimert utvikling frem mot 2025. ST-fylke har en positiv estimert utvikling.

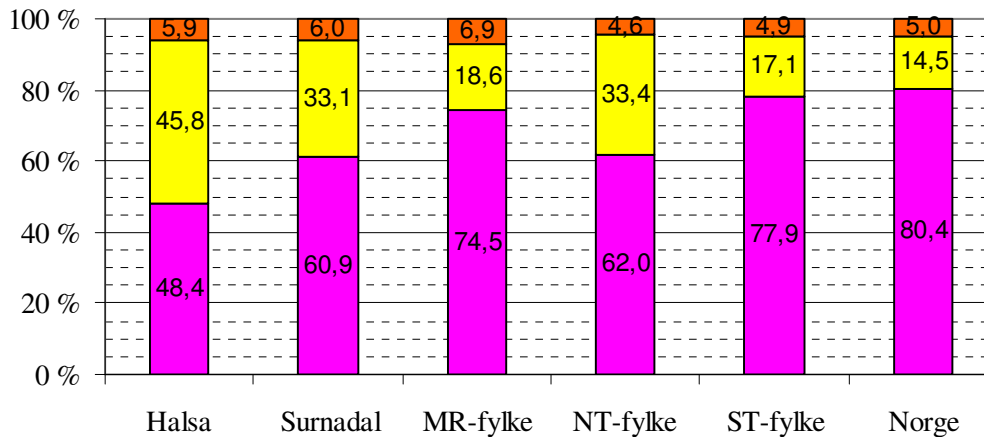


Figur 4: Befolkningsutvikling i prosent (2009-2025)

2.3 Næringsliv

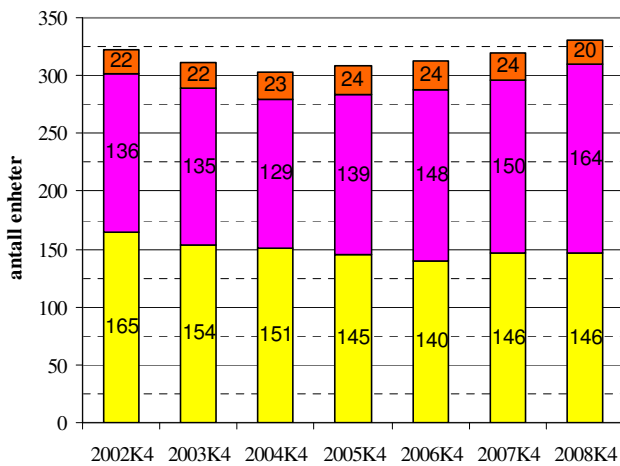
Næringslivet i kommunen er sammensatt av flere ulike typer. Til primærnærings regnes jordbruk, skogbruk og fiske. Sekundærnærings er industri og tertiærnærings er tjenesteytende næringer. Figur 5 viser fordelingen av primærnærings, sekundærnærings og tertiærnærings i lignende kommuner, fylket, Trøndelag og Norge (tall fra SSB og vist som enheter/bruk). Tallene er fra 4 kvartal i år 2008. Som vist i Figur 7 hører ca 50 % av næringslivet til tertiærnærings, mens ca 44 % av næringslivet hører til primærnærings. En generell kommentar som kan knyttes til primærnærings er at antall jordbruk blir færre, men at enhetene blir større enn tidligere.

Primærnærings har sunket fra ca 165 til ca 146 enheter, dvs. at andel primærnærings i næringslivet har sunket fra ca 51 % til ca 44 %. I samme periode har andel tertiærnærings økt fra ca 42 % til ca 50 %, dvs. fra ca 136 enheter til ca 164 enheter. Andelen sekundærnærings har i perioden sunket fra ca 8 % til ca 6 % av totalen.

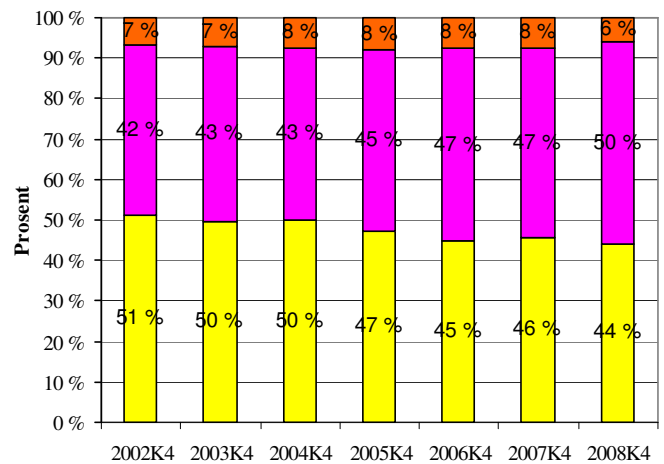


Figur 5: Sammenligning av næringsliv 2008, 4. kvartal

■ Primærnæring ■ Sekundærnæring ■ Tertiærnæring



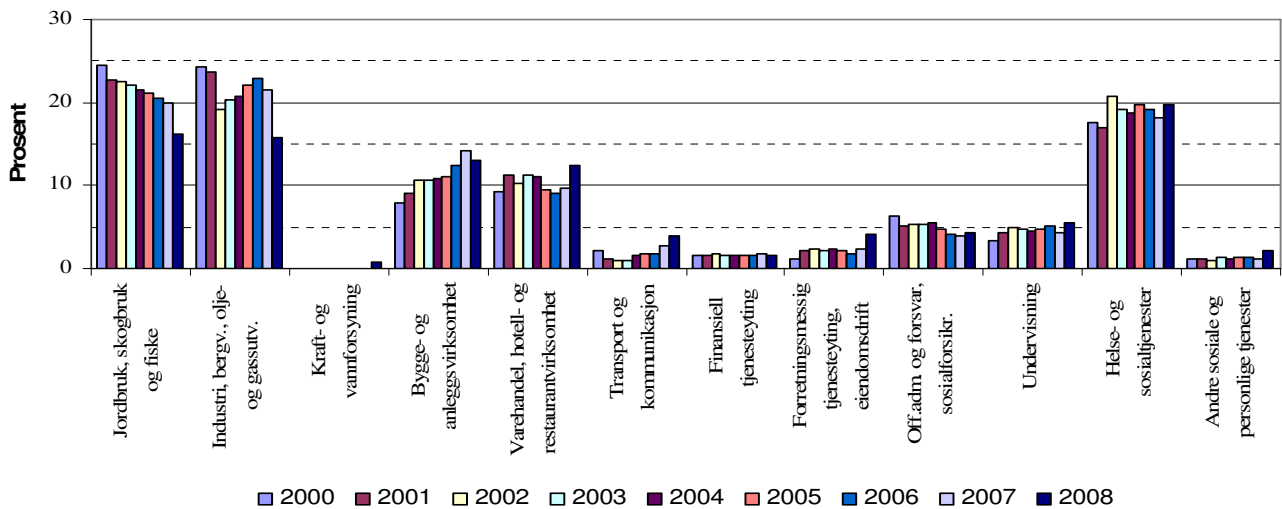
Figur 6: Fordeling av næringsliv i Rindal



Figur 7: Fordeling av næringsliv i Rindal, prosentvis

2.4 Sysselsatte i kommunen

Sysselsatte er definert som personer som utførte inntektsgivende arbeid av minst én times varighet i referanseuken, samt personer som har et slikt arbeid, men som var midlertidig fraværende pga. sykdom e.l. Personer som er inne til førstegangs militær- eller siviltjeneste regnes som sysselsatte. Personer på sysselsettingstiltak med lønn fra arbeidsgiver klassifiseres også som sysselsatte. Figur 8 er basert på statistikk fra SSB og viser sysselsatte mellom 16 – 74 år, prosentvis fordelt på type næring. Vi finner flest sysselsatte innen helse- og sosialtjenester (200 stk), etterfulgt av primærnæring (165 stk) og industri (161 stk).

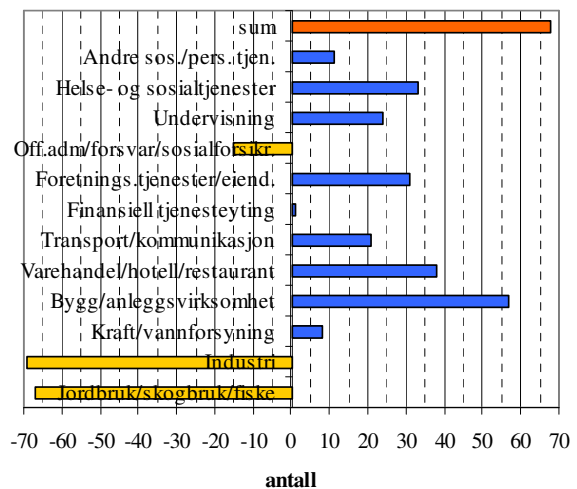


Figur 8: Sysselsatte i Rindal kommune

Antall sysselsatte har i perioden 2000 – 2008 endret seg som vist i Tabell 2 og Figur 9. De siste årene har sysselsatte innen i bygge- og anleggsvirksomhet hatt størst økning (57 personer i perioden 2000-2008) og er nå fjerde største næring i kommunen. Man ser, i likhet med resten av landet, en nedgang av ansatte i byggebransjen i overgangen 2007-2008.

Tabell 2: Utvikling i sysselsetting over tid gitt i tall

	2000	2008	Differanse
Jordbruk, skogbruk og fiske	232	165	-67
Industri, bergv., olje- og gassutv.	230	161	-69
Kraft- og vannforsyning	0	8	8
Bygge- og anleggsvirksomhet	75	132	57
Varehandel,	88	126	38
Transport og kommunikasjon	20	41	21
Finansiell tjenesteyting	15	16	1
Forretningsmessig	12	43	31
Off.adm. og forsvar, sosialforsikr.	59	44	-15
Undervisning	32	56	24
Helse- og sosialtjenester	167	200	33
Andre sosiale og personlige	12	23	11
Uoppgitt	6	1	-5
I alt, alle næringer	948	1016	68



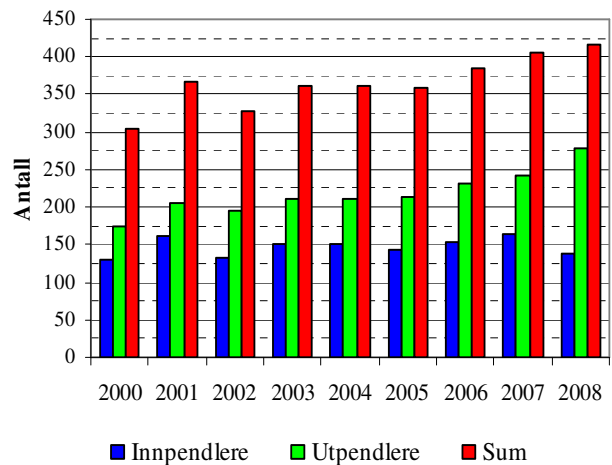
Figur 9: Differanse i antall sysselsatte (2000-2008)

2.5 Pendlere i kommunen

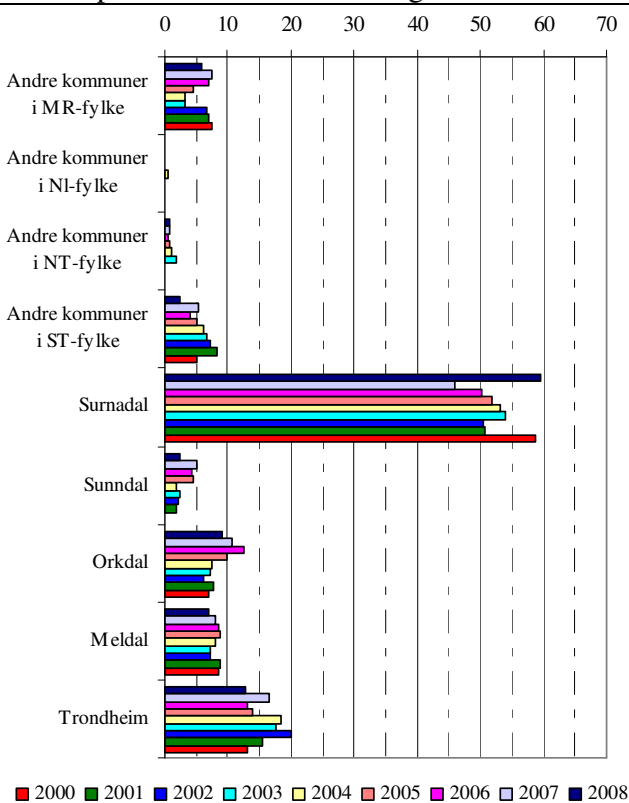
I statistikken fra SSB (pendlerstatus for sysselsatte i aldersgruppen 16 – 74 år) finner vi at antallet pendlere i 2008 var ca 416 stk, og at antallet har vært økende. Antallet utpendlere er høyere enn antall innpendlere, og utgjør ca 278 personer.

Som pendlere regnes også ukependlere, deltidssysselsatte og de som jobber helt eller delvis hjemmefra.

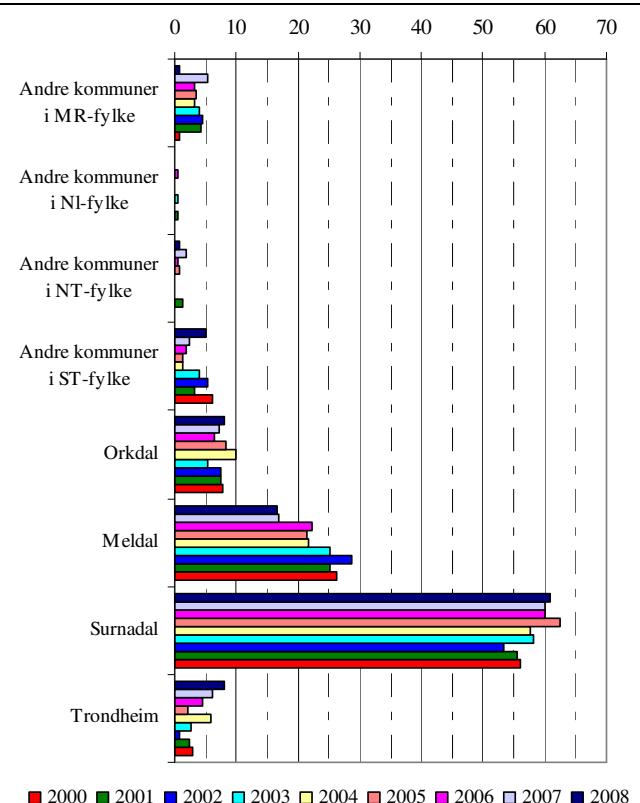
I 2007 dro ca 60 % (ca 166 personer) av utpendlerne til Surnadal, mens ca 13 % (ca 36 personer) drar til Trondheim. Av innpendlerne kommer ca 61 % (ca 84 personer) fra Surnadal, og ca 8 % (ca 11 personer) fra Trondheim. Strekningen Rindal-Surnadal er ca 3 mil, og Rindal-Trondheim er ca 10 mil. Totalt 250 personer pendler mellom Rindal og Surnadal.



Figur 10: Pendlere til/fra Rindal kommune



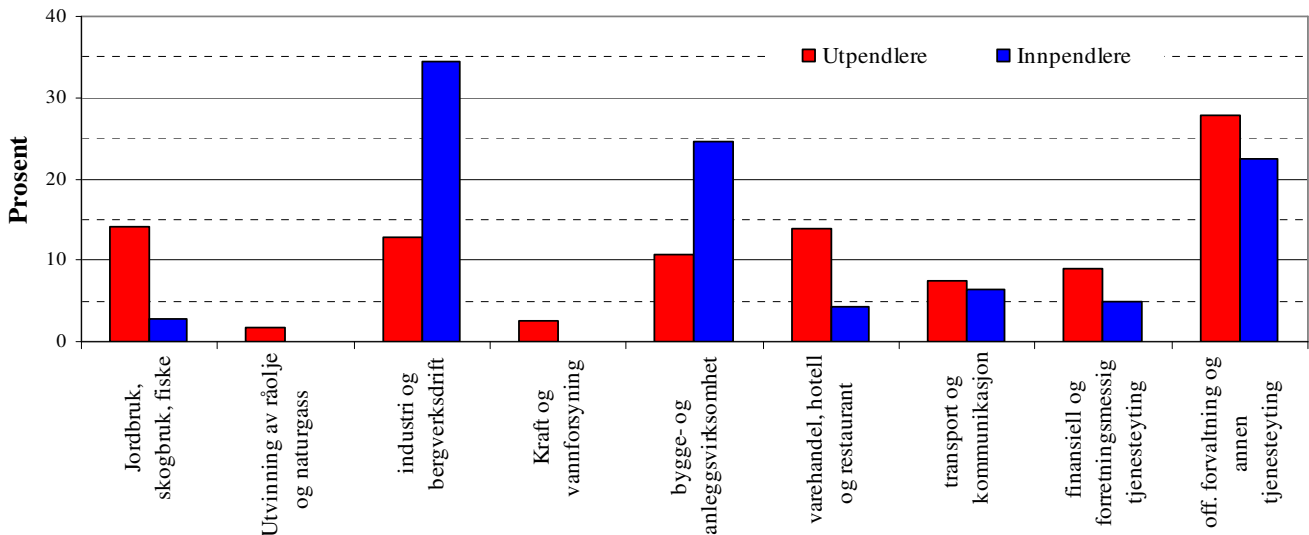
Figur 11: Utpenslere, prosentvis fordeling



Figur 12: Innpenslere, prosentvis fordeling

De viktigste bedriftene som folk pendler til og fra Surnadal er i ca. nedadgående linje Rindal kommune, T-komponent, Rindalshytter, VIBO, A.Kvam AS, Rindalslist, Norsk Kvalitetsmat AS.

Figur 13 viser sysselsatte med pendlerstatus i alderen 16 – 74 år, fordelt på ulike typer næring. Som vi kan se er det tre næringer som skiller seg ut med særlig stor andel av innpendlere; industri, bygg og anlegg og offentlig forvaltning. Industri utgjør ca 35 % av alle innpendlere, mens ca 13 % av utpendlerne jobber innen samme næring. Ca 25 % av innpendlerne jobber innen bygg og anlegg, mens ca 11 % av utpendlerne jobber innen samme næring. Omtrent 23 % av innpendlerne jobber innen offentlig forvaltning, men hele 28 % av utpendlerne jobber innen samme næring.



Figur 13: Sysselsatte etter pendlerstatus og næring (2008)

Anslag:

Dersom vi i all enkelhet antar at de som jobber innen samme næring kunne byttet arbeidssted, ville dette utgjøre ca 131 personer dvs. ca 29 % av alle pendlere. Dersom vi videre antar at bare 20 % av dette lot seg gjennomføre, ville det bety ca 26 personer. Dersom vi antar at en person kjører ca 3 mil ekstra en vei til jobb, utgjør dette 6 mil ekstra hver dag. Om vi videre antar at personen jobber 230 dager i året, utgjør dette ca 1400 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 36 200 mil og ca 22 tonn i mindre forbruk av drivstoff. Dersom vi grovt regner på dette tilsvarer dette utslipp av ca 64 tonn CO₂, i tillegg til en del lokale gasser som bl.a. CO, NOx og svevestøv. Utslipp av CO₂ er et globalt problem mens de andre utslippene er av lokal karakter.

Som vi kan se i Figur 11 og Figur 12 er det pendlere som kjører lengre distanser enn Rindal-Surnadal. Det er bl.a. totalt 47 personer som pendler mellom Trondheim og Rindal (en strekning på 10 mil).

Som vi skal se under kapittelet mobilt energibruk, så har forbruk til dette steget relativt mye de senere år og en del av årsaken ligger bl.a. i pendling. Dette betyr at problemstillinger knyttet til transport vil utgjøre en relativt viktig faktor for Rindal kommune, i form av utslipp til globalt og lokalt miljø og energibruk.

2.6 Turisme

Kommunen opplyser at det er begrenset turisme i kommunen. Litt gjennomfartsturisme med besøk på bygdetunet og badeplass Iglitjønna. Ellers er det noe fotturister inntil Trollheimen og DNT-turløypene.

2.7 Bygningsmasse

Hovedvekten av areal er private boliger. Kommunen har noe tett bebyggelse, med ca 33 % boende i tettbygde strøk. Tabell 3 og Figur 14 viser en oversikt over registrerte boliger (beboede og ubebodde) i kommunen, fylket og landet. Tallene kommer fra SSB og gjelder for år 2008. Kategorien ”andre bygningstyper” inkluderer i hovedsak boliger i garasjer, næringsbygninger og andre bygningstyper som ikke er typisk boligbygninger.

Tabell 3: Bygningsmasse i Rindal kommune og lignende kommuner, antall (2008)

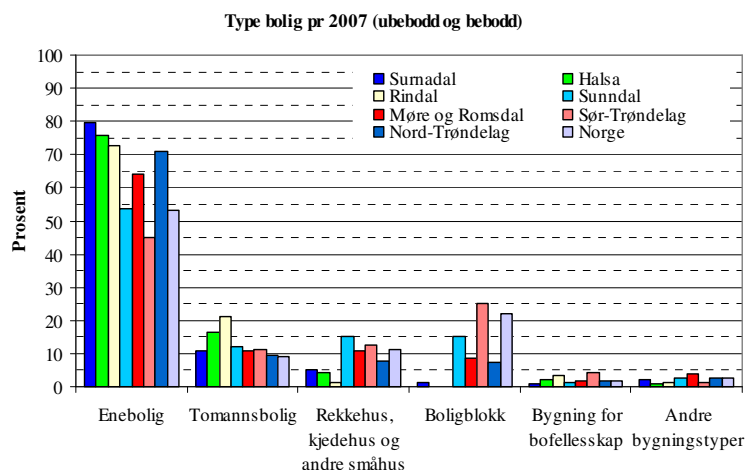
	Surnadal	Halsa	Rindal	Sunnal	Møre og Romsdal	Sør-Trøndelag	Norge
Enebolig	2352	677	705	1993	76034	63983	1207665
Tomannsbolig	322	148	207	444	13015	15964	207742
Rekkehus, kjedehus og andre småhus	149	40	12	562	12944	18151	260315
Boligblokk*	34	0	0	570	10150	35946	498592
Bygning for bofellesskap	28	21	34	47	2101	6410	40011
Andre bygningstyper	65	7	11	94	4494	2102	60037
Sum boliger	2950	893	969	3710	118738	142556	2274362

* som boligblokk regnes frittliggende eller sammenbygde boliger eller bygninger på 2 etasjer eller mer, og minst 5 boliger.

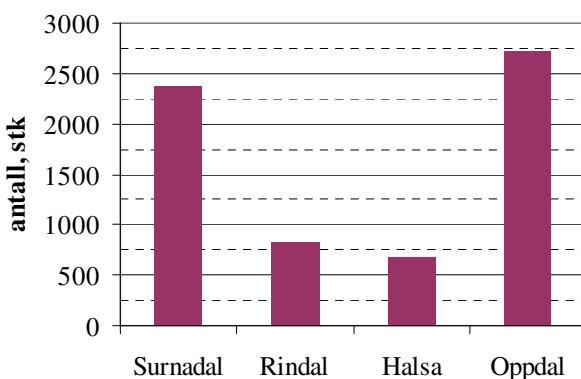
Figur 14 viser prosentvis fordeling av boligtyper. Som vi ser er det en stor andel eneboliger i kommunen.

På bakgrunn av kommuneplaner er det liten grunn til å regne med noen vesentlig endring i bostruktur i tiden fremover.

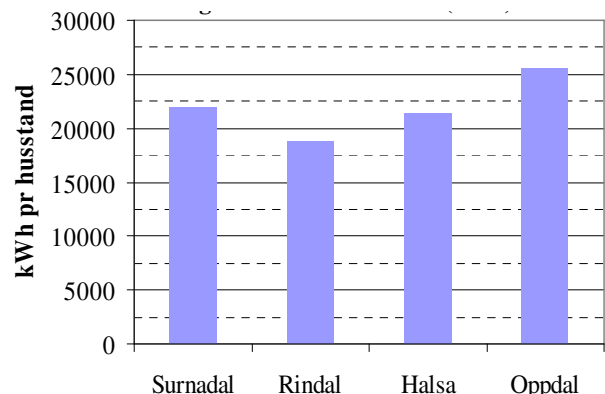
Fra posten finner vi antall husstander i kommunen, som vist i Figur 15. I følge kundeservice hos posten er det ca 840 husstander i kommunen (2006), og disse brukte ca 18 810 kWh pr stk. Dette er lavere enn i Halsa og Surnadal.



Figur 14: Prosentvis fordeling av boligtyper (2008)

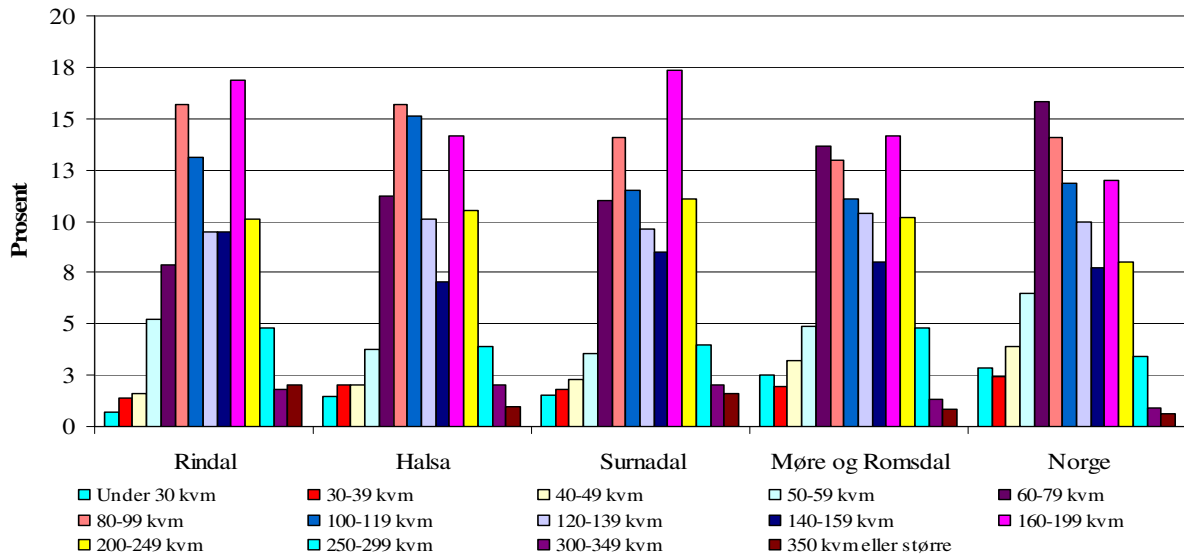


Figur 15: Antall husstander (2006)



Figur 16: Forbruk av energi i husstander (2006)

Figur 17 viser bruksareal innen boliger i kommunen, fylket og Norge. Som vi ser er det prosentmessig flest boliger rundt ca 160 - 200 m² i Rindal. Vi ser at kommunen har en noe lik fordeling med resten av fylket. Fylket har prosentmessig også flest boliger innen 160 - 200 m².

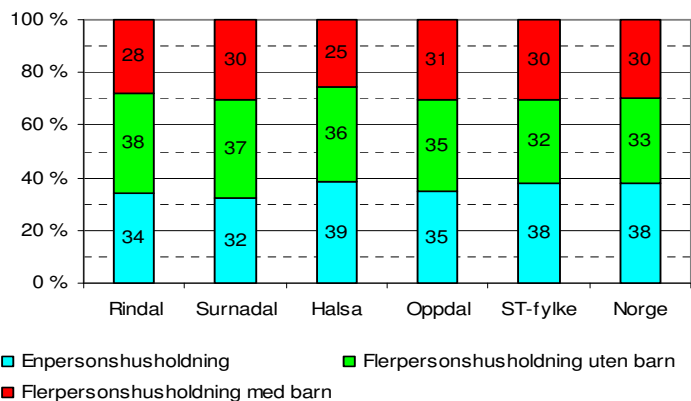


Figur 17: Bruksareal per bolig for Rindal, lignende kommuner, fylket og landet (2008)

Fra folke- og bolig tellingen i 2001 finner vi antall bosatte pr bolig. Gjengitt i Tabell 4. Som vi ser er gjennomsnittlig husstands størrelse, i likhet med resten av fylket, over landsgjennomsnittet. Det er grunn til å forvente at også energiforbruk pr husstand er høyere enn landsgjennomsnittet.

Tabell 4: Antall bosatte per bolig (2001)

	Rindal	MR-fylke	ST-fylke	Norge
1980	2,9	2,9	2,7	2,7
1990	2,7	2,6	2,4	2,4
2001	2,4	2,4	2,3	2,3



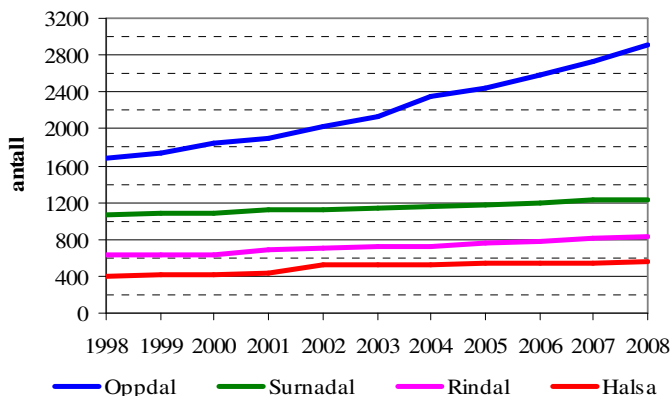
Figur 18: Prosentvis fordeling av antall personer per husstand

Fra folke- og bolig tellingen i 2001 får vi også underlag til å sette opp Figur 18. Som vi ser utgjorde husholdninger med barn i 2001 ca 28 % av alle husholdninger i kommunen. I Kommunen var ca 66 % av husholdningene flerpersonehusholdninger.

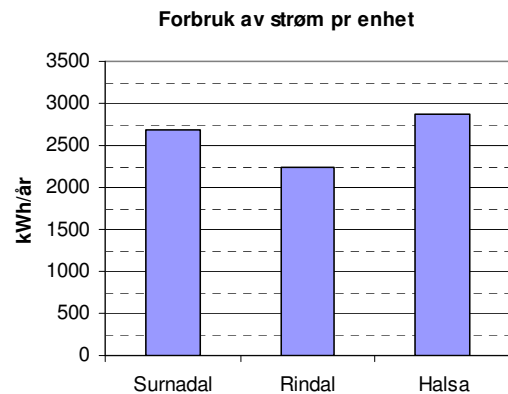
Det er naturlig å forvente at flerpersonehusholdninger bruker mer energi enn enpersonehusholdninger, og dette øker med antall i husholdningen.

Kommunens egne anlegg består av 15 bygg, noen utleieboliger, flere pumpestasjoner og strekninger med veilys. Til sammen brukte byggene i 2008 ca 4,3 GWh med energi. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 5.7. Det er flere næringsbygg i kommunen som bruker en del energi.

Figur 19 viser antall fritidsbygninger i kommunen. Dette er tall fra SSB som tar utgangspunkt i GAB, med de mangler som ligger der. Som vi ser er antallet hytter i Rindal kommune ca 834 i år 2008, og det har vært en svak vekst i mange år. De siste 10 årene har det kommet til ca 206 nye hytter, dvs en årlig vekst på ca 20 hytter. I 2008 er det ca 33 % mer hytter enn i 1998. I 2009 betalte 741 hytter renovasjonsavgift.



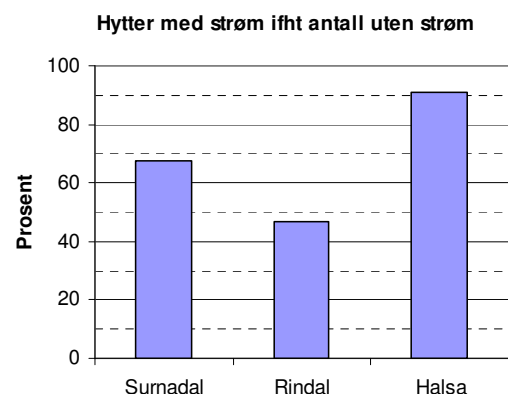
Figur 19: Antall fritidsbygninger, enheter



Figur 20: Forbruk av strøm til fritidsboliger

Figur 19, 20 og 21 gir en pekepinn på forbruk og fordeling innen energibruk til fritidsbygninger. Forbruk og antall er oppgitt av e-verket. 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 i fritidsbebyggelse.

Figurene viser at ca 50 % av alle fritidsbygninger i Rindal har innlagt strøm, og de bruker ca 2200 kWh/år (i tillegg til ved).



Figur 21: Fordeling av fritidsbygninger med strøm

3 ENERGIFORSYNING

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.

3.1 Generelt

Elektrisitet er den hyppigst brukte energikilden i Norge. Elektrisiteten blir produsert 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 energisparingsammenheng, 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

for eksempel 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 for eksempel 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 for eksempel el, olje, gass, bioenergi, varmpumper og solvarme. En del av disse har som forutsetning at bygget har et system for vann- eller luftbåren distribusjon av varmen internt i bygget. Varme kan også distribueres til (eller mellom) bygg i et avgrenset område gjennom nær- eller fjernvarmenett, og blir da transportert i form av varmt vann. Varmesentralen kan benytte for eksempel 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 etter hvert vesentlig motstand, og det er i dag stadig færre områder som er tilgjengelige for store vannkraftutbygginger. Til gjengjeld har utvikling i teknologi, kunnskap og kraftpris gjort det stadig mer lønnsomt å bygge ut små elver og vassdrag, og mange grunneiere har gjort dette til en ekstrainntekt. I dag er det flere 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.

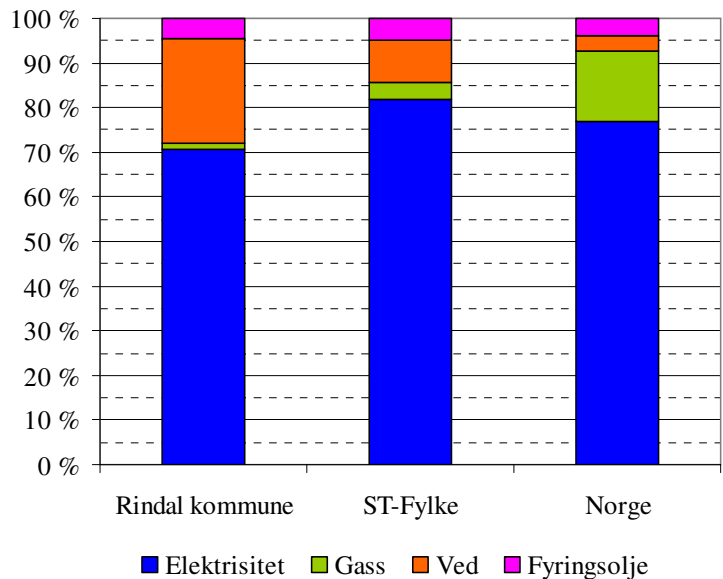
Fylkesvise planer

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 kommunen

Figur 22 viser sammensetningen av energiforbruket i kommunen, fylket, Trøndelag og Norge. Vi velger å bare se på elektrisitet, gass, ved og fyringsolje. Fylkene og landet har andre energikilder og vil derfor ikke oppnå en sum av søyle på 100 %. Tallene for fylkene og landet er hentet fra SSB med de usikkerheter som hører med der.

I Rindal 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 22: Prosentvis fordeling av energibærere (2006)

3.2.1 Distribusjonsnett

I dag blir det vesentlige av stasjonær energibruk i Rindal kommune dekket av elektrisitet fra Svorka Energi AS. Svorka Energi's distribusjonsnett mates fra følgende punkt i sitt konsesjonsområde:

- Liabø transformatorstasjon i Halså kommune (15MW)
- Valsøyfjord Kraftverk i Halså kommune (5 MVA)
- Surnadal sek.stasjon i Surnadal kommune (v/Ranes trafo) (15 MW).
- Trollheim kraftverk i Surnadal kommune (16 MVA).
- Svorka kraftverk i Surnadal kommune (10 MW).

Innmatingspunktene har mer enn tilstrekkelig kapasitet for å dekke hele konsesjonsområdet. Svorka Energis distribusjonsnett har utvekslingspunkt med andre distribusjonsnett. Dette er:

- Hemne Kraftlag i Vinjefjord (Halså kommune).
- Trønder Energi på grensen mellom Rindal og Meldal kommuner.

Utfordringen de neste årene blir oppdimensjonering og rehabilitering av eksisterende nett.

3.2.2 Energiproduksjon

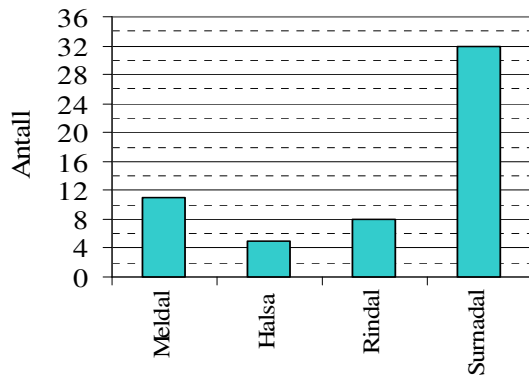
Tabell 5 viser vannkraftprosjekter som er under utredning eller igangsatt i kommunen.

Tabell 5: Lokal energiproduksjon i Rindal kommune (2008)

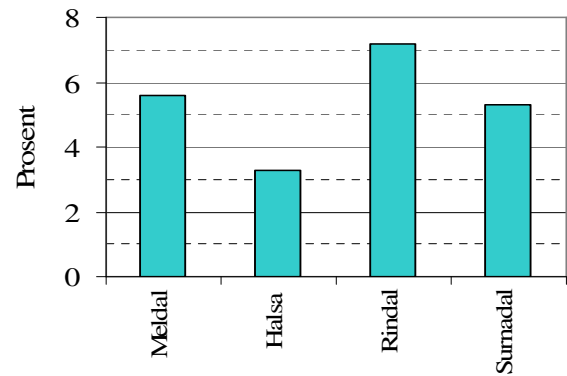
Prosjektnavn	Utbygger	Kalkulert årsproduksjon [GWh]
Brandåa kraftverk	Svorka Energi	17
Gryta Kraft as	privat	7 (drift fra 2008)
Kysinga kraftverk	privat	4,4

3.2.3 Utbredelse av vannbåren varme

Det er ingen fjernvarmenett i kommunen. I forbindelse med T-komponents trevarefabrikk har det vært utført en utredning rundt mulighetene for vannbåren varme og fjernvarme/nærvaremeanlegg basert på flisfyring/biovarme fra produksjonsavfall evt. supplert med opphugde europaller. Aktuelle bygg for tilknytning har vært Rindal helsetun, kommunesenteret, Idrettshallen inkl. basseng samt Rindal barne- og ungdomsskole. Det er ikke igangsatt noen utbygging.



Figur 23: Registrerte næringsbygg med vannbåren varme



Figur 24: Registrerte boenheter med vannbåren varme

Omfanget av eksisterende bebyggelse eller næring med vannbåren varme, forteller noe om energifleksibiliteten i kommunen. Figur 23 viser antall registrerte næringsbygg/kommunale bygg med vannbåren varme, og omfatter bl.a. Kjells VVS AS, Rindalshytter, Rindal B. og L. Verksted, Ullkorga AS, Rindal sykehjem, Øvre Rindal Skole, Rindalshuset og T-komponent. Figur 24 er laget med bakgrunn i folke- og boligtellingsen til SSB (2001). Denne viser at ca 5,3 % av alle boenheter (enebolig, tomannsbolig, rekkehus, blokk) i kommunen har 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. Noen av 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/m².

Ved beregning av det teoretiske enøk-potensial 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 (eks. industri). Disse overslagene innbefatter bare investeringstiltak, hvor redusert

energibruk gjennom atferdsendring/holdninger/vaner ikke er tatt med. Ut fra dette kan vi anta et teoretisk enøkpotensial i kommunen på ca 8,9 GWh (20 % av totalt forbruk i år 2006). Det har i årenes løp blitt utført en del enøkanalyser i kommunen som har ført til en reduksjon i energiforbruket. Enova oppgir at tiltak gjort i bygningsnettverket i 2002 resulterte i en innsparing på ca 8 %. I arbeidet med Energi- og klimaplan er det lagt noen føringer på at man skal etterstrebe i hvert fall 10 % reduksjon i energiforbruket, dvs. ca 4,5 GWh. I våre beregninger har vi derfor lagt dette til grunn.

Anslag:

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

- Global klimagassreduksjon ca 2 800 tonn CO₂ ekvivalenter.
- Lokal klimagassreduksjon ca 140 tonn CO₂ ekvivalenter.

3.3.2 Bioenergi

Bioenergi er energi bundet i biomasse hvor biomassen omdannes til energi ved forbrenning. Bioenergi regnes som CO₂ nøytralt (om biomasse forbrennes eller bindes i skogen slipper det ut like mye CO₂), og er en fornybar energikilde. Biomasse kan benyttes direkte i forbrenning eller videreforedles. Målet med videreforedling er å gjøre brenselet bedre egnet for transport, ved at det får et høyere energiinnhold pr. volumenhet. Foredlet biobrensel kan også formes slik at det lettere kan erstatte brensel i eksisterende varmeanlegg. Kostnadene ved videreforedling av biomasse kan være høye. I Sør-Trøndelag er det satt gang prosjekter for å øke verdiskapningen og bruken av biomasse til energiformål. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag arrangerte for eksempel høsten 2003 kurs for primærnæringen i fylket. En stor del av bioenergien er ikke kommersiell, dvs at den blir skaffet av forbrukeren selv gjennom f.eks vedhogst. Myndighetene satser på bioenergi som et miljøvennlig alternativ til olje. Økt bruk av vannbåren varme er avgjørende for utbredelse av bioenergi, selv om den kan brukes til punktkildeoppvarming og kraftproduksjon.

Det har blitt jobbet med planer om biobrenselanlegg i Rindal sentrum med årsproduksjon 1,2 - 2 GWh. Planene er ikke gjennomført.

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. I 2008 var det 3 125 858 dekar kornåker i drift i Norge (tall fra SSB, summert over alle kommuner). I Rindal kommune er det i følge SSB ca 108 dekar kornåker. Energimengden fra dette arealet er beregnet til å være 0,1 GWh/år (fra tørr halm). Denne energimengden blir i dag ikke utnyttet.

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. Tabell 6 viser følgende avvirkning av rundvirke i kommunen (Skog-Data AS).

Tabell 6: Avvirkning av rundvirke i kommunen

År	Avvirkning (fast m ³)	Energimengde (GWh)	
		Hogstavfall (30 % av avvirkning)	Totalt (avfall og virke)
2002	6377	3,9	13,1
2003	4054	2,5	8,3
2004	4801	3,0	9,8
2005	2573	1,6	5,3
2006	5452	3,4	11,2
2007	5127	3,2	10,5
2008	5576	3,4	11,4
Gjennomsnitt	4851	3,0	9,9

I Rindal kommune ble det i perioden 2000 – 2001 gjennomført en områdetakst for skogbruket. Produktivt skogareal ble funnet til å være 90 000 dekar. Stående kubikkmasse er ca 430 000 m³ (fordelt på ca 54 % gran, 25 % furu og ca 21 % løvskog). 350 000 m³ var i eldre produksjonsskog og hogstmoden skog. Tilveksten oppgis av kommunen til å være ca 20 000 m³, og av dette er 13 000 m³ i eldre produksjonsskog og hogstmoden skog. Tilveksten fordeler seg på ca 60 % gran, 18 % furu og ca 21 % løvskog. Balansekvantumet ligger på ca 13000-14000 m³/år.

I følge Retura samles det inn ca 2,5 tonn trevirke pr år i kommunen. Dette har en varierende sammensetning og vi antar en brennverdi lik 3,5 kWh/kg. Trevirket beregnes til å representere en energimengde lik 8,7 GWh. I dag fraktes trevirket til Orkdal hvor det flises opp, før det sendes videre.

Dersom vi legger det tilveksten (20 000 fast m³) til grunn, og at ca 40 % av dette kan utnytte til energi, vil dette bety et mulig energiuttak på ca. 16,4 GWh (ink hogstavfall).

Anslag:

Vi antar at tilveksten nyttes 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), noe som gir en:

- Global klimagassreduksjon ca 10 100 tonn CO₂ ekvivalenter.
- Lokal klimagassreduksjon ca 500 tonn CO₂ 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 energiutnytting. Nærmere 50 % av energileveransen fra etablerte fjernvarmenett i Norge blir levert fra energigjenvinningsanlegg for avfall.

HAMOS og Retura håndterer avfallet i Rindal kommune. Trondheim Energiverk Fjernvarme antar at energiproduksjonen pr. kg avfall er 2,4 kWh/kg. Avfall sendt til forbrenning fra abonnenter i kommunen oppgis til ca 400 tonn (fra HAMOS), i tillegg til ca 121 tonn fra Retura. Total mengde avfall sendt til forbrenning er da ca 520 tonn.

Restavfall til forbrenning fra kommunen er beregnet til å avgi en energimengde på ca 1,2 GWh/år.

Tall fra Retura, gitt i Tabell 7, oppgir materialhåndtering/avfallshåndtering fra Rindal kommune.

Tabell 7: Avfall Rindal kommune (2008)

	Kg
Trevirke	2 580
Papp	13 011
Blandet papir	48 857
Metall	1 749
Blandet EE avfall	1 577
Medisinsk avfall	122
Restavfall til forbrenning	120 797
Restavfall til deponi (grovavfall)	3 934
Grovavfall til sortering	15 874
SUM	208 502

De siste 40 årene har det ikke vært driftet verken private eller kommunale deponier.

Anslag:

Ut fra tabell i kapittel 5.2 ser vi at hver innbygger i Rindal i 2007 var opphav til 517 kg avfall. I 2007 var det 2 061 innbyggere, og samlet var altså husholdningene opphav til 1 066 tonn avfall. Dersom vi legger til grunn at ca 75 % av avfallet gjenvinnes og at ca 60 % av dette gikk til energigjenvinning gir det en energimengde lik 0,86 GWh (forutsatt at energiutnyttelsen ved varmesentralen var ca 75 %). I følge befolkningsprognoser er det ca 1 978 innbyggere i Rindal i 2020. Om vi forutsetter samme mengde avfallsgenerering fra husholdningene i 2020, vil dette føre til en total avfallsmengde på ca 1 023 tonn i kommunen. Med samme forutsetninger gir dette en energimengde på ca 0,94 GWh (forutsatt at energiutnyttelsen ved varmesentralen er 85 %). Potensialet for mer energi fra husholdningsavfallet er dermed beregnet til å være ca 0,08 GWh.

Biogass

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

Det oppstår av og til luktproblemer på alle biogassanlegg for våtorganisk avfall. Det er først og fremst mottaksanlegget og eventuelle etterkomposteringsanlegg som skaper luktproblemer, men også ved rengjøring av 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 bl.a:

- Forbud mot deponering av nedbrytbart avfall fra 2009. Avfall, herunder nedbrytbart avfall, som legges på deponi, vil fortsatt bli ilagt deponiavgift.
- "Tiltak for å øke energiutnyttelsen av organisk avfall, herunder produksjon av biogass, el, biodrivstoff, og utbygging av tilhørende infrastruktur for industrivarmer/fjernvarme til bolig vil også vurderes."
- Side 70 (under landbrukskapittelet): "Regjeringen vil foreslå å "opprette et eget utviklingsprogram for klimatiltak i jordbruket over jordbruksavtalen, herunder tiltak for å redusere lystgassutslipp, og å øke kunnskap om biogassproduksjon (... og) vil videre vurdere å stimulere til økt produksjon av biogass."
- Regjeringen har stor tro på å samordne avfalls- og landbrukssektoren (side 125): "Økt samarbeid mellom den kommunale avfallsseksjonen og jordbruket vil kunne bidra til reduksjon av norske klimagassutslipp."

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

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

I følge oversikt fra kommunen er i det ca 1600 melkekyr i kommunen, 70 ammekyr, 1800 slaktegris, 70 purker og 1750 sau. 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 17 500 tonn avføring pr år. Ved et tørrstoffinnhold på 8 %, et organisk tørrstoff innhold på 80 % og en spesifikk biogassproduksjon på ca 350 m³/tonn gir dette en biogassproduksjon på ca 392 450 m³. Dette igjen gir en energiproduksjon (varme og elektrisitet) på ca 955 000 kWh.

I tillegg kan man benytte slakteavfall, ensilasje fra rød kløver og ensilasje fra hvete planter. De to sistenevnte gir en stor biogassproduksjon. Vi anslår derfor at biogassproduksjonen kan gi ca 5 GWh energi.

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 2 200 tonn CO₂ ekvivalenter.
- Lokal klimagassreduksjon ca 109 tonn CO₂ ekvivalenter.

3.3.3 Naturgass og propan

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

Det er ingen kjente konkrete planer om vindkraftutbygging i kommunen

3.3.5 Mikrokraftverk

Temaet små kraftverk har fått økt aktualitet de senere år. NVE har utviklet en ny metode for digital ressurskartlegging av små kraftverk mellom 50 og 10 000 kW. Metoden bygger på digitale kart, digitalt tilgjengelig hydrologisk materiale og digitale kostnader for de ulike anleggsdeler. Kartleggingen er gjengitt i en rapport (finnes på www.nve.no) med en ressuroversikt som angir mulighetene for småkraftverk i hvert fylke i landet. I Rindal kommune viser oversikten fra NVE, 22 slike anlegg, med installert effekt lik 12 MW og en produksjon på ca 50 GWh.

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. 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.

De fleste kommuner kjenner seg bedre igjen i Mikrast sin vurdering av potensialet for mikrokraftverk i egen kommune. I Sør-Trøndelag fylke er Mikrast sin vurdering av potensialet ca 40 % lavere enn NVE sin vurdering. **Om vi legger dette til grunn er realiserbart potensial i Rindal kommune ca 20 GWh.**

Anslag:

Dersom vi antar at realiserbart potensiale for mikrokraftverk innfris, og at denne erstatter strøm produsert en miks av ulike energibærere (se kapittel 4.1.5), ville dette gi en:

- Global klimagassreduksjon ca 12 300 tonn CO₂ ekvivalenter.
- Lokal klimagassreduksjon ca 620 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 varmepumper eller i veksthus og akvakultur. Men spillvarme kan også utnyttes direkte til intern oppvarming av bedrifter eller ved distribusjon gjennom et fjernvarmeanlegg til nærliggende bygninger. Det finnes relativt mye spillvarme i Norge, men det er ofte problemer med å utnytte det. Dersom man skal transportere varme over lange avstander blir det ofte svært kostbart, og det beste er å utnytte spillvarmen innen en radius av ca 10 km fra spillvarmekilden.

T-komponent har noe spillvarme som de selv bruker til tørking av trematerialer. I tillegg bruker Børset bakeri stekeovnen til oppvarming av egne lokaler. Utover dette er det ikke kjent at noen bedrifter i Rindal kommune har spillvarme, som kan utnyttes i større sammenheng.

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

Bruk av solenergi til oppvarming er ofte vurdert som lite interessant for norske forhold grunnet liten solinnstråling midtvinters når behovet er størst. Solinnstrålingen er minimal i desember og januar. Om høsten og om våren er det imidlertid lange perioder med varmebehov kombinert med rimelig bra solinnstråling. Nyttbar solinnstråling til romoppvarming er faktisk større i Tromsø enn i Oslo fordi fyringssesongen er lenger i Tromsø. Likevel er det bruksområder med store behov for varme i sommerhalvåret, for eksempel badeanlegg, varmtvann i hoteller etc, som er spesielt gunstige for solvarmeutnyttelse, og da er forholdene bedre i Sør-Norge enn lenger nord.

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

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

Et aktivt solvarmeanlegg består av en solfanger, et varmelager og et varmfordelingssystem. Strålingen absorberes i solfangeren og transporteres som varme til et forbrukssted. Solvarmeanlegget kan være frittliggende fellesanlegg som leverer varme via et rørsystem til ulike brukere som industri, badeanlegg eller bygninger. Anlegget kan også være en integrert del av en bygning, og har da ofte andre funksjoner i tillegg til å forsyne bygningen med varme. Solfangeren er i prinsippet bygget opp med en svart væske- eller luftkjølt plate (absorbator), med isolasjon på baksiden og langs kantene. Over absorbatoren benyttes vanligvis et gjennomskinnelig dekklag av glass eller plast som begrenser varmetapet. Nyttbar varme transporteres bort fra solfangeren ved hjelp av væske eller luft.

Solinnstrålingen er væravhengig og varierer over døgnet. Et korttids varmelager kan jevne ut svingninger innenfor mindre enn en uke. Beregninger viser at en lagerkapasitet på 50-60 liter/m² solfanger er nødvendig for varmtvannsanlegg. Anlegg for kombinert romoppvarming og forbruksvann trenger omlag halvparten så stort lager per m² solfanger. I en normal enebolig vil 5-10 prosent av den årlige solinnstrålingen mot vegger og tak være tilstrekkelig til å dekke boligens totale årlige varmebehov. Det meste av strålingen kommer imidlertid i sommerhalvåret. Effektive systemer som kan lagre varme fra sommer til vinter er en forutsetning for å kunne bygge hus som er selvforsynt med solenergi til oppvarming i Norge.

Fjernvarmeanlegg åpner muligheter for å investere i store sesongvarmelagre, gjerne større enn 100 000 m³. I gode, store varmelagersystemer kan 90 prosent av lagret sommervarme gjenvinnes i vinterhalvåret. Aktiv solvarme regnes som en relativt moden teknologi. Det forventes ingen store tekniske forbedringer når det gjelder bruk av solvarme til oppvarmingsformål. Det største potensialet for kostnadsreduksjoner er knyttet til produksjon og installasjon av solfangere, varmelagre og varmfordelingssystemer.

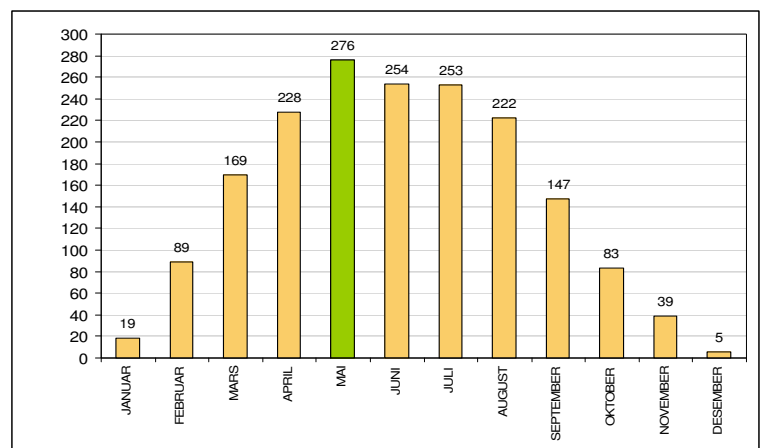
Utnyttelse av solenergi er ved siden av enøk, trolig de mest miljøvennlige av de eksisterende energiteknologiene. Behovet for energi til drift er lite, og anleggene gir heller ikke skadelige utslipp. *Solfangeren* bygges ofte opp med aluminium. I Sverige er det regnet med at totalt energibehov for framstilling av 1 m² solfanger utgjør ca 150 kWh, hvilket betyr at solfangeren har tilbakebetalt sitt energiforbruk på under et halvt år.

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

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

Figur 25 og 26 viser solstråling ved en målestasjonen i Trondheim. Stasjonen ligger noe lenger nordøst, men kan regnes som tilnærmet lik.

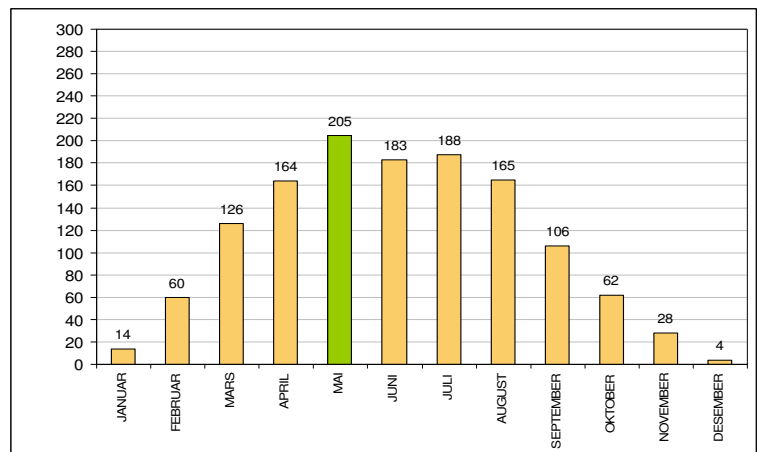
Solstrålingen består av direkte solstråling og diffus solstråling. Diffus stråling er solstråling som er spredt eller reflektert i forskjellige atmosfæriske komponenter. Skyer er den faktoren som medvirker mest her. Direkte stråling er solstråling som går upåvirket gjennom atmosfæren ned til jordoverflaten.



Figur 25: Solinnstråling som effekt i Trondheim, W/m²

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

Om man kunne utnytte både diffus og direkte solstråling ville dette utgjøre ca 1300 kWh/m² pr år, med en effekt på ca 1,78 kW/m². Om man bare fikk utnyttet direkte solstråling utgjør denne ca 890 kWh/m² pr år, dvs ca 1,2 kW/m².



Figur 26: Solinnstråling som energi i Trondheim, kWh/m²

3.3.8 Varmepumpe

Varmepumper kan benyttes til punktoppvarming og sentralfyringssystemer i bygninger og boliger, og som grunnlast i varmesentraler for mindre nærvarmenett. Varmepumper utnytter energi fra omgivelsene til å avgi varme. Varmepumpen tilføres elektrisitet for å frakte energi fra varmekilden. Varmepumpens lønnsomhet er avhengig av varmekildens egenskaper. Varmekildens egenskaper avgjør hvor mye energi varmepumpen kan avgi pr. enhet tilført elektrisitet. Gode varmekilder har en stabil temperatur over fyringssesongen. Temperaturer i enkelte varmekilder som uteluft og ferskvann er lave ved dimensjonerende utetemperatur. Disse varmekildene vil derfor ikke kunne avgi mye varme når utetemperaturen er lav.

Varmepumper har få miljømessige konsekvenser, men kan i dag være en forurensingskilde ved lekkasjer av syntetiske arbeidsmedier. Det finnes varmepumper som utnytter følgende energikilder: sjøvann, ferskvann, berggrunn, jordvarme, luft og grunnvann. Varmepumper har blitt et relativt vanlig enøktiltak for oppvarming, kjøling og gjenvinning av overskuddsenergi i yrkesbygg. Mange yrkesbygg har både oppvarmings- og kjølebehov og installerer integrerte varmepumpeanlegg som dekker begge deler, ofte med vannbasert distribusjonssystem. Økt bruk av varmepumper vil ofte redusere elektrisitetsforbruket til oppvarming, men lønnsomheten er avhengig av bl.a. investeringskostnad, energi- og effektbehov (til oppvarming og tappevann), varmfaktor, levetid og energipris. Det må undersøkes i hver enkelt tilfelle om bygget er gunstig for varmepumpe, og eventuelt hvilken type man bør installere.

Bergvarme

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

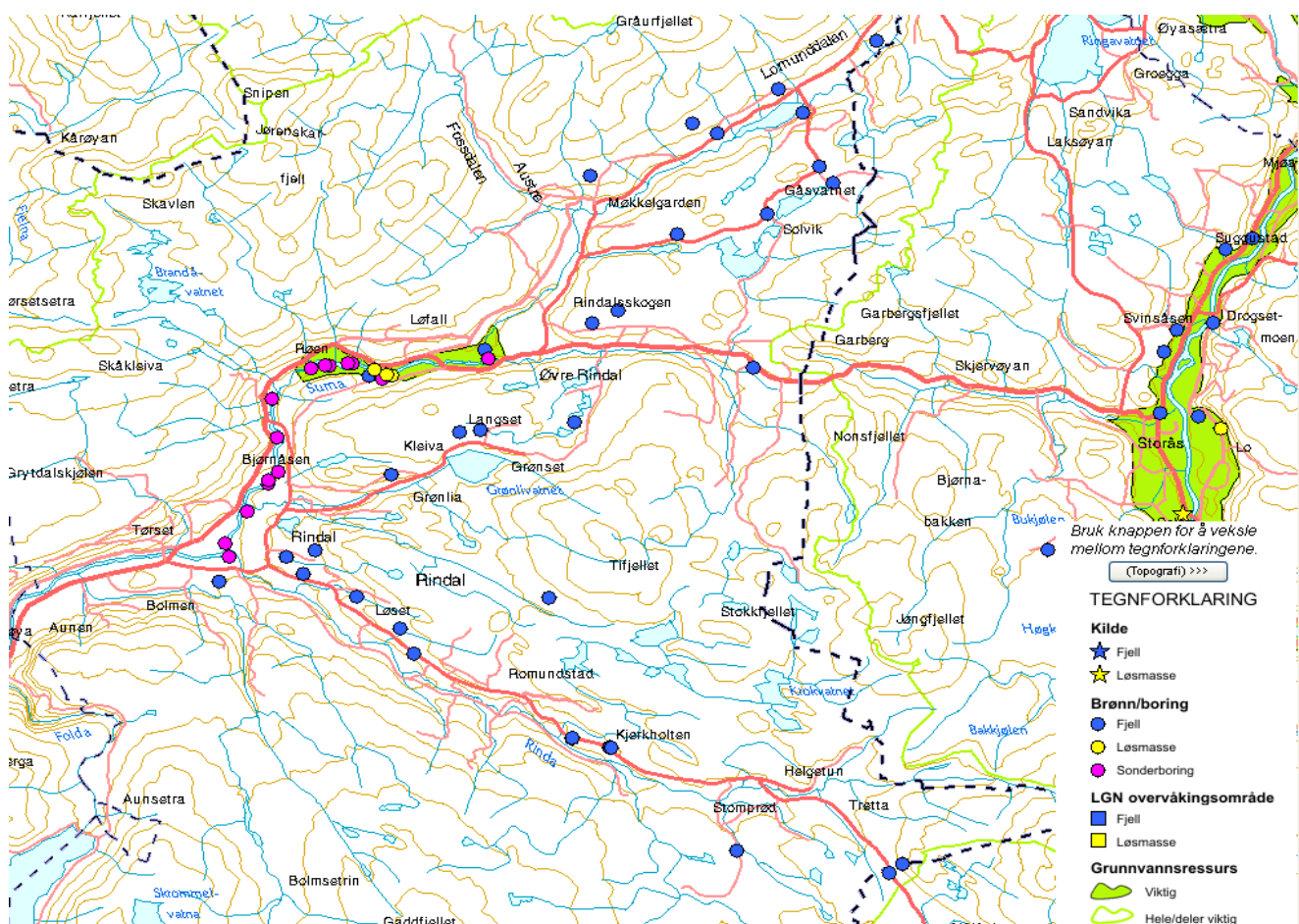
En måte er å sirkulere vann/glykol i et lukket rørsystem gjennom borehullet og fram til varmepumpen. Brønner i fjell bores vanligvis ned til 80 – 200 m og mulig varmeuttak vil variere med bl.a. bergart, oppsprekking, terreng etc. Variasjoner i effektuttak er mellom 20 – 80 W/m. Ved varmepumpe basert på bergvarme må man ha et stort antall borehull for å forsyne de aktuelle bygg. Hvert hull vil bli ca 200 m dyp og koste ca 200 kr/m i fjell, med et tillegg på ca 600 kr/m om det er løsmasser. Da varmepumpen vanligvis dimensjoneres for å dekke ca 50 % av effektuttaket, er det denne effekten som avgjør hvor mange borehull man trenger. Et borehull vil avgi et effektuttak på ca 10 kW (50 W/m).

Grunnvann

Grunnvann er i mange spesifikke og generelle utredninger, dokumentert å være vårt kvalitativt beste og økonomisk gunstigste alternativ som kilde til drikkevann og prosessvann. Grunnvann utgjør også en viktig energiressurs. Sett i europisk sammenheng kan norske grunnvannsforekomster karakteriseres som relativt små og grunne, men grunnvannsforekomstene har regionalt og lokalt stor betydning over hele landet.

De største og viktigste forekomstene ligger i åpne sand og grusavsetninger dannet under eller etter siste istid. Hoveddelen av disse løsmasseforekomstene ligger i dalbunner langs vassdrag og står i hydraulisk kontakt med elver eller innsjøer. Overbelastning av slike grunnvannsforekomster forekommer sjelden, men vannets kvalitet og oppholdstid kan endres ved større uttak. Temperaturmessig er grunnvann en god varmekilde for varmepumper. I Norge vil grunnvannstemperaturen ligge på 2 - 10 °C avhengig av beliggenhet i landet og av magasinets dybde. I grunnvannsmagasiner dypere enn 10 m under marknivå er temperaturen praktisk talt konstant gjennom året. Det er forholdsvis små driftsproblemer ved slike løsninger.

Aktuelle problemer kan være partikler/sandkorn i grunnvann ved direkte overføring. Det bores brønner ned til grunnvannet som pumpes direkte inn på varmepumpens fordamperside eller varmeveksles. Figur 27 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.



Figur 27: Oversikt over grunnvannsressurser og registrerte brønnboringer

En undersøkelse foretatt av NGU i 1986 viste at det området som egner seg best for uttak av grunnvann, er området sør for Løfall. Her ble det registrert vannmengder på ca 8 l/s. Om vi antar en driftstid på varmepumpen på 3000 timer, gir dette et energiuttak på ca 300 000 kWh (effekt ca 100 kW, delta T 3 °C).

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.

Rindal er en innlandskommune og varmepumpe basert på sjøvann er følgelig ikke aktuelt. Det kan være flere steder knyttet til innlandsvann som kan egne seg for varmepumpe, og hvert enkelt sted bør vurderes nærmere ved f.eks nye byggefelt eller lignende.

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. Kommunen tror at ca 15 % av husstandene i Rindal har varmepumpe installert, og de fleste av disse antas å være luft/luft.

Kloakk/avløpsvann

Avløpsvann fra husholdning, industri og annen virksomhet representerer store energimengder. Normalt har avløpsvann meget gunstig temperatur, gjerne 10 °C (sept-mai), noen grader lavere i snøsmelteperioder. Den forholdsvis høye middeltemperaturen er den største fordel med avløpsvann som varmekilde. Under snøsmeltingen kan det imidlertid oppstå perioder med temperaturer ned mot ca. 4 °C.

Da det største varmebehovet normalt er på ettervinteren og vi samtidig har laveste temperaturer på avløpsvannet, kan vi ikke regne med større temperatursenking på kloakken enn 3 °C (lokale forhold kan være mer gunstig og må måles). 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.

Kommunen har 2 litt større avløpsrenseanlegg, et på Sunna (hovedrenseanlegget) og et på Løfall. Kommunen opplyser at hovedrenseanlegget har en tilrenning på ca 23 m³/time, mens Løfall har ca 1,1 m³/time. Vanntemperaturen antas å ligge på ca 9 °C. Om vi tar utgangspunkt i hovedrenseanlegget og antar at vi kan ta ut ca 3 °C med varmepumpe, vil dette gi en energiproduksjon på ca 21000 kWh (antatt driftstid på varmepumpen er 3000 timer). Dette er for lite til å utnytte i større skala.

3.4 Stasjonært energibruk i kommunen

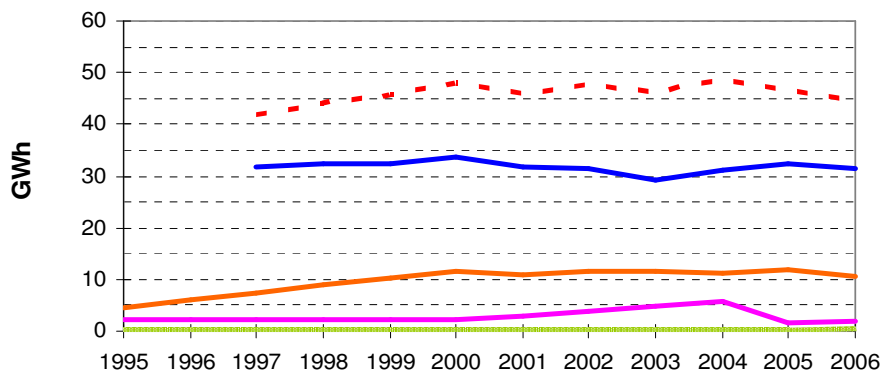
Med stasjonært energibruk menes all netto innenlands energibruk fratrukket bruk av energi til transportformål, og omfatter elektrisitetsproduksjon og varmeproduksjon. I figurer og tabell under kan man se hvordan energiforbruket i kommunen har variert i sammensetning og fordeling de siste årene. Figurene viser totalt graddagskorrigert forbruk fordelt på ulike energikilder og brukergrupper. For mer detaljer om forbruket (grafisk og tabellarisk) viser vi til Lokal energiutredning.

3.4.1 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på energikilder

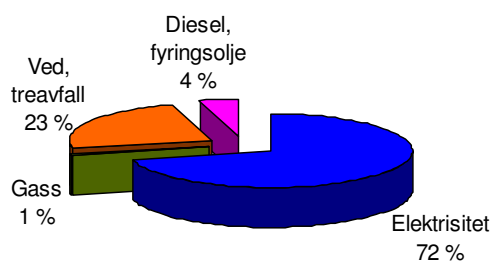
Figurer og tabell under viser utvikling av totalt graddagskorrigert energiforbruk i kommunen. Som vi kan se har forbruket hatt en økning siden 1997, med ca 2,7 GWh dvs ca 6,4 %. Det er forbruk av ved som har økt mest i perioden (3 GWh, ca 40 %). Forbruk av ved er omsatt mengde, og inneholder følgelig ikke de som hugger ved selv eller selger ved uten kvittering. Forbruk av elektrisitet utgjør ca 70 % av alt forbruk.

Tabell 8: Energiforbruk i kommunen fordelt på energikilder

	Forbruk		Endring i perioden		Andel av forbruk	
	GWh		GWh		%	
	1997	2006	1997 - 2006	%	1997	2006
Elektrisitet	31,8	31,5	- 0,2	- 0,8	76,0	70,8
Gass	0,3	0,6	+ 0,3	+ 90	0,7	1,2
Ved, treavfall	7,4	10,5	+ 3,0	+ 40,5	17,8	23,5
Diesel, lett fyringsolje	2,3	2,0	- 0,3	- 14,4	5,5	4,4
Samlet forbruk	41,8	44,5	+ 2,7	+ 6,4	100	100

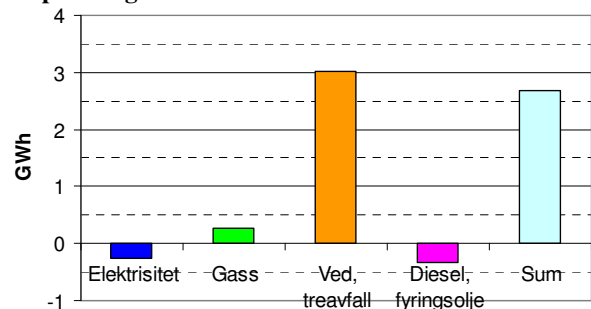


Figur 28: Energiforbruk fordelt på energikilder



Figur 29: Prosentvis fordeling (2006)

— Elektrisitet — Gass — Ved, treavfall



Figur 30: Endring i perioden (1997-2006)

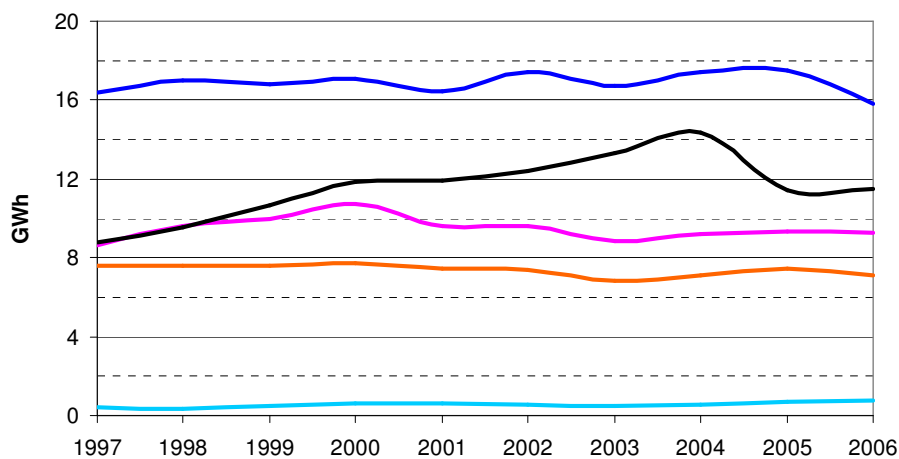
— Diesel, fyringsolje - - - SUM - - - Spotpris

3.4.2 Stasjonært energibruk i kommunen fordelt på brukergrupper

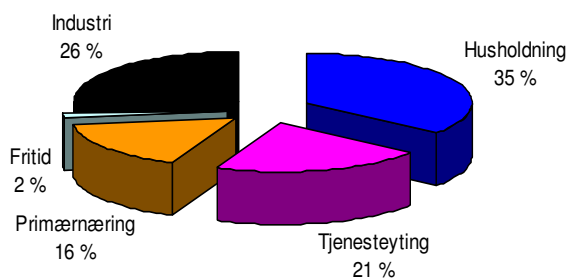
Figurer og tabell under viser utvikling av energibruk innenfor de enkelte brukergrupper. Som vi kan se har forbruk til husholdning gått ned med ca 0,5 GWh (ca 3 %), forbruk til tjenesteyting har økt ca 0,6 GWh (ca 7 %) og forbruk til fritid med ca 0,4 GWh (ca 94 %). Forbruk til industri har økt med ca 2,8 GWh, dvs ca 31 %. Prosentvis fordeling viser at forbruk til husholdning utgjør ca 36 % av alt forbruk, og at forbruk til industri utgjør ca 26 %.

Tabell 9: Energiforbruk i kommunen fordelt på brukergrupper

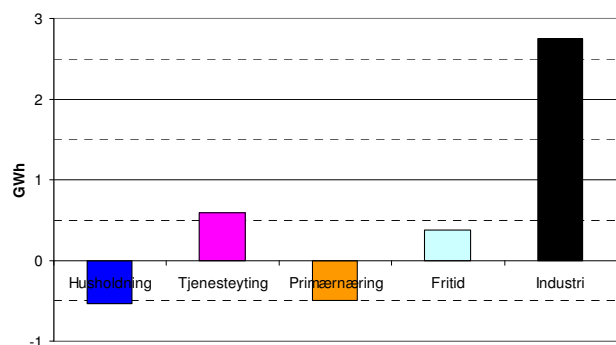
	Forbruk		Endring i perioden	Endring i perioden	Andel av forbruk	
	GWh	GWh	GWh	%	%	
	1997	2006	1997 – 2006	1997 – 2006	1997	2006
Husholdning	16,4	15,8	-0,5	-3,3	39,2	35,6
Tjenesteyting	8,7	9,3	0,6	6,9	20,7	20,8
Primærnæring	7,6	7,1	-0,5	-6,4	18,2	16,0
Fritid	0,4	0,8	0,4	93,9	1,0	1,7
Industri	8,7	11,5	2,8	31,4	20,9	25,8
Fjernvarme	---	---	---	---	---	---



Figur 31: Energiforbruk i kommunen fordelt på brukergrupper



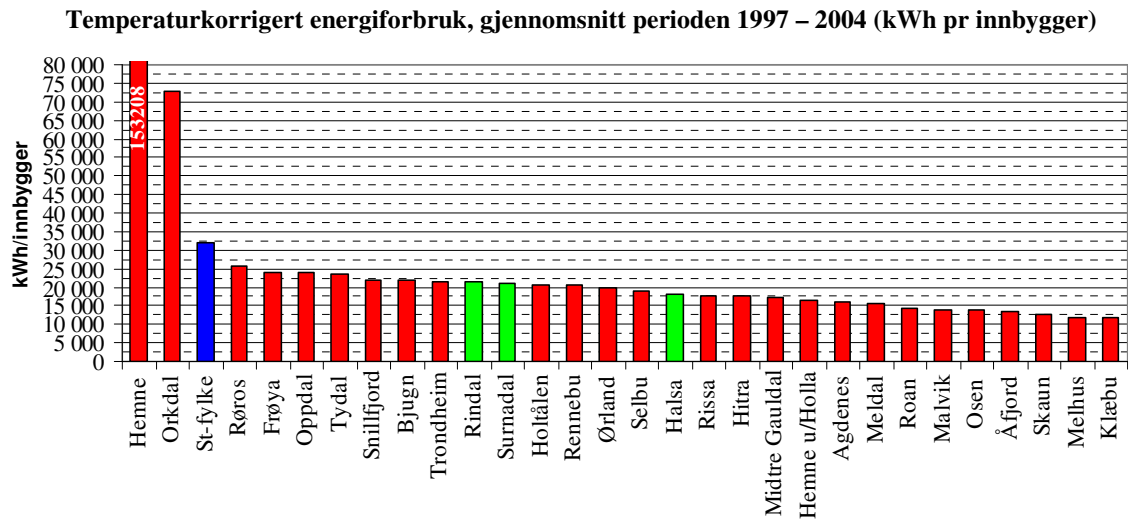
Figur 32: Prosentvis fordeling



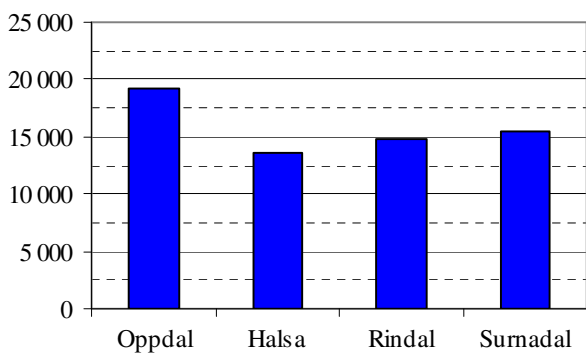
Figur 33: Endring i perioden (2000-2006)

— Husholdning — Tjenesteyting — Primærnæring — Fritid — Industri

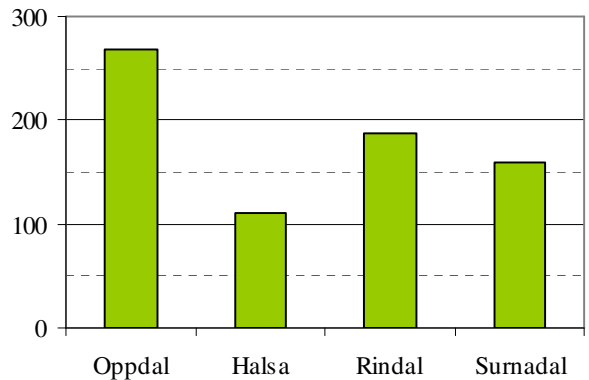
3.4.3 Stasjonært energibruk i ulike kommuner, samlet og per energikilde



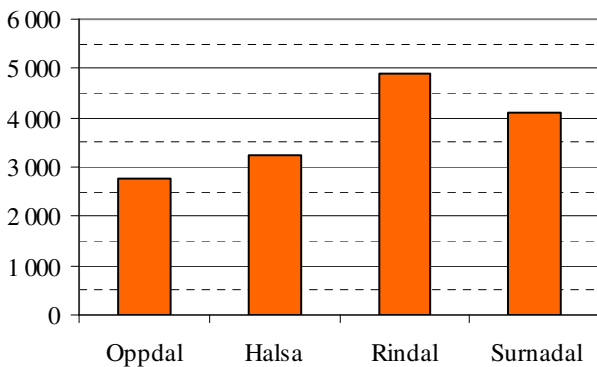
Figur 34: Totalt temperaturkorrigert energiforbruk



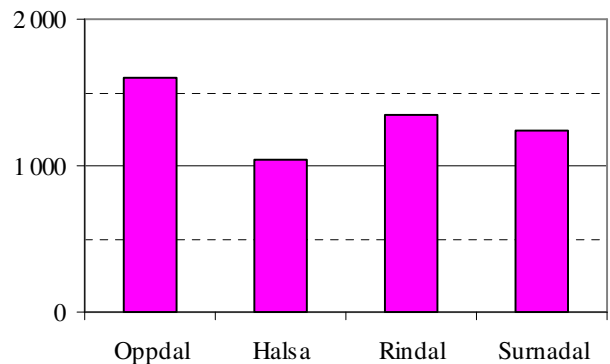
Figur 35: Forbruk av elektrisitet



Figur 36: Forbruk av gass



Figur 37: Forbruk av ved/treavfall

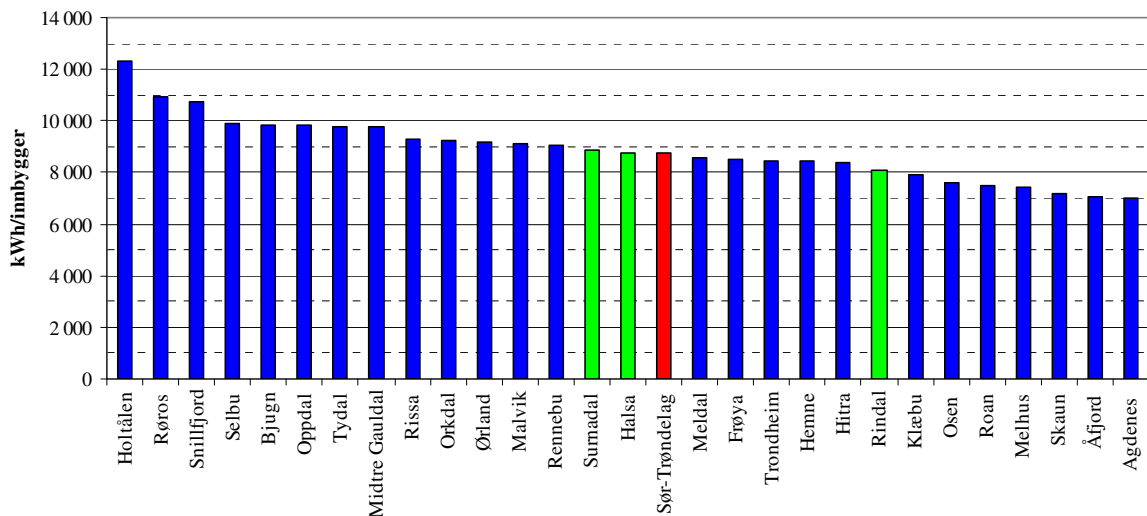


Figur 38: Forbruk av fyringsolje/diesel

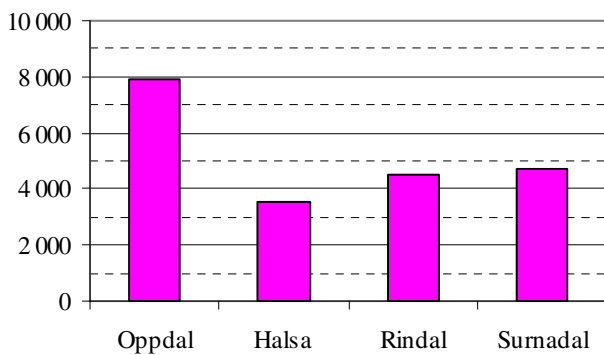
Totalt har Rindal kommune et forbruk tilsvarende ca 22 000 kWh pr innbygger pr år.

3.4.4 Stasjonært energibruk per brukergruppe i ulike kommuner

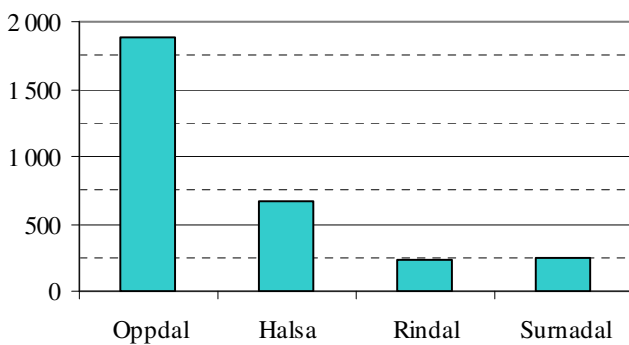
Temperaturkorrigert energiforbruk pr brukergruppe, gjennomsnitt perioden 1999 – 2004 (kWh pr innbygger)



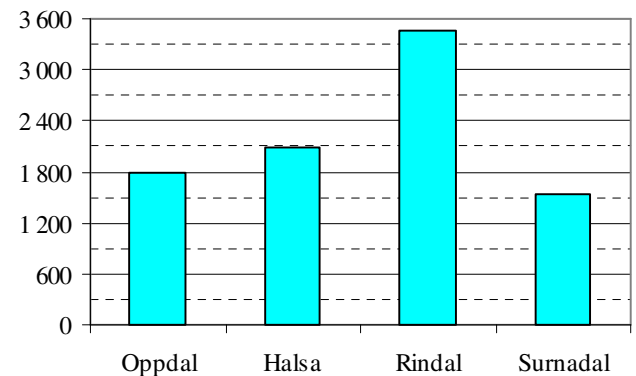
Figur 39: Forbruk til husholdning



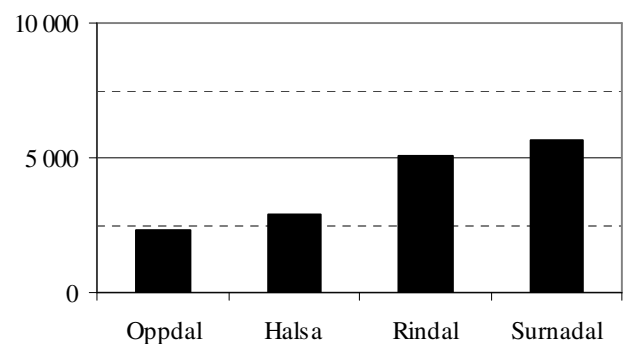
Figur 40: Forbruk til tjenesteytende sektor



Figur 42: Forbruk til fritidsboliger



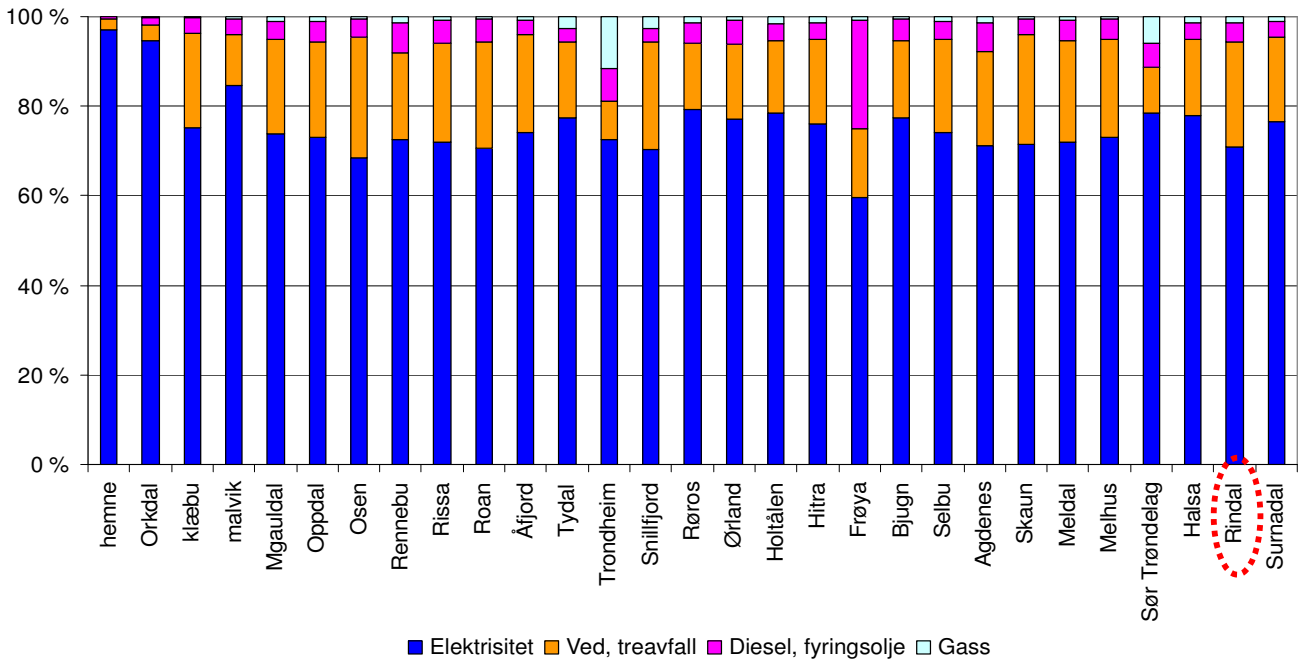
Figur 41: Forbruk til primærnæring



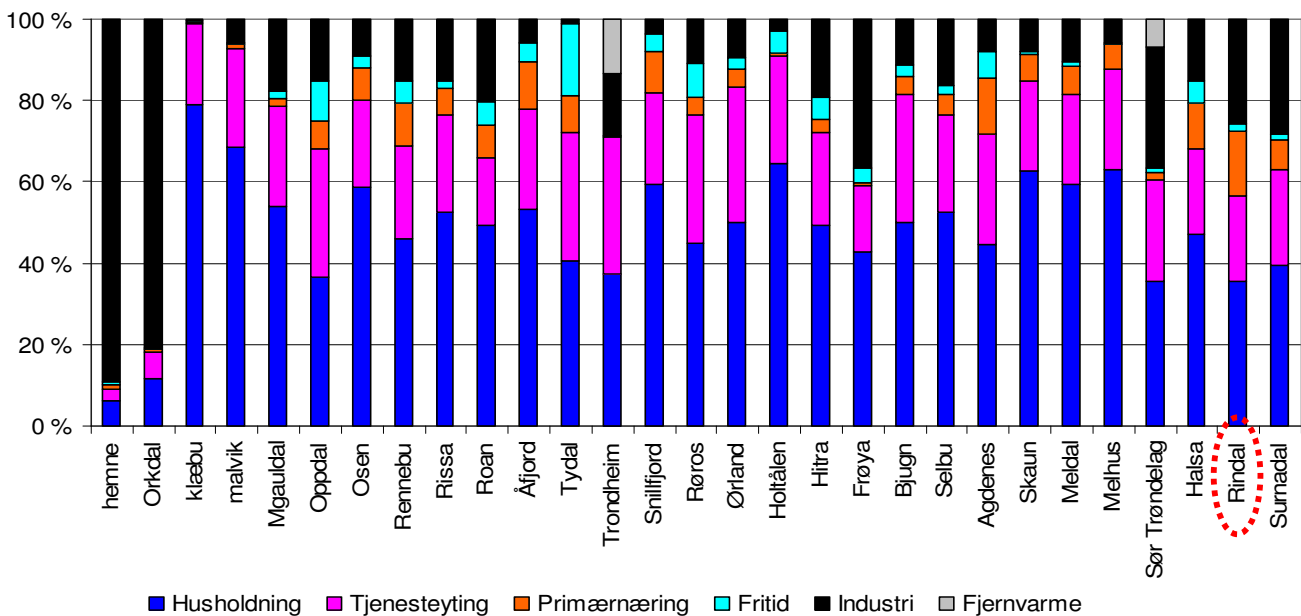
Figur 43: Forbruk til industri/bergverk

3.4.5 Sammenstilling av stasjonært energibruk mot andre kommuner, prosentvis fordeling

Figurene under viser stasjonært energibruk i ulike kommuner, prosentvis fordelt på energikilder og brukergrupper for året 2006.



Figur 44: Stasjonært forbruk i kommunen fordelt på energikilder, prosent (2006)

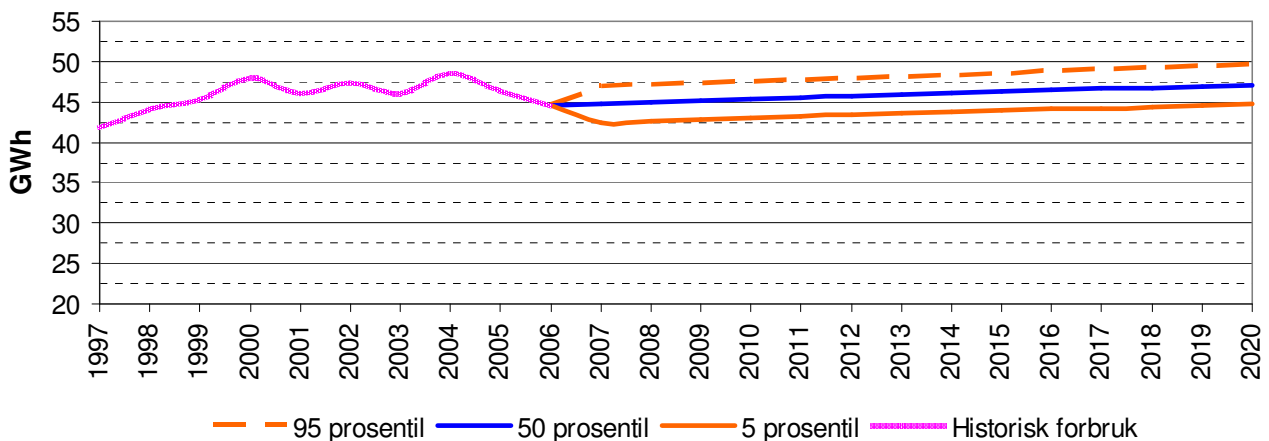


Figur 45: Stasjonært forbruk i kommunen fordelt på brukergrupper, prosent (2006)

Industri kommunene Hemne og Orkdal har et stort innslag av kraftkrevende industri. Dette preger figurene noe. Som vi kan se er ca 35 % av forbruket i Rindal kommune til husholdninger, og ca 20 % til tjenesteytende sektor. Ca 70 % av forbruket i 2006 var elektrisk, og ca 25 % var biobrensel.

3.4.6 Fremtidig stasjonært energibruk i kommunen

Figur 46 viser historisk forbruk og resultatet av 1000 simuleringer av utviklingen av stasjonært energiforbruk. Grafen viser prognosen for "mulige utfallsrom" for forbruksutviklingen. 50 % prosentilen viser det scenarioet (forbruk) hvor halvparten av simuleringene for gjeldende år ligger høyere enn dette scenarioet og den andre halvparten lavere enn dette scenarioet. 900 av 1000 simuleringene ligger mellom 95 % og 5 % prosentilen.



Figur 46: Forbruksutvikling totalt alle kategorier, 1000 simuleringer

Prognosen er laget ut fra de opplysninger vi har om framtidige planer i kommunen, og forutsetter at det ikke blir noen større industri utbygginger. Som utgangspunkt for årets prognose er det i hovedsak benyttet tall fra SSB og NVE. I tillegg er det innhentet opplysninger fra kommunen, det lokale nettselskapet samt de største energiforbrukerne i kommunen i forbindelse med framtidige planer som kan medføre vesentlige endringer i energiforbruket. Prognosen har de forskjellige brukergrupperes energiforbruk i 2006 som utgangspunkt.

Forbruket har vært forholdsvis stabilt i perioden fra 2005 til 2006. Det har vært en nedgang i forbruket hos husholdningene med ca. 0,5 GWh, mens en har hatt en økning i forbruket tilknyttet industri på ca. 2,8 GWh.

Av kjente planer som vil påvirke energibruken framover nevnes følgende:

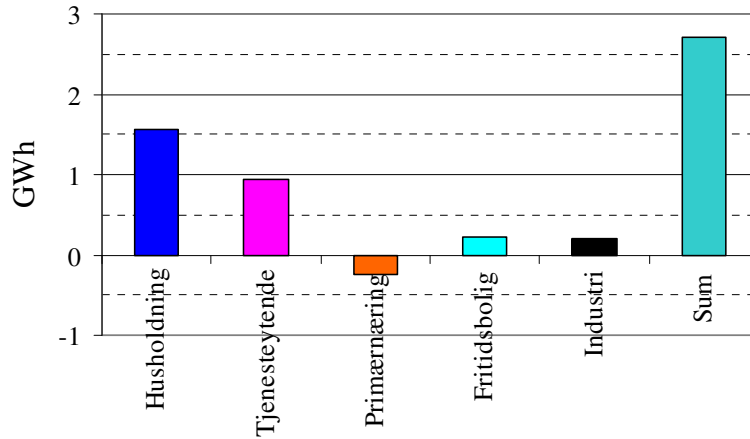
- Det er flere hyttefelt i kommunen med omfattende planer for hytteutbygging. De største hyttefeltene er Reslia: 20 hytter, Tørsetmarka: 90 hytter, Rørdalen: 12 hytter, Grønlivatnet: 11 hytter, Langtjønnåsen: 36 hytter.

Utover dette er det i dag ingen kjente planer som vil få større betydning for energibruken i kommunen.

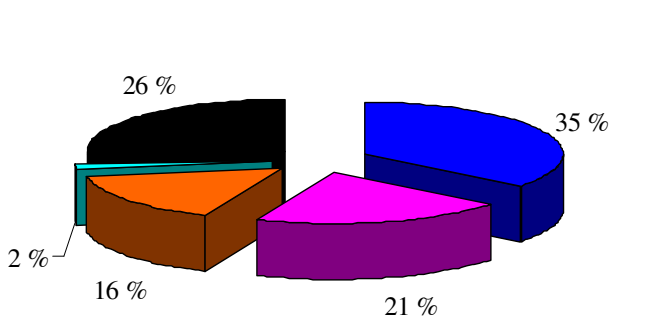
Prognosen viser en økning i stasjonært energibruk med ca 2,6 GWh innen år 2020, dvs ca 0,4 % pr år.

Fra figur 46 ser vi at det forventes en økning til forbruk særlig innen fritidsboliger og fjernvarme.

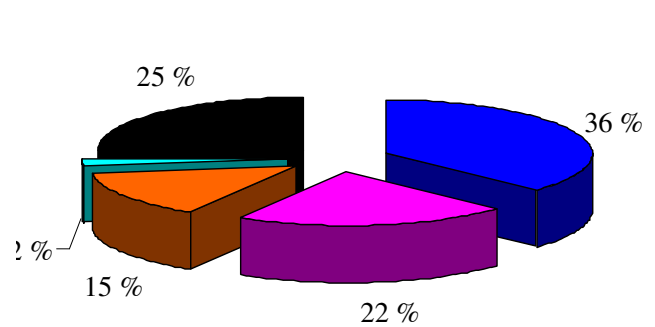
Endringen i forbruk frem mot år 2020 forventes å fordele seg slik som vist i figur 47, og sammensetningen av forbruket er vist i kakediagrammene (figur 48 og 49).



Figur 47: Stasjonært energibruk, forventet endring 2006-2020



Figur 48: Fordeling av stasjonært forbruk, prosent (2006)



Figur 49: Fordeling av stasjonært forbruk, prosent (2020)

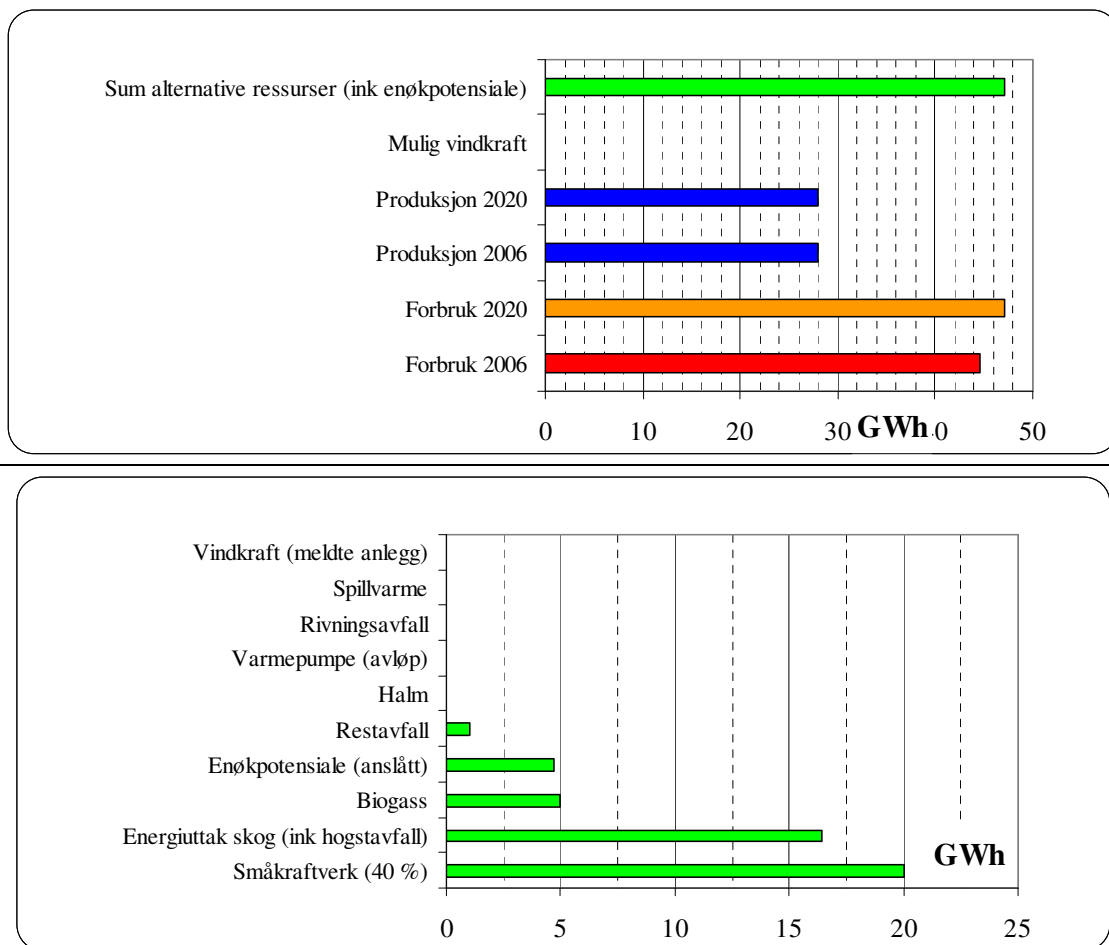
- Husholdning
- Primærnæring
- Industri
- Tjenesteytende
- Fritidsbolig
- Fjernvarme

3.4.7 Forbruk, produksjon og mulige ressurser frem mot år 2020

Figur 50 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.

Det finnes flere muligheter for å ta i bruk nye ressurser. Det er f.eks betydelige muligheter for energi fra småkraftverk, skog og biogass. Realisering av enøkpotensialet anses som en selvfølge. I tillegg kommer sol som en betydelig energimulighet, selv om denne ikke er kvantifisert i figuren.

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



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

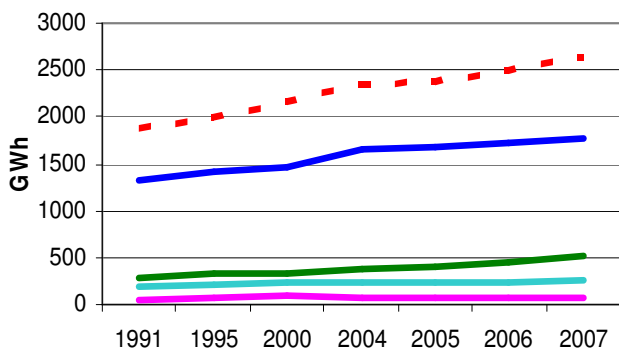
3.5 Energibruk til transport i kommunen

Mobilt energibruk innbefatter bruk av energi til mobile formål som veitrafikk, fly og skip. I Møre og Romsdal fylke (MR) og Rindal kommune (RK) er det veitrafikken som står for den største andelen av det mobile energiforbruket.

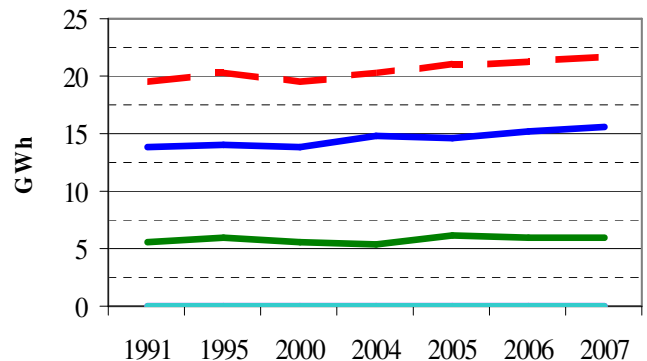
Tabell 10: Mobilt energibruk i Rindal kommune og Møre og Romsdal fylke

GWh		Veitrafikk		Fly		Skip		Annen mobil		Sum	
		MR	RK	MR	RK	MR	RK	MR	RK	MR	RK
1991	Alle	1317,2	13,8	53	-	192,9	-	292,8	5,6	1855,9	19,4
1995	Alle	1406,3	14,1	61,2	-	201,1	-	327,4	6	1996	20,1
2000	Alle	1470,6	13,8	95,1	-	241,2	-	342	5,6	2148,9	19,4
2004	Alle	1649,4	14,9	72,6	-	245,6	-	375,4	5,3	2343	20,2
2005	Alle	1672,6	14,7	60,8	-	246,2	-	391,4	6,2	2371	20,9
2006	Alle	1723	15,1	69,8	-	235,4	-	454,7	6	2482,9	21,1
2007	Alle	1773,2	15,5	74,4	-	249,5	-	529,3	6	2626,4	21,5
	Elektrisitet	-	-	-	-	-	-	2,3	-	2,3	-
	Gass	2	-	-	-	5,6	-	-	-	7,6	-
	Bensin, parafin	769	6,9	74,4	-	-	-	38,9	0,3	882,3	7,2
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje	1002,2	8,6	0	-	201	-	488,1	5,8	1691,3	14,4
	Tungolje, spillolje	-	-	-	-	42,9	-	-	-	42,9	-

Det mobile energiforbruket har hatt en jevn økning både i kommunen og fylket. En kan se at det i hovedsak er veitrafikk og annen mobil forbrenning som bidrar mest til forbruket.



Figur 51: Mobilt energibruk, MR

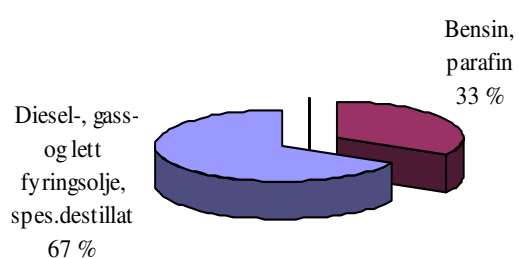


Figur 52: Mobilt energibruk, Rindal

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



Figur 53: Fordeling av mobilt forbruk, MR (2007)

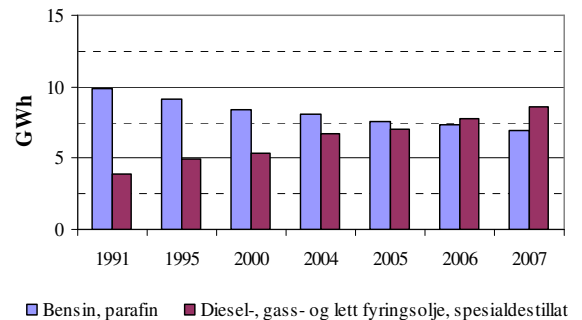


Figur 54: Fordeling av mobilt forbruk, Rindal (2007)

Den største forbrukeren innen mobilt energibruk i kommunen finner vi hos veitrafikk, og den nest største hos annen mobil forbrenning. Tabeller og figurer under viser hvilken energikilde som dominerer innen disse to kategorier.

Tabell 11: Fordeling av energikilder, Veitrafikk

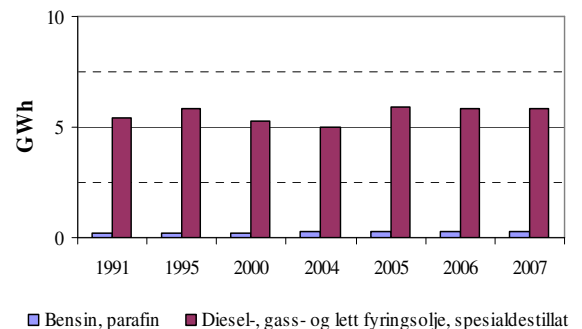
Veitrafikk, GWh	1991	1995	2000	2004	2005	2006	2007
Bensin, parafin	9,9	9,1	8,4	8,1	7,6	7,3	6,9
Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	3,9	4,9	5,4	6,7	7	7,8	8,6



Figur 55: Fordeling av energikilder

Tabell 12: Fordeling av energikilder, Annet mobilt energibruk

Annet mobilt energibruk, GWh	1991	1995	2000	2004	2005	2006	2007
Bensin, parafin	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	5,4	5,8	5,3	5	5,9	5,8	5,8



Figur 56: Fordeling av energikilder

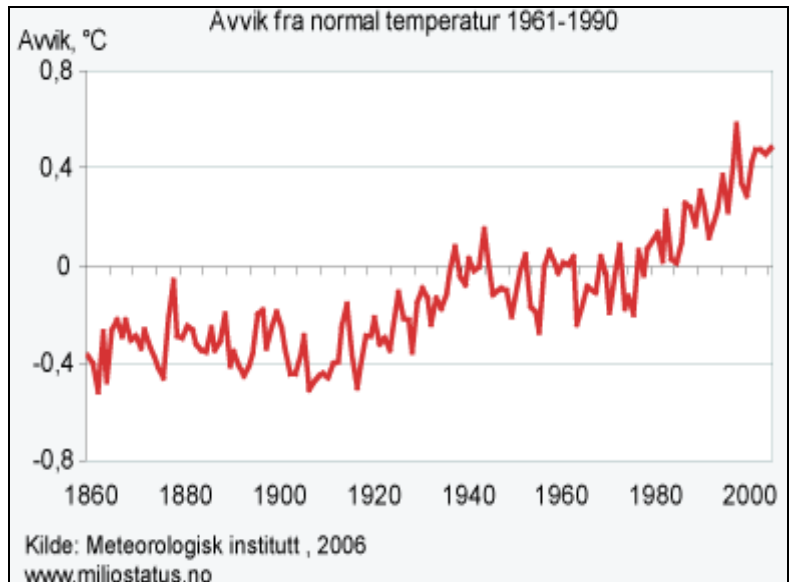
Som vi ser har forbruket av bensin/parafin innen veitrafikk blitt redusert, mens forbruk av diesel, gass og lett fyringsolje har økt og i 2007 ble det brukt mer diesel enn bensin. Alternativt drivstoff som diesel, gass og lett fyringsolje dominerer helt klart innen forbruk til annen mobil forbrenning. Annet mobilt forbrenning er i følge SSB definert som jernbane, motorredskap, snøscooter og småbåt.

4 KLIMA OG MILJØ

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

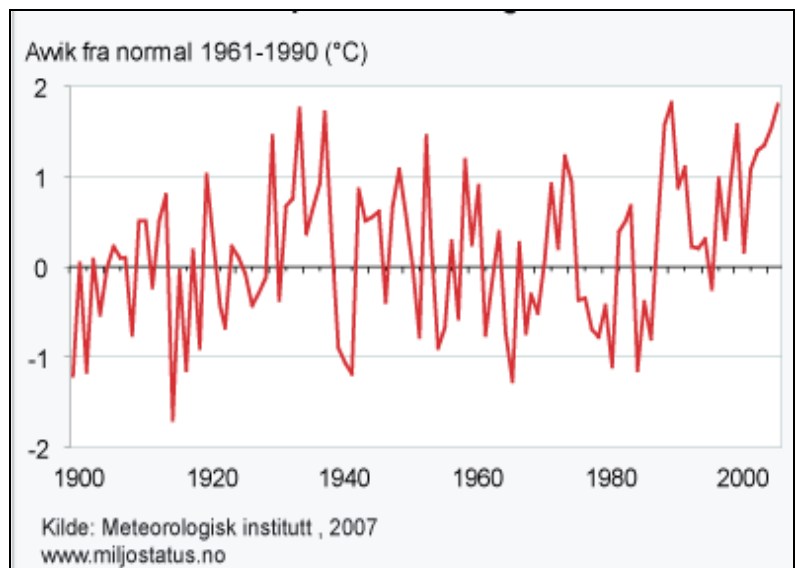
4.1 Globalt og Nasjonalt perspektiv

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



Figur 57: 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. 2007 var ikke langt etter med 4,2 °C over normalen.



Figur 58: 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”.

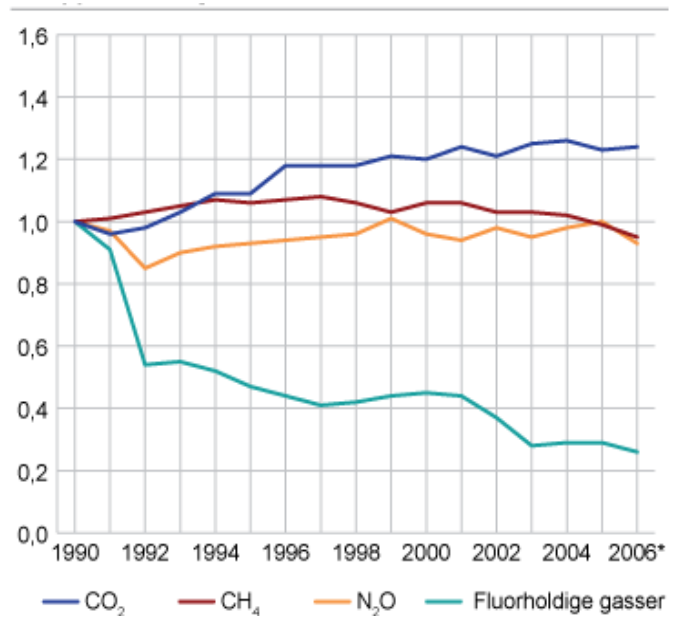
4.1.1 Klimagasser og kilder til utslipp

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 **CO₂** (karbondioksid), **CH₄** (metan), **N₂O** (lystgass) og **KFK** (klorfluor og fluorholdige gasser).

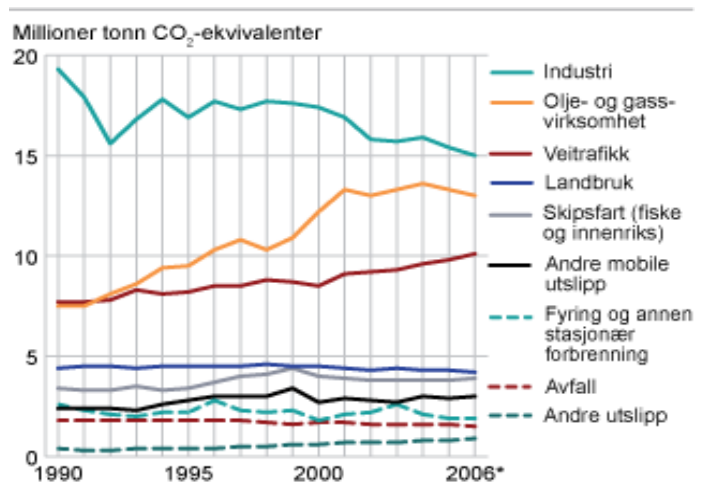
Karbondioksid oppstår først og fremst ved forbrenning av organisk materiale. De viktigste kildene til CO₂ utslipp i Norge er utslipp fra transport, industri- og petroleumsvirksomhet. Andre store kilder er avfallsfyllinger, landbruk og oppvarming av bosted.

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

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



Figur 59: Utvikling av klimagassutslipp fra 1990



Figur 60: Utslipp av klimagasser fordelt etter kilde

KFK er en gruppe svært alvorlige klimagasser, med alvorlige konsekvenser og høy oppvarmingsfaktor. Noen av disse har tidligere blitt brukt som medium i kjøle- og fryseanlegg (også brannslukkingsanlegg), men har etter hvert blitt ulovlig å omsette og bruke. Andre har blitt brukt i isolasjonsmateriale for høyspenningsanlegg og i ekspanderende byggeskum/isolasjonsmateriale. Ikke alle gassene har gode 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_x, SO₂ og støv. Disse er i utgangspunktet ikke definert som klimagasser, men vil kunne ha stor påvirkning på lokal luftkvalitet.

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

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

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

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

4.1.2 Forbruk og avfall

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

4.1.3 Luftkvalitet og lokalmiljø

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

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

4.1.4 Nasjonalt og internasjonalt arbeid

Internasjonalt samarbeid er en forutsetning for å løse mange av dagens miljøproblem. Norge prioriterer miljør Samarbeid 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 miljør Samarbeidet foregår innen rammene av EØS-avtalen og FN sin økonomiske kommisjon for Europa (ECE). Her står samarbeid med land i Sentral- og Øst Europa sterkt.

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

4.1.5 Valg av koeffisienter ved beregning av CO₂-utslipp

For å beregne CO₂-utslippet som følge av energiforsyning til en bygningsmasse, er det viktig å danne et helhetlig bilde av hva som skal til av alle former for energi for at hvert bygg skal få tilfredsstillt sitt energibehov. Det er med andre ord viktig å tenke på at elektrisiteten har vært gjennom en lang prosess før den kan benyttes til belysning, oppvarming, matlaging m.m. Det er derfor utarbeidet faktorer som skal inkludere CO₂-utslippet som følge av all primærenergien som er brukt for at elektrisiteten kan anvendes direkte i bygget. Dette inkluderer utslipp som følge av blant annet utvinning, prosessering, lagring, transport og distribusjon. Med begrepet primærenergi menes energi som på ingen måte er omgjort eller overført gjennom en prosess. Hvilken type energibærer som benyttes, både med tanke på el- og varmforsyning til en bygning, vil også ha stor innvirkning på hvor stort CO₂-utslippet vil være.

For å ta hensyn til dette er det i en Europeisk standard (EN 15603:2008) nedfelt veiledende verdier for CO₂ – produksjonskoeffisienter i tabell 13.

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

Tabell 13: CO₂-produksjonskoeffisienter

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

Det er på bakgrunn av dette lett å vite hvilken faktor som skal benyttes så lenge man vet hva slags energibærer som forsyner bygningen med varme. For å kartlegge CO₂-utslippet på bakgrunn av byggets elforbruk 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 (gasturbin m.m.). Videre vet vi at det stadig legges nye overføringskabler blant annet til Tyskland og Nederland, som vil føre til enda større utveksling av kraft rettet mot det Europeiske markedet.

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

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

Globalt perspektiv:

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

Lokalt perspektiv:

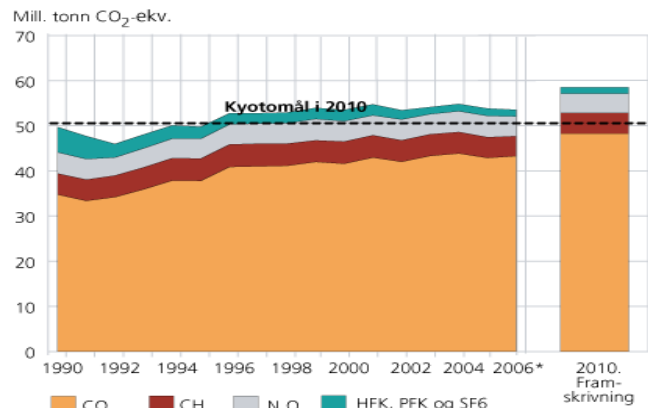
- en kWh mindre forbruk av strøm, gir en reduksjon i klimagassutslipp på ca 31 g/kWh.

4.2 Nasjonal klimaforpliktelse

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

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

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



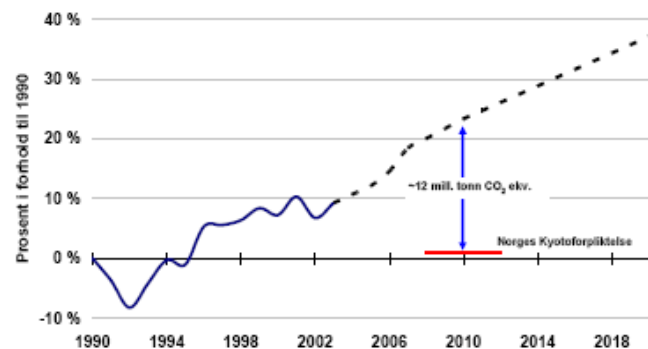
Figur 61: Fremskriv av klimagassutslipp

Ikke alle gasser har samme drivhuseffekt, og det er derfor innført et internasjonalt system slik at man kan sammenligne de ulike gassers effekt på klimaet. Her blir CO₂ brukt som basis for sammenligningen, og globale oppvarmingsfaktor (GWP) er satt til 1. Ut fra denne nøkkelen blir utslipp av de andre gassene målt i CO₂ ekvivalenter. Helt vesentlig i dette blir produktet mellom oppvarmingsfaktor og mengde, og planarbeidet må derfor kanskje ta hensyn til gasser med vesentlig lavere utslippsmengde enn CO₂. Dette er vist i tabell 14.

Tabell 14: Global oppvarmingsfaktor for ulike klimagasser

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

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



Figur 62: Klimagassutslipp i Norge

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nasjonale utslippsmål

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

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

4.2.1 Utslipp av klimagasser i Norge

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

For å kunne si noe om fremtidige klimagassutslipp fremskriver vi fra SFT og SSB. Framskrivning defineres her som en beskrivelse av forventet utvikling av klimagassutslipp og energiforbruk, hvis det ikke iverksettes nye virkemidler enn de som allerede er vedtatt. 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 CO₂. Rundt 18 % av utslippene kommer fra gjødselproduksjon. Fra avfalldeponier vil utslippene stort sett være forårsaket av metangassutslipp. I landbruket vil utslippene være fordelt mellom lystgass (60 %) og metan (40 %). Utslippene fra avfallsdeponier vurderes derfor særskilt.

Tabell 15 viser forventet økning av utslipp av klimagasser, målt som CO₂-ekvivalenter, for noen sektorer. Dette er antagelser for hele Norge som kan variere fra region til region og fra kommune til kommune.

Tabell 15: Forventet økning av klimagassutslipp i 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
Prosesser	0,23
Avfall (CH ₄)	-0,85
Landbruk (CH ₄ og N ₂ O)	-0,15
Mobile kilder	1,00
Veitransport	1,00
Sjøtransport	0,15
Lufttransport	0,68

Nasjonale beregninger tilsier en årlig vekst på rundt 1 % for utslippene fra veitrafikken for perioden fram mot 2012. Vi har forsøkt å tilpasse dette til lokale forhold:

- Kommunen er ikke en presskommune med forventet befolkningsøkning.
- Det planlegges ikke utvidelser av veinettet.
- E39 over Hemkjølen har blitt oppgradert og er åpnet for trafikk. Dette forventes å gi en endring i trafikkmønsteret for tungtrafikk og annen gjennomkjøringstrafikk gjennom Rindal og til kommuner i Møre- og Romsdal fylke.
- Det legges til rette for næringsområder og boligfelt i sentrum.
- Det skal ikke etableres ytterligere næringsvirksomhet i kommunen som forårsaker mye godstransport.

4.3 Lokal klimaforpliktelse i kommunen

Rindal kommune er 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

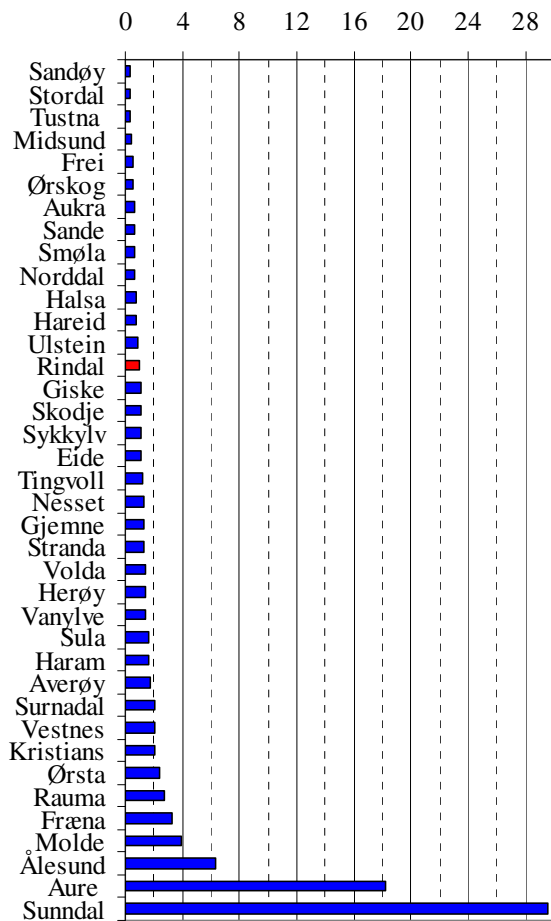
4.3.1 Utslipp av klimagasser i kommunen

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 16.

Tabell 16: Årlig vekst i Rindal

	Årlig vekst i %	Kommentar
Stasjonær forbrenning		
Industri	0,5	Basert på prognose gitt i Lokal energiutredning 2007 og endringer de siste 4 år
Annen næring	0,5	
Husholdninger	0,3	
Annen stasjonær forbrenning		
Prosessutslipp		
Industri	0,5	Økt energiforbruk henger sammen med økt aktivitet, og dermed forventet økning
Deponi	-0,8	
Landbruk	-0,1	
Andre prosessutslipp	-0,2	
Mobile kilder		
Veitrafikk	1,1	Forventer en svakt økende trafikkmengde
Personbiler	1,0	
Lastebiler og busser	1,0	
Skip og fiske	0,0	
Andre mobile kilder	1,0	

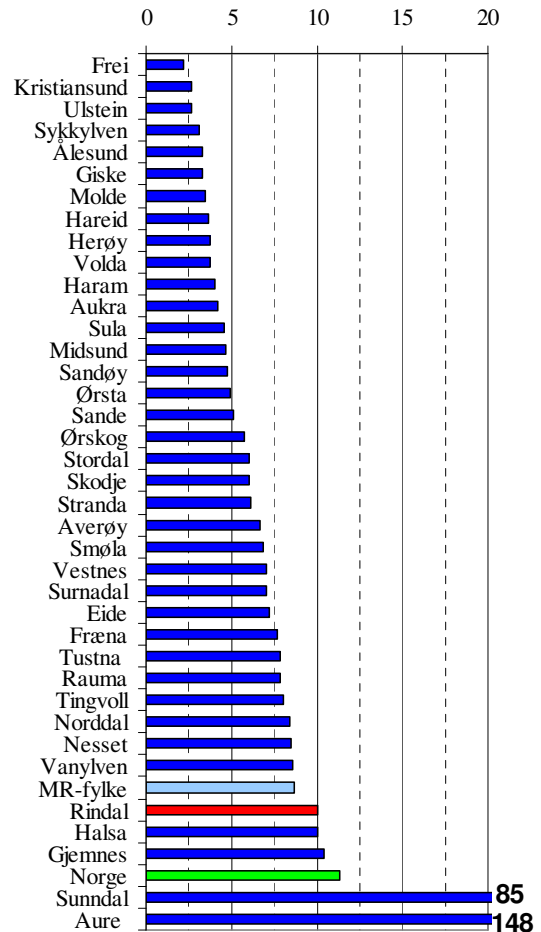
Figur 63 og 64 er laget på bakgrunn av statistikk fra SSB/SFT og viser utslipp av klimagasser i alle kommuner i Møre og Romsdal fylke som prosent av totalt utslipp i fylket og kommunevis fordeling som tonn pr innbygger. Rindal bidro med ca 1 % av det totale utslippet i Møre og Romsdal. Sunndal skiller seg ut med særlig store utslippsprosent på rundt 30 % av totalen for fylket, og Aure for ca 18 %.



Figur 63: Prosentvis fordeling over kommunene

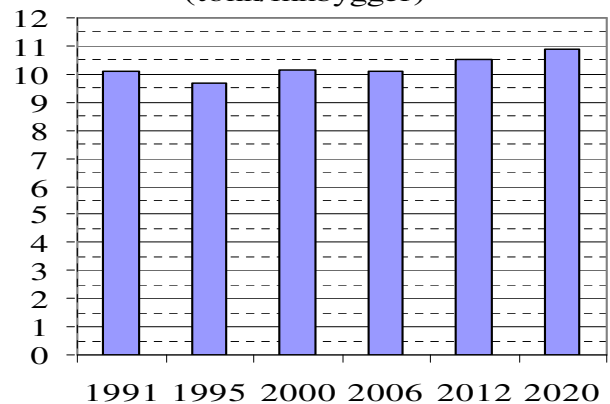
Figur 63 viser at Rindal kommune har høyere utslipp pr innbygger enn mange andre kommuner i samme fylke. Sunndal og Aure har størst utslipp per innbygger. Frei har lavest utslipp per innbygger med utslipp på omtrent 2,5 tonn per innbygger i 2005.

Klimagassutslippene pr innbygger i Rindal kommune, har utviklet seg som vist i figur 65. Dette skyldes delvis økte utslipp, men også redusert antall innbyggere. Om det ikke iverksettes tiltak vil klimagassutslippene i 2020 være ca 10,9 tonn pr innbygger.



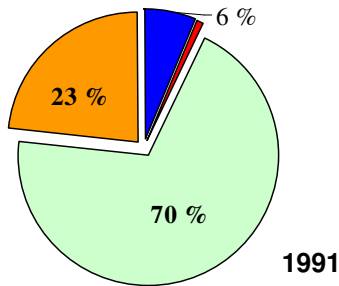
Figur 64: Utslipp per innbygger (2005)

Utslipp av CO2 ekvivalenter (tonn/innbygger)

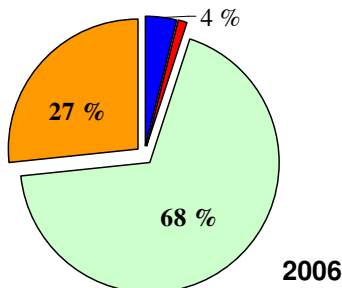


Figur 65: Utvikling av klimagassutslipp, Rindal

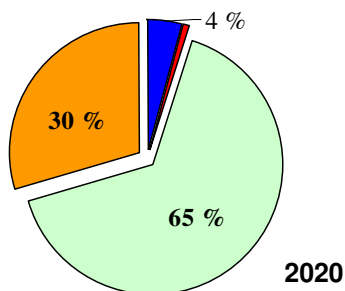
Figur 66 til 70 er laget på bakgrunn av statistikk fra SSB/SFT og viser utslipp av klimagasser i Rindal kommune, inklusive prognoser frem mot år 2012 og 2020.



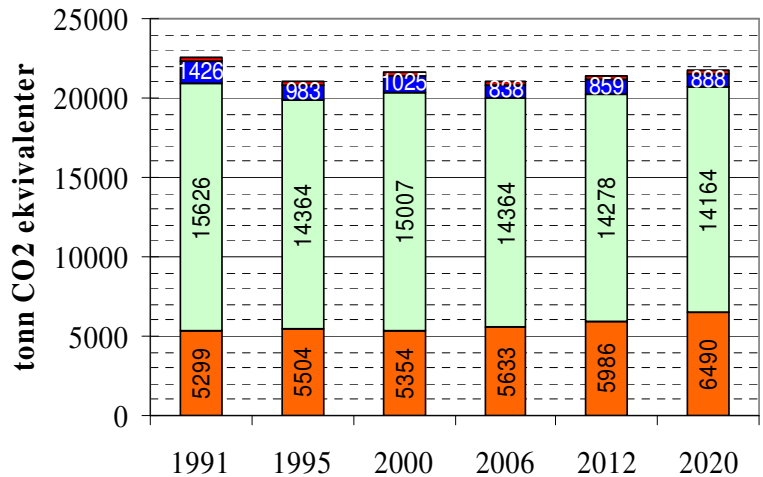
Figur 66: Fordeling av klimagassutslipp (1991)



Figur 68: Fordeling av klimagassutslipp (2006)

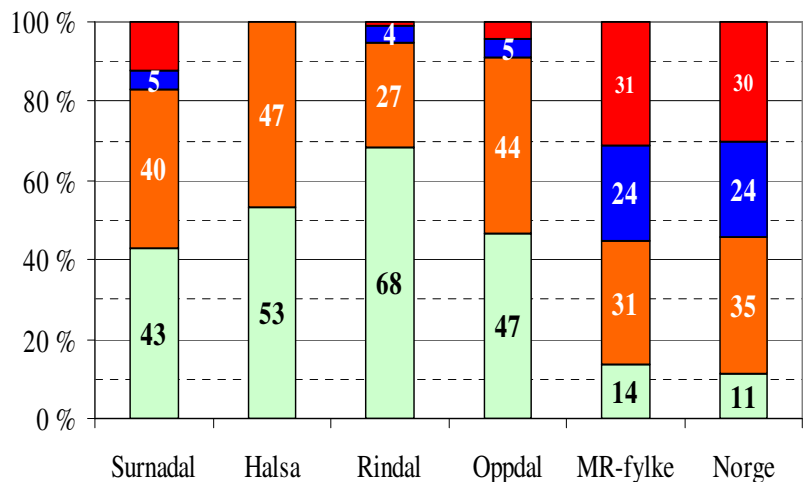


Figur 70: Fordeling av klimagassutslipp (2020)



Figur 67: Tidsserie for Rindal kommune

■ Trafikk
 ■ Landbruk
 ■ Stasjonær energibruk
 ■ prosess/deponi

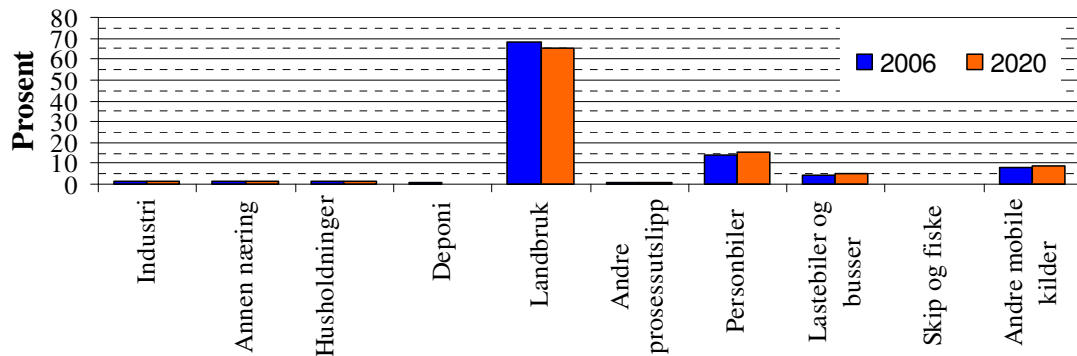


Figur 69: Sammenlignbare kommuner og fylket (2007)

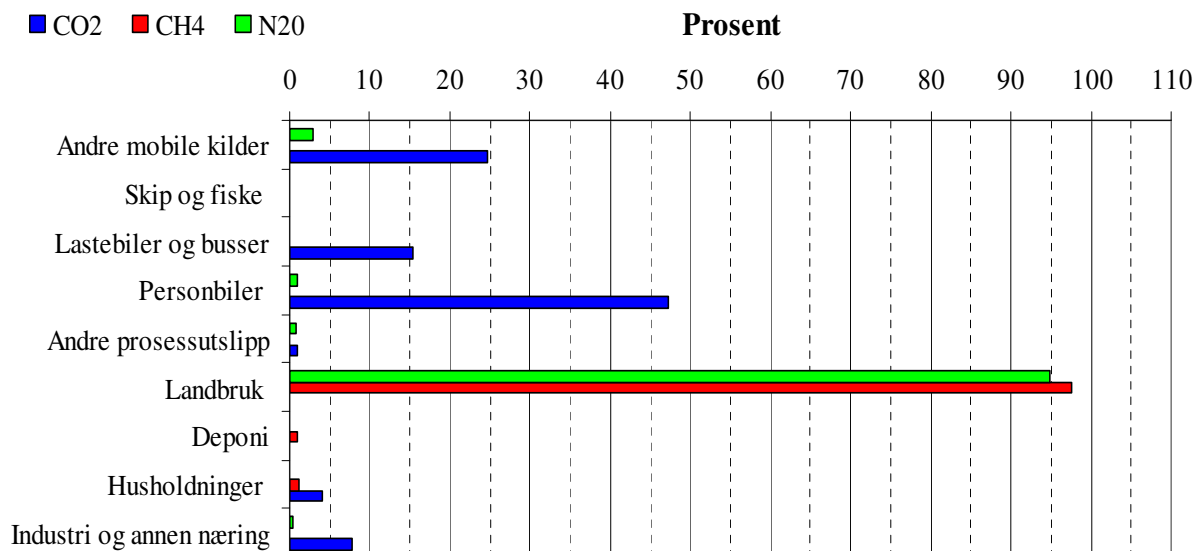
* For Norge er ikke utslipp på kontinentalsokkelen, Jan Mayen eller Svalbard tatt med.

Rindal kommune hadde et utslipp av klimagasser på ca 21 000 tonn CO₂ ekvivalenter i 2006. I 2006 sto landbruk for ca 68 % av klimagassutslippene, og trafikk for ca 27 %. For å redusere utslipp av klimagasser må tiltak i hovedsak settes inn mot landbruk og trafikk. Utslippene fra landbruket har vært relativt stabilt, mens andel trafikk har økt. Fremskrivning av klimagassutslippene viser at disse vil øke til ca 21 700 tonn CO₂ ekvivalenter i 2020, og at biltrafikk vil stå for en økende andel.

Som vist i figur 71 sto landbruket for ca 68 % av utslippene i kommunen i 2006, dvs ca 14 300 tonn CO₂ ekvivalenter. Personbiltrafikken sto for 14 %, dvs ca 2900 tonn. Dersom vi ser på utslipp til trafikk samlet står denne kategorien for ca 27 % av utslippene (CO₂ ekvivalenter).



Figur 71: Prosentvis fordeling for utslipp av CO₂-ekvivalenter, status og prognose



Figur 72: Prosentvis fordeling av CO₂utslipp over brukergrupper (2007)

Som vist i figur 72 sto landbruket for ca 97 % av alle utslipp av Metan i kommunen, og ca 95 % 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 47 % av CO₂ utslippene, men samlet står trafikk for ca 87 % av CO₂ utslippene.

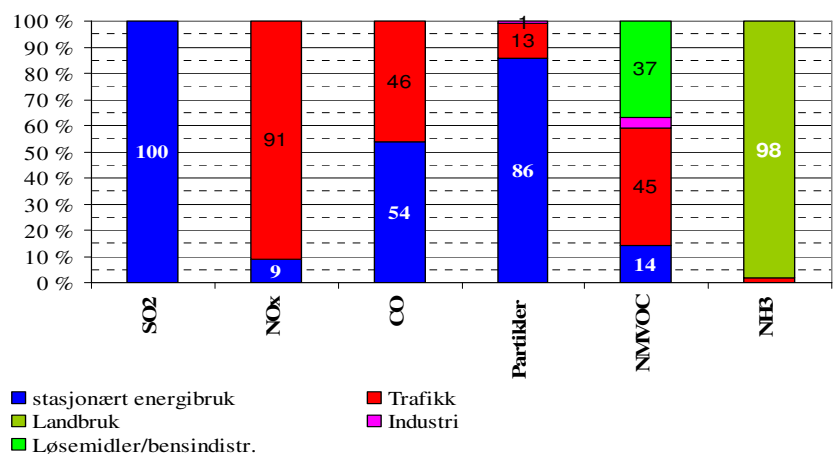
Om ingenting gjøres for å redusere klimagassutslipp vil disse i perioden 2006 til 2020 øke med ca 700 tonn (CO₂ ekvivalenter), og fordelingen vil dreie mer og mer mot mobile kilder.

4.3.2 Utslipp av lokale gasser i kommunen

I tillegg til tall for utslipp av klimagasser, publiserer SSB også kommunefordelte tall for utslipp av stoffer som bidrar til lokal luftforurensning. Utslipp av stoffer som svevestøv (PM_{10}) og nitrogenoksider (NO_x) bidrar til dårlig luftkvalitet mange steder i Norge. Svevestøvutslippene domineres av vedfyring, eksos og asfaltslitasje i de fleste områder av Norge. For nitrogenoksider utgjør veitrafikk (eksos) gjennomsnittlig omtrent halvparten av utslippene i kommunene. Disse utslippene er imidlertid kraftig redusert på 1990-tallet, som følge av strengere avgasskrav til kjøretøyene. I enkelte kommuner er industri og innenriks sjøfart viktige kilder for utslipp av nitrogendioksider.

Det er viktig å merke seg forskjellen mellom utslipp til luft og lokal luftkvalitet. Tallene som presenteres her gjelder utslipp til luft, det vil si den mengden svevestøv som kommer ut fra pipa, eksosrøret eller lignende. Ulike utslippskilder gir ulikt bidrag til konsentrasjonen av skadelige stoffer i uteluft. Konsentrasjon av gassene/partiklene er viktig når det skal vurderes om gassene/partiklene er farlige for mennesker å puste inn. I konsentrasjonsberegninger blir det tatt hensyn til at utslipp fra vedfyring slippes ut høyere over bakken enn for eksempel eksos fra bilene og oppvirvling av piggdekkstøv. Slik fortynnes ofte vedfyringsutslipp mer før vi puster det inn. Derfor er ofte ett tonn svevestøv fra vedfyring mindre viktig for konsentrasjonen ved bakkenivå enn ett tonn fra eksos og piggdekkstøv, siden de sistnevnte oppstår i en høyde der menneskene oppholder seg.

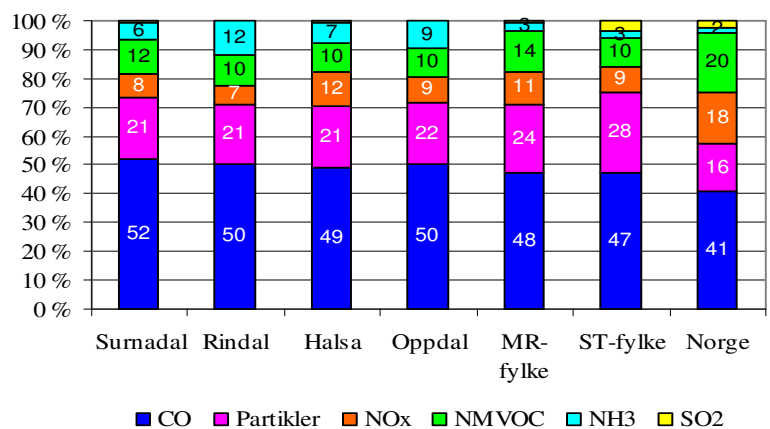
Som vi ser fordelte utslipp av lokale gasser i 2005 seg slik at stasjonært energibruk sto for ca 86 % av partikkelutslippene og det aller meste av dette stammer fra husholdning (vedfyring). Vedfyring står også for 54 % av utslipp av CO. Landbruket sto for ca 98 % av utslippene av NH_3 (ammoniakk). 91 % av NO_x utslippene skyldes trafikk.



Figur 73: Fordeling av utslipp av lokale gasser i Rindal (2005)

Som figur 74 viser er det mest utslipp av CO (ufullstendig forbrenning) etterfulgt av partikler (vedfyring). Dette er likt med sammenligningskommunene.

Kommunens lokale utslipp har en fordeling ser slik ut: 52 % CO, 21 % partikler, 12 % NMVOC, 8 % NO_x og 6 % NH_3 .



Figur 74: Utslipp til luft for Rindal og lignende kommuner (2005)

Utslippene som tonn er vist i tabell 17.

Tabell 17: Utslipp gitt i tonn for de ulike brukergruppene

	SO2	NOx	CO	Partikler	NMVOC	NH3
Husholdning, stasjonær energibruk		1	105	76	6	
Andre næringer, stasjonært energibruk	1	2	28	9	1	
persontrafikk, bil/motors.		7	82	4	11	1
motorredskap		17	30	9	10	
lastebiler		7	2		1	
Landbruk						57
Løsemidler/bensindistr.					18	
Industri				1	2	
småbåt/skip						
SUM	1	34	247	99	49	58

4.3.3 Status andre miljøforhold i kommunen

Statens forurensningstilsyn, SFT, angir forurenset grunn i Norge gjennom en kartdatabase. Nettsiden angir forurensningens størrelse gjennom et graderingssystem:

- 01** Liten/ingen påvirkning på miljø eller helse. Ikke behov for restriksjoner på areal- eller resipientbruk.
- 02** Liten (akseptabel) eller ingen påvirkning med dagens areal- eller resipientbruk.
- 03** Påvist påvirkning og behov for fysiske tiltak.
- X** Mistanke om påvirkning.

I SFTs kartgrunnlag er det ikke registrert noen grunnforurensninger i Rindal kommune.

5 VIKTIGE SEKTORER

Følgende sektorer er omtalt i dette kapitlet:

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

5.1 Energiforsyning og kommunen generelt

Kommunen er i dag ikke "selvforsynt" med energi, men har mulighet til å bli det i fremtiden. Det er et relativt stort potensial innen ulike energikilder i kommunen (ca 35 GWh), i tillegg til et enøkpotensiale på ca 4 GWh. Kommunen bør legge til rette for å ta i bruk noen av de ressurser som finnes i lokale områder. Plangruppen ser det som fornuftig at den mest hensiktsmessige energikilden benyttes til enhver tid. Mest interessant er utnyttelse av småkraftverk, i tillegg til en større utnyttelse av bioenergi. 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 som beskrevet i kapittel 3.3., vil kommunen "frigi" ca 47 GWh elektrisitet i Møre- og Romsdal fylke. Om vi legger miks UCPTe til grunn (se kap 4.1.5) ville dette gi en global klimareduksjon på ca 29 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Dette er ca 1,4 ganger mer enn hva kommunen hadde av totale klimagassutslipp i år 2006.

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

Det er ingen fjernvarmenett i kommunen, men det har vært vurdert å bygge lokale energisentraler basert på trevirke (flis og pellets). Det har vært produsert 2 rapporter som omhandler dette, den første i 1999 og den andre i 2001. Konklusjonen har for så vidt vært at man burde lage en varmeplan for Rindal sentrum, hvor det vurderes å knytte alle bygg med vannbåren varme sammen i et fjernvarmeanlegg. Som energikilde i anlegget bør man vurdere biobrensel i ulike former og varmepumpe (vann/berg/luft).

Strategiske vurderinger

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

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.

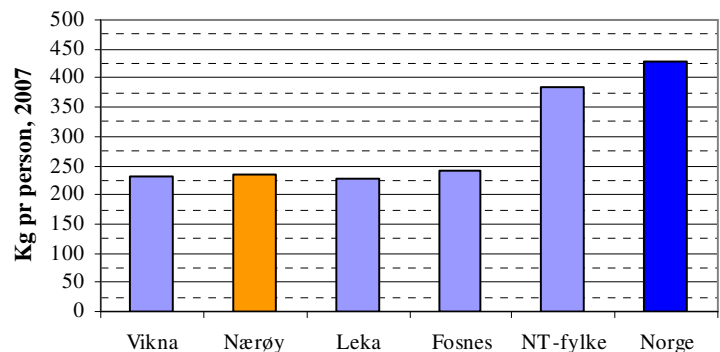
5.2 Husholdning

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 8073 kWh/innbygger. Dette er lavere enn i Halså (8576) og Surnadal (8896).

Husholdning står for ca 50 % av forbruket av biobrensel i Rindal kommune. Størsteparten av svevestøv utslippene (ca 77 %) og ca 1,7 % av CO₂ utslippene kommer fra husholdning, og da først og fremst fra stasjonær forbrenning (mest ved). Mye av veden brennes i eldre ovner, som gir høy luftforurensning til lokalmiljø. Det er ventet en økning i bruk av biobrensel, og utvikling av utslipp blir da i stor grad avhengig av utskiftningstakten av eldre ovner. Husholdning står i utgangspunktet for en relativt liten del av totale klimagassutslipp i kommunen (i denne sammenheng regnes biobrensel som CO₂ nøytralt).

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

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



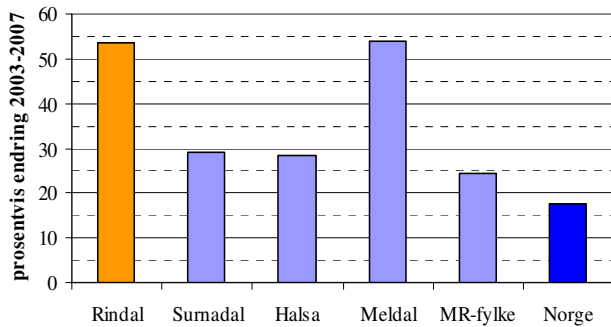
Figur 19: Husholdningsavfall i ulike kommuner, kg/person (2007)

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 Rindal kommune i 2007 ca 517 kg/person

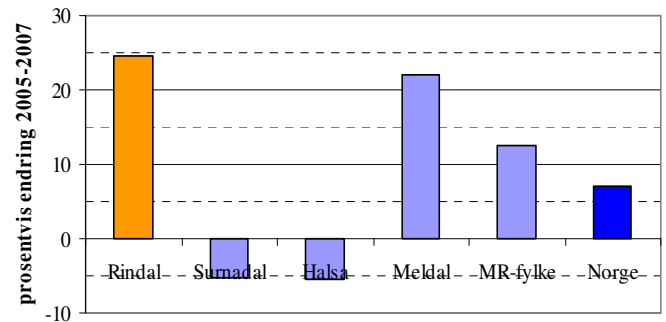
Tabell 18: Husholdningsavfall i ulike kommuner, kg per person

	Halså	Surnadal	Rindal	Meldal	MR-fylke	Norge
2001	294	294	327	344	292	335
2002	347	346	433	433	312	354
2003	333	331	337	337	325	365
2004	381	379	373	372	343	378
2005	452	451	415	425	359	401
2006	448	436	476	471	395	414
2007	427	427	517	519	404	429
Gjennomsnitt	383	381	411	414	347	382

Som figurene har avfallsmengden fra husholdninger i Rindal i perioden 2003 til 2007 økt med ca 55 %. Vi anser avfallsmengdene før 2003 som litt usikre, og benytter derfor senere tall i vurderingen av endringer i avfallsmengden. Om vi ser på endringen fra 2005 til 2007, ser vi at det har blitt generert ca 25 % mer avfall i kommunen i 2007 enn i 2005.



Figur 20: Endring husholdningsavfall (2003-2007)



Figur 21: Endring husholdningsavfall (2005-2007)

På landsbasis og sammenlignet med hele fylket har Rindal hatt en relativt stor økning i husholdningsavfall i perioden 2005-2007. Økningen er mye større enn for flere av de andre kommunene av lik størrelse i Møre og Romsdal. En økning i innsamlet avfallsmengde trenger ikke ensidig å bety økning i produsert mengde, men kan også komme fra mer effektiv innsamling.

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 8073 kWh/innbygger. Ser vi nærmere på forbruket til husholdninger utgjør forbruk av elektrisitet ca 55 %.

Ved

Ved dekket ca 31 % (ca 5 GWh) av forbruk knyttet til husholdning. I kommunen er forbruk av ved ca 4 900 kWh/innbygger. Dette er høyere enn i Halså (3249 kWh) og i Surnadal (4121 kWh). 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 vesentlig høyere enn 5 GWh.

Fakta:

Andel av stasjonært energibruk: 36 %

- ❖ Prognosert endring (2006-2016): + 0,7 GWh

Lokale utslipp til luft i 2005:

- ❖ SO₂: 0 tonn
- ❖ NO_x: 1 tonn
- ❖ CO: 105 tonn
- ❖ Partikler: 76 tonn
- ❖ NMVOC: 6 tonn

Andel av klimagassutslipp i 2006: 1,7 %.

- ❖ CO₂: 246 tonn
- ❖ CH₄: 4,7 tonn
- ❖ N₂O: 0 kg
- ❖ CO₂ ekvivalenter: 353 tonn
- ❖ Prognosert endring (2006-2020):
CO₂-ekvivalenter: +15 tonn, ca 4 % økning.

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 5 GWh til ca 4 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 170 kg NO_x, 240 kg SO₂ og ca 5 tonn svevestøv/partikler. (CO₂ holdes utenfor da ved slipper ut samme mengde CO₂ om den råtner eller brennes).

Lavenergihus

I forhold til boliger og energibruk er det i dag slik at ”lavenergihus” er sikret lånefinansiering fra husbanken. Byggeforskriftene vil sannsynligvis bli innskjerpet, og i løpet av planperioden vil sannsynligvis alle nye boliger måtte bygges innenfor kravene til lavenergi. De aktuelle klassene for nybygg vil da være ”lavenergi”, ”passiv” og ”passiv+” (ref www.husbanken.no). Et passiv hus er et lavenergihus med naturlig ventilasjon, diffusjonsåpen konstruksjon og som utnytter passive designprinsipper som orientering, isolasjon, planutforming. Hovedfokus på et godt inneklima gjennom god fukt og temperatur regulering – bruk av hygroskopiske og massive materialer. I følge normtall ligger en enebolig (midt Norge innland, 1997 byggeforskrifter) på et forbruk på ca 124 kWh/m². Tyske passivhus ligger på ca. 65kWh/m² i total energibruk, og om vi antar at dette også ville gjelde i Norge gir dette en reduksjon i energiforbruk pr bolig lik 59 kWh/m². Fra SSB har vi tidligere kommet frem til at det er flest eneboliger i Rindal med en størrelse på ca 160 m², og vi benytter dette i beregningene.

Det er ca 840 husstander i Rindal kommune, og i følge fakta i kapittel 2.5 brukte disse ca 18 810 kWh pr stk. Gjennomsnittlig størrelse på boenhetene er ca 160 m², og dette gir da et gjennomsnittlig energiforbruk på ca 117 kWh/m². Om disse hadde vært bygget etter passivhus standard ville energibruken vært redusert med 53 kWh/m², dvs ca 7 GWh/år (ca 44 % av alt energibruk til husholdninger i 2006). Dette tilsvarer en total energibesparelse på ca 4,9 millioner kr, og en reduksjon av globale klimagasser på ca 4 300 tonn CO₂-ekvivalenter (ca 20 % av totale klimagassutslipp i kommunen i 2006).

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

Avfall

Avfall er et annet sentralt punkt for husholdninger. Fokus på kjøp av kvalitetsvarer som varer lengre, og redusert bruk av emballasje er viktig. Ved å fokusere på avfall og kildesortering f.eks gjennom egne prosjekt i skolen, er man med og påvirker holdningene til barn og unge. Lett tilgjengelige ”miljøpunkt” for innlevering i bygdene og kampanjer i vårsesongen kan gi mer kontrollert innsamling av hage-/grovavfall og mindre privat avfallsforbrenning. Fra tidligere vet vi at husholdningsavfall fra kommunen i gjennomsnitt i perioden 2001-2007 utgjorde ca 411 kg/person. Dette er høyere enn gjennomsnittet i MR-fylke.

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

Uadressert reklame

Undersøkelser viser at rundt 70-80 prosent av befolkningen ikke ønsker å motta uadressert reklame i postkassen. Hvert år dumper omtrent 60.000 tonn uadressert reklame ned i postkassene våre. Beregninger som Grønn Hverdags deltakere har gjennomført viser at hver husstand mottar rundt 45 kilo uadressert reklame årlig. Det utgjør i overkant av 60.000 tonn papir i året, med utgangspunkt i at 32 prosent av husstandene i Norge har reservert seg. De som ikke ønsker å motta reklame i postkassen må i dag selv sørge for å si fra ved å sette en ”nei takk”-lapp på postkassa.

Selv om papir lages av fornybare råvarer, betyr ikke det at reklameproduksjon og distribusjon er miljøvennlig. Beregninger fra Framtiden i våre hender viser at produksjon av papir gir klimagassutslipp tilsvarende mellom 0,7 og 1,8 kilo CO₂ per kilo papir, avhengig av papirtype og produksjonsland. Dette er for øvrig et konservativt anslag: I tillegg til produksjon av papiret kommer utslipp fra produksjon på trykkeriet, utslipp fra transport av reklamen og utslipp av metangass fra reklamebrosjyrer som havner på avfallsdeponi. Dessuten bidrar reklamen til økt forbruk, som igjen genererer klimagassutslipp. I en undersøkelse som Norsk Respons utførte for Naturvernforbundet i 2007, svarte kun 29 prosent at de ikke ønsket å reservere seg mot uadressert reklame.

Anslag:

I kommunen er det i 2007 registrert ca 840 husstander (posten), dvs. at det årlig distribueres ca 38 tonn med uadressert reklame i kommunen, noe som igjen betyr et klimagassutslipp fra produksjon på ca 26 - 68 tonn CO₂ ekvivalenter.

5.3 Primærnæring.

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

I konvensjonelt landbruk tilføres jorden nitrogen gjennom kunstgjødsel. Det dannes også lystgass, metan og CO₂ ved kunstgjødselproduksjon. Lystgass dannes gjennom nedbryting av nitrogenforbindelser i jord og husdyrgjødsel som lagres under oksygenfattige forhold. For høy bruk av kunstgjødsel medfører også nedbryting og frigjøring av lystgass. Utslipp av lystgass fra jordbruksarealer påvirkes av faktorer som jordbearbeiding, fuktighet, oksygeninnhold, temperatur i jorden samt hva som dyrkes. Ved 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 (CH₄) og lystgass (N₂O).

Lystgasstapene oppstår i hovedsak ved nitrifikasjonsprosessene i jorda. Disse prosessene er dels avhengig av nitrogeninnhold og form, og dels av de fysiske forholdene i jorda. Tapene har derfor sammenheng med tilførsel av handels- og husdyrgjødsel, dekomponering av restavlinger, kultivering av myrområder, biologisk nitrogenfiksering og nedfall av ammoniakk.

Ved gjæring under fordøyelsesprosessen produserer drøvtyggende husdyr metan, hovedsakelig fra fiberholdig fôr som halm og høy. Et prosjekt i Australia har blant annet målt metangassutslipp fra ku, og de har funnet ut at en høytytende ku slipper ut ca 200 liter metan pr døgn gjennom tarmgass og raping. Dersom kua hadde rapet mindre ville den kunne utnyttet mer av metangassen til eget energibehov, og dermed hatt behov for mindre for. Det er anslått at riktig foringspraksis kan redusere utslipp fra raping med ca 10 – 20 %. 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.
- Våronn 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. F.eks Uorganisk Nitrogen i bløtgjødsel fra ku ved nedmolding straks gir virkningsgrad 90 %, etter 3 timer ca 73 %, etter 24 t ca 54 % og etter 3 døgn ca 44 %.
- Mer vann gir mindre tap av ammoniakk. Ammoniakk-tapet minsker med ca 11 % for hvert prosentpoengs reduksjon av tørrstoffinnholdet. F.eks 10 % tørrstoff gir ca 90 % ammoniakk-tap, mens 6 % gir ca 50 % tap.
- Nedpløying av møkk bør gjøres med akseltrykk under 6 t/daa (3-4 t er greit). Ikke pløy ned møkk i tett myrjord.
- Overflatespredd møkk gir i noen tilfeller bare 25 % utnyttelse av Nitrogenet (ca 1 kg N pr tonn). 50 % utnyttelse er oppnåelig, noe som gir en ”gevinst” på ca 75 kr pr daa (Opti NS, 1 kg ca 15 kr). Virkning for ikke utblandet møkk kan summeres til: Nitrogen 0,5 – 2 kg/tonn, Fosfor 0,6 kg/tonn, Kalium 2,5 – 4 kg/tonn og Svovel 0 kg/tonn.
- Bedre utnyttelse av Nitrogenet kan gjøres f.eks ved å blande 1 m³ møkk med 1 m³ vann (100 % N, mindre tørrstoff), rask nedmolding (100 % N) eller stripespredning (50 % mer N).
- Møkka bør kjøres ut tidligst mulig. Om våren (men uten kjøreskader), etter 1. slått men unngå tørke, etter 2.slått hvis man skal ta avling etterpå. Ideelt sett før 15 august (plantene bør ikke gjødsles etter det).
- Størrelse på møkkakjellere kan i mange tilfeller være for små, slik at møkk må spres på ugunstig tidspunkt. Kartlegg kapasiteten og utnytt overkapasitet der det er mulig.
- Nye spredemetoder
 - DGI (Direct Ground Injection). Fordeler: ”skyter” gjødsla 5-10 cm ned i bakken, hindrer fordampning. God utnyttelse av næringsstoffer også på tørre solrike dager. Nesten uavhengig av arrondering, krever lite planlegging (kan kjøre når det passer). Ulemper: stort marktrykk, effektkrevende, liten arbeidsbredde, dyrt i innkjøp, mye teknikk som skal virke. Innkjøpskostnad, eksempel: DGI, fordeler, 12 m³ vogn ca 580 000 kr. Dieselskostnad ca 3,9 kr pr m³.
 - Slangevogn. Fordeler: kan kjøres i stående åker, enkel i bruk, robust konstruksjon, nesten uavhengig av arrondering, krever lite planlegging (kan kjøre når det passer). Ulemper: stort marktrykk, for mye vann gir dårlig N-utnytting. Innkjøpskostnad, eksempel: fordeler ferdigmontert på vogn, 12 m³ vogn ca 360 000 kr. Dieselskostnad ca 2,6 kr pr m³.
 - Slepeslange. Fordeler: Stor kapasitet, lite marktrykk, fleksibelt med tanke på tidspunkt. Ulemper: krever litt planlegging, avhengig av arrondering. Innkjøpskostnad, eksempel: fordeler, slangetrommel, tilførselspumpe, tilførselsslange (800 m) og slepeslange ca 300 000 kr. Dieselskostnad ca 1,96 kr pr m³.
- Tilskuddsordninger fra 2009 bl.a. for miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel. Tilskudd betinger at møkka er spredd før 1 august.



Bare 1 prosent av de norske CO₂-utslippene kom fra jordbruket (forbrenning av fossile energivarer).

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

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

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

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

Landbruket er blitt en viktig forbruker av ulike plastprodukter (f.eks fôr- og gjødselsekker, ensileringsfolie og rundballesekker), og et viktig mål for næringen er å gjenvinne mest mulig av plasten. Tall for 2006 (Norge) viser at det ble levert 161 kg landbruksplast per jordbruksbedrift, mot 132 kg året før. Totalt har innsamlet mengde økt fra i underkant av 2 500 tonn i 1995 til 8 200 tonn i 2006. Det har til nå ikke vært satt i verk spesielle tiltak for å redusere klimagassutslipp fra jordbruket. I Stortingsmelding nr. 34 (2006-2007) – Norsk klimapolitikk, et det foreslått flere tiltak på området. Blant annet ønsker man å utvikle regionale miljøprogram til å omfatte tiltak for å redusere utslipp til luft, og myndighetene vil sannsynligvis fra 2008 innføre tilskudd for bruk av miljøvennlige spredeteknikker for husdyrgjødsel.

I utgangspunktet er innholdet av karbon i skog tilnærmet konstant over tid fordi den mengde CO₂ som trær og planter tar opp under veksten i det lange løp balanseres av nedbrytningsprosesser som frigjør samme mengden. De nordligste skogøkosystemene, som skogen i Norge er en del av, skiller seg fra en slik likevektstilstand ved at det foregår en netto opptak av CO₂, i hovedsak på grunn av akkumulering av torv i myrene. I Norge er drenering og dyrking av myr årsak til store CO₂-tap fra jord. Det er observert en årlig synking på omlag 2 centimeter, som tilsvarer omlag 2 tonn CO₂ per dekar. Dyrket myr er dessuten en av hovedkildene til utslipp av lystgass, i størrelsesorden 10 ganger så mye som fra mineraljord per arealenhet.

Redusert areal av dyrket myr vil derfor føre til mindre utslipp av både CO₂ og lystgass. Restaurering av dyrket myr til naturlig tilstand bør ha spesiell interesse for arealer som er i ferd med å bli tatt ut av produksjon som følge av grunn torv over fjell eller problemer med drenering.

De norske skogøkosystemene inneholder totalt 1,9 milliarder tonn karbon. Selv om hovedopptaket foregår i trærne, utgjør de bare 10 prosent av karbonlagrene i skogene. 50-60 prosent av skogøkosystemets karbonlager finnes i skogsjord, mens myr utgjør 35 prosent. Den årlige skogstilveksten på landsbasis er på 25 mill m³ hvert år, men kun 10 mill m³ tas ut. I følge Allskog er det dårlig utbygde skogsvegnettet Nordafjells en hindring for bedre utnyttelse av skogressursene. I følge 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 CO₂, 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. Planteforedling for å øke biomasseproduktiviteten og dermed karbonbindingen i trærne, og likeså å øke karbonbindingsmulighetene både i vegetasjon og jordsmonn, anses som kommersielt mulige tiltak fra 2030.

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

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

I 1997 la Landbruksdepartement fram en rapport som heter ”Skog og klima. Skog og treprodukters potensial 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 potensial for økt CO₂-binding i skog og skogsystemene i kystskogbruket. Dette først og fremst fordi skogen delvis er glissen og kan produsere betydelig større volum pr. arealenhet enn den gjør i dag. Det er sannsynligvis også mer å hente gjennom planmessig skogsgrøfting som følge av betydelig høyere nedbør.

Tre kan ha meget stor betydning som erstatning for materialer som gir store utslipp av klimagasser. I Norge har boligmassen en høy andel av trehus. Boligbebyggelsen ellers i Europa domineres derimot av hus i mur og betong – byggematerialer som er framstilt ved energi fra fossile energibærere, og som følgelig bidrar til et netto utslipp av CO₂ til atmosfæren. 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 CO₂ ved bruk av trevirke som byggematerialer istedenfor andre byggematerialer lik 0,9 tonn CO₂ pr m³ trevirke. I tillegg antydes at 1 m³ tilvekst av gjennomsnittlig treslagssammensetning tilsvarer en binding på ca 1,48 tonn CO₂.

Landbruks- og matpolitikken har i tillegg til nærings-, distrikts- og bosettingsmål m.v., viktige miljømål knyttet til blant annet biologisk mangfold, klima, vannkvalitet og giftstoffer. Landbruks- og matdepartementets (LMD) miljøstrategi skal bidra til å nå de nasjonale miljømålene. LMD har startet opp arbeid rettet mot landbrukets klimautfordringer og vil våren 2009 legge fram en stortingsmelding om landbruk og klima. Landbruks- og matdepartementets miljøstrategi 2008 – 2015, mål:

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

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

Fakta om primærnæring i kommunen

Primærnæring i Rindal kommune vil i hovedsak være jordbruk og skogbruk. Sysselsatte innen primærnæring i kommunen utgjør ca 16 %, noe som er over landsgjennomsnittet på 3,2 % (2007). I Rindal kommune står landbruket for ca 97 % av metangassutslippene i kommunen, og ca 95 % av lystgassutslippene.

Utviklingen i landbruket kan være vanskelig å forutse. Man kan se for seg noen strukturelle endringer, men det er ikke ventet dramatiske endringer i total aktivitet de neste årene. I datagrunnlaget kan grensen mellom husholdning og jordbruk være uklar, og all transport er regnet inn i sektor for transport.

Det kan virke som om økologisk jordbruk medfører noe mindre utslipp enn konvensjonelt jordbruk, og det kan derfor være fornuftig å stimulere til ytterligere økt bruk av økologiske prinsipper i næringen.

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

Leiejord

I mange kommuner er det etter hvert en betydelig leie av jord fra nedlagte gårdsbruk. Allerede i 1997 var andelen leiejord i gjennomsnitt for de aktive brukene i Sør-Trøndelag på ca 42 %. Siden den tid har nok leieandelen økt, da det er mange bruk i det siste tiåret som har lagt ned produksjonen og nå er utleiere. I Gjenom 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. Det er en del leiejord i Rindal kommune, men det finnes pr i dag ikke kvantifiserte tall i forhold til utbredelse/plassering. Det er registrert 7 100 daa med leiejord fordelt på 84 bruk, dvs et snitt på ca 84,5 daa pr bruk.

Avfall

Landbruksplast samles inn 2 ganger i året. Totalt i 2007 var det samlet inn 1749 tonn og 2008 var det samlet inn 1657 tonn. Landbruksplast som ikke hentes blir sannsynligvis brent ute hos den enkelte bonde. Ved sjelden avhenting av plast kreves det enten en sentral lagringsplass hvor bøndene selv kan kjøre plasten slik at det blir hentet der og kjørt til gjenvinning. Eller at kommunen "spleiser" på den økte kostnaden med en ekstra tur pr år.

Fakta:

- Andel av stasjonært energibruk 2006: 16 %
 - ❖ Prognosert endring (2006-2016): -0,3 GWh
- Lokale utslipp til luft i 2005 (motorredskap):
 - ❖ NH₃: 57 tonn
 - ❖ NO_x: 2 tonn
 - ❖ CO: 28 tonn
 - ❖ Partikler: 9 tonn
 - ❖ NMVOC: 1 tonn
 - ❖ SO₂: 1 tonn
- Andel av klimagassutslipp (2006): 68 %.
 - ❖ CO₂: 0 tonn
 - ❖ CH₄: 404 tonn
 - ❖ N₂O: 19 tonn
 - ❖ CO₂ ekvivalenter: 14364 tonn
 - ❖ Prognosert endring (2006-2020): CO₂-ekvivalenter: -200 tonn, ca - 1,4 %

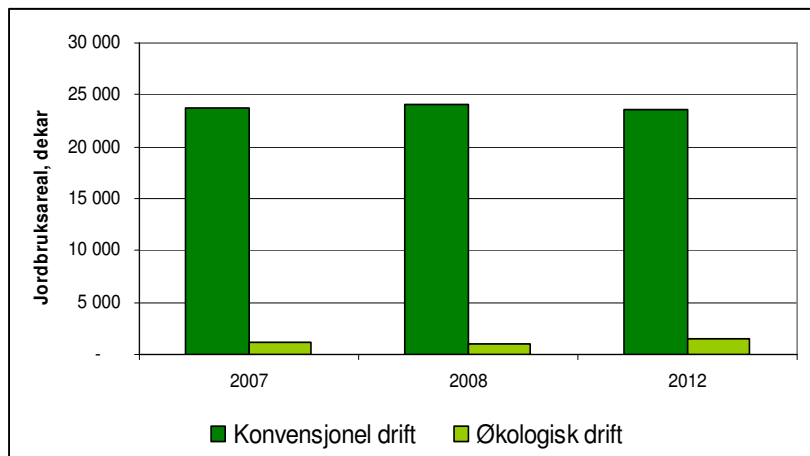
Landbruk

I Rindal er det ca 24 800 dekar fulldyrket jord 112 bruk har korn eller grasproduksjon. I Rindal er landbruksnæringen konsentrert omkring sau, gris og kyr. I kommunen er det 1600 melkekyr, 70 ammekyr, 1750 sau, 70 purker og 1800 slaktegris.

Det er totalt ca 1700 kyr i Rindal kommune, og disse slipper ut ca 140 000 m³ metan pr år fra raping. Dette tilsvarer ca 100 tonn metan pr år, dvs ca 2100 tonn CO₂-ekvivalenter (ca 1 % av alle klimagassutslipp i 2006). Ved bedre foringspraksis ville det være mulig å redusere dette med ca 200 – 400 tonn CO₂-ekvivalenter år.

Det er pr. i dag ca 6-7 driftsenheter i Rindal kommune som driver fullt ut økologisk, dvs ca 4 % av dyrket areal i kommunen. Ca 3 bruk driver økologisk kjøttproduksjon. Kommunen har satt som mål å oppnå 6 % økologisk jordbruksareal i 2012.

Et av problemene med klimagassutslipp i Rindal skyldes for liten gjødselslagerkapasitet. I tillegg mener kommunen at det er mye å hente på nytt utstyr.



Figur 78: Utvikling av økologisk drift (2007-2012)

Skogbruk

Som beskrevet tidligere i faktadelen (kapittel 3.3.2.) har kommunen oppgitt at tilveksten av skog er ca. 20 000 m³/år. Årlig tilgjengelig volum for hogst er anslått til ca 10 000 m³/år. Dersom vi legger dette til grunn vil netto tilvekst i Rindal kommune være ca 10 000 m³/år. **Dette gir en netto binding av CO₂ lik ca 15 000 tonn, dvs tilsvarende ca 71 % av klimagassutslippene i kommunen i 2006.**

Strategisk vurdering

Denne sektoren sto for 68 % av klimagassutslippene i 2006, men bare en liten andel av energiforbruket. I tillegg kommer ca 1700 tonn CO₂ fra transportsektoren (andre mobile kilder hvor traktor er en hovedfaktor).

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

5.4 Tjenesteyting

Sektoren inkluderer både privat og offentlig tjenesteyting, og representerer den tredje største forbrukeren av stasjonært energibruk. Ser vi på antall sysselsatte i kommunen utgjør andel innen helse og sosialtjenester ca 19 %. Næringen representerer en stor del av bygningsarealet i kommunen, hvor en del bygg har vannbåren varme mens de øvrige har elektrisk oppvarming. I perioden frem til 2012 er det ikke noen større utbygningsplaner så langt.

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

Strategiske vurderinger

Innenfor denne sektoren finner vi både offentlig og privat næring. Energi- og miljøbelastningen kan i hovedsak deles i 3: Belastning fra ”bygg og produksjon”, transportbelastning på grunn av ”kunder” og transportbelastning fra ansatte.

Rindal 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 2006: 21 %

❖ Prognosert endring (2006-2016): +0,6 GWh

Lokale utslipp til luft i 2005:

❖ SO₂: 1 tonn

❖ NO_x: 2 tonn

❖ CO: 28 tonn

❖ Partikler: 9 tonn

❖ NMVOC: 1 tonn

Andel av klimagassutslipp i 2006: 1,3 %.

❖ CO₂: 261 tonn

❖ CH₄: 0,6 tonn

❖ N₂O: 0 tonn

❖ CO₂ ekvivalenter: 277 tonn

❖ Prognosert endring (2006-2020):

CO₂-ekvivalenter: +20 tonn, dvs. ca +7 %.

5.5 Industri

Om vi ser på antall sysselsatte i kommunen utgjør andel innen industri ca 22 %. Antall sysselsatte har i perioden 2000 - 2007 blitt redusert med ca 28 personer. Sektoren representerer den andre 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.

En del kjente bedrifter i Rindal er T-komponent, Rindalshytter, Rindalslist og Børset bakeri. Noen av disse genererer også en del transport.

Strategiske vurderinger:

Det finnes en del industri i Rindal kommune, og noen av de generer en del trafikk gjennom varetransport. Rindal 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 2006: 26 %
 - ❖ Prognosert endring (2006-2016): 0,2 GWh
- Lokale utslipp til luft i 2005:
 - ❖ SO₂: 0 tonn
 - ❖ NO_x: 0 tonn
 - ❖ CO: 0 tonn
 - ❖ Partikler: 1 tonn
 - ❖ NMVOC: 2 tonn
- Andel av klimagassutslipp i 2006: 1,1 %.
 - ❖ CO₂: 210 tonn
 - ❖ CH₄: 0,3 tonn
 - ❖ N₂O: 0,1 tonn
 - ❖ CO₂ ekvivalenter: 240 tonn
 - ❖ Prognosert endring (2006-2020):
CO₂-ekvivalenter: +17 tonn, ca +7 %.

5.6 Transport

Transport sto samlet for ca 27 % av klimagassutslippet i 2006, ca 5 633 tonn CO₂ ekvivalenter. Dersom vi bryter opp dette i mindre enheter sto personbiler alene for ca 14 % (ca 2 970 tonn CO₂-ekvivalenter) av alt klimagassutslipp i kommunen, og lastebil/buss ca 4,6 % (ca 959 tonn CO₂-ekvivalenter). Datagrunnlaget omfatter privat transport, tjenesteyting, industri og gjennomgangstrafikk. 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 dieslbiler kan virke i motsatt retning. Transport står for store deler av luftforurensing til lokalmiljø.

Statens vegvesen har realisert Nasjonal Vegdatabank (NVDB) med informasjon om alle veier i Norge. NVDB inneholder data om statlige, kommunale, private, fylkes- og skogsbilveger. Databasen inneholder også 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.



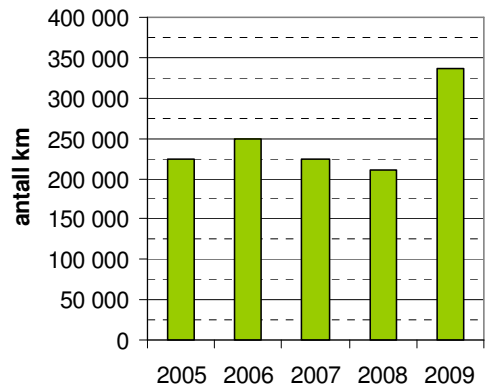
Figur 79: Trafikkmengde i kommunen

Figur 79 er hentet fra Nasjonal vegdatabank og viser trafikkmengden i deler av Rindal. RV 65 går mellom Surnadal og Meldal, med Rindal som mellompunkt. Fra pendlerstatistikken kan man se at hele 250 personer pendler daglig mellom Surnadal og Rindal, mens 42 personer pendler mellom Rindal og Meldal. Trafikkmengden er oppgitt som ÅDT (ÅrsDøgnTrafikk). En ÅDT på 1575 betyr at det hvert døgn i løpet av et år passerer ca 1575 biler. Fra Rindal mot Surnadal er ÅDT ca 1600, og fra Rindal mot Meldal ca 1300. Ut fra trafikkmengden i sentrum ser det ut til at ca 50 % av trafikken genereres av intern trafikk og pendling mot nabokommuner. Gjennomgangstrafikken er knyttet til en ÅDT på ca 800. Andelen tungtrafikk er oppgitt til ca 10 %. Kommunens handlingsrom for trafikk dekker da ca 50 -60 % av klimagassutslipp fra trafikk.

Kommunalt bruk av transporttjenester

Fra kommunen har vi fått oversikt over egen bilpark og antall kjørte km i tjeneste. Bilparken teller 7 biler og 5 leasingbiler.

Figur 80 viser hvordan utviklingen i antall kjørte km har vært i perioden 2005 – 2008. Dessverre inneholder oversikten fra kommunen stort sett kjøring som har foregått på kjøregodtgjørelse. **Det er kun tallene for 2009 som også inneholder en oversikt over kjøring med kommunale biler.** Som vi kan se var kjøring på kjøregodtgjørelse redusert i perioden 2006 – 2008.



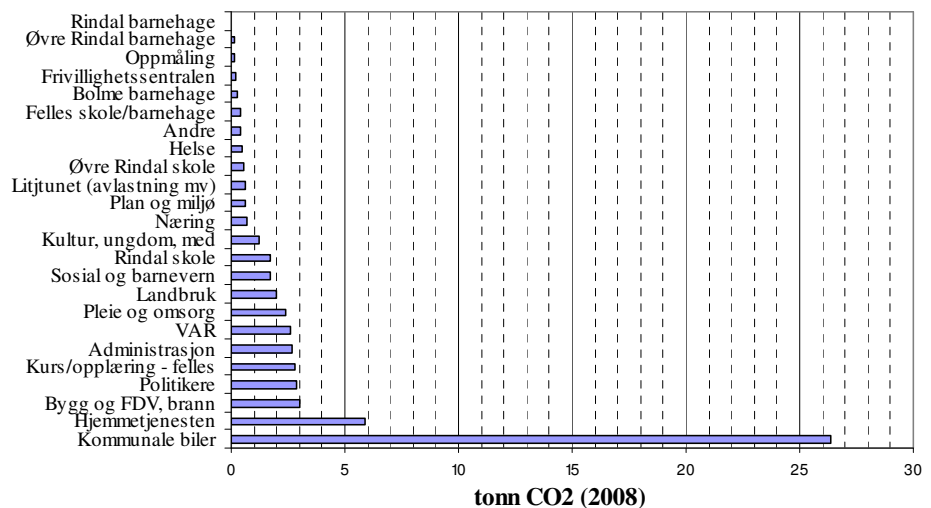
Figur 80: kjørte km i kommunal tjeneste

Om vi benytter en gjennomsnittsfaktor for utslipp fra mobile kilder (bensin) får vi at kjøring i kommunale regi (egne biler og kjøregodtgjørelse) i 2009 hadde et klimagassutslipp på ca 60 tonn CO₂, i tillegg til en del lokale gasser som NO_x og svevestøv.

Kommunens

klimagassutslipp fra kjøring i egen virksomhet fordelt seg i 2009 som vist i figur 81.

Her kan vi se hvilke grupper som har størst utslipp av klimagasser i forbindelse med bilkjøring. Kommunale biler utgjør ca 44 % av samlet utslipp fra kjøring. Kjøring på godtgjørelse hos Hjemmetjenesten utgjør ca 10 % av samlet kjøring, ca 9,5 % knyttes til politikere og offentlig administrasjon



Figur 81: Kommunens klimagassutslipp fordelt over brukergrupper

Flyreiser

Når det gjelder antall flyreiser var det i 2005 ca 16 turer, i 2006 ca 33 turer og i 2007 ca 46 turer. Til sammen har disse flyturene gitt et CO₂ utslipp på ca 23 tonn (antatt Trondheim – Gardermoen).

Lokale tiltak

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

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

Økokjøring

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

- **Bruk høyest mulig gir og hopp over gir**
Bruk 1. gir minst mulig og ikke utover 1 til 2 billengder. Bruk så høyt gir og lavt turtall som mulig uten at motoren "protesterer". Det skader ikke en moderne motor. Hopp over gir (f.eks. 3. til 5. gir). Det er unødvendig å gå gjennom hele tallrekken.
- **Bruk gasspedalen omtentksomt, 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" drivstoffinnsprøytning. Du kjører gratis.

- Kjør med plass omkring deg og velg din egen rytme uten å stanse mer enn nødvendig
Sørg for å ha oversikt langt fram og rundt bilen slik at du kan forutse hendelser og ”lese” muligheter til å unngå unødvendig stans. Velg felt og rytme slik at du slipper å stanse. Hold god avstand slik at du selv har kontroll på kjøringen.
- Unngå tomgangskjøring
Selv moderne bilmotorer bruker mye drivstoff ved tomgangskjøring. Går motoren på tomgang 1/2 time om dagen, tilsvarer det et merforbruk på 121 liter i året. Ved en drivstoffpris på kr. 12,00 utgjør det et pengetap på kr. 1452,- og over 300 kg unødvendig CO₂-utslipp. Blir du stående i ro i mer enn 20 sekunder, lønner det seg å slå av motoren.
- Planlegg kjørerute og tidspunkt
Det er viktig å velge veier og tider hvor det er lite stopp. Unngå kø eller lysregulering. Kan du under rusket velge en vei hvor trafikken ”flyter” er det ofte lønnsomt, selv om det blir omvei.
- Unngå unødvendig bruk av takstativ, skibokser og last i bilen. Økt vekt og friksjon øker drivstofforbruket.
- Sørg for riktig trykk i dekkene og vedlikehold bilen.
Nok luft i dekkene betyr mindre rullemotstand og dermed spart drivstoff.
- Bruk motorvarmer
I en kald motor er oljen tyktflytende og det øker friksjonen. Da bruker motoren mer energi. Samtidig er slitasje større på en kald motor. Motorvarmeren skal ikke stå på hele natten. Ved temperaturer mellom +5 °C og -5 °C er det bare behov for en 1/2 time. Mellom -5 °C og -10 °C er det nok med 1 time. Under -10 °C holder det med 2 timer. Lenger tid er sløsing med energi.
- Tenk miljø når du kjøper bil og velger drivstoff
 - Biodrivstoff i diesel- og bensinmotorer er tatt i bruk og produseres i stort omfang i deler av verden. Slikt drivstoff kan også tilsettes ordinær bensin og diesel uten tekniske tilpasninger (inntil 5 %).
 - Elektriske biler er tilnærmet utslippsfrie. Batterikapasitet gjør at rekkevidden er begrenset. Flere nye modeller har utvidet rekkevidde. Elektrisitet er ikke en energikilde men en energibærer, og utfordringen er miljøvennlig produksjon (f.eks vannkraft kontra brunkull).
 - Hybridbiler lages av flere store produsenter. Ulike tekniske løsninger med el-drift i kombinasjon med tradisjonelt drivstoff, gir betydelig reduksjon i drivstofforbruk og CO₂-utslipp.
 - Hydrogen oppfattes ofte som fremtidens drivstoff, enten ved bruk i brenselceller eller som gass i en vanlig forbrenningsmotor. 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 CO₂-utslipp.

Areal- og transportplanlegging

En langsiktig og 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.

Telependling

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.

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 normalt 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.

Rindal 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 2006 (veitrafikk): 21 GWh
 - ❖ Prognosert årlig endring: + 1,1 %
- Lokale utslipp til luft i 2005:
 - ❖ SO₂: 0 tonn
 - ❖ NO_x: 31 tonn
 - ❖ CO: 114 tonn
 - ❖ Partikler: 13 tonn
 - ❖ NMVOC: 22 tonn
 - ❖ NH₃: 1 tonn
- Andel av klimagassutslipp i 2006: 27 %.
 - ❖ CO₂: 5371 tonn
 - ❖ CH₄: 0,9 tonn
 - ❖ N₂O: 0,8 tonn
 - ❖ CO₂ ekvivalenter: 5633 tonn
 - ❖ Prognosert endring (2006-2020):
CO₂-ekvivalenter: + 905 tonn, ca +16 %.

Anslag:

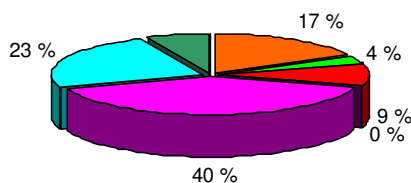
Vi tar utgangspunkt i to innbyggere som pendler fra Rindal til Surnadal på jobb (ca 4 mil pr vei) med hver sin privatbil. Dersom disse to, ved hjelp av kompiskjøring, kan kjøre en bil istedenfor to vil dette redusere bilbruken med ca 250 turer i året, dvs ca 2000 mil. I perioden har de spart samfunnet for utslipp av ca 3,5 tonn CO₂, i tillegg til en del lokale gasser som Nox og svevestøv. I følge pendlerstatistikken i underlagsdelen pendler ca 250 personer daglig mellom Rindal og Surnadal. Om 30 % av disse begynte med kompiskjøring ville det bety en reduksjon i utslipp av CO₂ lik ca 260 tonn.

5.7 Kommunen som byggeier og aktør

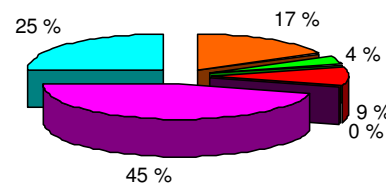
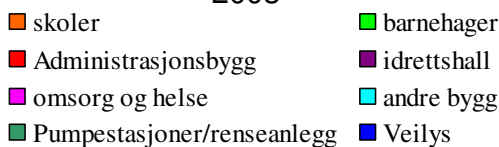
Avfall er et sentralt punkt for kommunen som aktør. Et økt fokus på kjøp av kvalitetsvarer som varer lengre og redusert bruk av emballasje vil være ønsket. Reduksjon i avfallsmengden er viktig. For eksempel viser beregninger fra *Framtiden i våre hender* at produksjon av papir gir klimagassutslipp tilsvarende mellom 0,7 og 1,8 kilo CO₂ per kilo papir, avhengig av papirtype og produksjonsland. I tillegg kommer utslipp fra transport, deponering etc.

Kommunen opplyser at man de siste årene har brukt ca 600 000 ark totalt til administrasjon/skole. Produksjonen av blandet papir benyttet i administrasjon/skole har i 2009 gitt et klimagassutslipp på fra ca 2,1 til 5,4 tonn CO₂ ekvivalenter.

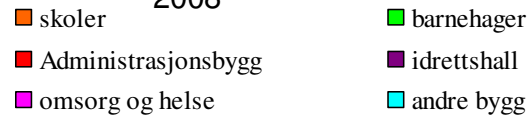
Kommunen med sine bygg og tjenester er i utgangspunktet regnet som en del av sektor for tjenesteyting, men det er likevel viktig å sette en del interne mål for kommunen i denne planen. Kommunen er en stor byggeier i Rindal, og det er naturlig at energibruk i egne bygg får fokus i planen. I tillegg har kommunen en del anlegg som det vil være mulig å kartlegge nærmere i forhold til reduksjon av stasjonært energibruk. Dette gjelder for eksempel veilys, pumpestasjoner m.m. **Forbruk i kommunens bygningsmasse utgjør ca 10 % av alt stasjonært energibruk i kommunen, og ca 45 % innen brukergruppen tjenesteyting.**



2003



2008



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

Figur 83: Fordeling av forbruk i kommunale bygg (2008)

Sammen med kommunen har vi satt opp en oversikt over bygninger hvor kommunen står som eier. Oversikten inneholder 15 bygg, som har et samlet areal på ca 18 900 m². Til sammen hadde kommunale bygg et forbruk på ca 4,3 GWh i 2008, med en fordeling som vist i figur 2. I tillegg kommer forbruk til pumpestasjoner/reanseanlegg og veilys. Figur 83 viser at det er størst forbruk innen skolesektoren og helse- og omsorg. Om vi sammenlogner de to figurene ser vi at forbruk til helse har økt.

Helse- og omsorgssektoren består av to bygg. Dette er Rindal helsetun og Utigard. Disse to byggene utgjør 45 % av kommunens energibruk, og bør derfor vektlegges ved eventuelle tiltak. Av disse to er det Rindal helsetun som har det største forbruket (95 % av forbruket til disse byggene). Forbruket på dette bygget har økt ca 7 % siden 2003, uten at vi har fått opplysninger om arealendringer i perioden.

Ungdomsskolen står for den største andelen av energiforbruk innen skolesektoren med ca 40 %, og Øvre Rindal skule og barnehage med ca 26 %. Ungdomsskolen har redusert sitt forbruk med ca 11 % siden 2003. Øvre Rindal skule og barnehage har økt sitt energiforbruk med ca 4 % i samme periode.

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

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

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

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

Samlet energiforbruk for kommunale bygg i Rindal kommune er som nevnt 4,3 GWh i 2008. Dette året var det ikke noe oljeforbruk (olje har ikke vært brukt i noen kommunale bygg siden år 2004). Dette betyr at olje- og elforbruket i kommunale bygg i Rindal sto for et samlet utslipp av ca 2 800 tonn CO₂ globalt og ca 140 tonn CO₂ lokalt.

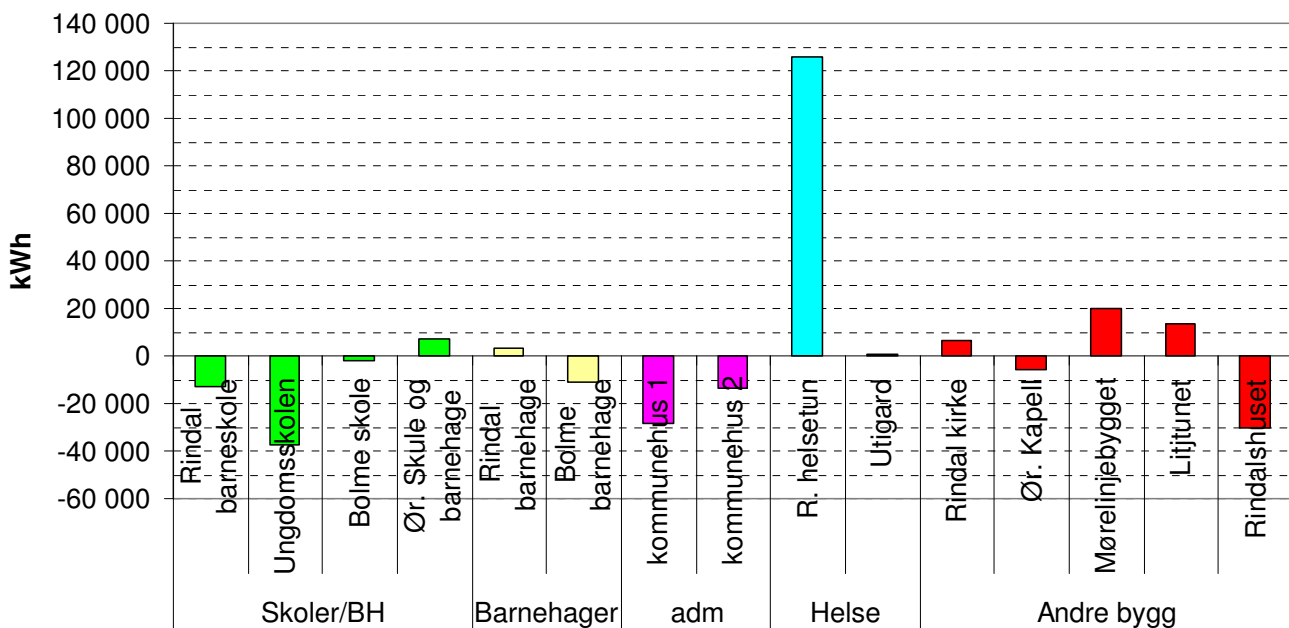
I samarbeid med kommunen har vi satt opp en oversikt over stasjonært forbruk i kommunale bygg og anlegg. Kommunen har registrert forbruk (olje, el) ved egne bygg i perioden 2003 til 2008. Forbruket er temperaturkorrigert (gjort uavhengig av variasjoner i utetemperatur fra år til år) og dermed sammenlignbart fra år til år. Tabell 19 viser antall kommunale bygg fordelt på byggtypen, samt endringer som har skjedd i perioden.

Tabell 19: Endring i forbruk fordelt på byggtipe

	Totalt Antall 2008	Endringer i perioden 2003 til 2008					kWh/m ²
		m ²	Fastkraft	Elkjel	Oljekjel	Sum	
Skoler	4	+ 250	- 205 512	+ 260 722	- 99835	- 44 625	- 17
Barnehager	2	0	- 7 819	0	0	- 7 819	- 20
Administrasjonsbygg	2	0	- 41 771	0	0	- 41 771	- 24
Idrettsbygg	0	0	0	0	0	0	0
Omsorg og helse	2	0	+ 26 093	+ 830 704	- 730293	+ 126 504	+ 18
Andre bygg	5	0	+ 59 999	+ 382 767	- 439320	+ 3 446	+ 1
Sum	15	0	- 174 064	+ 1 474 193	- 1269448	+ 30 680	- 1

Tabell 19 viser at skolene har økt sitt areal med 250 m², og forbruket til olje er erstattet med forbruk av elkjel (strøm). Figur 84 viser endringen i energiforbruk i perioden framstilt grafisk. Som vi ser har forbruket gått ned i flere bygg de senere årene, men det har også økt i noen bygg. Utviklingen ved Rindal helsetun er særlig bekymringsfull. Det understrekes at selv om forbruket har blitt redusert de senere årene, kan det fremdeles være et stort potensial for energisparing. Dette er vist i senere figurer (normtall). I sum har forbruket i de kommunale byggene økt, og denne økningen skyldes forbruket ved helsebyggene.

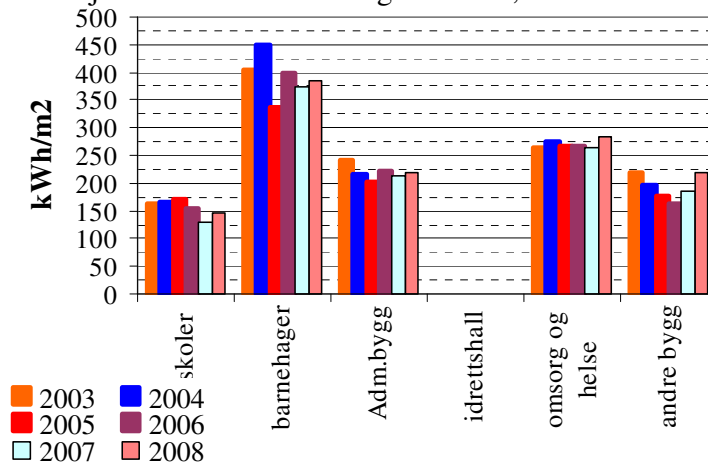
Endring i perioden



Figur 84: Endring i perioden

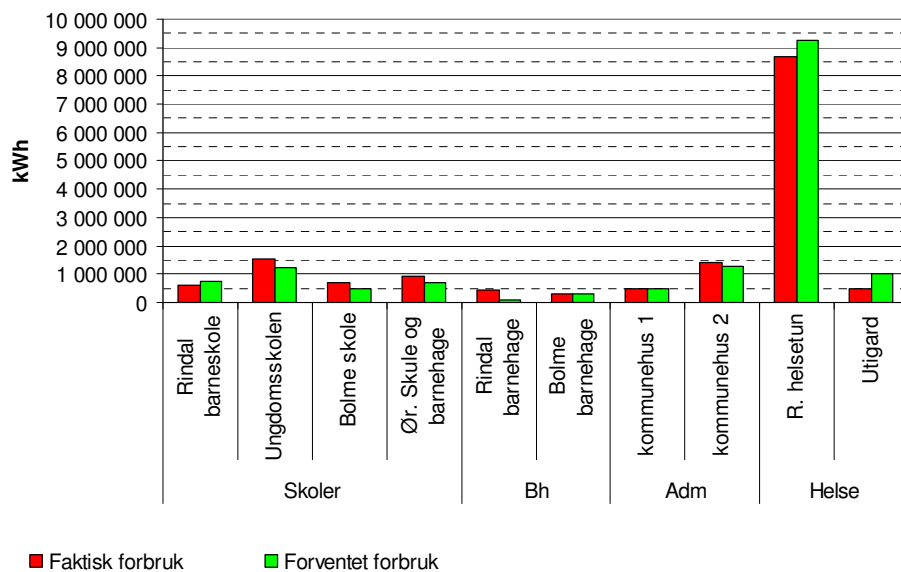
Vi ser at det totale temperaturkorrigerede energiforbruket har økt i perioden 2004-2008, som i hovedsak skyldes de nevnte bygg.

Figur 85 viser hvordan den kontinuerlige utviklingen i spesifikk energibruk har vært i perioden 2003-2008. Som nevnt har det spesifikke forbruket ved helsebyggene økt, og en nærmere vurdering av årsaken bør utføres. I tillegg registreres et ujevnt forbruk i barnehagesektoren, som burde undersøkes nærmere.



Figur 85: Oversikt over utviklingen av spesifikk energibruk i perioden

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



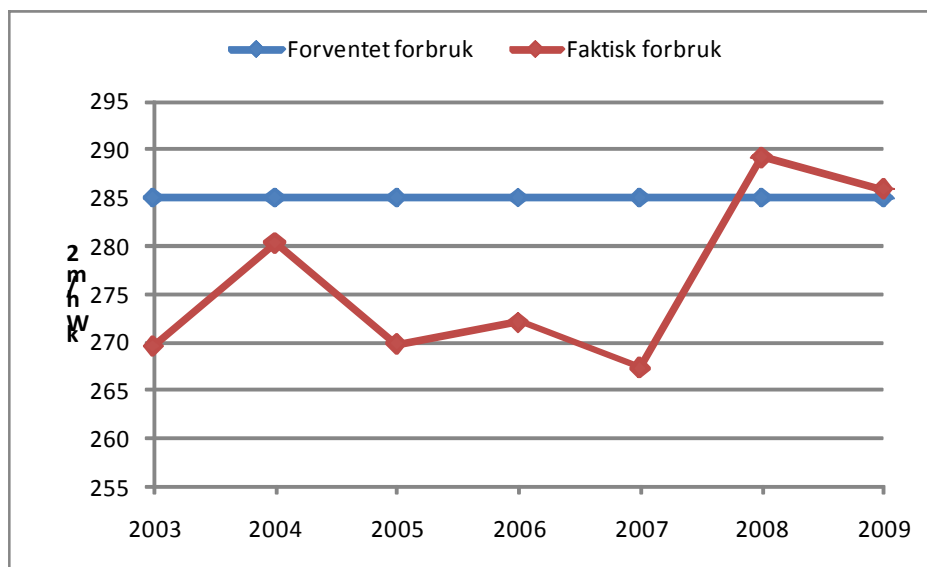
Figur 86: Faktisk forbruk i perioden 2003 til 2008 sammenlignet med normtall

Figuren viser at flere av byggene har høyere energibruk enn forventet. Det er viktig å poengtere at selv om byggene kommer bedre ut enn normtallene, kan dette skyldes at det bak normtallene ligger et krav om at inneklimate i forhold til blant annet luftmengder i ventilasjonsanleggene og temperaturer er tilfredsstillt. Dette er dessverre ikke alltid tilfelle, spesielt i eldre bygg. **I forhold til normtall har byggene brukt ca 800 000 kWh mer energiforbruk enn forventet. Dette tilsvarer ca 600 000 kroner med en energipris på 70 øre/kWh.**

Bygget som krever mest energi i Rindal kommune, er Rindal helsetun. Dette er en kompleks bygningsmasse som inneholder bl.a. sykehjem, trygdeleiligheter og tannlege/legekontor. Følgende opplysninger er hentet inn:

- ✓ Store deler av bygget, ca 4000 m², ble oppført i tidlig på 1970-tallet. Blant annet er dagens vinduer fra 1974.
- ✓ I 1984 ble det oppført et påbygg på nærmere 1000 m².
- ✓ I 1992 ble det oppført et nytt påbygg med tannlegekontor og legekontor. Påbygget anslås en størrelse på under 500 m².
- ✓ I 2000 ble det oppført ytterligere påbygg. 20 trygdeleiligheter på 50 m² med fellesareal blir en del av bygningsmassen ved Rindal helsetun.
- ✓ I 2001 blir deler av Rindal helsetun rehabilitert, anslagsvis 1000 m².
- ✓ Bygningsmassen er ca 6500 m².

Alle disse opplysningene er hentet fra byggets vaktmester, som hevder å være godt kjent med byggets bruksmønster. Dette medfører at en normtallssammenligning av Rindal helsetun må graderes ut fra de forskjellige byggetrinn, rehabiliteringer og bruksmønster fordi det finnes ulike normtall for leiligheter (trygdeboligene), kontor (legekontor og tannlegekontor) og sykehjem. I tillegg er det av stor betydning når bygget er oppført eller rehabilitert. Ut fra opplysninger om de forskjellige byggetrinn, er det kommet fram til at bygget bør tilstrebe et spesifikt energiforbruk på maksimum 285 kWh/m². I dag ligger forbruket på ca 285 kWh/m². Ut fra disse opplysningene vil en normtallssammenligning utarte seg som vist i figur 87.

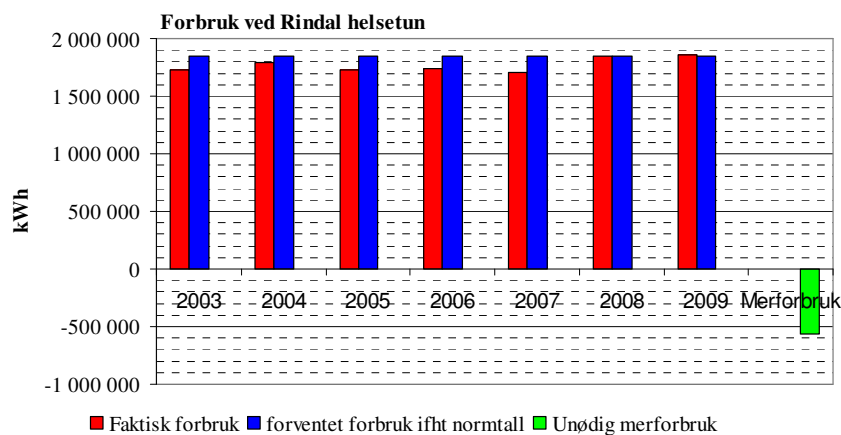


Figur 87: Normtallssammenligning av Rindal helsetun

Figur 87 viser at den spesifikke energibruken fra 2003 til 2009 er relativt stabil. Dette indikerer en god oversikt over de mest energikrevende komponenter. For eksempel vil en eller flere defekte shuntventiler i varmeanlegget gi større utslag i energibruken over ett år. Energibruken har som figuren viser, økt noe i 2008 og 2009 sammenlignet med tidligere år. Dette bør undersøkes nærmere, og skyldes delvis at romtemperaturen er økt etter ønske fra personalet. Når energiforbruket til et bygg sammenlignes fra år til år, er det tatt høyde for svingninger i utetemperatur. Dette gjøres ved at energiforbruket som er knyttet til oppvarming korrigeres med en faktor som regnes ut fra hvor stort graddagstallet er idet gjeldene år, i forhold til hvor stort graddagstallet er i et normalår. Graddagstallet defineres som tidsintegralet av differansen mellom

ønsket innetemperatur og utetemperaturen, over den delen av året der utetemperaturen er lavere enn innetemperaturen. I forhold til stipulert normtallsverdi er energiforbruket ved Rindal helsetun forholdsvis normalt. Selv om normtallsammenligning gir et grovt sammenligningsgrunnlag av byggets reelle bruksmønster, gir det en pekepinn på byggets energibruk, og vil avdekke større avvik. Rindal helsetun ser med utgangspunkt i byggeår, størrelse og klimatiske forhold ut til å ha et normalt energiforbruk.

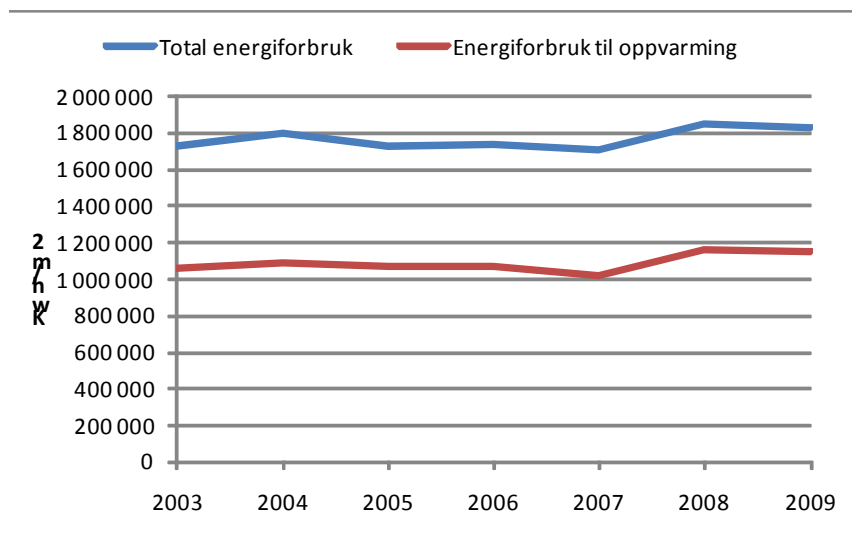
Figur 88 viser en detaljert sammenligning med normtall fra og med 2003 til og med 2008, for Ør skule og barnehage. Ut fra opplysninger om de forskjellige byggetrinn, er det kommet fram til at bygget bør tilstrebe et spesifikt energiforbruk på maksimum 129 kWh/m². I dag ligger forbruket på ca 176 kWh/m².



Figur 88: Forbruk ved Rindal helsetun i forhold til normtall

Figuren viser at forbruket har økt, men at forbruket totalt sett har vært mindre enn forventet. Det antas allikevel å være et potensial for energieffektivisering i bygningsmassen, særlig med tanke på at forbruket i perioden har økt og nå befinner seg over normtallene.

Figur 89 viser total spesifikk energibruk og spesifikk varmeforbruk ved Rindal helsetun.

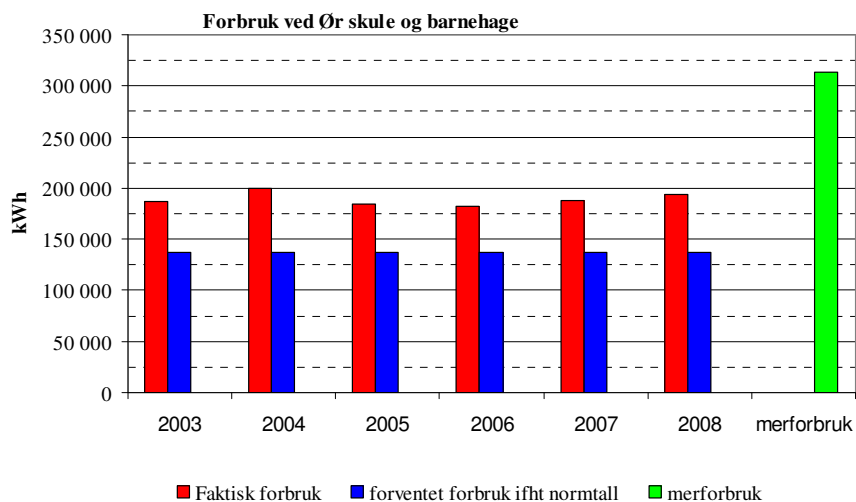


Figur 89: Total spesifikk energibruk og spesifikk varmeforbruk

Ut fra figur 89 er det tydelig at en betydelig del av den totale energibruken går til oppvarming. På årsbasis utgjør dette i overkant av 60 prosent gjennom hele denne perioden. Det er også tydelig å se at det totale energibehovet og varmebehovet korresponderer i endringen fra år til år. Spesielt er dette tydelig fra 2007 til 2008. I hele denne perioden er varmebehovet forsynt gjennom bruk av elkjel eller oljefyr. Med et varmebehov på ca 1 GWh per år, er det åpenbart at alternative energikilder og varmepumper kan gi større reduksjoner i årlige energitgifter.

Vaktmesteren hevder i tillegg at bygget har installert 9 ventilasjonsanlegg hvorav ca halvparten er av eldre dato. Dette betyr at det i disse ikke er installert roterende varmegjenvinner men kun plategjenvinner, noe som medfører lavere virkningsgrad og høyere energiforbruk til oppvarming av ventilasjonslufta. I et ventilasjonsanlegg er det i følge vaktmesteren ikke noen form for gjenvinning av avtrekkslufta i ventilasjonsanlegget. Dette vil i stor grad påvirke oppvarmingsbehovet ytterligere på bakgrunn av at temperaturløftet før og etter varmebatteriet i ventilasjonsanlegget blir høyere, og krever dermed mer energi.

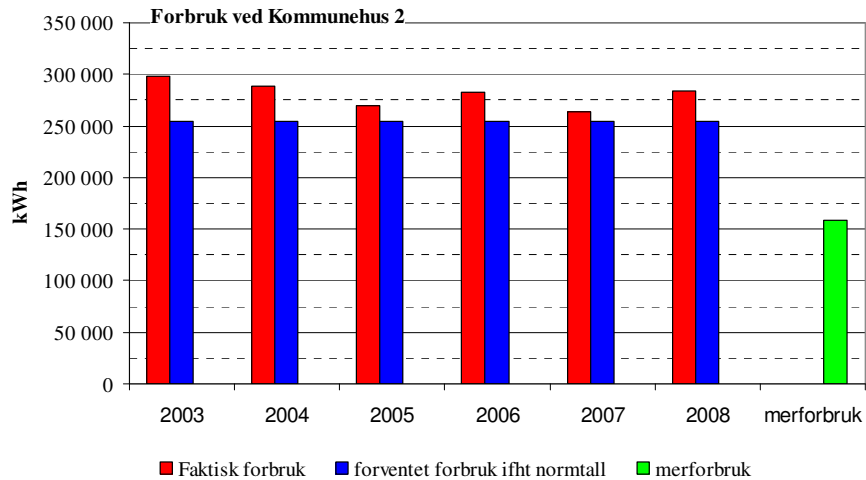
Figur 90 viser en detaljert sammenligning med normtall fra og med 2003 til og med 2008, for Ør skule og barnehage. Ut fra opplysninger om de forskjellige byggetrinn, er det kommet fram til at bygget bør tilstrebe et spesifikt energiforbruk på maksimum 129 kWh/m². I dag ligger forbruket på ca 176 kWh/m².



Figur 90: Forbruk ved Ør skule og barnehage i forhold til normtall

Figuren viser at forbruket har økt, og merforbruket er samlet på ca 320 000 kWh i perioden. Regnet om i CO₂-utslipp, vil dette merforbruket tilsvare ca 200 tonn globalt og ca 100 tonn lokalt. Med en el-pris på 70 øre/kWh, tilsvarer dette ca 220 000 kroner.

Figur 91 viser en detaljert sammenligning med normtall fra og med 2003 til og med 2008, for kommunehus 2. Ut fra opplysninger om de forskjellige byggetrinn, er det kommet fram til at bygget bør tilstrebe et spesifikt energiforbruk på maksimum 196 kWh/m². I dag ligger forbruket på ca 203 kWh/m².

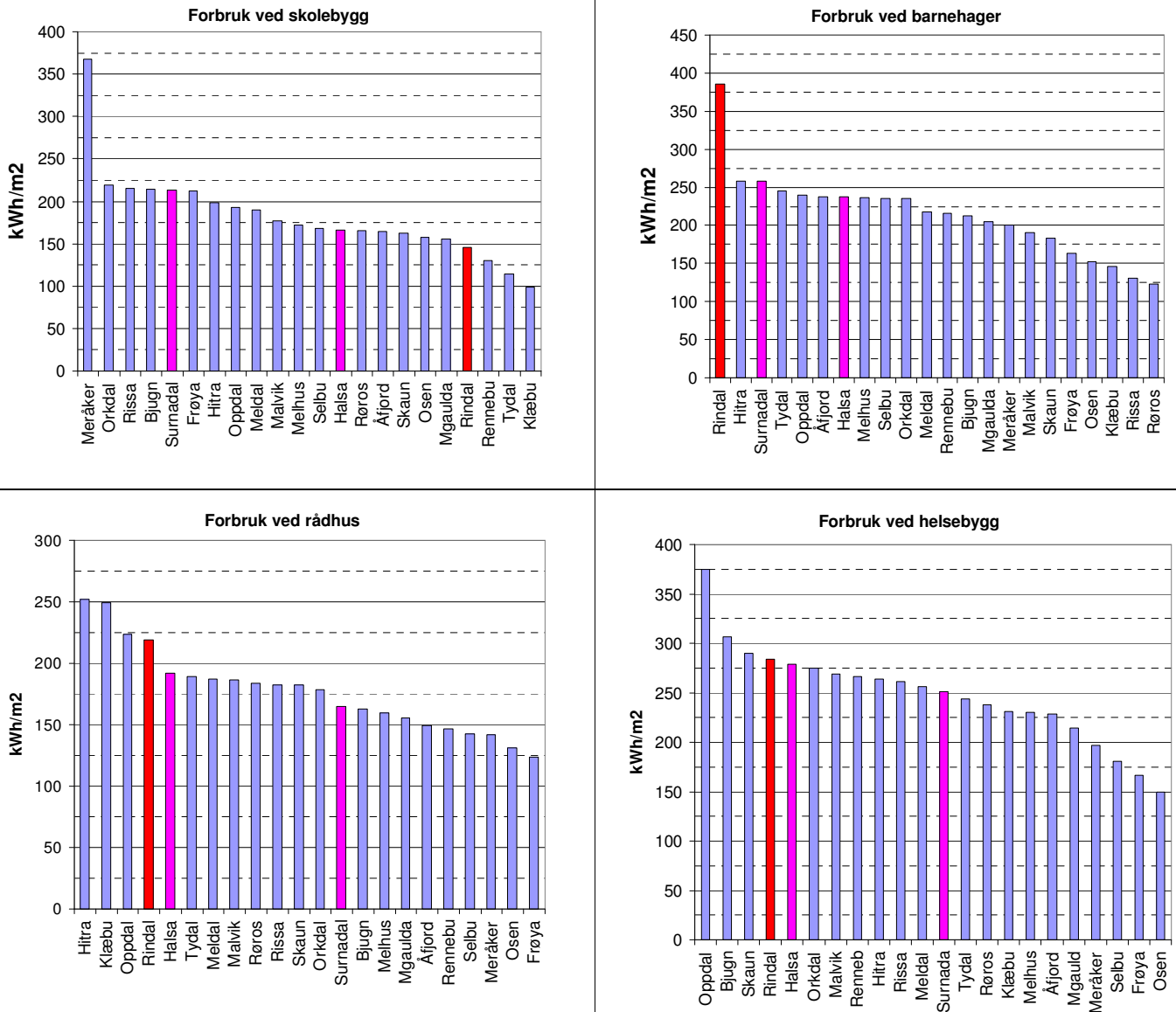


Figur 91: Forbruk ved kommunehus 2 i forhold til normtall

Figuren viser at forbruket har økt, og merforbruket er samlet på ca 160 000 kWh i perioden. Regnet om i CO₂-utslipp, vil dette merforbruket tilsvare ca 99 tonn globalt og ca 50 tonn lokalt. Med en el-pris på 70 øre/kWh, tilsvarer dette ca 110 000 kroner.

Disse eksemplene viser at det er et stort potensial for energisparing både økonomisk og miljømessig. Det vil være essensielt for Rindal kommune å kartlegge potensialet i hvert bygg, hvis det ønskes å oppnå de besparelser som er skissert. Det anbefales Rindal kommune på bakgrunn av dette å gjøre en nærmere kartlegging av energiforbruket i bygningsmassen med målsetning om betydelige reduksjoner.

Energiforbruk i kommunal bygningsmasse i forhold til en del andre kommuner er vist i figur 92. Som vi ser er Rindal kommune en av de beste i klassen når det gjelder forbruk i skolebygg, men ligger ellers høyt innen de andre bygningskategoriene ifht en del andre kommuner.



Figur 92: Forbruk pr kvadratmeter i kommunale bygg

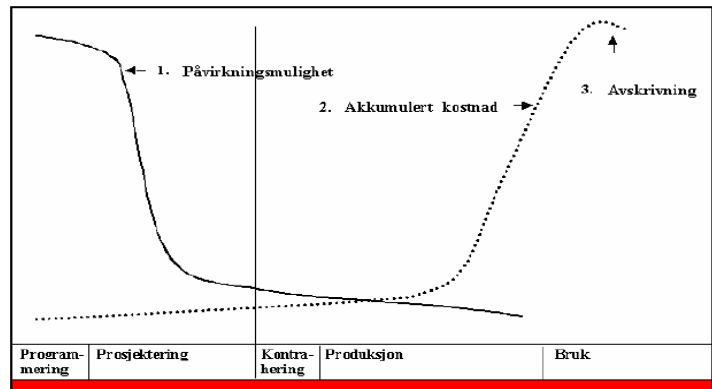
Strategiske vurderinger

Den langsiktige strategien omhandler fokus på atferd og bygningsmasse. Atferd er alle virksomheters ansvar og er knyttet til energibruk, papirforbruk og renhold. Tekniske installasjoner vil kunne bedre enøkpotsialet. Det bør 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* man 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 anbud er utsendt og entreprenør valgt.

Figur 91 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 91: Påvirkning vs kostnader over levetid

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/m²/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 energi- effektbruk ved valgte løsninger. Det skal fokuseres både på investeringskostnader og driftskostnader. Det skal beregnes livsløpskostnader for forskjellige alternativer før valg gjøres slik at det ikke ensidig blir fokus på investeringskostnadene.
- Ved rehabilitering og ved større vedlikeholdstiltak skal en alltid vurdere mulighetene for å gjennomføre enøktiltak (tiltakene blir ofte mye billigere når man likevel skal rehabilitere/bygge om). Det bør foreligge en enøkanalyse før slike tiltak settes i verk.
- Ved større ombygginger/nybygging må systemløsninger for energitilførsel vurderes (energifleksibilitet).

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 inneklime oppnås. Ved å utarbeide en ”kravspesifikasjon” ifbm nybygging vil kommunen få et nyttig verktøy i dette arbeidet.

Stiller en krav tidlig i byggeprosessen kan også store deler av ansvaret for at et bygg blir bygd energiøkonomisk flyttes fra kommunen til entreprenør. Kommunen må beskrive funksjonskrav for energi allerede i prosjektidé fasen. Dette gjøres svært sjelden. Grunn til dette kan være flere, en er ofte manglende kompetanse 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 inneklime. 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 inneklime
- Måling av energiforbruk i forskjellige energisoner i bygget – energioppfølging
- Byggets påvirkning på eksternt miljø
- Kommunens krav til informasjon/oppfølging i byggeperioden, i test og ”overtakelses fasen” samt krav til driftsdokumentasjon (tilpasset kommunen driftsavdeling).

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

En kravspesifikasjonen kan være delt opp i følgende hovedområder:

1. Energipolicy, mål og strategi for energibruk
2. Generelt om krav til energibruk og 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

Kommunen er deltager i ORKidé Krafttak hvor hensikten er å få etablert fellesløsninger som direkte understøtter gjennomføringen av planlagte energi- og klimatiltak i egen kommune. I startfasen vil hovedfokus være å

definere overordnede mål for prosjektet, videre avklaring omkring etablering av energioppfølgingstjenester, innsamling og kartlegging av status i kommunene, felles kompetansebygging og avklare muligheter for etablering av rammeavtale med Enova.

