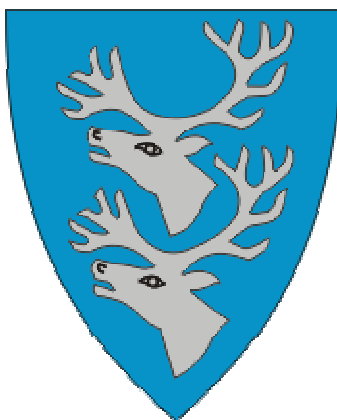


ENERGI OG KLIMAPLAN

FOR



RENDALEN KOMMUNE

KOMMUNEDELPLAN 2010 – 2020
DEL 1

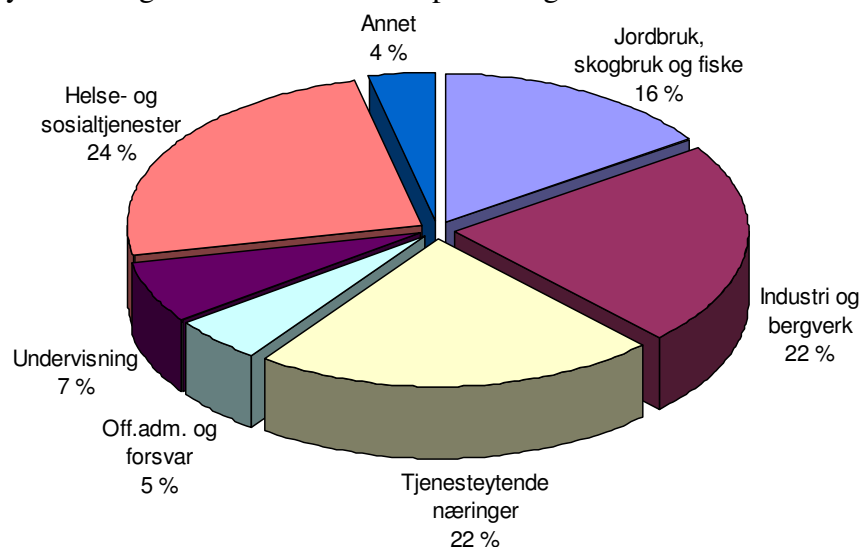
25.11.2010

nepas

Innhold

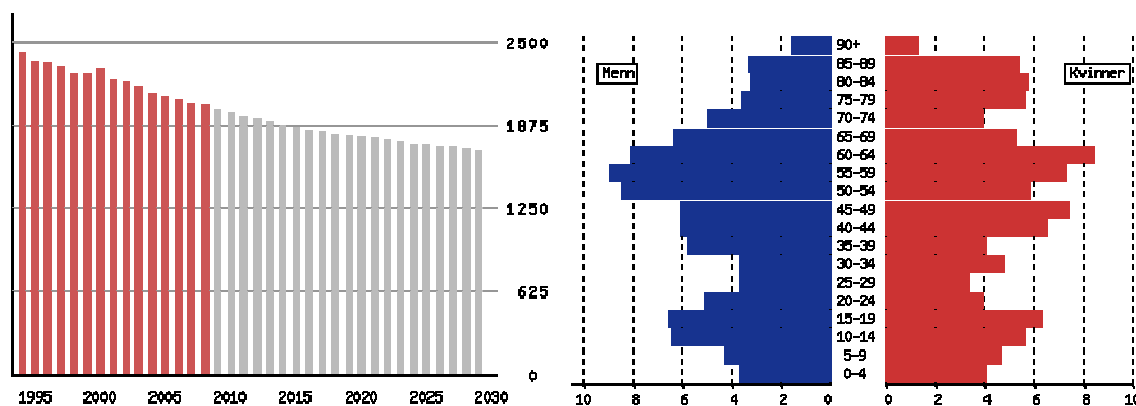
1	RENDALEN KOMMUNE.....	5
1.1	GEOGRAFI, BEFOLKNING OG SYSSELSETTING.....	5
2	RAMMEBETINGELSER.....	8
2.1	INTERNASJONALE MÅL.....	8
2.2	EUS MÅL	8
2.3	NORGES MÅL	8
3	RESSURSKARTLEGGING.....	9
3.1	VANNKRAFT	9
3.2	BIOENERGI.....	9
3.2.1	Skogbruk.....	9
3.2.2	Jordbruk.....	11
3.3	RESTAVFALL.....	12
3.4	SOLVARME	13
3.5	VIND.....	13
3.6	GRUNNVARME	13
3.7	SPILLVARME.....	14
4	ENERGIPRODUKSJON OG -DISTRIBUSJON	15
4.1	ELEKTRISITET	15
4.2	VARME	16
4.2.1	Ved	16
4.2.2	Pellets.....	16
4.2.3	Gårdsvarme.....	16
4.2.4	Varmepumper.....	17
4.3	GRØNNE SERTIFIKATER.....	17
4.4	OPPSUMMERING.....	17
5	ENERGIBRUK.....	19
5.1	PRIMERNÆRING	19
5.2	INDUSTRI	20
5.3	TJENESTEYTING	21
5.4	HUSHOLDNINGER.....	21
5.5	TRANSPORT	22
5.6	KOMMUNALE BYGG	23
5.7	ENERGISYSTEMET.....	23
6	KLIMAGASSUTSLIPP	25
6.1	STASJONÆR FORBRENNING	26
6.2	PROSESSUTSLIPP	26
6.3	MOBIL FORBRENNING	27
7	FREMTIDIG UTVIKLING	29
7.1	FORBRUKS- OG UTSLIPPSUTVIKLING	29
7.2	FREMTIDSSCENARIER.....	30

Rendalen er en skogkommune, og selv om moderne maskiner de siste årene har gjort en del årsverk overflødig, er skogbruket fortsatt en viktig næring i Rendalen. I tillegg til dette er jordbruk og reiseliv, samt til en viss grad industri, viktige for sysselsettingen i kommunen. Figur 2 viser sysselsettingen i Rendalen fordelt på næringer.



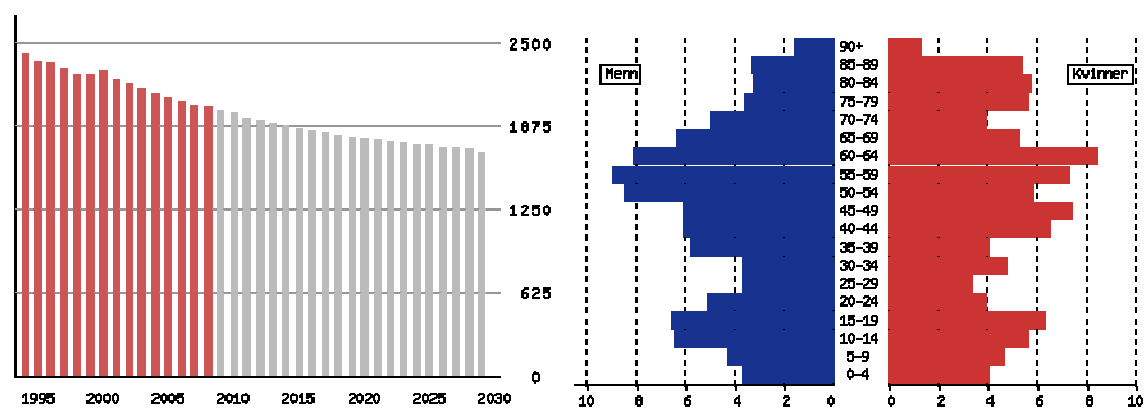
Figur 2: Sysselsettingsfordeling i Rendalen, 2007 ¹

Rendalen har de siste årene opplevd en befolkningsnedgang, og i følge SSBs befolkningsframskrivning (basert på middels vekst, MMMM) er denne trenden vente å fortsette.



Figur 3 viser befolkningsframskrivningen og befolkningspyramiden i Rendalen kommune.

¹ SSBs statistikk for yrkesdeltaking: <http://www.ssb.no/emner/06/01/>



Figur 3: Framskrivning av befolkningsvekst (MMMM) og befolkningspyramide for Rendalen kommune²

² SSBs kommunestatistikk: <http://ssb.no/kommuner/>

2 Rammebetingelser

2.1 Internasjonale mål

FNs klimakonvensjon, godkjent av 192 land på FNs miljø- og utviklingskonferanse i Rio de Janeiro i 1992, var den første internasjonale klimatraktaten. Kyoto-protokollen er et tillegg til denne traktaten, og gjennom den forplikter 37 industrialiserte land og EU-landene til å redusere klimagassutslippene til 5 % under 1990-nivå i perioden 2008-2012. Deltagerlandene kan bruke følgende tre markedsmekanismer for å oppfylle sine forpliktelser:

- Utslippskvoter – internasjonal handel med utslippskvoter, også kjent som kvotemarkedet
- Ren utviklingsmekanisme (Clean Development Mechanism, CDM) – finansiering av utslippsreduserende tiltak i utviklingsland
- Felles implementering (Joint implementation, JI) – finansiering av utslippsreduserende tiltak i deltagerland.

2.2 EUs mål

EU-kommisjonen godkjente i januar 2007 en lovpakke for energi og klima, *The Renewable Energy and Climate Change Package*. Lovpakken inneholder følgende målsetninger som skal nås innen 2020:

- 20 % økt energieffektivisering
- 20 % reduksjon i klimagassutslippene
- 20 % andel fornybar energi i EUs energiforbruk
- 10 % andel biodrivstoff i bilparken

2.3 Norges mål

Det er flere traktater, stortingsmeldinger og forlik som beskriver Norges målsetninger og forpliktelser knyttet til energibruk og klimagassutslipp. Kyoto-protokollen forplikter Norge til å redusere klimagassutslippene til 1 % over 1990-nivå innen 2012. Med utgangspunkt i *Klimameldingen*³ ble det 2008 inngått et bredt forlik på Stortinget, det såkalte *Klimaforliket*, der følgende målsetninger ble satt:

- Norge skal innen 2020 redusere klimagassutslippene med 30 % i forhold til 1990-nivå
- 2/3 av reduksjonen skal foretas nasjonalt, resten gjennom markedsbaserte mekanismer
- Norge skal bli karbonnøytrale innen 2030.

Stortingsmeldingen *Om energipolitikken*⁴ inneholder Norges mål knyttet til energiforbruk og -produksjon:

- Energiforbruket skal begrenses vesentlig mer enn om utviklingen overlates til seg selv
- Det skal brukes 4 TWh mer vannbåren varme basert på fornybare energikilder, varmepumper og spillvarme innen 2010
- Det skal produseres 3 TWh vindkraft årlig innen 2010

Enova har som målsetning at det skal produseres 12 TWh/år fornybar varme innen 2012, og 30 TWh/år innen 2016.

³ Miljøverndepartementet (2006-2007): *Norges Klimapolitikk*

⁴ Olje og energidepartementet (1999): *Om energipolitikken*

3 Ressurskartlegging

Dette kapittelet kartlegger ressursgrunnlaget for energiproduksjon i Rendalen, med fokus på fornybare energikilder. Bioenergi fra jordbruk og skogbruk, vannkraft, avfall, grunnvarme, vindkraft og solvarme omtales. Kapittelet inneholder teoretiske beregninger, som kan avvike fra økonomisk lønnsom utnyttelse. Tallgrunnlaget er hentet inn fra en rekke ulike kilder, indikert ved hver enkelt beregning/tabell. Det er heftet usikkerhet ved beregningene.

3.1 Vannkraft

Vannkraftverk kategoriseres i småskala vannkraftverk (< 10 MW), og storskala vannkraftverk (> 10 MW.) NVE har utviklet en metode for digital ressurskartlegging av små kraftverk mellom 50 og 10000 kW. Metoden bygger på digitale kart, digitalt tilgjengelig hydrologisk materiale og digitale kostnadsfunksjoner (anleggsdeler). Resultatene ble presentert i rapporten "Beregning av potensial for småkraftverk i Norge". I rapporten er også resultatene fra den tidligere manuelle kartleggingen "Samlet plan for vassdrag" inkludert. Tabell 1 viser vannkraftressursene i Rendalen kommune, fordelt på størrelse/kategori og investeringskostnad. Enkelte kartlagte ressurser inngikk ikke i Samlet plan eller den digitale kartleggingen (bl.a. kraftstasjon ved Rendalen kraftverk), disse er sortert under "Annet".

Tabell 1: Potensielle vannkraftressurser i Rendalen ⁵

Kategori	Kostnad	Antall	MW	GWh
Samlet Plan		1	4,0	16,6
50 - 999 kW	< 3 kr/kWh	7	3,8	15,6
	3-5 kr/kWh	15	3,9	16,1
1000 - 9999 kW	< 3 kr/kWh	1	1,6	6,6
	3-5 kr/kWh	0	0,0	0,0
Annet		2	2,9	120,0
Sum		26,0	16,2	174,8

De kartlagte ressursene kommer i tillegg til den allerede utbygde kapasiteten i kommunen. Det er to vannkraftverk i kommunen, Rendalen kraftverk og Kivfallet kraftverk, som har en middelproduksjon på hhv. 634 GWh/år og 3,2 GWh/år. Kraftverkene og forestående utbygginger beskrives nærmere i kapittel 4 *Energiproduksjon og -distribusjon*. Summeres den eksisterende og den kartlagte, uutnyttede kapasiteten blir de samlede vannkraftressursene i Rendalen på **812 GWh/år**.

3.2 Bioenergi

Bioenergi er en samlebetegnelse for all energi som kan utvinnes fra biomasse, eller organisk materiale. Kartleggingen av bioenergi-potensialet er delt inn i ressurser fra skogbruk og jordbruk.

3.2.1 Skogbruk

Biomasse fra skogen er nest etter vannkraft den viktigste energiressursen i Rendalen. Bioenergi-produksjon trenger ikke gå på bekostning av skurlastproduksjon, men kan komme i

⁵ NVE (2004): *Beregning av potensial for småkraftverk i Norge*, rapport 19

NVE Atlas: *Potensial for små kraftverk*: http://arcus.nve.no/website/potensial_smaakrv/viewer.htm

tillegg til den eksisterende virksomheten. Både hogstavfall, GROT og røtter/stubber, og biprodukter fra den eksisterende produksjonen kan benyttes som råvarer for bioenergiproduksjon.

Den siste fullstendige områdetaksten for kommunen ble gjort av Norskog og Glommen i 1989. I tillegg har Landskogtakseringa gjort en takst av 137 prøveflater jevnt fordelt utover kommunen i 1989 og 2003-2007, men antallet flater er for beskjedent til å framskaffe sikre tall. Man kan imidlertid framskrive den fullstendige områdetaksten fra 1989, ved å anta at veksten i perioden 1989-2005 på disse flatene er representativ for hele kommunen. Tabell 2 viser framskrivningen av områdetaksten til Glommen/Norskog, basert på veksten på Landskogtakseringas 137 prøveflater. De beregnede verdiene vises i kursiv.

Tabell 2: Produktivt skogareal og stående kubikkmasse 1989 -2005 ⁶

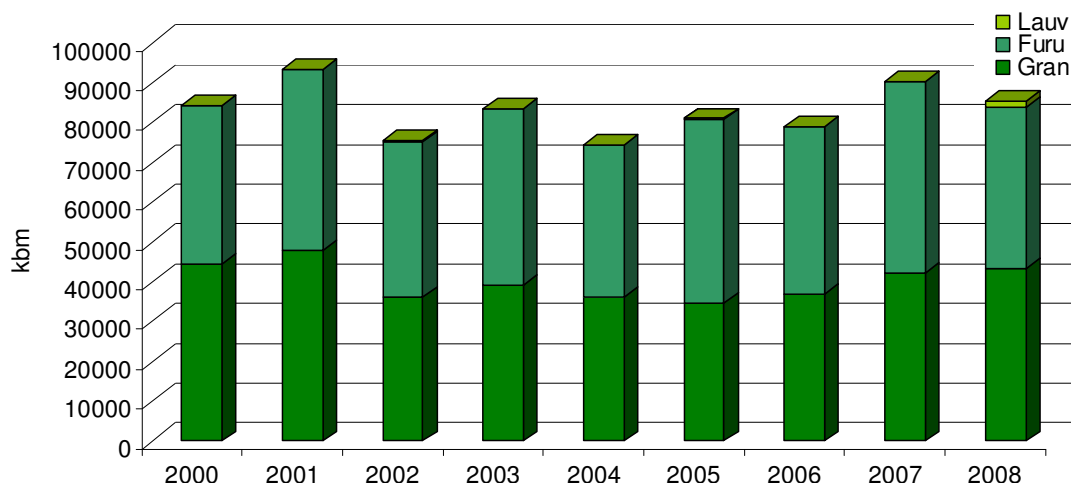
		Antatt vekst	1989	2005
Produktivt skogareal	daa	0,2 %	1 054 220	<i>1 056 702</i>
Stående kubikkmasse	kbm	15,9 %	4 945 479	<i>5 733 984</i>
Tilvekst	kbm	10,5 %	132 961	<i>146 891</i>

Norsk institutt for Skog og Landskap har gjennom to ulike oppdrag i 2007 kartlagt ressursituasjonen i fylkene Hedmark og Oppland samlet, og i Sør-Østerdalsregionen ⁷. I Sør-Østerdal inngår dessuten beregninger av hvor store deler av biomassen som kan nyttes til energiformål; fra slipvirke, energivirke, GROT og stubbe/rot. Beregningene er gjort med utgangspunkt i et beregnet balansekvantum, redusert for topp/avfall, miljøhensyn og økonomisk drivbarhet (driftsveianstand med mer). På grunnlag av de to kartleggingene er det gjort beregninger av bioenergiressursene i Hedmark, gjengitt i energi- og klimaplan for Hedmark fylke.

Tilsvarende beregninger av energipotensial eksisterer ikke for områder som dekker Rendalen kommune, men dersom det forutsettes at fordelingen slipvirke, energivirke, GROT og stubbe/rot er tilsvarende som i Sør-Østerdal, kan energiresursene fra skogbruket i Rendalen beregnes med utgangspunkt i balansekvantumet i kommunen. Figur 4 viser at skogavvirkningen i Rendalen har ligget på oppunder 90 000 m³ de siste årene. Den høyeste avvirkningen siden årtusenskiftet var i 2001, fulgt av en betydelig nedgang det påfølgende året. Siden var det en økning i avvirkningen fram til 2007, dog med årlige svingninger. De foreløpige tallene pr september 2009 (framgår ikke av figuren) tyder på at nedgangen fra 2008 fortsetter også i 2009.

⁶ Glommen/Norskog, Landskogtakseringa

⁷ Hobbestad, K. 2007: *Ressursituasjonen i Hedmark og Oppland*. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 13/07
Hobbestad, K. 2007: *Skogressurser i Sør-Østerdal*. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 14/07



Figur 4: Skogavvirkning for salg i Rendalen, 2000-2006⁸

Tabell 2 viste at den årlige tilveksten trolig ligger på oppunder 150 000 m³. Mye av dette er innenfor hogstklassene II og IV, og kan derfor ikke tas ut. Det er likevel grunn til å tro at en økt avvirkning er mulig innenfor bærekraftige rammer, trolig opp mot 100 000 m³/år. Tabell 3 viser de beregnede energiresursene fra skogbruket i Rendalen, med forutsetningene fra Sør-Østerdal lagt til grunn, og et antatt balansekvantum på 100 000 m³/år.

Tabell 3: Potensielle energiresurser fra skogbruket i Rendalen⁹

Bioenergi fra skog (GWh/år)	1. Tynning		2. Tynning		Hovedhogst		Energivirke
	Slipvirke	GROT	Slipvirke	GROT	Stubbe/rot	Slipvirke	
Gran	11,8		2,0			37,3	4,9
Furu	13,1		4,2			21,5	3,2
Lauv	7,3		1,2			6,3	0,2
GROT		14,4		21,4			
Stubbe/rot					14,7		
SUM	32,2	14,4	7,5	21,4	14,7	65,2	8,3

Det er sannsynligvis lite realistisk å utnytte alt slipvirke fra 2. gangs tynning og hovedhogst, dersom kun halvparten av dette tas med ligger det samlede potensialet fra skogbruket i Rendalen kommune på **127 GWh/år**. Merk at det er stor usikkerhet knyttet til disse beregningene, og resultatene må tolkes i lys av de gitte forutsetninger.

Med virkning fra 1. januar 2009 er det kommet ny tilskuddsordning for uttak av virke til bioenergiformål. Ordningen gjør det mulig å få tilskudd til uttak av virke i forbindelse med ungskogpleie, tynning og kulturlandskapspleie så lenge virket leveres til bioenergiproduksjon og det foreligger kontrakt på leveransen. Dette gjør det betydelig mer aktuelt og attraktivt å pleie/vedlikeholde langs vann, vassdrag og skogsbilveier i kommunen. Det nye tilskuddet er hjemlet i *Forskrift om tilskudd til nærings- og miljøtiltak i skogbruket* § 8.

3.2.2 Jordbruk

Halm og kornavrens

⁸ SSBs statistikk for skogavvirkning for salg: <http://www.ssb.no/skogav/>

⁹ Beregninger basert på Hobbelstad, K. 2007: *Skogressurser i Sør-Østerdal*. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 14/07. Tilpasset Rendalens antatte balansekvantum.

Halm er et biprodukt fra produksjon av korn og oljevekster, og dette utgjør den potensielt viktigste energiressursen fra jordbruket. Ved rensing av kornet fjernes det som med en samlebetegnelse kalles kornavrens, som også utgjør en energikilde. Oljevekster som ryps og raps er i seg selv en energikilde, som egnet råstoff for produksjon av biodiesel, men dette er per i dag mindre relevant for Rendalen. Tabell 4 viser det teoretiske ressursgrunnlaget for energiproduksjon fra halm og kornavrens i Rendalen. Tall for dyrket areal er hentet fra statistikk over søknader om produksjonstilskudd for jordbruket 2008. Det er antatt at kornavrens utgjør om lag 1,5 % av råkornet. Merk at Tabell 4 viser er en teoretisk størrelse, som sannsynligvis ikke vil kunne realiseres fullt ut, bl.a. fordi en del av ressursene får en alternativ utnyttelse. Ut fra en realistisk vurdering antas det at om lag 50 % av ressursene kan utnyttes til energiformål, altså om lag **1,9 GWh/år**.

Tabell 4: Potensielle energiressurser fra halm og kornavrens¹⁰

	Dyrket areal daa	Mengde kg/daa	Energiinnhold kWh/kg	Energi GWh/år
Halm	3582	250	4,00	3,6
Kornavrens	3582	7,26	4,00	0,1
Teroretisk ressursgrunnlag	3582			3,7

Husdyrgjødsel

Sammen med halm representerer husdyrgjødsel en av de viktigste energiressursene fra jordbruket. Verdifull og miljøvennlig biogass kan utvinnes fra gjødselen, og benyttes til både el- og varmeproduksjon. Tabell 5 viser det teoretiske ressursgrunnlaget for energiproduksjon fra husdyrgjødsel. Tall for antall husdyr er hentet fra statistikk over søknader om produksjonstilskudd for jordbruket 2008, og det er forutsatt et energiinnhold på 5,91 MWh/m³ biogass. Merk at dette er energiinnholdet, slik at forbrenningstapet må trekkes fra for å få levert el/varme. På grunn av stor spredning av husdyrene er det lite sannsynlig at det fulle potensialet vil kunne utnyttes lønnsomt. Ut fra en realistisk vurdering antas det at om lag 50 % av ressursene kan utnyttes til energiformål, altså om lag **1,7 GWh/år**.

Tabell 5: Potensielle energiressurser fra husdyrgjødsel¹⁰

	Antall dyr	Gjødsel/ dyr [m3/år]	m3 biogass/ m3 gjødsel	Energi GWh/år
Storfe	2467	10,8	20	3,15
Gris	1018	1,62	30	0,29
Teroretisk ressursgrunnlag	3485			3,4

Sau er utelatt fra beregningene da stor spredning av dyra sannsynligvis vil gjøre det ulønnsomt å samle gjødselen. Høns/kylling er utelatt grunnet erfaringsmessige driftsproblemer ved forbrenning av biogassen fra denne typen gjødsel.

3.3 Restavfall

Restavfall er en ressurs som kan energigjenvinnes ved forbrenning. Fjellregionen Interkommunale Avfallsselskap (FIAS) er ansvarlig for avfallshåndteringen i to kommuner i Sør-Trøndelag og åtte kommuner i Hedmark, heriblant Rendalen. Restavfallet som går til energigjenvinning har i flere år blitt sendt til E-On i Nordköping¹¹, Sverige. I følge SSB har det de siste seks årene blitt sendt gjennomsnittlig 485 tonn/år restavfall til forbrenning fra

¹⁰ Statistikk over søknader om produksjonstilskudd i jordbruket: <http://32.247.61.17/skf/prodrapp.htm>

¹¹ Nord-Østerdal Kraftlag (2007). Lokal energiutredning for Rendalen kommune

Rendalen kommune. Med et energiinnhold på 2,92 MWh/tonn utgjør dette en energimengde på om lag **1,4 GWh/år**. Til tross for at energien per i dag ikke gjenvinnes i kommunen er dette en ressurs som stammer fra kommunen, og dermed inkluderes i det totale ressursgrunnlaget for energiproduksjon.

3.4 Solvarme

Utnyttelse av solenergi til oppvarming kan gjøres ved hjelp av termiske solfangere, som kan monteres på taket av hus. Solfangerne lagrer solenergi for eksempel i form av varmt vann, som igjen benyttes til rom- og tappevannsoppvarming. I Sør-Norge kan det anslås et potensial for solinnstråling på 400-450 kWh/m²/år, og med den riktige dimensjoneringen kan solenergien dekke 30-40 % av det totale behovet for oppvarming og varmt tappevann i et hus. Med bakgrunn i empiriske undersøkelser i Østerrike gjennom 10 år har man kommet fram til et realistisk potensial for bruk av solfangere. Da kan følgende formel brukes for å beregne potensialet ¹²:

$$E_p = 300 \text{ kWh/m}^2 * 0,3 \text{ m}^2/\text{person} * \text{antall personer}$$

Potensialet for Rendalens 2014 innbyggere vil da utgjøre rundt **180 MWh/år**. Det er her tatt utgangspunkt i ressurser knyttet til privathusholdninger, næringsbygg er ikke regnet med.

3.5 Vind

NVE har gjennomført en omfattende kartlegging av vindressursene i Norge og presentert resultatene i et vindatlas. Kartleggingen har vært konsentrert rundt kystområdene der vindforholdene er best. Det foreligger planer om å utføre tilsvarende analyser også for innlands-Norge. Foreløpig foreligger det ikke noen tall for vindkraftpotensialet i Rendalen, men det er grunn til å tro at vindressursene ikke er store nok til at en større utbygging vil være lønnsomt.

3.6 Grunnvarme

Grunnvarme er en fellesbetegnelse for jordvarme, bergvarme, grunnvannsvarme og dyp geotermisk varme. Fellesnevneren for grunnvarmetypene er at det er stabile varmekilder, og det er ofte lett tilgjengelig nært der varmen skal brukes. Ved bruk av en vann-til-vann varmpumpe kan man nyttiggjøre seg av varmen i jord, berg og grunnvann til rom- og vannoppvarming. Har man et kjølebehov lar dette seg fint kombinere, da varmelagrene kan fungere som kuldelagre om sommeren. Dette vil bedre effektiviteten og minke nedbetalingstiden. De nevnte grunnvarmetypene bygger på ulike prinsipper, og det varierer hvor dypt man må gå for å hente varmen. Jordvarme henter varme fra jorda ved hjelp av kollektorslanger som graves 0,8-1,5 m ned i bakken. Bergvarme nyttiggjør seg av lagret energi i fjellet, og krever brønner på 80-200 meter. Grunnvannsvarme bruker oppumpet grunnvann som varmekilde, det forutsetter tilgang på grunnvann fra fjell eller løsmasse. Alle disse tre typene henter varme som i utgangspunktet er magasinert solenergi. Dyp geotermisk energi derimot, er varme som dannes ved radioaktiv nedbryting grunnstoffer i bergartene, og man må normalt dypere enn 300 meter for å hente opp dette.

Norges geologiske undersøkelse (NGU) driver blant annet kartlegging av potensialet for bergvarme, jordvarme og grunnvannsvarme, men det finnes per i dag ingen fullstendig

¹² Finden, Per (2005): Veileder i loka/regional energiplanlegging

oversikt over dagens bruk eller potensialet for bruk av de ulike grunnvarmeløsningene i Rendalen.

3.7 Spillvarme

I forbindelse med industrielle prosesser som krever høy varme, blir det i de fleste tilfeller overskuddsvarme. Denne spillvarmen kan ha form som varmt vann, damp eller røykgass, og kan utnyttes på flere måter. Høygradig spillvarme i form av damp eller røykgass kan benyttes til kraftproduksjon ved hjelp av en gassmotor/turbin. Lavgradig varme kan utnyttes enten til oppvarming direkte, gjennom nær/fjernvarmedistribusjon, eller som kilde til en varmepumpeløsning. Vinteren 2008/2009 ble det utført en kartlegging av alle større spillvarmekilder i Norge, på oppdrag fra Enova. Kartleggingen avdekket ingen større uutnyttede spillvarmekilder i Rendalen kommune.

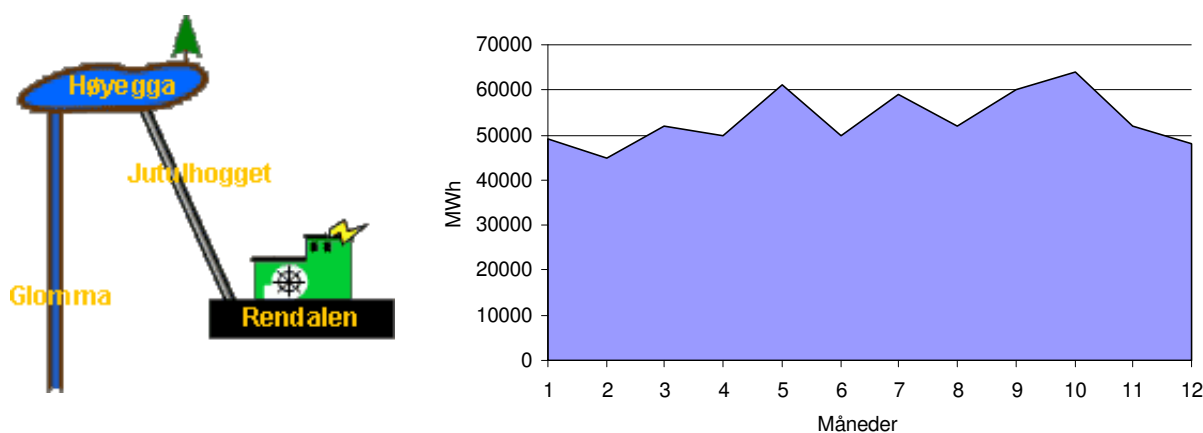
4 Energiproduksjon og -distribusjon

Dette kapittelet gir en oversikt over produksjon av energi i Rendalen kommune. Med energiproduksjon menes storskala konvertering til distribusjon, som vannkraft og fjern- og nærvarme. Produksjon av brensel, som briketter, pellets og ved er også kartlagt. Overføring av elektrisitet beskrives, det er imidlertid ikke infrastruktur for distribusjon av annen energi, som for eksempel gass eller fjernvarme, i Rendalen.

4.1 Elektrisitet

Det produseres i dag elektrisk kraft fra to vannkraftverk i Rendalen kommune, Rendalen kraftverk og Nedre Kivfallet kraftverk. Rendalen kraftverk har en installert kapasitet på 94 MW, og en middelproduksjon på 634 GWh/år. Kraftverket eies av Opplandskraft DA.

Figur 5 viser skisse av Rendalen kraftverk og middelproduksjon de siste 10 år. I september 2009 ble det vedtatt å starte bygging av en ny kraftstasjon til erstatning for det snart 40 år gamle kraftverket ved Otnes i Rendalen. Selskapet opplyser at vedtaket om å innføre et felles svensk/norsk sertifikatmarked er viktig for lønnsomheten av en ny stasjon, og at nybygg derfor velges framfor rehabilitering av den eksisterende stasjonen. Produksjonen i det nye kraftverket blir rundt 10 % større enn dagens produksjon, og vil ligge på om lag 750 GWh/år. Nye Rendalen kraftverk påbegynnes i oktober 2009, og vil være i drift fra høsten 2012.



Figur 5a) Skisse av Rendalen kraftverk, Figur 5b) Middelproduksjon fordelt over året (snitt siste 10 år) ¹³

Nedre Kivfallet kraftverk er privateid, og ligger ved Hanestad i Rendalen. Kraftverket sto ferdig i 2003, med en installert effekt på 1 MW. Årsproduksjonen ligger på om lag 4 GWh/år. Øvre Kivfallet kraftverk er under bygging høsten 2009, med planlagt produksjonsstart november 2009. Installert effekt her er 1,2 MW, med forventet årsproduksjon på 5 GWh/år.

Det er søkt konsesjon om bygging av Nedre Hanestadnea kraftverk, med effekt på omlag 3 MW og produksjon på 15 GWh/år. Planlagt byggestart er 2011. Det er også på sikt planer om bygging av Øvre Hanestadnea kraftverk, med antatt årsproduksjon på 8-10 GWh, men dette er pr. høsten 2009 ikke konsesjonssøkt. Videre er det konsesjonssøknad inne hos NVE om utbygging av et småkraftverk på 2,5 MW i Kverninga i Øvre Rendal, med antatt

¹³ Oppland Energis nettsider: <http://www.oe-energi.no/>

årsproduksjon på 7 GWh/år. Svar fra NVE er varslet våren 2010. I tillegg er to konsesjonssøknader under utarbeidelse høsten 2009, for Renåfallet (7 GWh/år) og Nefallet (8,2 GWh). Det er også sendt melding til NVE om utbygging av Anda (0,5 GWh/år), det er per september 2009 uklart hvorvidt det er nødvendig å søke om konsesjon for dette prosjektet.

Elektrisitetsforsyningen i kommunen skjer hovedsakelig gjennom Rendalen Trafostasjon (66/22 kV), som igjen forsynes via kabel (66 kV) fra Rendalen kraftverk. Den videre fordelingen fra trafostasjonen skjer via fordelingsnett (22 kV luftlinjer og kabel). Lavspentnettet (230 V og 400 V) er også en kombinasjon av luftlinjer og kabelnett. Man er ikke kjent med potensielle flaskehalser i elektrisitetsforsyningen i Rendalen¹⁴.

4.2 Varme

4.2.1 Ved

Det er vanskelig å si noe sikkert om mengden vedproduksjon i Rendalen, da det foregår omfattende selvhugst som ikke registreres. I følge SSBs beregninger for vedforbruk i 2007 var vedforbruket i Hedmark og Oppland på 169 000 tonn. Med rundt 190 000 innbygger utgjør dette 453 kg/innbygger, eller drøyt 0,9 fm³/innbygger. Dette gjør Hedmark og Oppland til de klart største vedforbrukerne i Norge målt per innbygger, landsgjennomsnittet lå på 260 kg/innbygger. For å beregne vedproduksjonen i kommunen kan man anta at forbruket per innbygger i Rendalen er det samme som i Hedmark og Oppland for øvrig, og videre at all veden som forbrukes i Rendalen stammer fra kommunen. Med et teoretisk energiinnhold på 2,33 MWh/fm³, kan den totale energiproduksjonen fra ved anslås til å ligge på om lag 4,2 GWh/år. Det understrekes at det er heftet stor usikkerhet ved denne beregningen.

4.2.2 Pellets

Pelletsfabrikken på Elvål ble bygget i 2005 og åpnet i august samme år. Produksjonen var da basert på bruk av tømmer (slip) som råvare til pelletsproduksjon, med forbrenning av torv i tørkeprosessen. Planen var å starte forsiktig med en produksjon på 6000 tonn pellets i første driftsår, for så å øke til full kapasitet på 20 000 tonn/år. I desember 2007 ble imidlertid fabrikken slått konkurs. Vinteren 2009 ble aktiviteten startet opp igjen av Rendalen Biobrensel, som eies av Metodika Holding. Det vil høsten 2009 settes opp en lagersilo på om lag 1400 m³, med tanke på å kunne dekke større bestillinger. Produksjon vil pågå periodevis gjennom vinteren 2009, for å høste erfaringer og bygge tillit i markedet, med målsetning om langsiktige kontrakter for 2010/2011. I første omgang vil tørken fyres med GROT, og celluloseflis brukes som råstoff for pellets. På sikt ønsker man å benytte seg av mest mulig lokale råvarer. Beregninger gjort av ConBio AS tilsier at man må opp i et produksjonsvolum på 25 000 – 30 000 tonn pellets årlig for å få til en lønnsom drift. Med et energiinnhold på 4,8 kWh/kg tilsvarer dette en energimengde på 120 -144 GWh/år, men det er foreløpig usikkert om og evt. når dette vil realiseres¹⁵.

4.2.3 Gårdsvarme

Det eksisterer et gårdsvarmeanlegg i kommunen, som produksjonssettes sommeren 2009. Anlegget har en installert kapasitet på 200 kW, og vil ventelig produsere 300-350 MWh

¹⁴ Nord-Østerdal Kraftlag (2007). Lokal energiutredning for Rendalen kommune

¹⁵ Rendalen Biobrensel v/ Lars Owren, ConBio AS v/Knute Foss, Grønn Varme: <http://www.gronnvarme.no/>

varme årlig, hovedsakelig til bruk i gårdsdriften. Anlegget erstatter en oljefyr, og vil i hovedsak fyres på flis, med muligheter for å supplere med bark, kornavrens og annen bioenergi. Man er ikke kjent med at det eksisterer andre gårdsvarmeanlegg i kommunen.

4.2.4 Varmepumper

Man er ikke kjent med at det eksisterer sentrale varmepumpeløsninger i kommunen, basert grunnvarme, sjøvann, kloakk eller lignende. Bruk av enkeltstående luft/luft varmepumper i husholdningssektoren er imidlertid utbredt, og det anslås at det eksisterer om lag 300 slike varmepumper i Rendalen kommune. Med en gjennomsnittlig produksjon på 20 MWh/år/husholdning kan den totale varmeproduksjonen anslås til å ligge rundt 6 GWh/år.

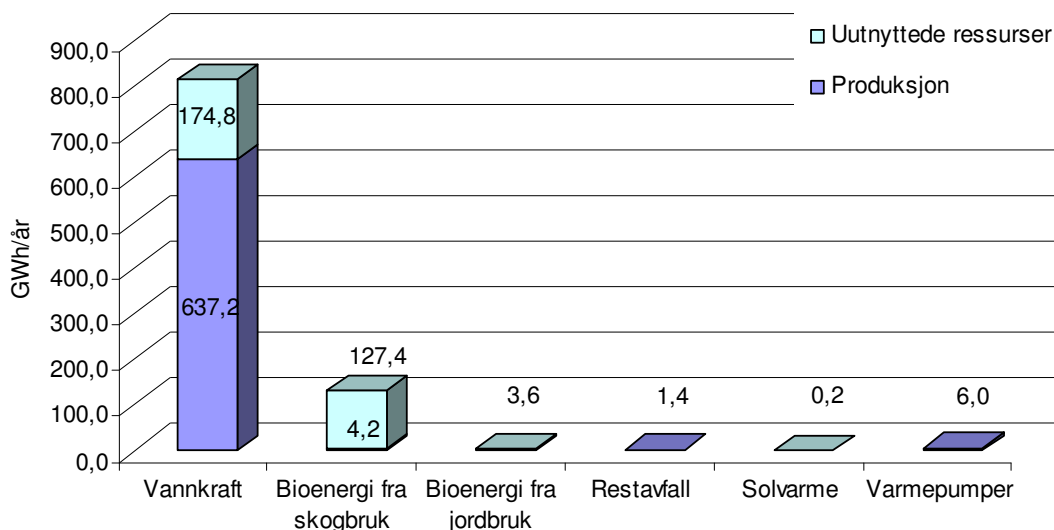
4.3 Grønne sertifikater

Den 7. september 2009 ble det inngått avtale om et felles svensk/norsk grønt sertifikatmarked fra 1. januar 2012. Grønne sertifikater, eller elsertifikater, er en markedsbasert finansieringsordning for fornybar kraftproduksjon. Ordningen går ut på at produsenter av fornybar kraft tildeles sertifikater som kan omsettes i markedet. Sertifikatene har en bare verdi dersom noen ønsker å kjøpe dem, det innføres derfor en lovpålagt plikt for forbrukerne om kjøp av sertifikater tilsvarende en viss andel av forbruket. Slik vil man sikre produsenter en ekstraintekt i tillegg til den ordinære kraftprisen, men verdien på sertifikatene bestemmes av markedet. Dette står i motsetning til såkalte feed-in tariff, som er en fastsatt tilskudd per produserte kWh. Sverige innførte grønne elsertifikater allerede i 2003, og verdien på sertifikatene i det svenske markedet ligger på rundt 20 øre/kWh. Man er enige om at ordningen må være teknologinøytral, for å oppnå størst mulig kostnadseffektivitet. Det betyr at alle former for fornybar kraftproduksjon bør inngå i sertifikatmarkedet, slik det nå med få unntak fungerer i Sverige. Det er også enighet om at sertifikatordningen må tilpasses EUs fornybardirektiv, og detaljene i avtalen vil formuleres etter at Norges forpliktelser i henhold til fornybardirektivet, og videreutviklingen av Sveriges sertifikatmarked, er avklart ¹⁶.

4.4 Oppsummering

På bakgrunn av de vurderingene som er gjort i kapittel 3 og 4 kan det totale årlige ressursgrunnlaget for energiproduksjon i Rendalen anslås til å ligge rundt 948,8 GWh/år, hvorav det i dag utnyttes om lag 642,8 GWh/år. Figur 6 beskriver ressursene fra de ulike energikildene, og figuren omfatter altså både den eksisterende energiproduksjonen, og det estimerte potensialet for ny produksjon. Man kan se at vannkraft både utgjør det største eksisterende produksjonsvolumet (637,2 GWh/år) og de største utnyttede ressursene (174,8 GWh/år). Bioenergi fra skogbruk representerer den nest største utnyttede ressursen (127,4 GWh/år), i tillegg kommer den eksisterende vedproduksjonen på 4,2 GWh/år. Bioenergiressursene fra jordbruk utgjør 3,6 GWh/år, dette utnyttes i liten grad i dag. Energien som gjenvinnes fra restavfallet, på om lag 1,4 GWh/år utnyttes, men altså utenfor kommunen, som beskrevet i kapittel 3.3. De beregnede solenergiressursene på 0,2 GWh/år utnyttes ikke. De 6 GWh/år produsert fra enkeltstående luft/luft varmepumper er også inkludert i figuren, til tross for at dette er et svært usikkert anslag.

¹⁶ Vedlegg til pressemelding om prinsippene for et felles sertifikatmarked: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/oed/pressemeldinger/2009/enige-om-prinsippene-for-felles-elsertif.html?id=575821>

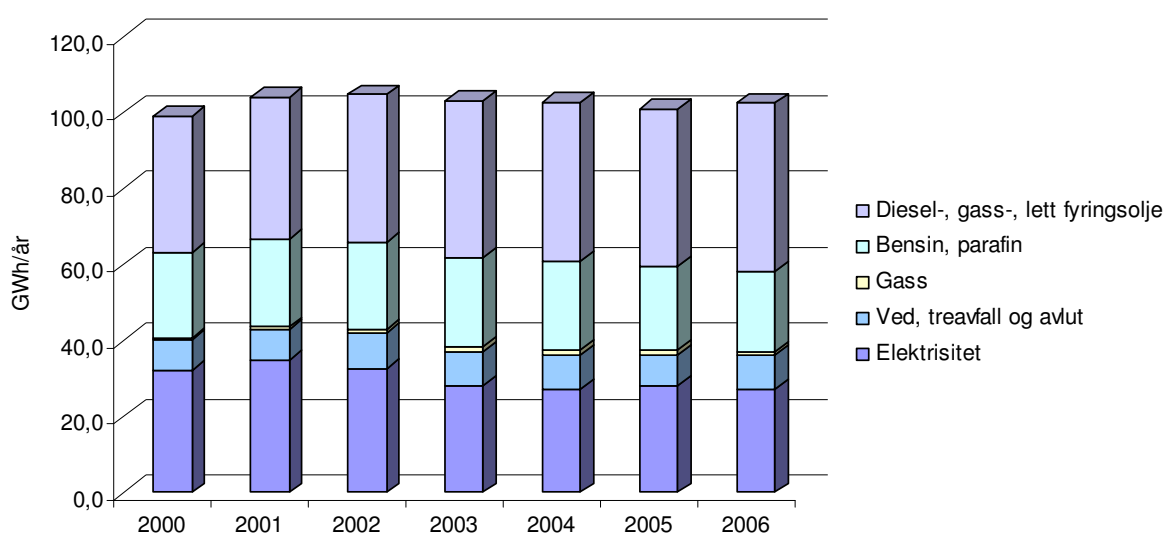


Figur 6: Beregnet ressursgrunnlag for energiproduksjon i Rendalen

Det understrekes igjen at tallene presentert i Figur 6 er heftet med stor usikkerhet. Når det gjelder økt utnyttelse av vannkraft er det tatt utgangspunkt i NVEs kartlagte vannkraftressurser, dette er ikke redusert i forhold til lønnsomhet eller i henhold til evt. vernebestemmelser. Nærmere undersøkelser må foretas før dette kan gjøres. For bioenergi fra skog- og jordbruk er det tatt hensyn til at full ressursutnyttelse ikke er realistisk av hensyn til lønnsomhet og/eller miljøbetraktninger, men det er ikke gjort konkrete beregninger av lønnsomheten. Det forutsettes at man kan utnytte alt innsamlet restavfall, mens solvarmepotensialet er beregnet ut i fra realistisk potensial basert på empiriske undersøkelser. Figur 6 presenterer altså de beregnede, realistisk utnyttbare energiressursene i Rendalen

5 Energibruk

Dette kapittelet beskriver energibruken i Rendalen kommune. Energibruken fordeles på sektorene primærnæring (jord- og skogbruk), industri, tjenesteyting (privat og offentlig) og husholdninger. Videre brytes det ned på energibærere; elektrisitet, bioenergi, gass, bensin/parafin, diesel/lett fyringsolje og tungolje/spillolje. Alle figurer i dette kapittelet er basert på SSBs kommunefordelte energistatistikk og Nord-Østerdal Kraftlags (NØK) forsyningshistorikk. Energibruken er graddagskorrigert for å ta hensyn til årlige temperatursvingninger. Figur 7 viser energibruken i hele kommunen siden årtusenskiftet. Energibruken har holdt seg relativt stabil på rett i overkant av 100 GWh/år de siste årene og består av 26 % elektrisitet, 9 % ved og annen bioenergi, 1 % gass, 21 % bensin og parafin og 43 % fyringsolje og diesel.



Figur 7: Energibruk i Rendalen kommune 2000-2006 ¹⁷

Det understrekes at det er usikkerhet knyttet til energibruksstatistikken. Tall for elektrisitet stammer fra NØK, og baseres i utgangspunktet på måltall. Disse tallene vurderes som pålitelige. For enkelte år er imidlertid fordelingen på forbrukssektorer basert på gjennomsnittlige fordelingsnøkler, og dette medfører noe usikkerhet. Når det gjelder SSBs statistikk for de øvrige energibærerne er det usikkerhet i kommunestatistikken. Statistikken er en kombinasjon av punktregninger og nasjonale/fylkesvise tall brutt ned på kommunenivå på bakgrunn, dette skaper stor usikkerhet for enkelte energibærere og kommuner. Lokale variasjoner vil ikke alltid fanges opp, slik at effekten av tiltak og endringer på kommunalt nivå ikke nødvendigvis kan leses av statistikken. For de sektorer som omtales her vurderer SSB likevel statistikken som pålitelig nok til å benyttes i lokal energiplanlegging.

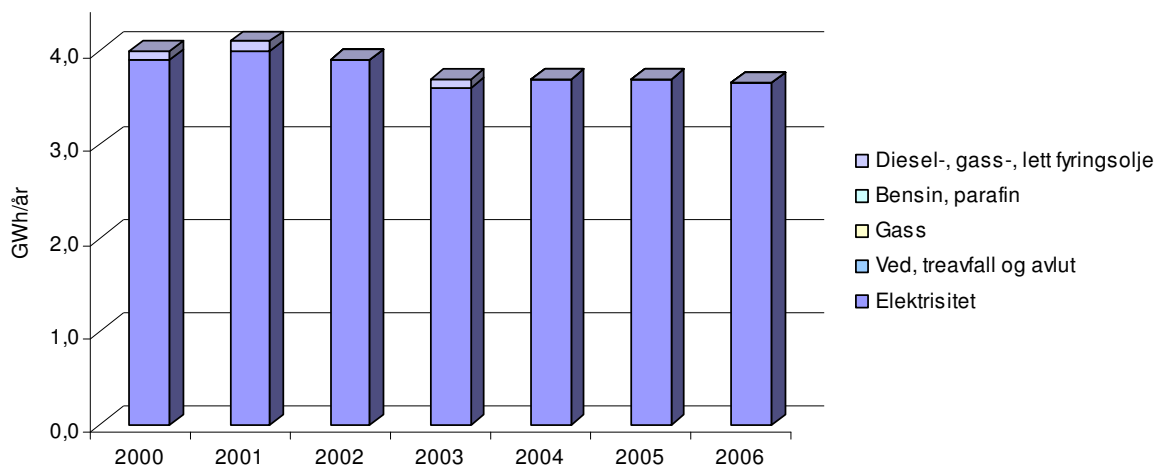
5.1 Primærnæring

Figur 8 viser energibruken i primærnæringen i Rendalen fra 2000 til 2006. Den stasjonære energibruken i jord- og skogbruket består hovedsakelig av elektrisitet, samt noe fyringsolje. De siste årene har energibruken i denne sektoren ligget nokså stabil på 3,7 GWh/år.

¹⁷ SSBs energibruksstatistikk: <http://www.ssb.no/emner/01/03/10/>

Nord-Østerdal Kraftlag (2007): Lokal energiutredning for Rendalen kommune

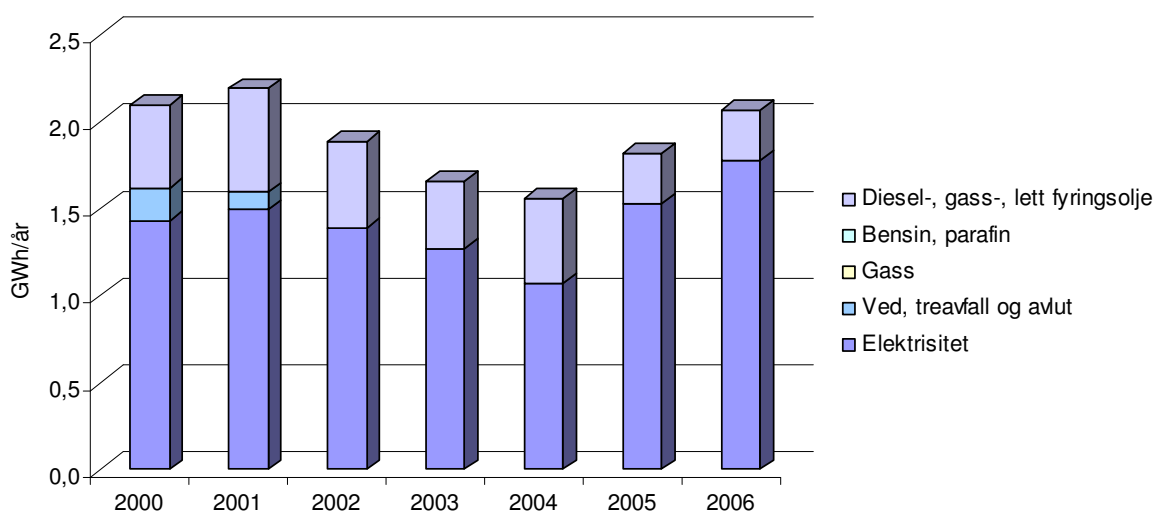
Elektrisitetstallene er pålitelige, men det er usikkerhet rundt forbruket av fyringsolje, som er basert på fylkestall for salg. Her vil lokale variasjoner ikke nødvendigvis fanges opp.



Figur 8: Energibruk i primærnæring 2000-2006¹⁸

5.2 Industri

Figur 9 viser energibruken i industrien i Rendalen siden årtusenskiftet. Det har vært noen svingninger i energibruken i industrien de siste årene, og fordi energibruken i industrien er lav i Rendalen gir også små variasjoner stort utslag på søylediagrammet. Energibruken var på 2,1 GWh i 2006, og besto av 85 % elektrisitet og 15 % fyringsolje. Forbruket av fyringsolje har gått jevnt ned siden årtusenskiftet. Statistikken for industriens energibruk tar utgangspunkt i innrapportering fra et utvalg enkeltbedrifter. For små og mellomstore bedrifter kan det likevel være en viss usikkerhet, fordi utvalget her er forholdsmessig lite. Det er usikkert hva variasjonene skyldes, men kan blant annet komme av konjunktursvingninger.

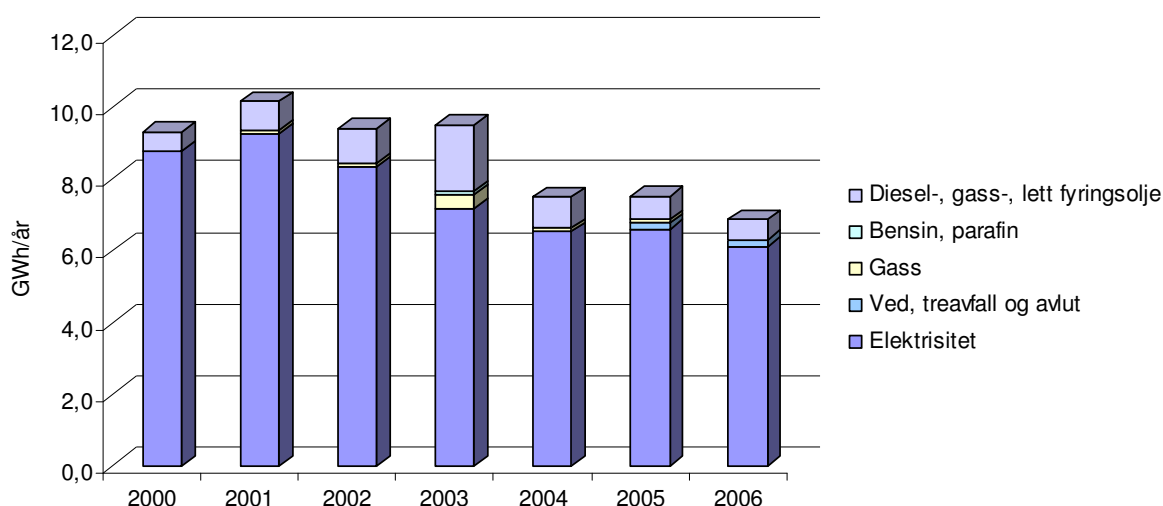


Figur 9: Energibruk i industrien 2000-2006¹⁷

¹⁸ SSBs energibruksstatistikk: <http://www.ssb.no/emner/01/03/10/>
 Nord-Østerdal Kraftlag (2007): Lokal energiutredning for Rendalen kommune

5.3 Tjenesteyting

Figur 10 viser energibruken i tjenesteytende sektor siden 2000. Energibruken dekkes hovedsakelig av elektrisitet, nær 88 % i 2006, samt noe bioenergi (3 %) og fyringsolje (9 %). Det har vært en merkbar nedgang i energibruken, fra 10,2 GWh i 2001 til 6,9 GWh i 2006. Nedgangen kommer både fra el- og oljeforbruket, sannsynligvis et resultat av en kombinasjon av redusert aktivitet og økt energieffektivitet. Forbruket av bioenergi er det eneste som har økt i perioden. Det kan være grunn til å tro at det indikerte gassforbruket i enkelte år skyldes fylkesvise tall som ikke er representativt for Rendalen.

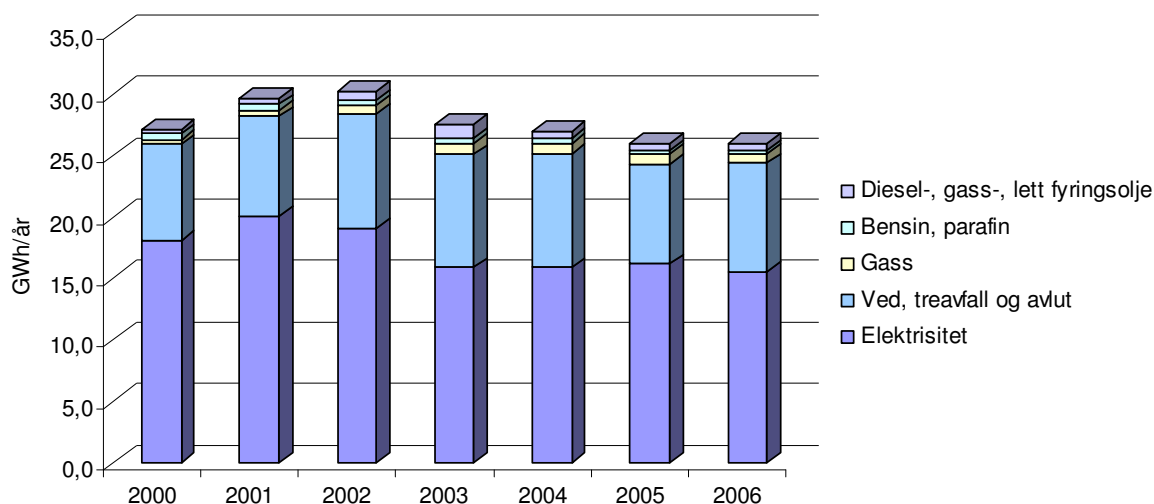


Figur 10: Energibruk i tjenesteytende sektor 2000-2006 ¹⁹

5.4 Husholdninger

Figur 11 viser energibruken i husholdningene fra 2000 til 2006. 60 % av energibruken i husholdningene forsynes av elektrisitet, 34 % av ved og annen bioenergi, og 6 % av gass, fyringsolje og parafin. Også i husholdningene har det vært en nedgang i energibruken de siste årene, fra forbrukstoppen i 2002 på 30,2 GWh til 26,0 GWh i 2006. Den generelle nedgangen er en naturlig følge av befolkningsnedgangen. Det er usikkert hva økningen i elforbruk i 2002/2003 skyldes. Man kan se en lignende utvikling på nasjonalt nivå, og slike variasjoner kan muligens skyldes svingninger i kraftprisene.

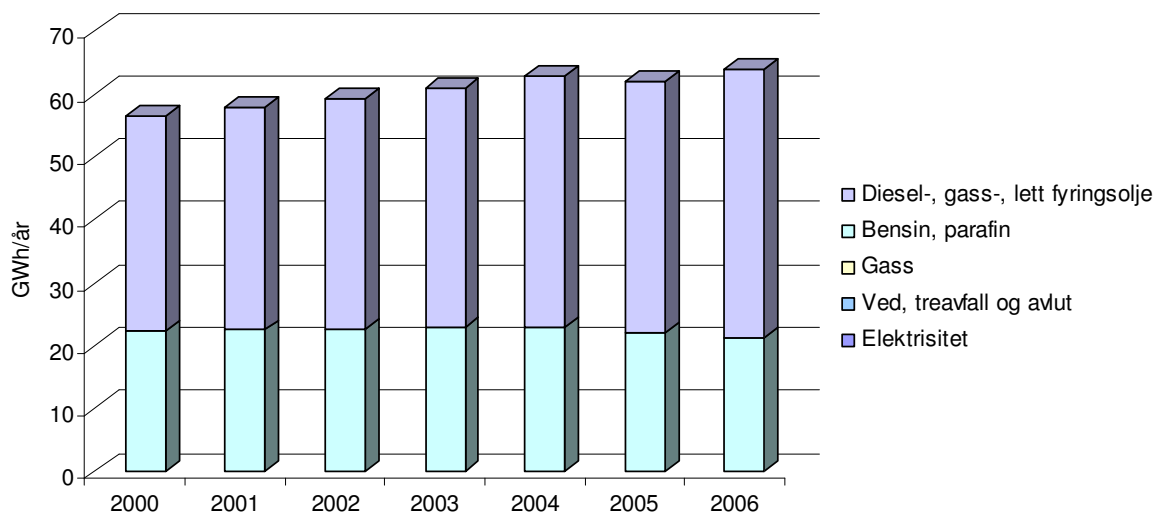
¹⁹ SSBs energibruksstatistikk: <http://www.ssb.no/emner/01/03/10/>
Nord-Østerdal Kraftlag (2007): Lokal energiutredning for Rendalen kommune



Figur 11: Energibruk i husholdninger 2000-2006 ²⁰

5.5 Transport

Figur 12 viser energibruken i transportsektoren siden årtusenskiftet. Som i landet for øvrig er det en jevn økning i energibruken til transportformål. I Rendalen har den mobile forbreningen steget fra 56,5 GWh i 2000 til 63,9 GWh i 2006. To tredjedeler blir forsynt av diesel, og én tredjedel av bensen. Økningen finner man i bruk av diesel, bensenbruken har vært stabil siden 2000. Dette er også i tråd med nasjonale trender. Energiforbruk til transportformål omfatter både veitrafikk og bruk av scootere, anleggstrafikk og annet.



Figur 12: Energiforbruk i transportsektoren 2000-2006 ¹⁹

Det finnes liten dokumentasjon på energiforbruket til Rendalens innbyggere i forbindelse med reising utenfor Rendalen kommune. Det er imidlertid vel kjent at nordmenn reiser stadig mer, både i Norge og til utlandet, og det gjenspeiles tydelig i statistikk for energibruk i transportsektoren på landsbasis. Dette må også tas med i betraktningen når Rendalen kommune skal iverksette tiltak for å redusere energibruk og klimagassutslipp.

²⁰ SSBs energibruksstatistikk: <http://www.ssb.no/emner/01/03/10/>

Nord-Østerdal Kraftlag (2007): Lokal energiutredning for Rendalen kommune

5.6 Kommunale bygg

Rendalen kommune eier en bygningsmasse på om lag 29 000 m², i form av kontorer, museer, skoler, barnehager, omsorgsboliger med mer. Det er de siste årene gjort diverse investeringer i den kommunale bygningsmassen, både med tanke på å redusere energiforbruket, og omlegging til vannbåren varme og fyring med bioenergi.

- I 2004 ble det installert datastyrt oppvarming i flere av de store kommunale byggene, blant annet kommunehuset, Bergset aktivitetssenter og Berger og Fagertun skole.
- På Berger skole ble det også installert pelletsfyring i 2007/2008. Pelletsfyren erstattet den gamle oljefyren, mens elkjelen ble beholdt til å dekke spisslast.
- Våren 2009 ble taket på kommunehuset etterisolert, og flere tiltak med etterisolering og vindusutskifting fulgte i løpet av året.

I forbindelse med utarbeidelsen av energi- og klimaplanene for Rendalen ble det igangsatt en kartlegging av energibruken i den kommunale bygningsmassen, for å kunne få indikasjoner på eventuelle ytterligere sparepotensialer. Ved å sammenligne det spesifikke energiforbruket med Enovas normtall for energiforbruk i de ulike bygningstypene, vil man kunne avdekke eventuelle avvik. Med utgangspunkt i dette kan man iverksette grundigere enøk-analyser av alle eller utvalgte bygninger, for så å kunne gjennomføre enøk-tiltak. I tillegg kan energimerking være et konkret tiltak som supplement til enøk-analysen, dette vil bli nærmere beskrevet i energi- og klimaplanens tiltaksdel. Tabell 6 viser en oversikt over resultatet av kartleggingen så langt. Beregningene indikerer et sparepotensial på 42 % eller 2,1 GWh bare i helsebygg, skoler og barnehager. Det understrekes at dette er en skrivebordskartlegging, mer detaljerte målinger og analyser må til for å kunne si noe mer nøyaktig. Tallene tyder likevel på det i disse byggene umiddelbart kan gjennomføres enkle, billige og kostnadsbesparende tiltak uten at ytterligere analyser er nødvendig.

Tabell 6: Kommunale bygninger i Rendalen

Bygningstype	Areal kvm	Elektrisitet kWh	Fyringsolje kWh	Pellets kWh	Energiforbruk kWh kWh/m ²	Normtall kWh/m ²	Sparepot. % kWh
Mistralaft	1 583						
Museum	1 393						
Kontorbygning	4 345	420 179			420 179 97	198	
Helsebygninger	4 758	2 047 768	651 817		2 699 585 567	284	50 % 1 348 313
Utleieboliger	4 502	46 333			46 333 10	201	
Omsorgsboliger	2 790	41 333			41 333 15	201	
Skolebygninger	8 249	1 340 605	654 567	193 333	2 188 505 265	175	34 % 744 930
Barnehage	572	150 869			150 869 264	205	22 % 33 609
Teknisk	952	599 732			599 732 630		
Sum	29 144	4 646 820	1 306 383	193 333	6 146 536 211		42 % 2 126 852

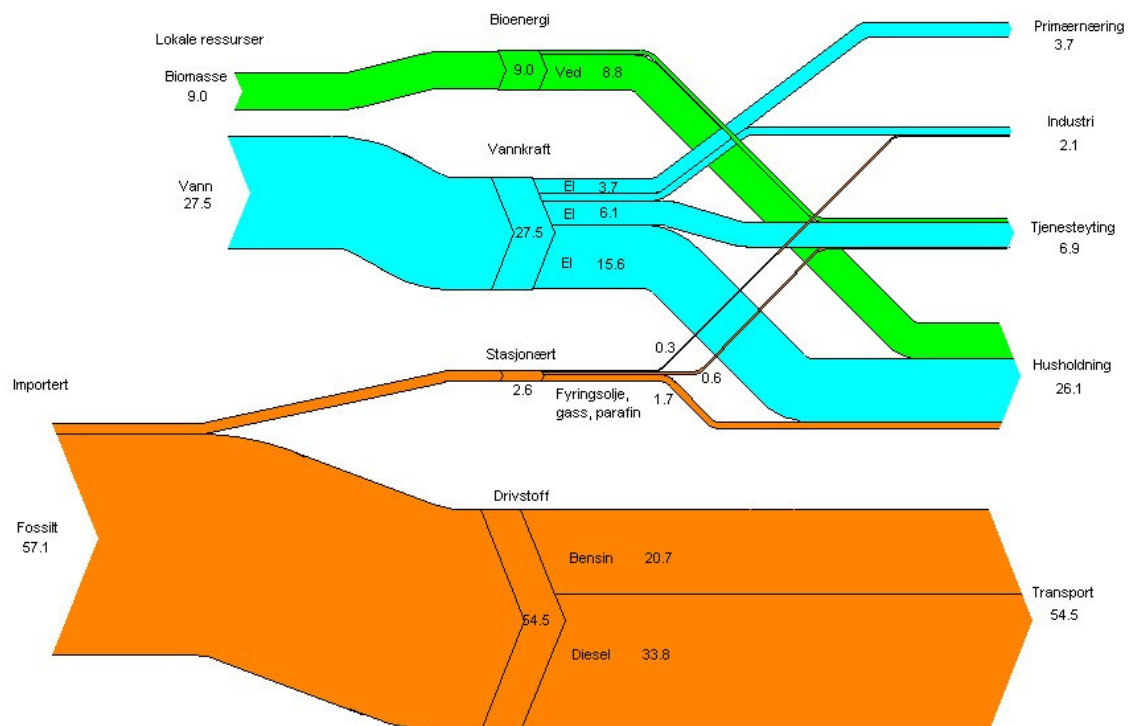
En del bygninger er mangler helt eller delvis dokumentasjon, i noen tilfeller fordi forbruket går over andre abonnementer en det kommunen disponerer. Dette gjelder blant annet Mistralaft, museumsbygninger og utleie- og omsorgsboliger. Forbruket i kontorbygningene i Ungdommens hus og Kommunehuset er svært lavt, det er grunn til å tro at dokumentasjonen er mangelfull. For disse byggene er det ikke beregnet energisparepotensial.

5.7 Energisystemet

På grunnlag av kartleggingen i kapitlene Energiproduksjon og -distribusjon og Energibruk kan energisystemet sammenfattes i et flytdiagram. Figur 13 beskriver energiflyten i Rendalen, basert på tall for 2006. Diagrammet beskriver hele verdikjeden, fra primærenergiressurser til

venstre i figuren, via energikonvertering/energiproduksjon i midten, til sluttforbruk av energi til høyre i diagrammet. Energiressursene er delt inn i lokale energiressurser og importert energi. Det forutsettes at alt av ved, flis og annen bioenergi som forbrukes stammer fra kommunen, og at elektrisiteten kommer fra de lokale vannkraftverkene.

Vannkraftproduksjonen i kommunen er mye større enn forbruket, men krafteksporten er utelatt fra diagrammet. All fossil energi blir importert, og det meste av går til transportformål. Kun mindre fraksjoner går til oppvarming i industri, tjenesteyting og husholdninger. Merk at dette er et forenklet framstilling av energiflyten, tap ved overføring og forbrenning er neglisjert i diagrammet.



Figur 13: Energiflytdiagram for Rendalen kommune

6 Klimagassutslipp

FNs klimapanel, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) slår i sin fjerde hovedrapport (2007) fast ”med svært høy sikkerhet” at menneskelig aktivitet har ført til netto global oppvarming siden 1750. Det innebærer at det slås fast med mer enn 90 % sannsynlighet. Med menneskelig aktivitet menes utslipp av klimagasser (se faktaboks). Norge har gjennom Kyotoprotokollen av 1997 forpliktet seg til å kutte sine klimagassutslipp med 1 % sammenlignet med 1990-nivå. Tall fra SFT/SSB viser at i perioden 1990-2007 økte de norske klimagassutslippene med 10,7 %, det skal altså bli svært vanskelig å nå forpliktelsene uten kjøp av klimakvoter. Men dersom kutt skal oppnås også innenfor Norges grenser vil det være nødvendig med tiltak både lokalt, regionalt og nasjonalt. I dette kapittelet beskrives utslippene i kommunen for uvalgte år i perioden 1991-2007. Statistikken er hentet fra Statens forurensingstilsyn (SFT) sin kommunefordelte utslipsstatistikk, og er heftet med usikkerhet.

Fakta: Klimagasser

Klimagasser er gasser som påvirker temperaturnivået på jorda gjennom drivhuseffekten. De viktigste klimagassene er karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O). Disse gassene utgjør rundt 97 % av verdens totale klimagassutslipp. Resten består av syntetiske klor- og fluorforbindelser. CO₂ kommer først og fremst fra forbrenningsprosesser mobilt og stasjonært, CH₄ kommer fra husdyr, husdyrgjødsel og avfallsdeponier, mens N₂O fortrinnsvis stammer fra kunstgjødselspredning.

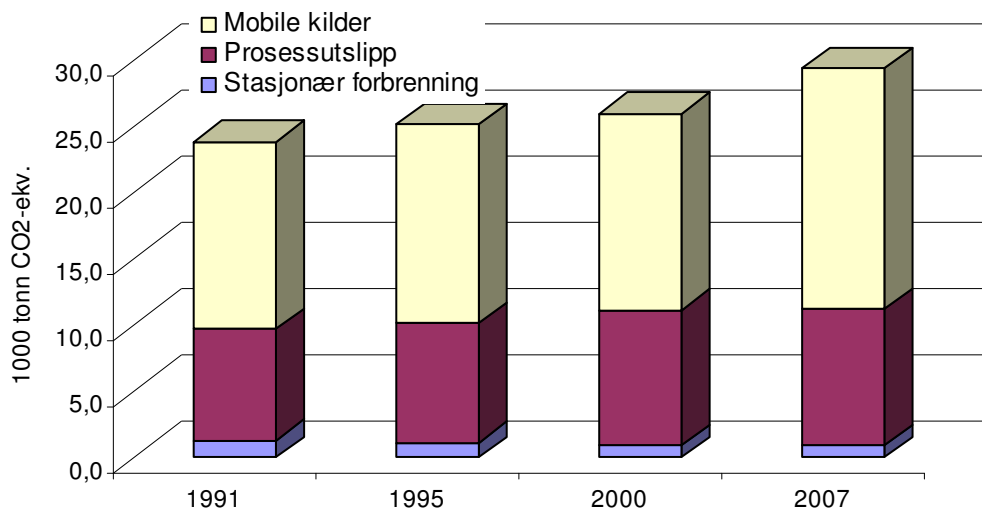
De ulike gassene bidrar med ulik effekt til drivhuseffekten. For lettere å kunne sammenligne gassene regnes utslippene gjerne om til CO₂-ekvivalenter:

1 tonn CO ₂	→	1 CO ₂ -ekvivalent
1 tonn CH ₄	→	21 CO ₂ -ekvivalenter
1 tonn N ₂ O	→	310 CO ₂ -ekvivalenter

Kilde: SFT

Figur 14 på neste side viser de samlede klimagassutslippene i Rendalen kommune. De samlede utslippene har økt med 23 % fra 1991, til totalt 29 400 tonn CO₂-ekvivalenter i 2007. Transportsektoren er den største utslippskilden, med 18 170 tonn CO₂-ekv. eller over 60 % av utslippene i 2007. Det er også denne utslippskilden som er årsaken til det meste av økningen siden 1991. Dette er i tråd med nasjonale trender. Prosessutslipp (fra ikke-forbrenningskilder) utgjorde 10 360 tonn CO₂-ekv. eller 35 % av utslippene i kommunen i 2007, også her har det vært noe økning siden 1991. Utslipp fra stasjonær forbrenning utgjorde kun 870 tonn CO₂-ekv. Eller 3 % i 2007, her har det vært en nedgang siden 1991. Dette kommer av redusert bruk av fossile brensel bl.a. til oppvarming, også dette i tråd med utviklingen på landsbasis.

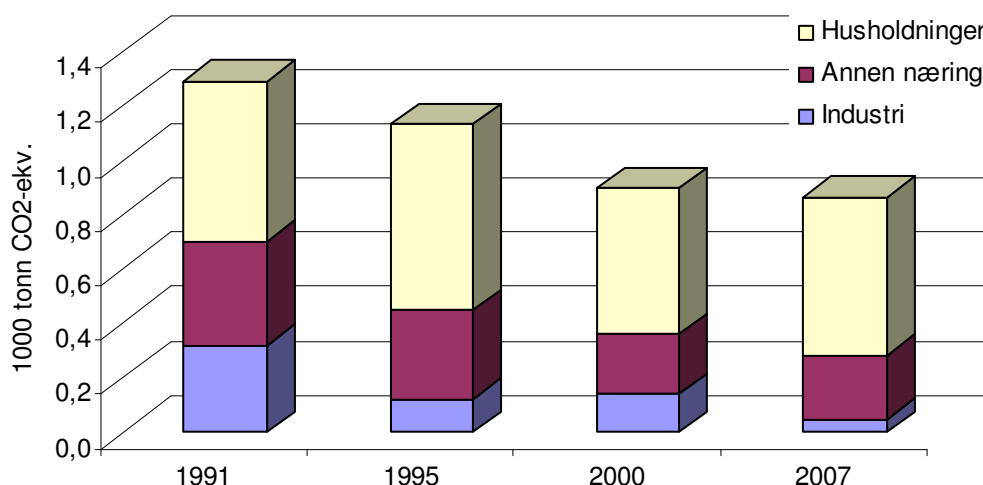
Utslipp fra husholdninger og andre næringer som tjenesteyting er basert på statistikk for energivareforbruk, som delvis er nasjonale tall brutt ned på kommunenivå. Dette medfører usikkerhet. Utslipp fra industri er en kombinasjon av statistikk for energivareproduksjon og innrapportering fra større konsesjonsbelagte enkeltbedrifter, og statistikken vurderes som god. Utslipp fra trafikk på riks- og fylkesveier er fordelt på kommunenivå på grunnlag av rådata som lengde og gjennomsnittlig antall biler pr. døgn på årsbasis - såkalt årstdøgns trafikk (ÅDT) - hentet fra Vegdirektoratets vegdatabank. Trafikken på kommunale veier er dels basert på tall fra kommunene, dels anslått på grunnlag av næringsstruktur og folketall. Den lokale/regionale statistikken er god og utslippstallene fra veitrafikk er relativt sikre.



Figur 14: Samlede klimagassutslipp i Rendalen 1991-2006 ²¹

6.1 Stasjonær forbrenning

Figur 15 viser klimagassutslippene fra stasjonær forbrenning i perioden 1991-2007. Figuren viser at utslippene ble betydelig redusert fram til 2000, siden det har det kun vært en mindre nedgang. Totalt har utslippene blitt redusert med 33 % fra 1991, til 870 tonn CO₂-ekv. I 2007. Det meste av nedgangen kom i industrien, samt noe i tjenesteytende sektor, mens utslipp fra husholdninger har ligget nokså stabilt i hele perioden. Nedgangen skriver seg fra redusert bruk av fossile brensel i industrien og i tjenesteytende sektor, som beskrevet i kapittel 5.2 og 5.3.



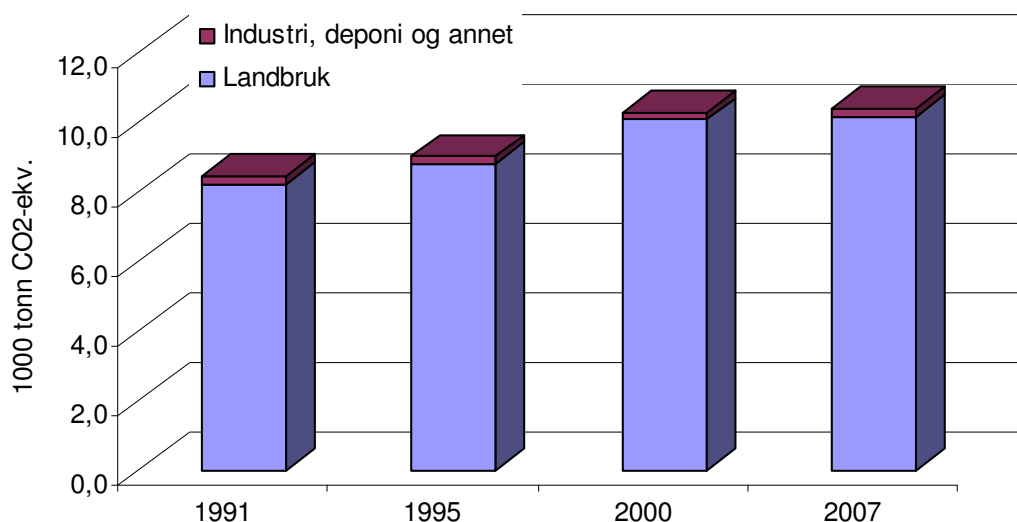
Figur 15: Klimagassutslipp fra stasjonær forbrenning 1991-2006 ²⁰

6.2 Prosessutslipp

Figur 16 viser utslippene fra ikke-forbrenningsprosesser fra 1991-2006. I Rendalen dreier dette seg i all hovedsak om utslipp fra landbruket: utslipp fra biologiske prosesser, husdyr og husdyrgjødsel samt kunstgjødselspredning. Deponigass og industriprosesser utgjør kun 2 %

²¹ SSBs utslippstatistikk: <http://www.ssb.no/emner/01/04/10/>

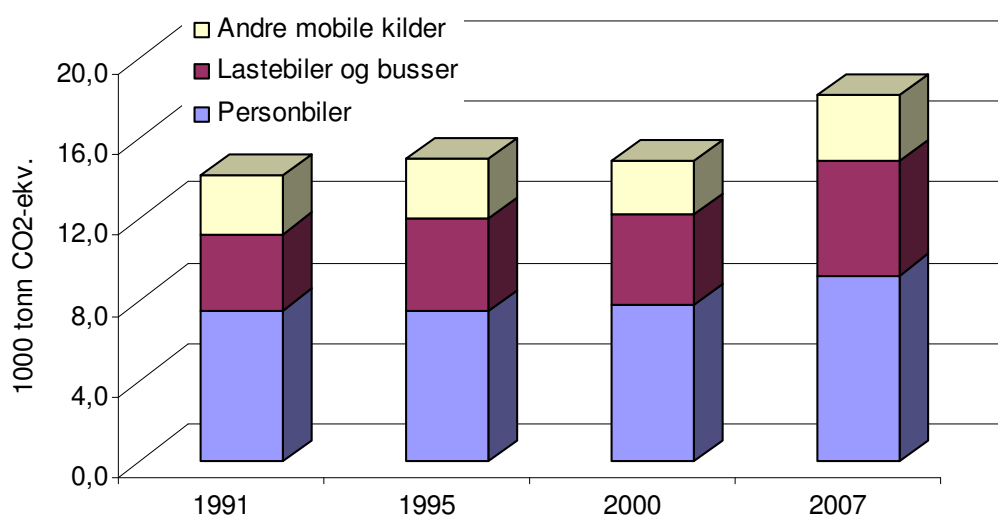
av prosessutslippene. Prosessutslippene fra landbruket steg med 23 % i perioden 1991-2007, til 10 360 tonn CO₂-ekv i 2007. Den største økningen kom i siste halvdel av 90-tallet, hvilket sannsynligvis kan forklares med økt bruk av kunstgjødsel i denne perioden.



Figur 16: Klimagassutslipp fra ikke-forbrenningsprosesser 1991-2006 ²²

6.3 Mobil forbrenning

Figur 17 viser klimagassutslippene fra mobil forbrenning fra 1991 til 2006. Utslippene er fordelt på personbiltrafikk, tungtrafikk og andre mobile kilder som anleggstrafikk, scooterkjøring og annet. Det har i perioden 1991-2007 vært økning i utslippene fra alle disse kildene, totalt har utslippene fra mobil forbrenning økt med 28 %, til 18 170 tonn CO₂-ekv.



Figur 17: Klimagassutslipp fra mobil forbrenning 1991-2006 ²¹

Generelt er den lokale/regionale statistikken god og utslippstallene fra veitrafikk vurderes som relativt sikre. Utslipp fra trafikk på riks- og fylkesveier er fordelt på kommunenivå på

²² SSBs utslippstatistikk: <http://www.ssb.no/emner/01/04/10/>

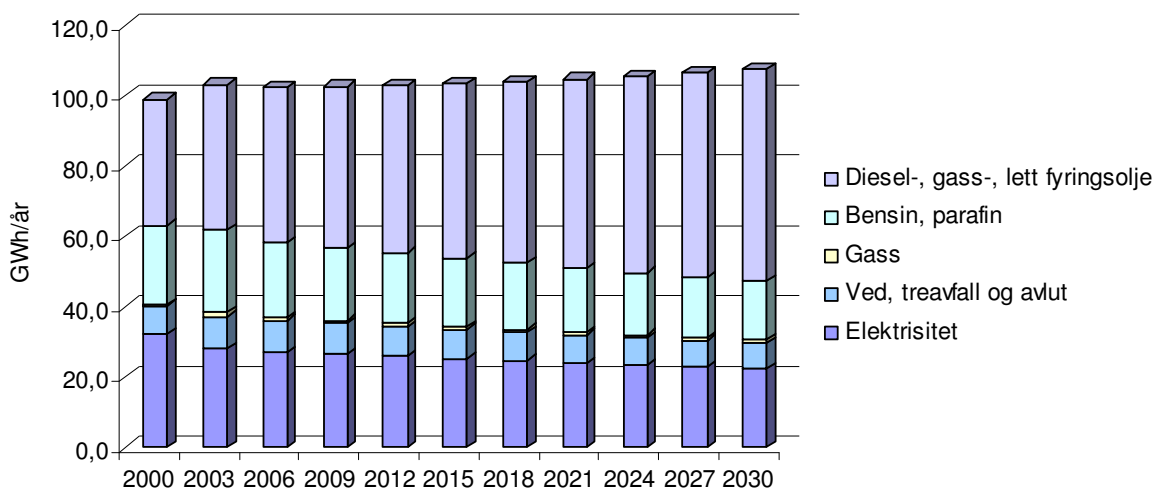
grunnlag av rådata som lengde og gjennomsnittlig antall biler pr. døgn på årsbasis - såkalt årstdøgntrafikk (ÅDT) - hentet fra Vegdirektoratets vegdatabank. Trafikken på kommunale veier fordeles etter befolkning i kommunene og antas å utvikle seg proporsjonalt med trafikk på riks- og fylkesveier. Statistikken er derfor mer usikker for små kommuner med høy andel trafikk på kommuneveier, og tallene bør tolkes i lys av denne usikkerheten.

7 Fremtidig utvikling

I dette kapittelet drøftes den framtidige utviklingen av energisystemet og klimagassutslipp i Rendalen. Først vil den forventede forbruks- og utslippsutviklingen vil beskrives, deretter vil to fremtidsscenarier presenteres, simulert ved hjelp av energiplanleggingsverktøyet REAM (Regional Energy Analysing Model).

7.1 Forbruks- og utslippsutvikling

I den lokale energiutredningen for Rendalen kommune har områdekonsesjonæren NØK gjort beregninger for den forventede utviklingen i energiforbruket, basert på historisk utvikling og SSBs befolkningsprognose. NØK forventer at utviklingen i det stasjonære energiforbruket kommer til å følge den forventede befolkningsveksten, som er anslått til å være -0,8 % p.a. Dette er i god overensstemmelse med den historiske energibruksutviklingen. NØK har gjort framskrivninger av det stasjonære energiforbruket fram til 2015²³. Figur 18 viser framskrivninger av det samlede energiforbruket fram til 2030, dette inkluderer både stasjonær og mobil forbrenning. Forbruket av de fornybare energikildene el og bioenergi er stort sett til stasjonære formål, av fossile brensel forbrukes her kun beskjedne mengder gass, parafin og fyringsolje. Det meste av den fossile brensel forbrukes til transport, herunder bensin og diesel. Det stasjonære energiforbruket er forutsatt å følge NØKs prognoser også fram til 2030. Det mobile forbruket er basert på utviklingen i perioden 2000-2006, det antas imidlertid at veksten framover vil være mer moderat enn basisperioden, om lag 0,7 % p.a.. Totalt sett viser framskrivningen en beskjeden økning i energiforbruket på rundt 0,2 % p.a.

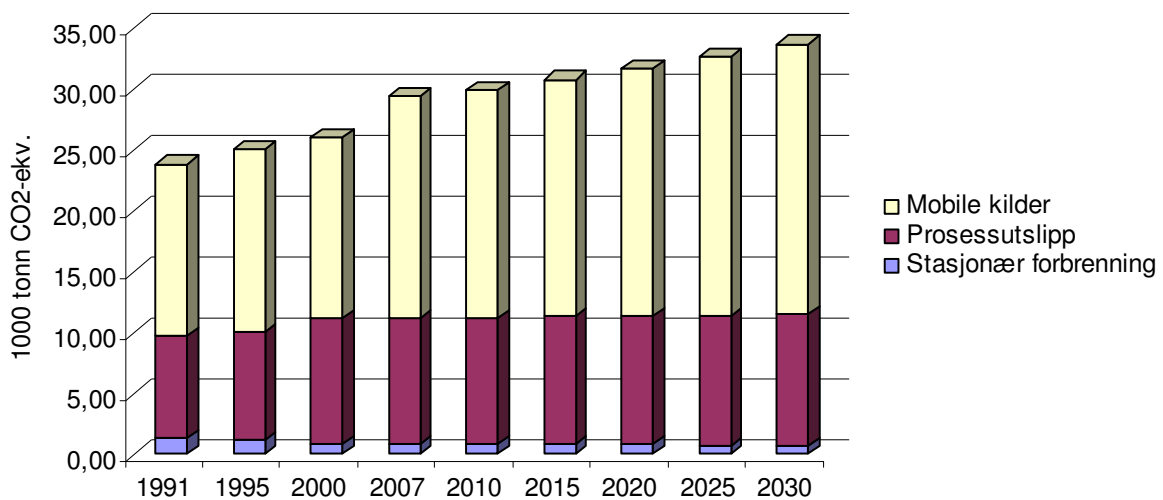


Figur 18: Energibruk fram til 2030, basert på historiske data og forventet befolkningsutvikling

På samme måte som det fremtidige energibruken ble beregnet, kan klimagassutslippene fram til 2030 framskrives. Utslippene fra stasjonær og mobil forbrenning vil følge energibruksutviklingen, framskrivningene i Figur 19 er forutsetter derfor en forbruksutvikling som beskrevet i Figur 18. Utslippene fra stasjonær forbrenning vil minke i takt med det reduserte stasjonære energiforbruket, med om lag -0,5 % årlig. Utslipp fra mobil forbrenning, som i utgangspunktet er betraktelig høyere, vil øke med 0,9 % p.a. Prosessutslippene vil kun

²³ Nord-Østerdal Kraftlag (2007): Lokal energiutredning for Rendalen kommune

få marginale endringer sammenlignet med 2007. Dette innebærer at de samlede utslippene øker med 0,6 % p.a. fram mot 2030, gitt at den historiske utviklingen fortsetter.



Figur 19: Klimagassutslipp fram til 2030, basert på historiske data og forventet befolkningsutvikling

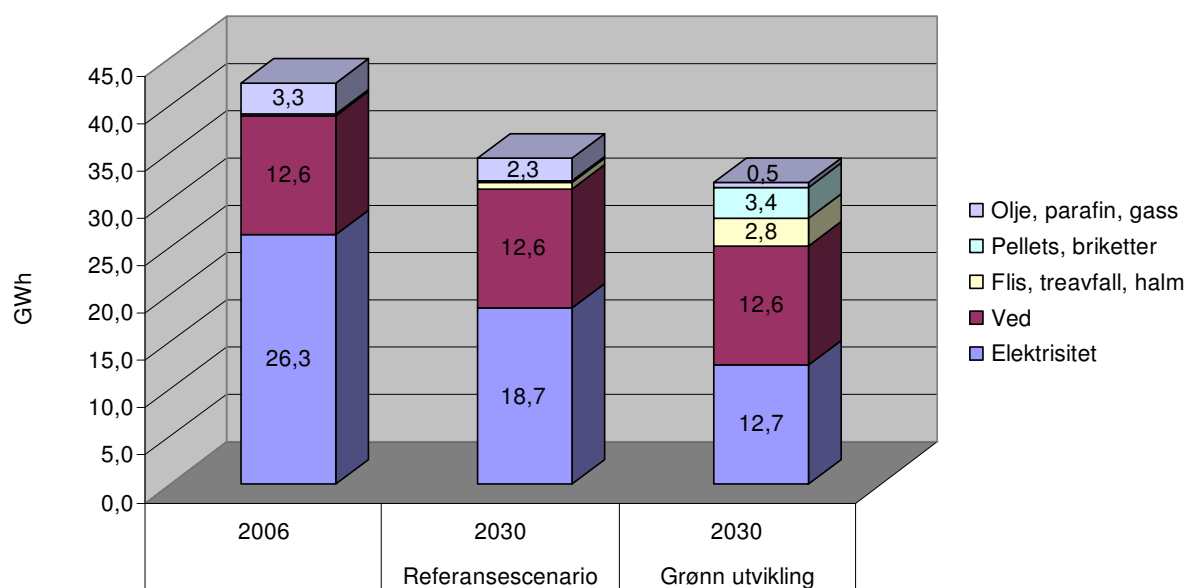
Beregningene er basert på historisk utvikling og forventet befolkningsutvikling, og er å anse som en "business as usual"-utvikling. Det understrekes imidlertid at det er stor usikkerhet knyttet til disse framskrivningene. Tidsperiodene beregningene er basert på er for korte til å gjøre framskrivninger 25 år fram i tid, i tillegg er det vanskelig å si hvilke konsekvenser den teknologiske utviklingen vil få på så lang tid. Lykkes man med målsetninger om redusert energibruk og klimagassutslipp vil det også få konsekvenser for bilde som er tegnet opp.

7.2 Fremtidsscenarier

I dette kapittelet presenteres to mulige scenarier for utviklingen av det stasjonære energiforbruket i Rendalen fram til 2030, *Referansescenario* og *Grønn utvikling*. De to scenariene er modellert ved hjelp av energiplanleggingsverktøyet REAM (Regional Energy Analysing Model), og omhandler kun stasjonær energibruk. I motsetning til de beregningene som ble gjort i foregående kapittel, utelukkende på bakgrunn av historisk utvikling, beregner REAM sammensetningen av energiforbruket basert på kostnadsminimering. Beregningene gjøres med utgangspunkt i forventet forbruks- og prisutvikling, og med mindre andre spesifikasjoner defineres vil de billigste alternativene prioriteres. Det er viktig å understreke at resultatene er heftet med stor usikkerhet. Scenariene gir ingen fasit for den fremtidige utviklingen, men skisserer potensialet for hva man kan oppnå [ved](#) riktig bruk av ressurser og virkemidler i Rendalen. Merk at forbruk og utslipp i transportsektoren ikke inngår i beregningene.

Referansescenariet er en beskrivelse av en "business as usual"- utvikling. Dette scenariet tegner et mulig bilde av det fremtidige energiforbruket i kommunen dersom utviklingen fortsetter på samme sporet som har vært fulgt de siste årene. Dersom ikke spesielle grep blir tatt fra myndighetshavers side, eller det oppstår en holdningsendring hos befolkningen, vil man sannsynligvis ikke oppleve radikale endringer i prisutvikling og forbruksmønster.

Scenariet *Grønn utvikling* beskriver en potensiell utvikling dersom det blir iverksatt en målrettet satsning på fornybar energi og energisparing i regionen, for å nå målsetningene beskrevet i klimaforliket. Scenariet forutsetter at både lokale og sentrale myndigheter legger føringer på utviklingen, og tilrettelegger for en omlegging til økt bruk av (lokal) bioenergi og iverksetting av energieffektiviserende tiltak. Dette kan innebære at det blir satt strengere krav til oppvarmingsløsninger i nybygg, og bedre økonomiske rammebetingelser for investering i bioenergi, varmepumper og enøktiltak. I modellen er dette representert ved en lavere prisvekst på pellets og briketter enn på øvrige brensel, og en noe høyere prisvekst på elektrisitet. Investeringskostnaden for pelletskaminer er også redusert med 15 %. Figur 20 viser den beregnede energibruksutviklingen i henhold til de to scenariene.



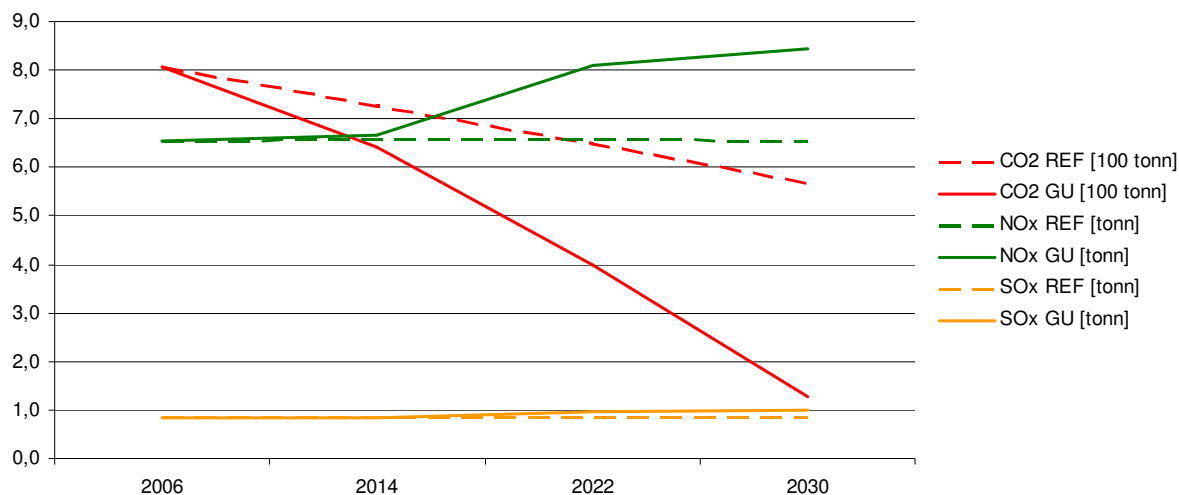
Figur 20: Scenarier for energibruk i Rendalen, 2006-2030

I *Referansescenariet* forblir energimiksen nokså uendret, men energiforbruket reduseres med nær 1 % p.a. fram mot 2030, i henhold til framskrivningene i foregående kapittel. Forbruket av fossile brensel minker noe, og erstattes av flis, treavfall og halm. Elektrisitetsforbruket minker mer enn framskrivningene skulle tilsi, pga økt bruk av energieffektive varmepumper.

I *Grønn utvikling* endrer energimiksen seg betydelig, med økte andeler av bioenergi. Det er forutsatt at vedforbruket ikke øker nevneverdig, men at økningen i bruk av bioenergi vil bestå i brensel basert på restprodukter fra skog og jordbruk, som pellets, briketter, halm og flis. De bedre rammebetingelsene for pellets og briketter gir tydelig resultater, de dekker 11 % av den stasjonære energibruken i 2030, det meste i husholdninger og i tjenesteytende sektor. Også bruken av flis, treavfall og halm i primærnæring og industri øker, og dekker en andel på 9 % ved uløpet av perioden. Dette går på bekostning av de fossile energibærerne, som dekker kun 2 % av den stasjonære energibruken i 2030. Også elforbruket reduseres betydelig, dels fordi det erstattes av bioenergi, og dels pga ytterligere økning i bruk av varmepumper. Kun 40 % av forbruket forsynes av elektrisitet i 2030. Enøktiltak i industri, tjenesteyting og husholdninger fører til at det samlede forbruket reduseres ytterligere, med 7 % sammenlignet med referansescenariet.

Figur 21 viser hvilke konsekvenser de to scenariene har for utslippene av klimagasser og forsurende gasser. I *Referansescenariet* ser man en svak nedgang i utslippene av CO₂, på

grunn av redusert bruk av fossilt brensel. Utslippene av NO_x og SO_x forblir nærmest uendret. I *Grønn utvikling* ser man derimot større endringer i utslippsutviklingen. CO₂-utslippene synker drastisk fram mot 2030, som et resultat av konverteringen fra fossile brensel til bioenergi. Den samme konverteringen fører imidlertid til økte utslipp av NO_x og SO_x. Disse to gassene har altså ikke har noen innvirkning på drivhuseffekten, men kan påvirke den lokale luftkvaliteten. Merk at benevnningen er ulik for de ulike gassene.



Figur 21: Scenarier for klimagassutslipp i Rendalen, 2006-2030

Det understrekes igjen at scenariene kun omfatter stasjonær energibruk, og utslipp fra denne energibruken. Forbruk og utslipp fra transport inngår ikke. Scenariene er ment å vise potensialet for fornybar og kostnadseffektiv stasjonær energibruk gitt en rekke forutsetninger, men er heftet med usikkerhet knyttet til prisutvikling og fremtidig forbruksmønster.