

Regional energi- og klimaanalyse av fem kommuner i Sør-Østerdal

Testing og bruk av modellverktøy

Endre Ottosen

Master i energi og miljø
Oppgaven levert: Oktober 2007
Hovedveileder: Per Finden, ELKRAFT
Biveileder(e): Kari A. Espegren, IFE

Oppgavetekst

Oppgavens problemstilling er todelt. For det første skal det gjennomføres en analyse av energisystemet i fem kommuner i Sør-Østerdalen; Elverum, Trysil, Åmot, Stor-Elvdal og Engerdal. Produksjon, distribusjon og forbruk av energi skal dokumenteres, utslippsmengder skal kartlegges, og det skal gjøres en beregning av det samlede ressursgrunnlaget for energiproduksjon. Den andre delen av problemstillingen er å utføre en "pilot" brukertest av det nye modellverktøyet REAM (Regional Energy Analysing Modell), der de ulike brukerfunksjoner med hensyn til relevans og funksjonalitet dokumenteres. På bakgrunn av kartlegging og beregninger skal REAM benyttes til å simulere to scenarier for utviklingen av energisystemet i den kommende 20-årsperioden. Med disse scenariene som utgangspunkt skal det foreslås målsetninger og tiltak i forbindelse med den regionale energiplanleggingen.

Oppgaven gitt: 15. januar 2007
Hovedveileder: Per Finden, ELKRAFT

"Dear future generations: Please accept our apologies.
We were roaring drunk on petroleum"

- Kurt Vonnegut, 2006

Forord

Denne rapporten dokumenterer arbeidet med en masteroppgave i energi og miljø ved institutt for elkraftteknikk på NTNU, våren og høsten 2007. Selve arbeidet er utført ved Institutt for energiteknikk (IFE), i samarbeid med New Energy Performance AS (NEPAS).

Jeg utarbeidet i min prosjektoppgave på NTNU høsten 2006 en energi- og klimaplan for Trysil kommune. Gjennom den prosessen kom jeg i kontakt med ulike aktører og miljøer i regionen, og dette la et godt grunnlag for videre samarbeid med kommunene i Sør-Østerdal. Arbeidet med en regional energi- og klimaanalyse har bydd på mange interessante utfordringer, og vært både spennende og lærerikt.

Jeg vil først og fremst takke min veileder Per Finden, avdelingssjef ved IFE og professor II ved NTNU, for god veiledning og nyttige tilbakemeldinger. Takk også til biveileder Kari Aamodt Espegren, forsker ved IFE, for all hjelp. Jeg vil rette en stor takk til Hans Jacob Mydske, daglig leder i NEPAS, som har vært en viktig samarbeidspartner i dette arbeidet. En takk rettes også til Gro Svarstad i Trysil kommune, og alle andre i Sør-Østerdal som har bidratt med informasjon, datamateriale og lokalkunnskap.

Til slutt en stor takk til Runa, for god støtte og flittig korrekturlesing.

Kjeller, oktober 2007

Endre Ottosen

Sammendrag

Denne masteroppgaven tar utgangspunkt i en todelt problemstilling. For det første gjennomføres en regional energi- og klimaanalyse av og for de fem kommunene i Sør-Østerdal: Elverum, Trysil, Åmot, Stor-Elvdal og Engerdal. Analysen har som målsetning å avdekke eventuelle nytteverdier av en regional betraktning, sammenlignet med frittstående kommunale analyser. Arbeidets andre hoveddel består i å bruke energisystemet i Sør-Østerdal til å utføre en ”pilot” brukertest av REAM – Regional Energy Analysing Modell, et nytt modellverktøy for energi- og klimaplanlegging. Masteroppgaven inngår som en del av prosjektet ”Grønn utvikling i Sør-Østerdal”, som er igangsatt for å øke utnyttelsen av lokale bioressurser til energiproduksjon, og i den sammenheng stimulere det lokale næringslivet.

Energi- og klimaanalysen beskriver energisystemet i kommunen. Produksjon, distribusjon og forbruk av energi dokumenteres, utslipp av klimagasser kartlegges, i tillegg gjennomføres en kartlegging av det samlede ressursgrunnlaget for energiproduksjon i regionen. Denne ressurskartleggingen ga interessante resultater. I følge beregningene er bioenergi fra skogen den dominerende energiressursen i fire av fem kommuner, og representerer her over 50 % av det samlede ressursgrunnlaget. Også i den femte kommunen er bioenergiressursene betydelige, her gjør imidlertid et betydelig potensial for storskala vannkraftproduksjon at andelen blir noe mindre. Når statistikken viser at ved og treavfall i dag kun dekker mellom 5 % og 10 % av energiforbruket er det åpenbart at det er et betydelig uutnyttet potensial for bioenergiproduksjon i regionen.

Arbeidet med REAM gikk ikke som planlagt, fordi det underveis oppsto store forsinkelser i utviklingen av programmet. Det innebærer at en foreløpig versjon er brukt til simuleringer, modellen av Sør-Østerdal som presenteres i denne oppgaven er følgelig ufullstendig. Forsinkelsene førte til at imidlertid til at arbeidet med Sør-Østerdal i større grad enn planlagt kunne involveres i utviklingsprosessen. Dette var en positiv konsekvens av forsinkelsene. Innflytelsen på og innsikten i REAMs funksjonalitet økte som et resultat av dette, og testing av flere versjoner av programmet resulterte i en rekke tilbakemeldinger av teknisk og funksjonell karakter. I prosessens siste fase oppsto kun mindre tekniske problemer, og den versjonen av REAM som nå foreligger ser ut til å fungere godt og gir fornuftige resultater.

I begynnelsen av oppgaven formuleres tre hypoteser, som presenterer ulike påstander knyttet til nytteverdi av regional energi- og klimaplanlegging. Den første hypotesen beskriver konsekvensene i form av effektivisert energisystem og reduserte klimagassutslipp. Den neste hypotesen trekker fram økt politisk samarbeid og styrket kompetanseutvikling som de viktigste følgene. Den tredje hypotesen peker i retning av manglende resultater og begrenset nytteverdi for prosjektet. Erfaringene fra denne oppgaven tyder på at påstandene i den andre hypotesen stemmer best. De tiltak og initiativ som allerede nå er i startgropa tyder på at samarbeidet har stimulert og motivert de enkelte aktørene. Erfaringene må kunne sies å bekrefte påstandene i denne hypotesen, som nevner tettere samarbeid, sterkere kompetansebygging, og samkjøring av målsetninger som potensielle effekter.

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	1
2	LOKAL OG REGIONAL ENERGI- OG KLIMAPLANLEGGING	2
3	REGIONALISERING AV LOKALE ENERGI- OG KLIMAPLANER	4
4	RAMMEBETINGELSER VED ENERGIPLANLEGGING I SØR-ØSTERDAL	5
4.1	GEOGRAFI, BEFOLKNING OG SYSSELSETTING	5
4.1.1	<i>Arealbruk og befolkningsstruktur</i>	5
4.1.2	<i>Sysselesettingsstruktur</i>	8
4.2	NASJONALE MÅL I ENERGI OG KLIMAPOLITIKKEN	9
4.2.1	<i>Stortingsmelding 29: "Om energipolitikken"</i>	9
4.2.2	<i>NOU 2006: 18: "Et klimavennlig Norge"</i>	10
4.2.3	<i>Stortingsmelding nr. 11: Om støtteordning for fornybar elektrisitet</i>	11
4.2.4	<i>Stortingsmelding nr. 34: "Norsk klimapolitikk"</i>	11
4.3	ENERGI- OG MILJØARBEID I SØR-ØSTERDAL	13
4.3.1	<i>Grønn utvikling i Sør-Østerdal</i>	13
4.3.2	<i>Gjennomførte tiltak</i>	14
5	ENERGIFORBRUK	16
5.1	ELEKTRISITETSFORBRUK	16
5.1.1	<i>Prosentfordelt elektrisitetsforbruk</i>	16
5.1.2	<i>Elektrisitetsforbruk pr. innbygger</i>	17
5.2	SAMLET ENERGI FORBRUK	17
5.2.1	<i>Forbruk etter sektorer</i>	17
5.2.2	<i>Forbruk etter energibærere</i>	18
5.3	ENØK	19
5.3.1	<i>Trysil</i>	19
5.3.2	<i>Stor-Elvdal</i>	20
6	RESSURSKARTLEGGING	22
6.1	SOLVARME	22
6.2	VINDKRAFT	23
6.3	VANNKRAFT	23
6.3.1	<i>Potensiell småskala vannkraft</i>	23
6.3.2	<i>Potensiell storskala vannkraft</i>	24
6.3.3	<i>Utbygget vannkraft</i>	24
6.3.4	<i>Samlet vannkraftpotensial</i>	24
6.4	VARMEPUMPER	25
6.5	SPILLVARME.....	26
6.6	BIOENERGI	26
6.6.1	<i>Skog</i>	27
6.6.2	<i>Husdyrgjødsel og bioavfall</i>	29
6.6.3	<i>Husholdningsavfall</i>	30
6.7	OPPSUMMERING	31
7	ENERGIPRODUKSJON	33
7.1	ELEKTRISITET	33
7.2	FJERNVARME	33
7.2.1	<i>Eksisterende fjernvarmeproduksjon</i>	33
7.2.2	<i>Planlagt fjernvarmeutbygging</i>	35
7.3	ANNEN BIOENERGI	35
8	DISTRIBUSJONSSYSTEM	37

8.1	ELEKTRISITET.....	37
8.1.1	<i>Elverum</i>	37
8.1.2	<i>Trysil</i>	37
8.1.3	<i>Åmot</i>	37
8.1.4	<i>Stor-Elvdal</i>	38
8.1.5	<i>Engerdal</i>	38
8.2	FJERNVARME.....	38
8.2.1	<i>Elverum</i>	38
8.2.2	<i>Trysil</i>	38
9	UTSLIPP TIL LUFT	40
9.1	KLIMAGASSER, FORSURENDE GASSER OG SVEVESTØV	40
9.2	KLIMAGASSER.....	41
10	FREMTIDIG UTVIKLING	42
10.1	PROGNOSE FOR SAMLET ENERGIFORBRUK.....	42
10.2	SEKTORVIS PROGNOSE	43
10.2.1	<i>Forutsetninger og antakelser</i>	43
10.2.2	<i>Forventet utvikling</i>	44
11	REGIONAL ENERGY ANALYSIS MODEL – REAM.....	45
11.1	MODELLENS OPPBYGNING OG VIRKEMÅTE.....	45
11.1.1	<i>Prinsipiell oppbygning</i>	45
11.1.2	<i>Algoritme</i>	47
11.2	UTVIKLING OG TESTING AV MODELLEN.....	49
11.2.1	<i>Sør-Østerdals rolle</i>	49
11.2.2	<i>Innspill og drøfting</i>	50
12	FREMTIDSSCENARIER.....	53
12.1	OM REAMS FORELØPIGE BEGRENSNINGER.....	53
12.2	INNDATA OG FORUTSETNINGER	54
12.3	RESULTATER	55
12.3.1	<i>Elverum</i>	56
12.3.2	<i>Trysil</i>	57
12.3.3	<i>Åmot</i>	59
12.3.4	<i>Stor-Elvdal</i>	60
12.3.5	<i>Engerdal</i>	62
12.4	OPPSUMMERING OG DRØFTING	63
12.5	USIKKERHET	65
13	MÅL OG ANBEFALINGER	66
13.1	HOVEDMÅL	66
13.2	FORPROSJEKT – ETABLERE EN FELLES PLATTFORM.....	66
13.2.1	<i>Planprosessen</i>	67
13.3	HOVEDPROSJEKT – GJENNOMFØRING AV REGIONALE FELLESPROSJEKT.....	68
13.3.1	<i>Strategiske prosesser</i>	68
13.3.2	<i>Kompetanseheving, konkrete tiltak og aktiviteter</i>	68
13.3.3	<i>Organisering</i>	69
13.3.4	<i>Oppstartsfase</i>	70
13.4	TENTATIVT BUDSJETT	71
14	FORSLAG TIL VIDERE ARBEID.....	72
15	KONKLUSJON	73
16	KILDER	75

Vedlegg

A	TEMPERATURKORRIGERING AV ENERGIBRUK I SØR-ØSTERDAL	II
B	REAM-MODELLENS STRUKTUR.....	IV
C	INNDATA TIL BEREGNINGER I REAM	VI
D	SEKTORVISE RESULTATER AV SIMULERINGER I REAM.....	IX
E	PRESENTASJON, ATHENS WORKSHOP 29-30.05.07	XIV
F	BEDRIFTER I ENOVAS INDUSTRINETTVERK.....	XVII
G	MØTEPROTOKOLL, DA-STYRET 25.04.07	XVIII
H	MØTEPROTOKOLL, REGIONRÅDET FOR SØR-ØSTERDAL 23.05.07	XIX
I	MØTEPROTOKOLL, REGIONRÅDET FOR SØR-ØSTERDAL 08.06.07	XX
J	STILLINGSUTLYSNING: PROSJEKTLEDER ”GRØNN UTVIKLING I SØR-ØSTERDAL”	XXI

1 Innledning

Lokal og regional energi- og klimaplanlegging er et område som får stadig større interesse og oppmerksomhet. I kjølvannet av publisering av den fjerde hovedrapporten fra IPCC (FNs klimapanel) i februar 2007 har debatten om planetens framtid eksplodert, og i den sammenheng har også fokuset blitt rettet mot kommunenes rolle i klimaspørsmålet. Nettselskapene er pålagt å utarbeide energiutredninger på vegne av kommunene innenfor konsesjonsområdet, men det finnes i dag ingen lov som pålegger kommunale myndigheter å utarbeide energi- og klimaplaner. I februar 2007 kom kommunal- og regionalminister Åslaug Haga med følgende oppfordring til Kommune-Norge: ”Jeg mener alle landets kommuner i løpet av året bør få på plass en energi- og klimaplan”. Stadig flere kommuner velger å utarbeide slike planer. Det finnes også enkelte eksempler på at kommuner har gått sammen om regionale planer, det har dessuten blitt laget flere fylkesplaner.

I 2006 begynte arbeidet med en energi- og klimaplan for Trysil kommune. Planen hadde fokus på næringsutvikling i kommunen, og på det uutnyttede potensialet for lokal bioenergiproduksjon. Energi- og klimaplanen ble vedtatt som kommunedelplan i september 2007. Parallelt med dette fikk regionrådet for Sør-Østerdal disponible midler til satsing på bioenergi i regionen. Dette dannet utgangspunktet for et samarbeid mellom kommunene om regional energi- og klimaplanlegging i Sør-Østerdal. Skisseprosjektet ”Grønn utvikling i Sør-Østerdal” er iverksatt, og blant tiltakene som anbefales her er utarbeiding av energi- og klimaplaner for de fire resterende kommunene i Sør-Østerdal. Disse skal så danne utgangspunktet for en samlet plan for hele regionen. De lokale energi- og klimaplanene er planlagt ferdigstilt ved utgangen av 2007, den regionale planen våren 2008.

Denne regionale energi- og klimaanalysen er en utvidet del av det omtalte skisseprosjektet ”Grønn utvikling i Sør-Østerdal”, og arbeidet med analysen har ligget litt i forkant av prosessen i kommunene i Sør-Østerdal. Dette skyldes blant annet at regionen med denne tidsplanen egnest seg godt som test-case for det nye modellverktøyet REAM (Regional Energy Analysing Model). Den regionale analysen er derfor å betrakte som et forarbeid til den endelige regionale energi- og klimaplanen. Målet er å gjøre en grundig dokumentasjon av energisystemet i regionen, og gjennom en ”pilot” brukertest av REAM modellere to fremtidsscenarioer for dette energisystemet. Målsetningene og tiltaksanbefalingene i denne analysen rettes i første rekke mot den videre planprosessen i regionen. Når samtlige kommunale planer er på plass vil man ha et bredt fundert grunnlag for å stake ut en felles kurs, og den regionale planen vil dermed kunne gå lengre i å identifisere konkrete tiltak og felles målsetninger for den videre utviklingen i regionen.

2 Lokal og regional energi- og klimaplanlegging

En lokal/regional energi- og klimaplan er en analyse av energisystemet i et definert geografisk område, tolket i lys av de klimarelaterte konsekvensene av energiproduksjon og energibruk. En lokal energi- og klimaplan inneholder vanligvis en statusrapport over energisystemet i området, og en framskrivning av systemet, med bakgrunn i forventet befolkningsvekst og øvrig utvikling. Det stilles i dag ingen krav til kommuner om utarbeidelse av lokale energi- og klimaplaner. Derfor eksisterer det heller ikke noen mal for hva en slik plan skal eller bør inneholde, eller hva som definerer den.

Forskrift om energiutredninger (1.1.2003) pålegger områdekonsesjonær å utarbeide lokale energiutredninger for alle kommunene innenfor sine respektive konsesjonsområder. Utredningene skal oppdateres årlig. En utredning begrenser seg imidlertid til en beskrivelse av energisystemet, og omhandler i liten grad utfordringer og alternative løsninger. En lokal energi- og klimaplan går lengre i å identifisere og beskrive framtidige utfordringer, tallfeste mål for energibruk og utslipp, og tiltak som vil bidra til å nå de fastsatte målsetningene.

Fordi det ikke finnes noen samlet nasjonal plan for lokal energi- og klimaplanlegging, eksisterer det heller ikke noen fullstendig oppdatert oversikt over hvilke kommuner som deltar i slik planlegging. Det er også et definisjonsspørsmål hva som regnes som en *energi- og klimaplan*, og terminologien kan variere. En ren energiplan, eller en ren klimaplan, har hvert sitt utgangspunkt, og søker ikke nødvendigvis primært å studere sammenhengen mellom energi- og klimaspørsmål, selv om det også her kan være innslag av dette. En energi- og klimaplan og en klima- og energiplan vil begge ha fokus på denne sammenhengen, men utgangspunktet og fokuset kan i noen tilfeller være ulikt. Denne oppgaven tar utgangspunkt i *energi- og klimaplanlegging*, men *klima- og energiplanlegging* anses i denne sammenheng også som interessant og relevant arbeid.

Vestlandsforskning gjennomførte fra 01.04.2001 til 31.12.2005 prosjektet ”Lokal klima- og energiplanlegging”, finansiert av Norges forskningsråd gjennom forskningsprogrammet Samfunnsfaglige studier av energi, miljø og teknologi (SAMSTEMT). Prosjektet resulterte i flere publikasjoner knyttet til case-studiet av statlig finansierte forsøk med kommunal og fylkeskommunal klima- og energiplanlegging, samt et doktorgradsstudium som benytter diskursanalyse til sammenligning av den nasjonale og lokale klimapolitikken i Norge og Sverige. Rapporten ”Lokal klima- og energiplanlegging – Norske kommuner som aktører i klimapolitikken?” (2002) er en breddestudie av hvilken rolle det lokale styringsnivået kan ha i oppfølging av den internasjonale klimaavtalen, og inneholder en statusoversikt over kommunale og regionale klima- og energiplaner. På det tidspunktet rapporten kom ut var det 36 kommuner og 9 fylkeskommuner som drev med *klimaplanlegging*. Av disse var det 3(2) ulike sammenslutninger av kommuner som har samarbeidet om regionale planer, Indre Helgeland og Haugalandet. Larvik og Lardal har også hatt et samarbeid, men har i praksis drevet atskilt planlegging. Én sammenslutning av fylkeskommuner har også funnet sted, et samarbeid mellom Oslo, Akershus og Nedre Buskerud om en klima- og energihandlingspakke. Når det gjelder Haugaland har det der også blitt utarbeidet en regional *energiplan*, med kommunene Haugesund, Tysvær og Karmøy.

Arbeidet med å samle inn informasjon om aktivitet innen lokal klima- og energi planlegging har ikke fortsatt etter at prosjektet ”Lokal klima- og energiplanlegging” ble avsluttet. Det finnes i dag ingen oppdatert oversikt over alle kommuner som har utarbeidet, eller er i ferd

med å utarbeide lokale klima- og/eller energiplaner. Tall fra Enovas støtteprogram for kommunal energi- og miljøplanlegging kan imidlertid gi en indikasjon på omfanget. Dette programmet åpner for støtte til ”utarbeidelse av kommunale energi- og miljøplaner, til utredning av mulige prosjekter for anlegg for nærvarme, fjernvarme og varmeproduksjon og til utredning av mulige prosjekter for energieffektivisering og konvertering i kommunale bygg og anlegg” (enova.no 12.03.07). Totalt har rundt 80 kommuner fått innvilget støtte siden programoppstart høsten 2005. Av disse har 22 kommuner fått støtte til utarbeidelse av lokale energi- og klimaplaner (Gjervan 12.03.07).

Doktoravhandlingen ”Decision Aid for Planning Local Energy Systems” (Catrinu 2006) er en studie av planlegging av integrerte lokale energisystemer, bestående av flere energibærere. Avhandlingen tar utgangspunkt i to faktorer som underliggende årsaker til de siste tiårenes utvikling av energisektoren. Den første faktoren er de akutte behovet for å stanse klimaendringene, og viktigheten av å forvalte ressursene våre på en bærekraftig måte. Den andre faktoren er dereguleringen av den nasjonale energisektoren i over 50 land. Privatiseringen og konkurranseutsetningen av energihandelen har ført med seg uklarhet rundt rollefordeling i forbindelse med energiplanlegging. Der staten tidligere var den eneste beslutningsmyndighet, er et samarbeid mellom stat, kommune og energiselskap nå nødvendig. Avhandlingen studerer to beslutningsverktøy for energiplanlegging, modelleringsverktøyet eTRANSPORT og beslutningsverktøyet Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA), og hvordan disse kan kombineres i planleggingsprosessen. Catrinu foreslår både en separat løsning, der resultatene fra eTRANSPORT brukes i MCDA, og en integrert modell, som kombinerer de to verktøyene.

I 2000 utkom håndboken ”Advanced Local Energy Planning” (Jank), som en del av IEA-programmet ”Energy Conservation in Buildings and Community Systems” innenfor rammene av Annex 33, ”Advanced Local Energy Planning”. Håndboken ble utarbeidet gjennom et samarbeid mellom Tyskland, Italia, Sverige og Nederland. Sverige kom med sin egen versjon av håndboken i 2001, ”Effektiv energiplanering för et hållbart samhälle” (Johansson). I Norge er en ny ”Veileder for kommunale energi- og klimaplaner” under utarbeidelse. Per i dag eksisterer en ”Veileder i lokal/regional energiplanlegging” (Finden 2005), i form av et pensumhefte for undervisning i kurset TET-13: ”Lokal/regional energiplanlegging” ved NTNU. Dette pensumheftet brukes som utgangspunkt for den nye veilederen, som utarbeides av Enova og Per Finden sommeren og høsten 2007.

Som nevnt tidligere i dette kapitlet er det vanskelig å slå fast omfanget av aktiviteten som foregår rundt energi- og klimaplanlegging i Norge i dag. Å få full oversikt over all forskning på området er også vanskelig. Området er spesielt uoversiktlig ettersom det foregår på forskjellige arenaer, med forskjellig utgangspunkt og fokus. Forskning på energi og klima foregår i separerte fagmiljøer, men har stadig flere berøringspunkter. Det har her blitt trukket fram noen interessante prosjekter som har pågått de siste årene, men det er på ingen måte en fullstendig oversikt over forskningsaktiviteten på området. Når det gjelder arbeid med energi- og klimaplaner har man opplevd en økt aktivitet den siste tiden. Blant annet er det nylig satt et fokus på indirekte utslipp og klimasårbarhet i forbindelse med lokal energi- og klimaplanlegging (Aall, 12.02.07). Det er grunn til å tro at aktiviteten vil fortsette med økt styrke i årene som kommer, i tråd med den stadig voksende bekymringen for global oppvarming.

3 Regionalisering av lokale energi- og klimaplaner

Ved å ta utgangspunkt i flere lokale energi- og klimaplaner, for eksempel representert ved flere nabokommuner, kan disse samles og løftes opp til en enhetlig, regional plan. Det er på forhånd vanskelig å forutse hvilke effekter en slik regionalisering vil gi. Fordi ulike kommuner har ulike utfordringer, kan utgangspunktet for en slik plan også være forskjellig fra kommune til kommune. Dette kan slå ut i positiv retning, ved å man kan dra gjensidig nytte av hverandres behov og ressurser. Man kan også se for seg at et regionalt samarbeid styrker oppslutningen rundt planene, og bidrar til en økt kompetanseheving. Men det er ikke nødvendigvis slik at en regionalisering av planarbeidet vil gi noen andre resultater enn de enkelte kommunale prosessene gir. Det er begrenset med erfaringer fra slike regionale planer i Norge, og merverdien av prosjektet er vanskelig å forutse.

Tre hypoteser for nytteverdien av en regional energi- og klimaplan kan formuleres:

1. Synergier og effektivisering av tiltak og lokal markedsutvikling

Forskjellige kommuner har ulike utfordringer; noen sliter med fraflytting, andre må finne løsninger for å takle en økende befolkningsmasse. En regional energi- og klimaplan vil kunne drive fram ønskede synergieffekter kommunene i mellom. Man kan gjennom et regionalt samarbeid både skape større markeder for lokale løsninger, for eksempel utnyttelse av biomasse, og man kan unngå at overlappende prosjekter iverksettes flere steder samtidig. En helhetlig planlegging vil effektivisere den fremtidige utviklingen av energisystemet, og resultere i større reduksjon av klimagassutslipp.

2. Politisk samarbeid og kompetanseutvikling

En regional analyse vil ikke få de store konsekvensene for utviklingen av energisystemet og klimagassutslipp, isolert sett. Likevel kan det være politisk hensiktsmessig å løfte planleggingen opp til et regionalt nivå. Det vil øke mandatet til planen(e), og styrke forpliktelsene knyttet til disse. En samkjøring av visjoner, ambisjoner og mål vil styrke planen(e), og fremme kompetansebyggingen. Et regionalt samarbeid vil også bidra til et tettere samarbeid på tvers av kommunene, og man kan dra gjensidig nytte av hverandres kompetanse. Muligheten for å kunne sammenligne kommunenes fremgang og resultater vil også virke motiverende for arbeidet.

3. Begrenset nytteverdi

En regional energi- og klimaplan gir i all hovedsak de samme resultatene som de kommunale planene. Nytteverdien av en regional plan er begrenset, både teknisk og politisk.

Hensikten med å formulere disse hypotesene er å tydeliggjøre konsekvensene og effektene av prosjektet. I planarbeidets slutfase vil hypotesene drøftes og evalueres, og om mulig kan noen konklusjoner trekkes. Enkelte av momentene vil først kunne drøftes når man begynner å se resultatene av iverksatte tiltak. En slik plan er imidlertid dynamisk, og blir aldri ”ferdig”. Den er ment å kunne oppdateres og endres etter hvert som man ser resultater, og høster erfaringer av arbeidet.

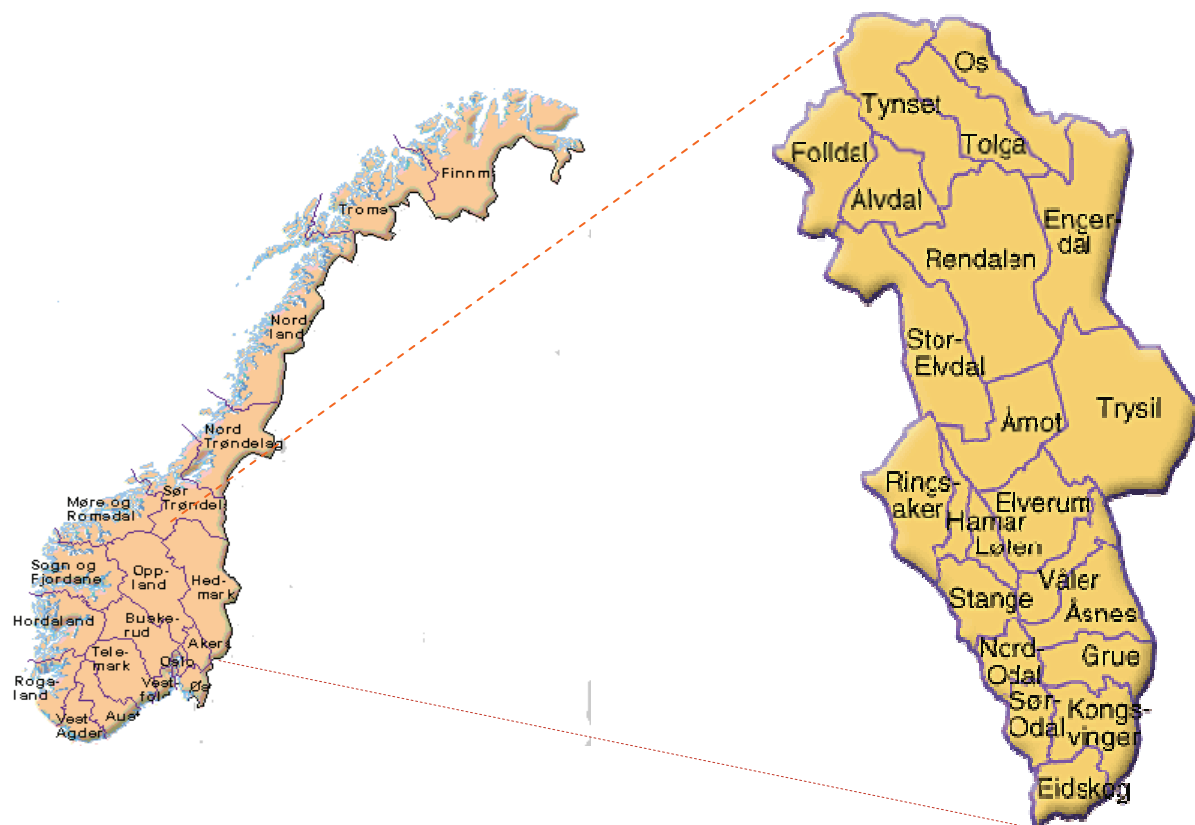
4 Rammebetingelser ved energiplanlegging i Sør-Østerdal

Dette kapittelet gir en generell beskrivelse av de fem kommunene i Østerdalen. Det gis først en presentasjon av noen viktige demografiske forhold; geografi, befolkningsstruktur og sysselsettingsmønster. Deretter beskrives rammebetingelsene for arbeid med energi- og klimaplanlegging, både på nasjonalt og regionalt plan.

4.1 Geografi, befolkning og sysselsetting

4.1.1 Arealbruk og befolkningsstruktur

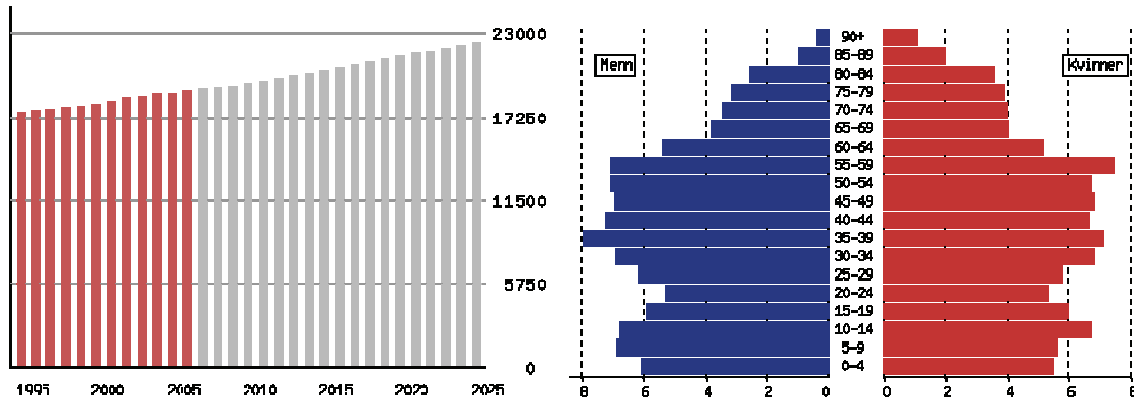
Sør-Østerdal-regionen utgjøres av de fem kommunene Stor-Elvdal, Åmot, Elverum, Trysil og Engerdal, henholdsvis vest, sentralt og øst i Hedmark. Se figur 1. Regionen har en samlet befolkning på 34479 innbyggere pr. 01.01.2007.



Figur 1 (ssb.no 09.05.07)

Elverum

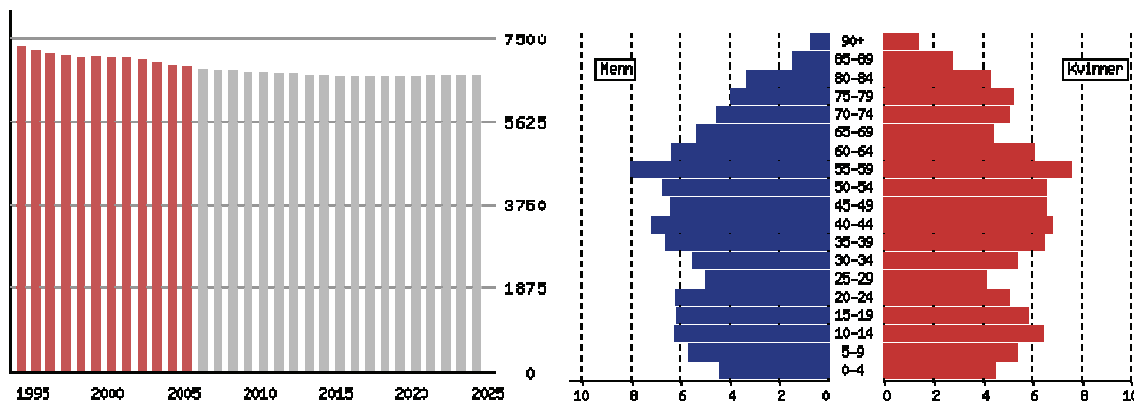
Elverum kommune strekker seg over et areal på 1229 km². Elverum hadde pr. 01.01.2007 19260 innbyggere (ssb.no 12.03.2007), hvorav rundt 67 % er bosatt i Elverum Sentrum. Kommunen har de siste årene opplevd en befolkningsvekst, og dette er ventet å fortsette i kommende år. Klimaet er et typisk innenlandsklima, med lave temperaturer i vinterhalvåret. (Elverum Energiverk Nett AS 2006). Figur 2 viser befolkningshistorikken og framskrivning basert på middels nasjonal vekst, samt befolkningsstrukturen etter kjønn og alder (befolkningspyramide).



Figur 2 (ssb.no 09.05.07)

Trysil

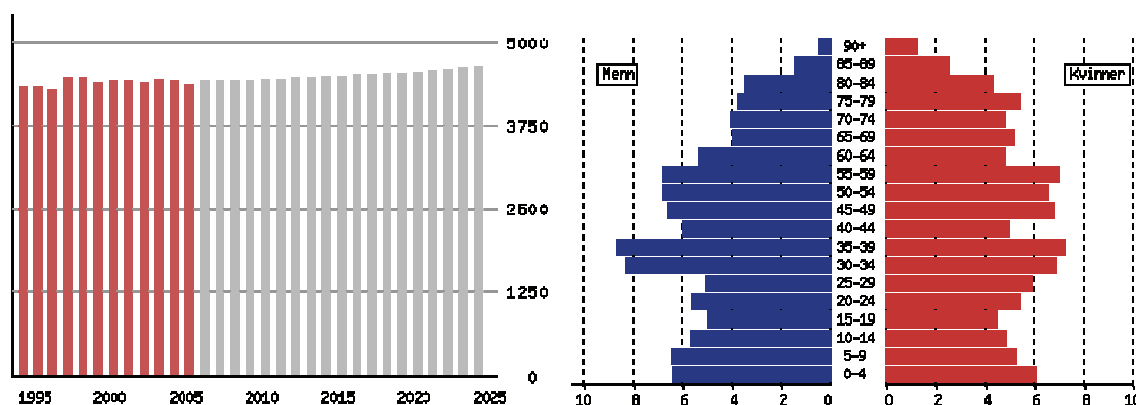
Trysil kommune hadde pr 01.01.2007 6782 innbyggere (ssb.no 12.03.2007), og dekker et areal på 3015 km². Av dette utgjør produktiv skog 55 % (Trysil kommune 2003), hvilket gjør Trysil til Norges største skogkommune regnet i produktivt areal (Eidsiva Nett 2006a). Trysil har et tørt og stabilt klima, med snørike vintre. Varmesum i veksttiden kan sammenlignes med Porsanger og Alta i Finnmark (Eidsiva Nett 2006a). Figur 3 viser befolkningshistorikken og framskrivning basert på middels nasjonal vekst, samt befolkningsstrukturen etter kjønn og alder (befolkningspyramide).



Figur 3(ssb.no 09.05.07)

Åmot

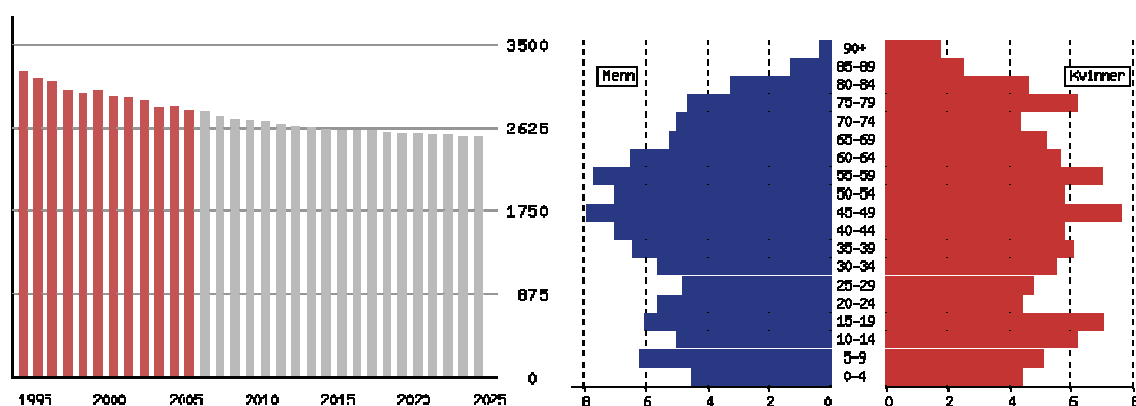
Åmot kommune hadde pr. 01.01.2007 4284 innbyggere (ssb.no 12.03.2007). Av et totalt areal på 1339 km² utgjøres 68 % av produktiv skog, og målt i avvrikning er Åmot Hedmarks fjerde største skogkommune. De største arbeidsgiverne i kommunen er Forsvaret (Rena leir), Åmot kommune og Høgskolen i Hedmark (Eidsiva Nett 2006b). Figur 4 viser befolkningshistorikken og framskrivning basert på middels nasjonal vekst, samt befolkningsstrukturen etter kjønn og alder (befolkningspyramide).



Figur 4(ssb.no 09.05.07)

Stor-Elvdal

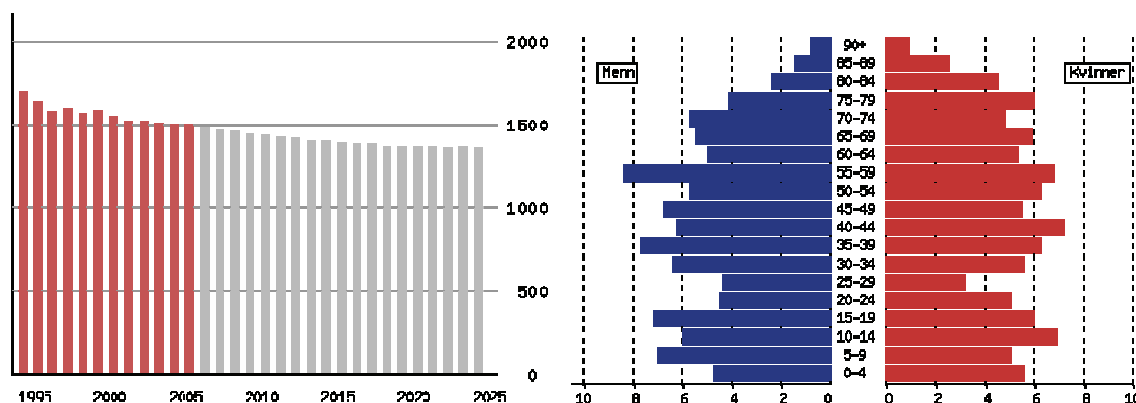
Stor-Elvdal kommune hadde pr. 01.01.2007 2705 innbyggere, og den strekker seg over et areal på 2167 km² (ssb.no 06.03.2007). Kommunen består hovedsakelig av fjell og skog, som utgjør henholdsvis 54 % og 45 % av arealet. Rundt halvparten av kommunens innbyggere bor i og omkring tettstedet Koppang. Den viktigste næringen i kommunen er jord- og skogsbruket, med vel 170 årsverk, og den største private bedriften på Koppang er sagbruket og høvleriet Moelven Østerdalsbruket. Figur 5 viser befolkningshistorikken og framskrivning basert på middels nasjonal vekst, samt befolkningsstrukturen etter kjønn og alder (befolkningspyramide).



Figur 5(ssb.no 09.05.07)

Engerdal

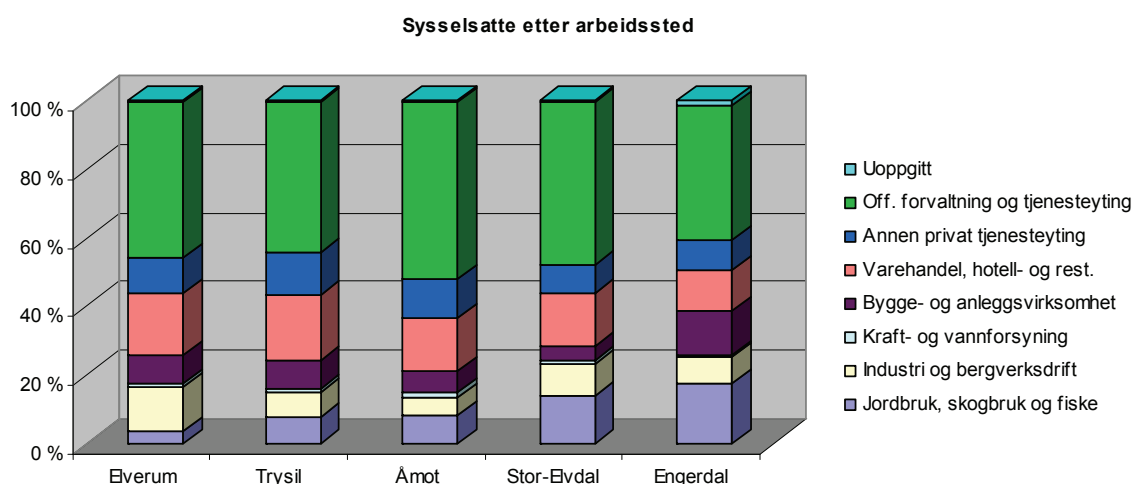
Engerdal kommune hadde pr. 01.01.2007 1460 innbygger, og kommunens totale areal er 2195 km². Kommunen bærer altså preg av spredt bebyggelse, med to sentra; Drevsjø og Engerdal. Kommunesenteret befinner seg i Engerdal. Jordbruk og skogbruk er kommunens viktigste næringer, og Drevsjø trelast er den største privatbedriften i kommunen. Man opplever i dag en stor vekst i turistnæringen i Engerdal. Figur 6 viser befolkningshistorikken og framskrivning basert på middels nasjonal vekst, samt befolkningsstrukturen etter kjønn og alder (befolkningspyramide).



Figur 6(ssb.no 09.05.07)

4.1.2 Sysselsettingsstruktur

I 4. kvartal 2005 var det totale antallet sysselsatte i alderen 16-74 år i Elverum 9970, Trysil 3082, Åmot 1953, Stor-Elvdal 1140 og Engerdal 648. Figur 7 viser den prosentvise sysselsettingsfordelingen etter næring.



Figur 7(ssb.no 09.05.07)

Figuren viser at det fordelingen i all hovedsak er samsvarende for de fem kommunene. Enkelte forskjeller er det imidlertid. Elverum har den laveste andelen ansatte i primærnæringer, men den høyeste andelen i industri og bergverksdriften. I motsatt ende finner vi Engerdal, som har den høyeste andelen ansatte i primærnæringer, og er blant de med lavest ansettelsesandel i industri og bergverksdrift. Åmot har den høyeste andelen ansatte i offentlig forvaltning og tjenesteyting. Det kan forklares med de mange ansatte i Rena leir, som sorterer under denne sektoren. Den omfattende kraftproduksjonen i Åmot gjenspeiles også i sysselsettingsstrukturen, med den høyeste andel ansatte i kraft- og vannforsyning.

4.2 Nasjonale mål i energi og klimapolitikken

Det norske energisystemet er i en særstilling sammenlignet med andre land i Europa og verden. I Norge har vi vært selvforsynt med ren, elektrisk kraft siden begynnelsen av det forrige århundre, hvilket blant annet forklarer fremveksten av den kraftkrevende industrien i Norge. Tilgangen på billig kraft var god. Men vannkraften er også forklaringen på hvorfor energibruksmønsteret vårt har utviklet seg i den retningen det har. Fordi tilgangen på vannkraft har vært så god, har det ikke blitt bygget ut infrastruktur for andre energibærere, som gass eller fjernvarme. Det har blitt satset på kraftnettet, og elektrisitet har vært vår viktigste energibærer, også til oppvarming. I 2005 dekket elektrisitet 51 % av vårt totale energibehov (ssb.no 10.05.07). Mot slutten av forrige århundre økte forbruket av elektrisitet kraftig, og Norge er i dag ikke lengre selvforsynt med elektrisk energi i år med normalnedbør, slik vi har vært i mange år. I 1996 var Norge for første gang netto importør av elkraft (ssb.no 09.05.07). Med unntak av 2005 har trenden vært at vi forbruker mer elektrisk kraft enn vi klarer å produsere. I perioden mars 2006 til februar 2007 hadde Norge en netto import av elkraft på 3013 GWh (ssb.no 09.05.07).

En analyse av energiforbruket i norske kommuner viser at det har vært en vekst på 28 % mellom 1991 og 2004 (ekskl. el). Veitrafikken og industrien er de viktigste bidragsyterne til denne veksten (ssb.no 09.05.07). Man ser likevel at det samlede energiforbruket på nasjonal basis har stagnert siden årtusenskiftet, og man kan håpe at denne utviklingen vil fortsette. Det er uansett store utfordringer knyttet til forvaltningen av det norske energisystemet. Som nevnt brukes elektrisitet i stor grad til oppvarming her til lands, og dette er Norge langt på vei alene om. En undersøkelse fra Norges Naturvernforbund viser at hele 15 TWh, eller over 10 % av den totale kraftproduksjonen i Norge (varierer fra år til år, mellom 105 TWh og 143 TWh siden 1990) kan frigjøres fra norske bygg. Dette kan realiseres gjennom energieffektivisering og omlegging til alternativ oppvarming, eksempelvis vannbåren varme produsert fra bioenergi (naturvern.no 10.05.07). 15 TWh tilsvarer produksjonen fra fire Kårstø-gasskraftverk, en slik innsparing/omlegging ville altså overflødiggjort gasskraftverkene som er under planlegging/bygging i Norge. Norge har gjennom Kyotoprotokollen av 1997 forpliktet seg til å kutte sine utslipp av klimagasser ned til 1 % over 1990-nivå (Utenriksdepartementet 2002). Tall fra Statens forurensingstilsyn og SSB viser at vi har en lang vei å gå, i perioden 1990-2005 økte de norske klimagassutslippene med 8,5 % (miljostatus.no 10.11.06).

4.2.1 Stortingsmelding 29: "Om energipolitikken"

Olje- og energidepartementet (OED) utarbeidet i 1998/99 (Bondevik I) stortingsmelding 29: "Om energipolitikken". Denne meldingen formulerer tre mål for omlegging av Norges energiproduksjon og -forbruk:

- Å begrense energiforbruket vesentlig mer enn om utviklingen overlates til seg selv.
- Å bruke 4 TWh mer vannbåren varme årlig basert på nye fornybare energikilder, varmepumper og spillvarme innen år 2010.
- Å bygge vindkraftanlegg som årlig produserer 3 TWh innen år 2010.

Boks 1(OED 1998/99)

Enovas hovedmål er innen 2010 skal til sammen 12 TWh spares eller leveres fornybart, inkludert Stortingets målsetning som beskrevet i boks 1. Åtte år etter, og tre år før målsetningene skal være innfridd, ser vi at Norge har langt igjen før de tallfestede målene nås.

4.2.2 NOU 2006: 18: "Et klimavennlig Norge"

I mars 2005 nedsatte Miljøverndepartementet (Bondevik II) Lavutslippsutvalget, som hadde som hovedoppgave "å utrede hvordan Norge kan oppnå betydelige reduksjoner i de nasjonale utslippene av klimagasser på lengre sikt – en nasjonal klimavisjon for 2050". Rapporten, "Et klimavennlig Norge" ble overlevert miljøvernminister Helen Bjørnøy (Stoltenberg II) i oktober 2006. Utvalgets hovedkonklusjon gjengis i boks 2:

Utvalgets hovedkonklusjon er at å redusere norske utslipp med i størrelsesorden to tredjedeler innen 2050 er

- nødvendig
- gjørbart,
- og ikke umulig dyrt.

Utvalget anbefaler at Norge etablerer en formell målsetting om å redusere klimagassutslippene fra norsk territorium med to tredjedeler innen 2050, og at denne målsettingen vurderes på ny i 2020. Målsettingen omfatter alle Kyoto-gassene og relaterer seg til utslippsmålet nedfelt i Kyoto-forpliktelsen.

Boks 2 (MD 2006)

Lavutslippsutvalget foreslår en rekke tiltak som kan bidra til å realisere kutt i klimagassutslippene med to tredjedeler innen 2050. Verdt å merke seg i denne sammenhengen er særlig følgende:

Transport

4: Innfasing av CO₂-nøytralt drivstoff som bioetanol, biodiesel, biogass og hydrogen.

Oppvarming

7: Energieffektivisering i bygg gjennom strengere bygningsstandarder, miljømerking og støtteordninger.

8: Overgang til CO₂-nøytral oppvarming ved økt bruk av biomasse, bedre utnyttelse av solvarme, varmepumper, o.l.

Boks 3 (MD 2006)

Dette er tiltak som kommunene i Sør-Østerdal har gode forutsetninger for å følge opp i sin lokale- og regionale energipolitikk.

4.2.3 Stortingsmelding nr. 11: Om støtteordning for fornybar elektrisitet

Regjeringen har fastsatt et samlet mål på 30 TWh økt fornybar energiproduksjon og energieffektivisering i 2016 i forhold til 2001. Dette er foreslått finansiert over et ”Grunnfond for fornybar energi og energieffektivisering” opprettet 01.01.2007 (St.prp. nr.1 2006-2007). Hensikten er å etablere en støtteordning for fornybar elektrisitet, beskrevet i boks 4:

2 Støtteordningen

OED legger opp til følgende satser for påslaget til ulike teknologier:

- 4 øre/kWh for vannkraft
- 8 øre/kWh for vindkraft
- 10 øre/kWh for biokraft og andre umodne teknologier

Boks 4 (OED 2006/2007)

4.2.4 Stortingsmelding nr. 34: ”Norsk klimapolitikk”

I juni 2007 publiserte den rød-grønne regjeringen (Stoltenberg II) St.mld. 34: ”Norsk klimapolitikk”. Klimameldingen kom i kjølvannet av IPCCs fjerde hovedrapport, og ble gjenstand for mye debatt. Meldingen presenterer regjeringens hovedmål i klimapolitikken, og sektorvise handlingsplaner for å nå målene. Det refereres også til tiltakene foreslått i *Et klimavennlig Norge* (MD 2006), men uten forpliktelser til gjennomføring av disse. Regjeringens langsiktige målsetninger og mål knyttet til Kyoto-forpliktelsene er gjengitt i boksene 5 og 6:

3.2 Regjeringens langsiktige mål

På denne bakgrunnen [pkt. 3.1] vil regjeringen innrette den norske klimapolitikken mot følgende langsiktige mål:

- at Norge fram til 2020 påtar seg en forpliktelse om å kutte de globale utslippene av klimagasser tilsvarende 30 prosent av Norges utslipp i 1990
- at Norge skal være karbonnøytralt i 2050

Boks 5 (MD 2006/2007)

3.3 Overoppfyllelse av Kyotoprotokollen

Innenfor Kyotoprotokollens første periode (2008–2012) vil regjeringen

- skjerpe Norges Kyoto-forpliktelse med ti prosentpoeng til 9 % under 1990-nivå
- sørge for at en betydelig del av reduksjonene skjer gjennom nasjonale tiltak

Boks 6 (MD 2006/2007)

Blant de sektorvise handlingsplanene er det også en plan for kommunenes rolle i klimaarbeidet. Det refereres i planen til en rapport CICERO publiserte i 2005, der det anslås at rundt 20 % av de nasjonale utslippene av klimagasser kan knyttes til kommunale virkemidler og tiltak. Dette omfatter utslipp blant annet fra transport, stasjonær energibruk og avfall. Med bakgrunn i dette setter planen også fokus på det kommunale klimaarbeidet.

Av de virkemidlene som eksisterer i dag viser handlingsplanen til plan- og bygningsloven som et av de viktigste og mest langsiktige klimavirkemidlene kommunene har. Energiloven og vegtrafikkloven nevnes også som relevante i denne sammenheng. Miljøfyrtårnordningen og ISO 14001-sertifisering trekkes fram som viktige mekanismer for å sikre klimavennlige bedrifter og etater. Miljøfyrtårnordningen er en nasjonal miljøsertifisering for offentlige virksomheter og små og mellomstore bedrifter, mens ISO 14001 er en måte å sertifisere etater og virksomheter med stor miljøbelastning. Lokale klimatiltaksplaner er også et viktig virkemiddel for kommunene. For å stimulere arbeidet med slike planer har Statens forurensningstilsyn (SFT) utarbeidet en nettbasert klimaveileder og klimakalkulator. Enovas program ”Kommunal energi- og miljøplanlegging” er et annet tilbud som støtter denne typen arbeid, samt andre klimatiltak som prosjektering av nær- og fjernvarme, og energieffektivisering og –konvertering i kommunale bygg. Enova yter direkte finansiell støtte, samt veiledning og opplæring. Fra høsten 2007 skal Enova tilby et klima- og energikurs for landets kommuner, som blant annet vil ta for seg de nevnte tiltakene.

Handlingsplanen beskriver også en del nye tiltak for kommunalt klimaarbeid. Plan- og bygningsloven ble trukket fram som et sentralt klimavirkemiddel. Det arbeides nå med en ny plan- og bygningslov, som skal bli et mer effektivt redskap i det kommunale klimaarbeidet. Dette griper inn i utbygningens mønstre, transportsystemer og til dels også oppvarmingsløsninger. Tydeliggjøring av lovens hjemmel til å utarbeide klimarelaterte kommuneplaner er en del av arbeidet. Et annet nytt tiltak er etableringen av programmet ”Livskraftige kommuner – kommunenettverk for miljø og samfunnsutvikling”, som skal gå over fem år. Dette er et samarbeidsprosjekt mellom Miljøverndepartementet (MD) og Kommunenes Sentralforbund (KS), med den hensikt å styrke kompetansen og gjennomføringsevnen i og på tvers av kommunene, blant annet innen energi- og klimarelaterte spørsmål. I februar lanserte Kommunal og regionaldepartementet (KRD), OED, MD og KS ”Grønne energikommuner”, et prosjekt knyttet opp mot ”Livskraftige kommuner”. Av alle landets næringsbygg eier norske kommuner 25 %, og står samtidig for en tredjedel av energibruken i norske næringsbygg. Dette er bakgrunnen for prosjektet ”Grønne energikommuner”, som har som mål å få kommunene til å satse på energieffektivisering og omlegging til fornybar energi og vannbåren varme i sin bygningsmasse. De fem kommunene i Sør-Østerdal er alle valgt ut til å delta i prosjektet. Et fjerde større prosjekt er utviklingen av et program for Framtidens byer, et prosjekt som vil invitere de større byene til å drøfte arealplanlegging, infrastruktur og oppvarmingsløsninger i lys av klimautfordringene. To andre tiltak som beskrives er tilrettelegging av utslippsstatistikk på fordelt på kilde og sektor, som verktøy for kommunalt klimaarbeid, og stimulering til klimavennlige anskaffelser i kommunal sektor. I tillegg vurderes det å etablere en møteplass mellom stat og kommuner for å diskutere kommunalt klimaarbeid. Det vurderes også å utarbeide rikspolitiske retningslinjer eller bestemmelser for slikt arbeid.

For det øvrige innholdet vises det til St.mld. nr. 34: ”Norsk klimapolitikk” (MD 2006/2077).

4.3 Energi- og miljøarbeid i Sør-Østerdal

Det er store ambisjoner knyttet til en energi- og miljøarbeidet i kommunene i Sør-Østerdal, og et voksende fokus rettet mot de lokale bioenergiressursenes rolle i energisystemet. I regi av Regionrådet for Sør-Østerdal har de fem kommunene inngått et samarbeid om energi- og miljøspørsmål i regionen. Det er foreløpig utarbeidet et skisseprosjekt for Grønn utvikling i Sør-Østerdal, som inneholder en del anbefalinger knyttet til organisering, strategiske mål, planprossessen og kompetanseheving. Skisseprosjektet og søknaden er utformet av konsultantselskapet New Energy Performance AS (NEPAS) på vegne av kommunene, og dette kapitlet baserer seg på disse arbeidene.

4.3.1 Grønn utvikling i Sør-Østerdal

Trysil kommune har allerede utarbeidet en lokal energi- og klimaplan, som ble vedtatt som kommunedelplan i september 2007. De fire andre kommunene er i gang med den samme prosessen, og har til hensikt å utarbeide lokale energi- og klimaplaner i løpet av høsten 2007. De fem kommunale planene skal så sammenfattes til en regional plan for Sør-Østerdal, og denne regionale analysen er å betrakte som et forarbeid til denne planprossessen. En av hovedmålsetningene er å utnytte de store skogressursene disse kommunene besitter til å utvikle et lokalt/regionalt forankret marked for bioenergi, hvor alle leddene i verdikjeden tar aktivt del i utviklingen. Håpet er at de konkrete resultatene vil vise seg i form av økt sysselsetting, et mer bærekraftig energisystem med lavere utslipp av klimagasser samt høyere kompetanse og bevissthet rundt energispørsmål i kommunene. Energibruk i forbindelse med bærekraftig industri og turisme i regionen er en av flere konkrete fellesnevnerer for arbeidet med energi- og klimaplaner, som koordineres av Regionrådet for Sør-Østerdal.

For å gi alle de 5 kommunene og Høgskolen en felles plattform for denne ambisiøse stasingen, arrangerte Regionrådet for Sør-Østerdal en studietur til Güssing i Østerrike 2.-5. mai 2007. Deltagere var også representanter fra Malung kommune i Dalarna. Det er stor interesse for å utvikle samarbeidet mellom Dalarna og Sør-Østerdal, og dette kan for eksempel konkretiseres gjennom Interreg IIIA prosjekter. Güssing er en by med 4.200 innbyggere (og en region med ca 20.000 innbyggere), som har satset aktivt på å utvikle bioenergi til å bli et helt sentralt aktivum for lokal næringsutvikling. Med denne satsningen har de i løpet av de siste 8-10 årene etablert 1000 nye arbeidsplasser knyttet til bioenergi i regionen. Samarbeidet med Güssing vil bli formalisert i en samarbeidsavtale som blant annet vil omfatte hospiteringsopphold, erfaringsoverføring samt tekniske kurs. Ved å lære av den vellykkede modellen fra Güssing, vil disse 5 kommunene satse spesielt på å utvikle mindre, lokale anlegg med nærhet til ressursene og markedet. De vil således fokusere på å utvikle et regionalt marked hvor bioenergi blir den foretrukne energiform for forbrukerne.

Det er meislet ut tre hovedpunkter for den videre satsningen i regionen. Det ene er å etablere et regionalt energikontor i Sør-Østerdal, som skal bidra med teknisk, administrativ og strategisk rådgivning til kommune. Søknad om støtte fra EU-programmet Intelligent Energy Europe (IEE) til et slikt kontor ble sendt i september 2007. Det andre er styrkning av kompetanse knyttet til bioenergi i regionen. Det er allerede igangsatt et forprosjekt i regi av Høgskolen i Hedmark hvor målet er å legge grunnlaget for å etablere et nytt B.Sc studium med fokus på bioenergi og skogbruk. Det tredje er ønsket om å etablere en såkalt *grønn økonomisk sone* i Sør-Østerdal. Ideen er at regionen som en forsøksordning over 5-10 år får bedre rammebetingelser for satsing på bioenergi, gjennom endringer i forskriftene for bruk av skogfondsmidler. Bruk av skogfondsmidlene er skattemessig fordelaktig, men til tross for

at forskriftene nylig ble utvidet til å også omfatte investeringer i bioenergianlegg, er rammene fortsatt trange mht hvilke anlegg som kan omfattes av ordningen. Man har imidlertid tro på at bedre rammebetingelser i skogfondsordningen vil kunne realisere en større satsning på bruk av lokale ressurser til bioenergiproduksjon i regionen. Dette omtales nærmere i kapittel 12 *Fremtidsscenarioer*.

4.3.2 Gjennomførte tiltak

Disse fem kommunene har hver på sin måte allerede gjennomført en rekke tiltak. En direkte konsekvens av dette samarbeidet blir en erfaringsutveksling av de beste tiltakene kommunene imellom. Denne erfaringsutvekslingen vil initieres av Regionrådet, i form av et regionalt seminar for alle de 5 kommunene, hvor helt konkrete, felles problemstillinger belyses og diskuteres.

Elverum

Elverum Fjernvarme AS startet i 2002 produksjon og distribusjon av fjernvarme i Vestad og Leiret sentrum. Kommunen har flere gardsanlegg for bioenergi og et "bondevarmeanlegg" i Hernes er under utredning. Elverum energiverk har et uttalt ønske om å øke sitt engasjement innenfor bioenergi. Elverum kommune har gjort vedtak om å utvikle seg til "Den moderne trebyen i Innlandet" der bruk av tre i nye bygg og til oppvarming er viktige element. Det er under utarbeiding kommunale retningslinjer for bruk av tre i nye bygg og til oppvarming. Gjennom avfallshandtering i det interkommunale selskapet HERA vekst produseres det store mengder metangass som ønskes utnyttet bedre. Det arbeides med å etablere et nasjonalt senter for klimainformasjon på Norsk skogmuseum.

Trysil

Trysil kommune har hatt et fjernvarmeanlegg siden 1980-tallet, drevet av Trysil Fjernvarme AS. I 2007 utvides distribusjonsnettet til turistsenteret i Trysilfjellet og SAS-hotellet som er under bygging. Kommunen har vedtatt et nytt konsesjonsområde for fjernvarme i 2007. Mosanden Fjernvarme driver kommunens andre fjernvarmenett, dette er begrenset til Mosanden næringspark. Trysil kommune har det siste året konvertert flere skoler og barnehager fra olje til pellets, og Trysil Skog har planer om å bygge et anlegg for pelletsproduksjon. Trysilfjellet Alpin/Skistar arbeider med planer om å etablere egen bioenergiproduksjon for skianlegget i Trysilfjellet. Trysil kommune har som nevnt tidligere utarbeidet en energi- og klimaplan, denne ble vedtatt som kommunedelplan 4. september 2007. Planen har fokus på lokal næringsutvikling knyttet til bioenergi, og legger opp til et tett samarbeid mellom kommunen, lokalt næringsliv, skogsindustrien og turistnæringen.

Stor-Elvdal

Stor-Elvdal kommune har konkrete planer om å etablere et fjernvarmesystem i Koppang. Kommunen har gjennomført grundige enøk-analyser av alle kommunale bygg, med hjelp fra Aalerud AS, og har også investert i en rekke enøk-tiltak i kommunale bygg. I tillegg er det under planlegging et høystandard hyttefelt med 50-65 hytter med fjernvarmeanlegg basert på lokalt trevirke. Det er i gang et forprosjekt for å vurdere et fjernvarmeanlegg for 3-5 gårder nord i kommunen og det er 2-3 mindre gårdsanlegg under planlegging som skal levere varme til eget bruk. I Stor-Elvdal kommune er mini/mikrokraftverk et av satsningsområdene nå og det er levert konsesjonssøknad på 3 minikraftverk hittil i år. Videre er det 4-5 prosjekter til som er under vurdering/planlegging som man regner med vil bli realisert i løpet av 1-3 år.

Åmot

Åmot kommune har gjennom mange år samarbeidet med Forsvaret, og kommunen har søkt områdekonsesjon for fjernvarme i Rena leir. Det er videre regulert 100 dekar næringsareal som forutsettes dekket med fornybar energi, i første omgang i form av lokale nærvarmeanlegg. På sikt ser man for seg at rørnettet kan utvides, og knytte sammen Rena leir og øvrige bygg som har lagt opp til vannbåren varme.

Engerdal

Engerdal kommune har flere aktuelle områder som egner seg for nærvarmeanlegg, og gjør løpende vurderinger av konkrete prosjekter for konvertering fra olje til pellets i kommunale bygg. Engerdal kommune er i dialog med to lokale sagbruk om samarbeid for utnyttelse av flis til bioenergi. ÅEB er det kommunale bussaksjeselskapet for Åmot og Engerdal. ÅEB har ambisjoner om en miljøvennlig profil, med bruk av for eksempel biodiesel, og legger vekt på dette ved innkjøp av nytt materiell. Dette er også et resultat av politiske ønsker.

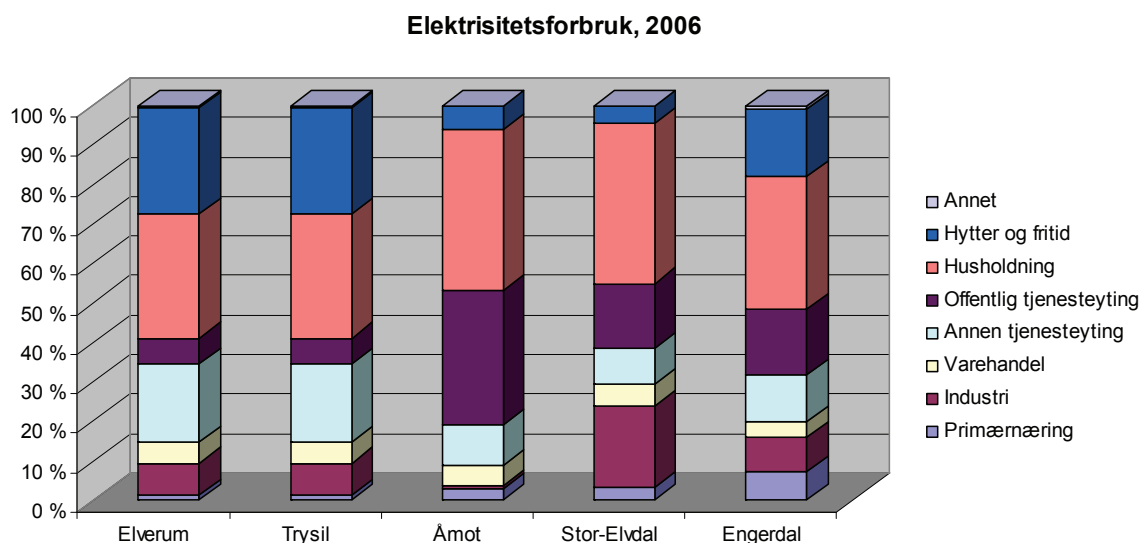
5 Energiforbruk

I dette kapittelet presenteres energiforbruket i Sør-Østerdal, fordelt på sektorer og energibærere. Tallmaterialet er hentet fra ulike kilder. Statistikken for elektrisitetsforbruket stammer fra nettselskapene; Eidsiva Nett dekker Trysil, Åmot, Stor-Elvdal og Engerdal, Elverum Energiverk dekker Elverum. Forbrukstall for alle andre energibærere, med unntak av fjernvarme, stammer fra Statistisk Sentralbyrå (SSB). Forbrukstallene for fjernvarme er hentet fra Trysil Fjernvarme AS og Elverum Fjernvarme AS. De forskjellige kildene har ulik kategorisering av sin statistikk, og enkelte har kun statistikk for utvalgte år. Tallmaterialet er her tilpasset med tanke på kategorisering og kontinuitet, for en mest mulig oversiktlig fremstilling. For 2005 har det kun vært mulig å fremskaffe statistikk for elforbruket, dette beskrives først. Deretter presenteres det samlede forbruket siden årtusenskiiftet, for alle energibærere og sektorer.

5.1 Elektrisitetsforbruk

5.1.1 Prosentfordelt elektrisitetsforbruk

Eidsiva Energi kategoriserer i utgangspunktet elektrisitetsforbruket i 29 sektorer. Figur 8 viser forbruket grovere inndelt i 7 kategorier. På grunn av store variasjoner i befolkningstall, og dermed også absolutt energiforbruk, presenteres forbruket her etter prosentvis andel. Dette gjør det lettere å kunne sammenligne kommunene. Det har ikke lyktes å innhente statistikk for el sektorfordelt elforbruk fra Elverum, disse tallene er derfor baser på fordelingen i Trysil.

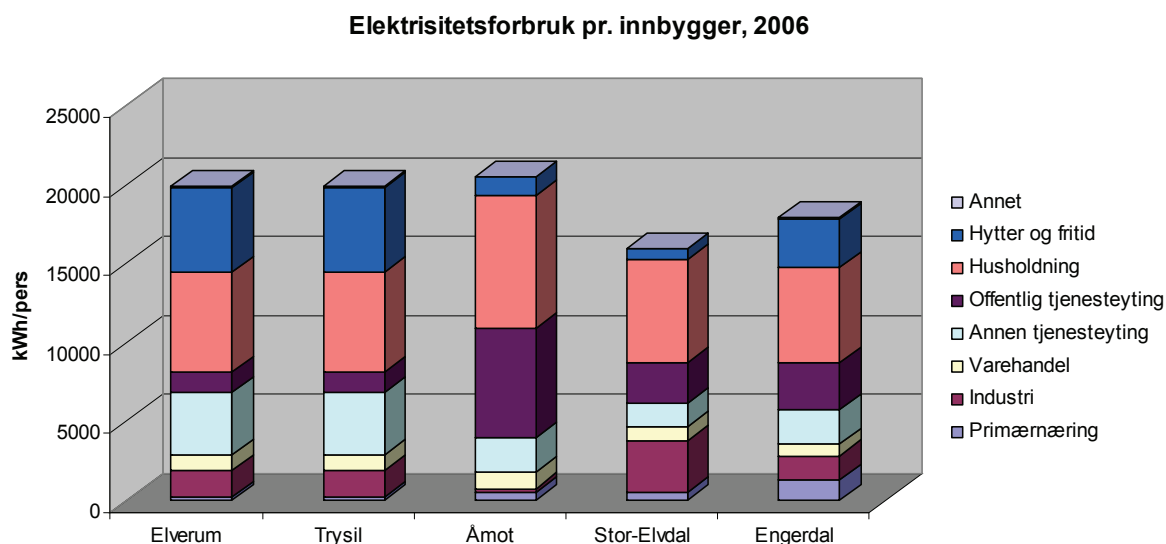


Figur 8

Som figuren viser er det en del variasjoner i forbruksmønsteret kommunene imellom. Trysil utmerker seg som den kommunen med størst forbruk innen "Hytter og fritid", med rundt en fjerdedel av forbruket. I Åmot står "Offentlig tjenesteyting" for en forholdsmessig stor del av forbruket. Dette skyldes Rena leir, som faller inn under denne kategorien. Til gjengjeld er det i Åmot lite industri som gir utslag på forbruksstatistikken. Stor-Elvdal er den av de fem kommunene som forsyner industrien og den offentlige tjenesteytingen med mest elektrisitet. Engerdal har den relativt sett mest kraftkrevende primærnæringen. For øvrig er det store likheter mellom kommunene.

5.1.2 Elektrisitetsforbruk pr. innbygger

For å få et klarere inntrykk av hvor stort forbruket i hver kommune egentlig er, er det hensiktsmessig å se på forbruket pr. innbygger. Det gir et riktigere bilde av situasjonen dersom man skal vurdere forbruksmønstre, og muligheten for enøk-tiltak. Figur 9 viser elforbruket i de fem kommunene, sammenlignet med tilsvarende tall for hele fylket.



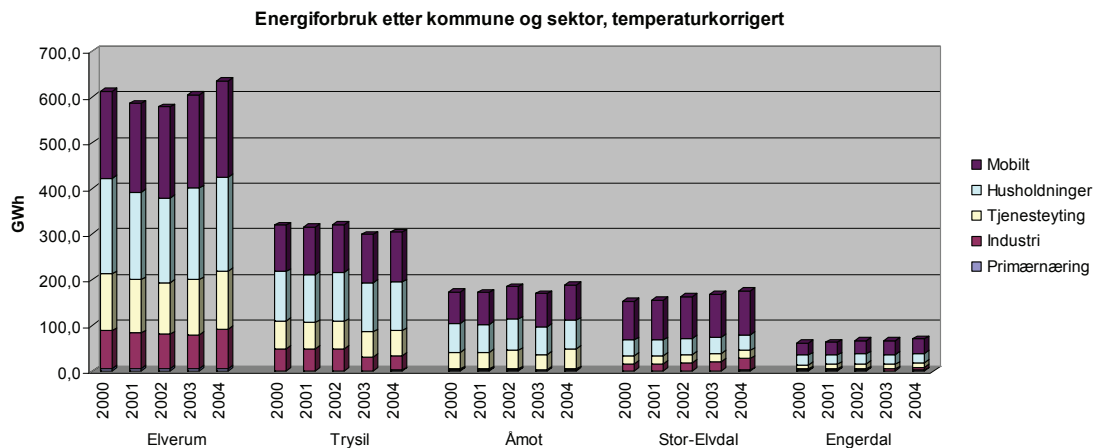
Figur 9

Som figuren viser er det Åmot som har det høyeste forbruket pr. innbygger, og Stor-Elvdal som har det laveste. Det kan i utgangspunktet være interessant å sammenligne forbruket pr. innbygger i de fem kommunene med et større utvalg, eksempelvis for hele fylket. For 2006 har det imidlertid ikke lyktes å frembringe statistikk for det samlede forbruket i Hedmark.

5.2 Samlet energiforbruk

5.2.1 Forbruk etter sektorer

Statistikken for de andre energibærerne enn elektrisitet og fjernvarme er som nevnt innledningsvis hentet fra SSB. SSB publiserte i juni 2006 oversikt over energibruk i norske kommuner fram til 2004, for alle energibærere med unntak av elektrisitet. I løpet av ferdigstillingen av denne rapporten har SSB publisert statistikk for 2005, men det kom for sent til å kunne inkluderes her. Statistikken for fjernvarme forbruket er hentet fra Trysil Fjernvarme AS og Elverum Fjernvarme AS. Det har vært noen utfordringer med tanke på å tilpasset tallmaterialet fra de ulike kildene. SSB publiserte tall for utvalgte år; 1991, 1995, 2000, 2003 og 2004. Eidsiva Energi har med bakgrunn i ferske forbrukstall beregnet forbruket for tidligere år, men oppgir at tallene fra tidlig på 90-tallet er svært usikre (Nysæter 26.02.07). For å gi en så presis fermstilling som mulig presenteres her det samlede forbruket for årene 2000-2004. For årene 2001 og 2002 er det stasjonære forbruket av de øvrige energibærerne (utenom fjernvarme) beregnet på bakgrunn av forbruksutviklingen for elektrisitet. Det mobile forbruket er beregnet lineært mellom 2000 og 2003. Figur 10 viser det samlede forbruket fordelt på sektorer. Forbruket er temperaturkorrigert med hensyn på energigradtallet for det gjeldende år, og normalgradtallet for perioden.

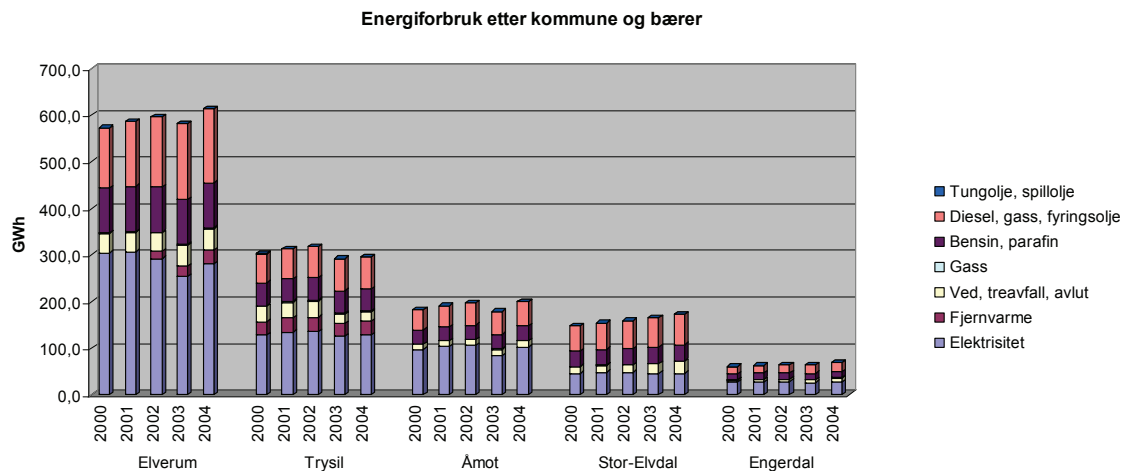


Figur 10

Figuren viser at forbruket i Elverum minket i begynnelsen av perioden, for så å stige igjen de to siste årene. Forbruket i Trysil og Åmot hadde en topp i 2001/2002, mens det i Stor-Elvdal og Engerdal har vært en jevn stigning i forbruket. Som figur 9 viser også figur 10 at forbruket i Rena Leir gir sitt utslag på den tjenesteytende sektoren. Stor-Elvdal derimot, utmerker seg med et lavt forbruk i den samme sektoren. For øvrig er det små forskjeller. Merk at tallene for alle andre energibærere enn elektrisitet er oppgitt som brennverdi, eller energiinnhold i den forbrukte energien, ikke levert varme. For å få varmeverdien på sluttbrukersiden må tallene justeres for virkningsgraden av hver enkelt forbrenningsprosess.

5.2.2 Forbruk etter energibærere

I sammenheng med energibesparing og andre enøk-tiltak er mengden forbrukt energi i fokus. Men når energiforbruket i en kommune skal vurderes, er det vel så viktig å se på hva slags energibærere som forsyner forbruket, som størrelsen på forbruket. Når omlegging til ny, fornybar energi vurderes, er det viktig å ha kjennskap til hva slags energibærere som forsyner dagens forbruk. Figur 11 viser forbruket i Sør-Østerdal sortert etter energibærere.



Figur 11

Figuren viser at det som forventet er store likheter kommunene i mellom. Det eneste som skiller seg spesielt ut er bruken av fjernvarme. Trysil har hatt fjernvarmedistribusjon siden 1980, og forbruket har de siste årene ligget på rundt 30 MWh. Fjernvarmesentralen til Trysil Fjernvarme er fyrt med bioenergi; biprodukter fra skogvirket til Trysil Skog. I Elverum ble det startet fjernvarmeproduksjon i 2002, og produksjonen var oppe i over 40 MWh i 2005. Til å begynne med var anlegget fortrinnsvis fyrt med fossilt brensel, men i løpet av 2003 og 2004 ble oljen til dels faset ut til fordel for bioenergi. De øvrige kommunene har i dag ingen fjernvarmedistribusjon, men både Åmot og Stor-Elvdal har planer om etablering av fjernvarmeanlegg. Som i figur 10 er tall for alle energibærere her presentert som energiinnhold, eller brennverdi. For å få levert varme må tallene korrigeres for virkningsgrad.

5.3 Enøk

For en stor del dreier energiplanlegging seg om langsiktig, strategisk tekning, kompetansebygging, tilrettelegging og holdningsskapende arbeid. Men en sentral del av lokal og regional energiplanlegging dreier seg om bevissthet rundt energibruken i kommunal bygningsmasse. Dette er et området der lokale myndigheter i stor grad selv kan ta regien, fatte raske beslutninger og sørge for effektiv implementering av tiltak og aktiviteter for å nå fastsatte målsetninger. Denne delen vil ta for seg det enøk-arbeidet som er gjort i Trysil og Stor-Elvdal. For de tre andre kommunene har det ikke lyktes å finne dokumentasjon på tilsvarende studier, men det tas forbehold om at det kan ha blitt gjort undersøkelser også der.

5.3.1 Trysil

I forbindelse med arbeidet med den lokale energi- og klimaplanen i Trysil er det blitt initiert en kartlegging av energibruken i den kommunale bygningsmassen. Grunnet en del problemer med identifisering av både oljeforbruk og elforsyning fra sentrale elkjeler er denne kartleggingen stadig svært mangelfull, og vil ikke bli lagt til grunn for videre analyse i denne omgang (Mydske, Ottosen 30.04.07).

Det er imidlertid mulig å gjøre et overslag på bakgrunnen av det samlede arealet i den kommunale bygningsmassen. Overslaget er basert på at man erfaringsmessig kan oppnå en

energibesparelse på over 20 %, ved å bringe det spesifikke energibehovet ned på et nivå iht. byggestandarden fra 1997 (Kristoffersen 13.03.07). Det er videre gjort anslag over spesifikt energibruk, energipris og støtte fra Enova, hver av disse innenfor et intervall.

	Min	Maks	
Samlet bygningsmasse	45 800	45 800	kvm
Spesifikt energiforbruk	250	300	kWh/kvm
Samlet energiforbruk	11 450 000	13 740 000	kWh
Energipris	0,7	0,8	kr/kWh
Samlede utgifter	8 015 000	10 992 000	kr
Energisparepotensial	20	20	%
Sparte energiutgifter	1 603 000	2 198 400	kr
Spesifikk støtte fra Enova	0,2	0,5	kr/kWh
Samlet støtte fra Enova	320 600	1 099 200	kr

Tabell 1 (Mydske 30.04.07)

Dersom energiforbruket reduseres med 20 % åpner det altså for støttemuligheter fra Enova på 320 000-1 100 000 kr, gitt forutseningene i tabell 1.

Det er nylig vedtatt en vedlikeholdsplan for den kommunale bygningsmassen i Trysil. Her synliggjøres et vedlikeholdsbehov på 149 millioner kr, i totalt 30 000 m² bygningsmasse. Sett i lys av dette bør forholdene ligge til rette for at enøk-arbeidet og vedlikeholdsarbeidet kan sees på som integrerte og koordinerte aktiviteter (Mydske 4.4.2007). Av allerede gjennomførte enøktiltak kan rehabiliteringen av Trysil ungdomsskole og Jordet skole nevnes spesielt. Omfattende vedlikehold med utskifting av vinduer, etterisolering osv. har blitt gjennomført, på Jordet skole har det i tillegg blitt lagt om til pelletsfyring. Det er pr. medio oktober for tidlig å evaluere resultater av arbeidet mtp. energiforbruk.

5.3.2 Stor-Elvdal

I 2005 gjennomførte rådgivningsfirmaet Aalerud AS på oppdrag fra Stor-Elvdal kommune en enøkgjennomgang av 18 kommunale bygninger i kommunen. Mulighetene for lønnsom energisparing på kort og lang sikt ble utredet, og det ble utført beregninger på besparelser og lønnsomhet. 12 av byggene hadde hatt en enøkgjennomgang på 80-tallet, dette ble benyttet til sammenligning med de nye tallene fra 2003 og 2004 (Aalerud AS 2005). Tabell 2 viser resultatene av Aaleruds beregninger.

Bygg	Areal	2003	2004	NS3032	Etter tiltak	
Opphus skole	1 160	224 030	220 974	139 200	197 502	
Stor-Elvdal hovedkirke	1 273	91 280	76 720	101 840	75 000	
Nystu Trønnes	100	29 025	27 284	18 000	22 155	
Kommunehuset Myrvang	2 000	200 240	213 503	216 000	173 872	
Biblioteket	415	44 083	41 401	52 290	39 142	
Trygstad	500	93 160	98 842	60 000	91 001	
UNI- bygget	1 014	241 680	250 147	121 680	218 914	
Granheim og Moratunet	7 203	1 356 808	1 431 113	1 388 570	1 314 760	
Koppang brannstasjon	657	143 760	161 088	78 840	110 424	
Koppang skole	2 790	712 447	834 525	334 800	573 486	
Stor-Elvdal ungdomsskole	3 220	955 991	960 572	450 800	758 282	
Midt-Østerdal videregående skole	2 538	314 820	370 340	304 560	327 580	
HEAS- bygget	462	60 776	75 895	55 440	48 336	
Skogstua	199	38 067	39 599	21 890	34 833	
Atna skole	1 566	209 228	192 830	187 920	181 028	
Kommunehus Solli	246	29 191	30 990	22 140	24 591	
Solli skole	472	100 000	89 000	56 640	90 000	
SUM		25 815	4 844 582	5 114 823	3 590 610	4 280 903
Besparelse sammenlignet med gjennomsnittlig energiforbruk 200-2004:					<u>898 800</u>	
Besparelse i %:					<u>14</u>	

Tabell 2 (Aalerud AS 2005)

Det er i følge Aaleruds beregninger et totalt innsparingspotensial i den kommunale bygningsmassen på 698 800 kWh/år, sammenlignet med gjennomsnittlig forbruk i 2003 og 2004. Det innebærer en reduksjon i energiforbruket på 14 %. Av dette må rundt 55 % spares gjennom fysiske enøk-tiltak, mens de resterende 45 % må spares ved hjelp av enøk-oppfølgning og optimal drift. Realisering av disse innsparingsmålene vil kreve en investering på NOK 1 272 000,-, og en inntjeningstid på rundt 3,4 år (Aalerud AS 2005). Enova åpner for at det ved søknad kan innvilges støtte på mellom 0,2 og 0,5 kr/kWh redusert energiforbruk. Dette forutsetter at støtten skal være utløsende, hvilket innebærer at Enova kan gi støtte opp til et nivå hvor prosjektet oppnår en normal avkastning. Enova gir som hovedregel støtte til fysiske tiltak (enova.no 30.04.07). Dersom det tas utgangspunkt i en støttesats på 0,3 kr/kWh vil det for Stor-Elvdal kommune innebære en støtte på ca NOK 210 000,-, rundt 16 % av det totale investeringsbeløpet.

6 Ressurskartlegging

Dette kapittelet presenterer en kartlegging av det totale ressursgrunnlaget for energiproduksjon i Sør-Østerdal. Fokuset vil rettes mot fornybar energi. For denne regionen er bioenergi spesielt interessant, men det redegjøres også for solvarme, vindkraft og vannkraft. Muligheter for energigjenvinning fra avfall og spillvarme omtales også, samt potensialet for mer effektiv energiutnyttelse ved hjelp av varmepumper. Kartleggingen som presenteres her er rent teknisk, det er ikke gjort kostnadsoverslag. Det reelle ressursgrunnlaget vil også være en funksjon av kostnader, og beregningene må tolkes i lys av dette.

6.1 Solvarme

Solinnstrålingen som treffer jorda kan blant annet utnyttes ved hjelp av termiske solfangere, som mest hensiktsmessig kan monteres på hustak. Solfangerne lagrer energien for eksempel i form av varmt vann, som igjen benyttes til rom- og tappevannsoppvarming. I Sør-Norge anslås potensialet for solinnstråling til å være på 400-450 kWh/m²/år. Med riktig dimensjonering kan solenergien dekke opptil 30-40 % av det totale varmebehovet (inkl. varmt tappevann) i et hus (Finden 2005)

Empiriske undersøkelser fra Østerrike gir grunnlag for en beregningsmodell for realistisk potensial for bruk av solfangere. Følgende formel kan da benyttes:

$$E_p = 300 \text{ kWh/m}^2 * 0,3 \text{ m}^2/\text{person} * \text{antall personer} \quad (1)$$

Tabell 3 viser det realistiske potensialet for utnytting av solvarme i de fem kommunene, beregnet ved hjelp av formel (1).

	Innbyggere	Potensial (MWh)
Elverum	19260	1733
Trysil	6782	610
Åmot	4284	386
Stor-Elvdal	2705	243
Engerdal	1460	131
Sum	34491	3104

Tabell 3

Denne beregningsmodellen indikerer et totalt potensial på rundt 3100 MWh. En investering som realiserer dette potensialet kan bli tilbakebetalt i løpet av 7 år, forutsatt vannbåren varme i gulv (Finden 19.09.07). For å sette dette potensialet i perspektiv kan det være hensiktsmessig også å se nærmere på det totale behovet. Som et minimum kan man anta at solfangere skal dekke all oppvarming av varmt tappevann i sommerhalvåret. Dersom behovet for en husstand anslås til å ligge på rundt 4000 kWh/år, skal solenergien dekke 2000 kWh. Det var pr. 01.01.2006 15527 husholdninger i regionen (ssb.no 14.03.2007). Det gir et totalt behov på 31000 MWh/år, altså 10 ganger det anslåtte potensialet. Avviket forklares med et relativt lavt anslag for m² solfanger pr. person sammenlignet med hva et hustak faktisk kan romme. Dette tallet sier imidlertid noe om det realistiske potensialet, ikke det teoretiske ressursgrunnlaget. En vurdering av det realistiske ressursgrunnlaget for utnytting av solvarme gir en

energimengde på rundt 3 100 MWh/år. Denne beregningen tar utgangspunkt i privathusholdninger, næringsbygg er ikke inkludert.

6.2 Vindkraft

NVE har gjennomført en omfattende kartlegging av vindressursene i Norge, og presentert resultatene i et vindatlas. Kartleggingen har så langt vært konsentrert rundt kystområdene, der potensialet for vindkraftutbygging er størst. Det foreligger planer om å gjennomføre tilsvarende analyser også for innlandet, med oppstart i 2007, men foreløpig finnes det ingen beregninger av vindkraftpotensialet i Sør-Østerdal. Det er imidlertid grunn til å tro at vindressursene ikke er store nok til at en større vindkraftutbygging i denne regionen vil være lønnsomt (Jensen 12.10.2006).

6.3 Vannkraft

Vannkraftverk klassifiseres etter størrelse, i to hovedkategorier: småskala og storskala vannkraftverk. Småskala vannkraftverk har ytelse på mindre enn 10 MW, storskala vannkraftverk har ytelse på mer enn 10 MW (NVE 2004).

6.3.1 Potensiell småskala vannkraft

Småskala vannkraftverk kan videre deles inn i tre kategorier; mikrokraftverk (< 100 kW), minikraftverk (100 – 1000 kW) og småkraftverk (1 – 10 MW) (NVE 2004). NVE har utviklet et digitalt verktøy for kartlegging av potensialet for småskala kraftverk mellom 50 og 10 000 kWh, for to størrelses- og kostnadskategorier. Metoden, GIS (Geografisk Informasjonssystem), bygger på digitale kart, digitalt tilgjengelig hydrologisk materiale og digitale kostnader for ulike anleggsdeler. Resultatene av kartleggingen ble presentert i rapporten ”Beregning av potensial for små kraftverk i Norge” (2004). I rapporten er også resultatene fra den manuelle kartleggingen ”Samlet plan for vassdrag” inkludert.

Tabell 4 viser den samlede oversikten over potensialet for småskala vannkraft i Sør-Østerdal. Oversikten omfatter både resultatene av den digitale kartleggingen, og den manuelle kartleggingen i ”Samlet plan”.

	Samlet plan			50 - 999 kW 3 kr/kWh			< 1000 - 9999 kW 3 kr/kWh			< 50 - 9999 kW 5 kr/kWh			3 - 1000 - 9999 kW - 5 kr/kWh			3			Sum		
	Stk	MW	GWh	Stk	MW	GWh	Stk	MW	GWh	Stk	MW	GWh	Stk	MW	GWh	Stk	MW	GWh	Stk	MW	GWh
Elverum	0	0,0	0,0	2	0,8	3,3	0	0,0	0,0	4	0,5	2,0	0	0,0	0,0	6	1,3	5,3			
Trysil	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0			
Amot	0	0,0	0,0	2	1,6	6,7	2	4,6	18,8	7	2,1	8,5	0	0,0	0,0	11	8,3	34,0			
Stor-Elvdal	3	16,4	52,4	10	4,9	20,2	2	2,7	11,0	34	8,5	34,8	0	0,0	0,0	49	32,5	118,4			
Engerdal	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0			
Sum	3	16,4	52,4	14	7,3	30,2	4	7,3	29,8	45	11,1	45,3	0	0,0	0,0	66	42,1	157,740			

Tabell 4 (nve.no: NVE-atlas for små kraftverk 15.03.07)

Det er viktig å understreke at dette er en skrivebordskartlegging, og det må tas høyde for en viss usikkerhet. Resultatene representerer et teoretisk potensial, uten å si noe om lønnsomheten ved en eventuell utbygging, eller hva slags miljømessige konsekvenser det medfører. En grundigere utredning må til dersom man vurderer utbygging (NVE 2004).

Tabellen viser at det er et samlet uutnyttet potensial på 157 740 MWh/år. Samlet plan kartla også et potensial på 23 000 MWh i Sagnfossen, men dette ble bygget ut i 2004 (Skau 20.03.07, Eidsiva Nett 2006a). I forbindelse med oppdatering av kartleggingen (se 1.3.2 *Storskala vannkraft*), er det blitt avdekket et potensial for ytteligere fem utbygginger i Åmot og én i Stor-Elvdal, som vist i tabell 5:

	Ant	MW	GWh
Åmot	5	14,60	55,10
Stor-Elvdal	1	5,0	16,0
Sum	6	19,6	71,1

Tabell 5(Skau 20.03.07)

Det totale uutnyttede potensialet for småskala vannkraft blir da, med denne oppdateringen inkludert, 228 840 MWh/år.

6.3.2 Potensiell storskala vannkraft

Ettersom storskala vannkraftverk ikke inngår i den digitale ressurskartleggingen, er det ”Samlet plan” som foreløpig gir den beste oversikten over disse ressursene. I følge ”Samlet plan” er det ikke noe uutnyttet potensial for storskala vannkraftproduksjon i Sør-Østerdal. Denne kartleggingen er imidlertid noe utdatert, og det jobbes nå med å oppdatere den (Skau 20.03.07). I forbindelse med dette arbeidet har det blitt kartlagt et potensial i Åmot for et storskala kraftverk med ytelse på 22,6 MW, som kan produsere 110 000 MWh/år.

6.3.3 Utbygget vannkraft

For å finne det totale ressursgrunnlaget for vannkraftproduksjon er det nødvendig også å inkludere det som allerede er utbygget. En oversikt over vannkraftproduksjonen i regionen presenteres i kapittelet om *Energiproduksjon*. Siden årtusenskiftet var det i 2000 den største totalproduksjonen fant sted, på 960 300 MWh. Når de totale ressursene skal summeres blir det imidlertid tatt utgangspunkt i den høyeste produksjonen ved hvert enkelt kraftverk i denne perioden. Hvilket år det er varierer fra kraftverk til kraftverk, se tabell 15 i kapittel 7 *Energiproduksjon*.

6.3.4 Samlet vannkraftpotensial

Det totale ressursgrunnlaget for vannkraftproduksjon i Sør-Østerdal presenteres i tabell 6, kommunevis og på stor- og småskala produksjon. Dette inkluderer tall fra den digitale kartleggingen (GIS) Samlet plan med oppdateringer, samt all utbygget vannkraft. Det understrekes igjen at for den allerede utbygde kraften tas det her utgangspunkt i den største årlige produksjonen ved hvert enkelt kraftverk siden årtusenskiftet når de totale ressursene skal summeres. Denne antakelsen medfører en viss usikkerhet.

Totalt vannkraftpotensial [MWh]	Småskala	Storskala	Sum
Elverum	302740	0	302740
Trysil	24400	76700	101100
Åmot	111500	658900	770400
Stor-Elvdal	146400	0	146400
Engerdal	13800	0	13800
Sum	598840	735600	1334440

Tabell 6

Tabellen viser at det er Åmot med 770 400 MWh/år som har de største vannkraftressursene, etterfulgt av Elverum med 302 740 MWh/år. Nederst ligger Engerdal med 13 800 MWh/år. Totalt har regionen et beregnet ressursgrunnlag for vannkraftproduksjon på rundt 1 334 400 MWh/år.

6.4 Varmepumper

Ved bruk av varmpumper til oppvarming i Sør-Østerdalsregionen er det flere løsninger som egner seg. Det vil i denne sammenheng kun gås inn på sentrale løsninger med flere mottakere. Anlegg i enkeltboliger regnes som sluttbrukertiltak, og vil ikke berøres (Finden 2005). Ved prosjektering av sentrale varmpumpeløsninger er det en fordel å ha en temperaturstabil og nærliggende varmekilde, for å oppnå best mulig virkningsgrad. Eksempler på slike kilder er:

- bergvann/grunnvann
- ellevann
- innsjø
- sjøvann
- spillvarme
- kloakk

Flere sentrale områder i regionen ligger langs elver og vassdrag, og ellevann kan i disse tilfellene være en aktuell varmekilde. Dette forutsetter at elva ikke blir bunnfrossen i løpet av vinteren. Innsjøer og tjern er også aktuelle varmekilder flere steder, men som for ellevann må man også her forsikre seg om at ikke vannet blir bunnfrossent. Klimaet i regionen tilsier at risikoen for dette er tilstedet. Når det gjelder spillvarme, er det i første rekke lavgradig spillvarme som er aktuelt som varmekilde for varmpumper. Høygradig spillvarme kan brukes direkte til oppvarming, dette omtales nærmere i neste kapittel, *1.5 Spillvarme*. Berg/grunnvannsvarme og kloakk er også stabile varmekilder. Det finnes eksempler på bruk av slike løsninger, blant annet i Trysil, men det er enklere luft/luft-systemer som dominerer markedet (Norgreen 05.11.06). Det finnes i dag ingen oversikt, verken over dagens bruk, eller over potensialet for bruk av de ulike varmpumpeløsningene i Sør-Østerdal, men det er grunn til å tro at potensialet er betydelig.

6.5 Spillvarme

I forbindelse med industrielle prosesser som krever høy varme, blir det i de fleste tilfeller en del varme til overs. Denne varmen kalles spillvarme, og kan ha form som varmt vann, damp eller røykgass. Denne spillvarmen 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 fjernvarmedistribusjon, eller som kilde til en varmepumpeløsning (se 6.4 *Varmepumper*).

Alle bedrifter som tilknyttet Enovas industrinettverk har blitt kontaktet (se liste i vedlegg F). De fleste bedriftene melder om at det enten foregår fullstendig/delvis energigjenvinning av spillvarme gjennom ventilasjonsluft og/eller oppvarming av produksjons- og kontorlokaler, eller at det har blitt gjort beregninger som tilsier at slik gjenvinning ikke vil være lønnsomt. Én bedrift har til hensikt å foreta slike beregninger i nær framtid. Det er ikke mulig å fremskaffe tall for mengdene spillvarme som i dag gjenvinnes i disse bedriftene. Kun to bedrifter hadde grunnlag for å uttale seg om mengdeforhold vedrørende spillvarme som i dag ikke blir energigjenvunnet. De to bedriftene befinner seg i Trysil, og dette energipotensialet ble kartlagt som en del av arbeidet med Energi- og klimaplanen for Trysil kommune (Ottosen 2006). Tine Meierier Øst i Nybergsund varmeveksler noe av ventilasjonsluften, men de kunne melde om at det via avløp går til spille mellom 70 og 100 MWh årlig (Jakobsen 16.11.06). Trysil Vask og Rens har også varmegjenvinning av ventilasjonsluften, men har utslipp av spillvarme via vaskevannet. Med en anslått mengde på rundt 4000 l/døgn, og en temperatur på 85°C (Mailand 16.11.06) kan energimengden regnes ut med følgende formel

$$Q = C_p * (T_v - T_o) * m_v \quad (2)$$

Omgivelsestemperaturen settes til 5°C, og antall virkedager er 250. Det gir en energimengde på i overkant av 90 MWh/år. De totale utslippene av spillvarme fra disse bedriftene kan dermed anslås til å ligge på rundt 200 MWh/år (Ottosen 2006).

Det er vanskelig å si hvor store de reelle mengdene spillvarme i regionen er. Det er grunn til å tro at det er et visst forbedringspotensialet med tanke på gjenvinning, men at mange bedrifter allerede driver energigjenvinning av det som er mulig å nyttiggjøre seg av. Grunnet den store usikkerheten knyttet til de totale mengdene, blir det ikke valgt å benytte tallet på 200 MWh/år som representativt for hele Sør-Østerdal.

6.6 Bioenergi

Bioenergi er en fellesbetegnelse for all energi som kan utvinnes fra organisk materiale, eller biomasse. Biomassen er tilgjengelig i mange ulike former, og med ulikt energiinnhold. De viktigste bioenergiressursene her til lands er skogsbrensel, sekundærvirke fra skogsindustrien, halm, energivekster, gjødsel, brennbart avfall og deponigass (Finden 2005). I Sør-Østerdal er skogsbrenselet og sekundærvirket fra skogsindustrien spesielt interessant. Regionen ligger i et marginalområdet for jordbruksproduksjon, og ressurser som halm og kornavrens er lite aktuelle som energikilder (Kornstad 04.12.06). Tabell 7 gir en oversikt over noen av de viktigste bioenergikildene i regionen, samt virkningsgrad og energiinnhold.

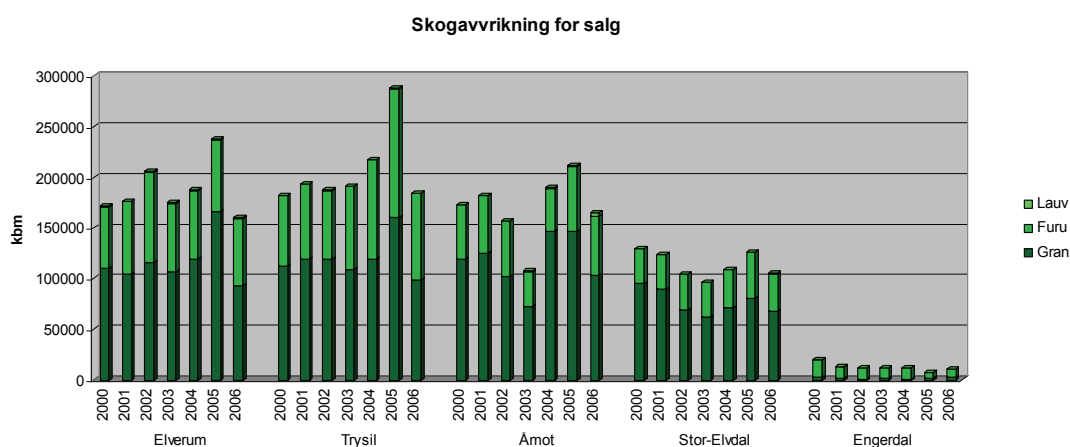
Bioenergikilde		Energiinnhold	Virkningsgrad	Kilde
Ved		2,33 MWh/fm ³	0,65	[SSB, 2002]
Treavfall	rent treavfall	4,51-5,00 MWh/tonn	0,80	[SSB, 2002]
	hogstavfall	1,25 MWh/fm ³	0,80	[Hohle, 2001],[SSB, 2002]
	sagflis	2,13 MWh/fm ³	0,80	[Hohle, 2001]
	kutteflis/avkapp	2,31 MWh/fm ³	0,80	[Hohle, 2001]
	industriflis, tærr	2,00 MWh/fm ³	0,80	[Hohle, 2001]
Husdyrgjædsel	60% metan	5,91 kWh/m ³		[Hohle, 2001]
Husholdningsavfall	restavfall	2,92 MWh/tonn		[SSB, 2002]

Tabell 7

6.6.1 Skog

Skogen representerer de viktigste bioenergiressursene i Sør-Østerdal, og dermed de viktigste energiresursene i regionen, alt tatt i betraktning. Det antas at det er et stort uutnyttet potensial for energiproduksjon, og skogen har følgelig det største fokuset i forbindelse med denne ressurskartleggingen.

Skogsdriften har mange formål, og det er vanskelig å gjøre nøyaktige beregninger over hvor stort potensialet er for energiproduksjon. På bakgrunn av avvirkningskvantum og dagens nyttiggjøring av de ulike produktkategoriene er det likevel mulig å gjøre et anslag for hvor mye som teoretisk sett kan benyttes til energiformål. Figur 12 viser avvirkningskvantumet siden årtusenskiftet for de fem kommunene.



Figur 12(ssb.no 28.03.07, Kjær 13.03.07)

Fram til 2005 har SSB også inkludert estimerte tall for salg av ved til brensel i denne statistikken. Fordi dette var vanskelig å holde oversikt over, og tallene var heftet med stor usikkerhet, utelates dette fra 2006 (Haanas 29.03.07). Det er derfor her valgt å utelate dette for alle årene.

Som figur 12 viser har det vært relativt store variasjoner i avvirkningskvantaene de siste 7 årene. De fem kommunene har med få unntak fulgt samme trend, med en nedgang i 2002/2003, og en markant økning i 2005. Den store avvirkningen i 2005 førte til et lavt uttak det påfølgende året. Landsskogstakseringen har gjort beregninger for bærekraftig ballansekvantum på fylkesbasis, men kommunene representerer for små arealer til at slike

beregninger blir representative (Stenhammer 13.03.07). Regionen Sør-Østerdal representerer imidlertid til sammen et tilstrekkelig grunnlag for en slik beregning, og Regionrådet i Sør-Østerdal har derfor bestilt dette (Kornstad 19.03.07). Resultatene foreligger i løpet av høsten 2007, men ikke i tide til å kunne inkluderes i denne rapporten.

I påvente av resultatene fra en slik studie tas det her utgangspunkt i et gjennomsnitt fra de siste 7 årene, presentert i tabell 8, og det antas at den fremtidige avvirkingen vil tilsvare gjennomsnittet siden årtusenskiftet.

Skogavvirking Gj.snitt 00-07 [kbm]	Elverum	Trysil	Åmot	Stor- Elvdal	Engerdal	Sum	Andel
Gran	116403	119678	116567	76482	1791	430920	62,5 %
Furu	70612	86288	51900	36667	10615	256081	37,1 %
Lauv	663	428	1020	310	33	2454	0,4 %
Sum	187677	206394	169487	113459	12439	689455	

Tabell 8(ssb.no 28.03.07)

Som tabellen viser fordeler den totale avvirking seg på 63,5 % gran, 37,1 % furu og 0,4 % lauv. Det er Trysil som har det største avvirkningskvantumet, på litt over 200 000 m³. Engerdal har det minste kvantumet, på noe over 12 000 m³. Med unntak av Engerdal, som har en andel furuavvirking på rundt 85 %, er fordelingen av treslag relativt lik for de alle kommunene.

Det finnes flere måter å beregne ressursgrunnlaget for energiproduksjon på bakgrunn av de totale skogressursene. Finden (2005) anslår at 20 % av det totale ballansekvantumet kan benyttes til energiproduksjon. I foreløpig mangel av et bærekraftig ballansekvantum kan det gjennomsnittlige avvirkningskvantumet siden årtusenskiftet til grunn. Med en gjennomsnittlig avvirking på totalt 689 455 m³ og et energiinnhold på 2,33 MWh/fm³ (SSB 2002) blir det en total energimengde på 1 606,4 GWh/år. Dette er et grovanslag, og det er mulig å gjøre mer detaljerte beregninger. Som en del av arbeidet med energi- og klimaplanen for Trysil kommune (Ottosen 2006) ble det foretatt en beregning av bioenergiressursene Trysil, med utgangspunkt i produktfraksjonene fra trelastbruket. Dersom det forutsettes at de totale avvirkningskvantaene i de andre kommunene fordeles i produktkategorier etter samme fordeling som i Trysil, kan det totale ressursgrunnlaget for bioenergiproduksjon beregnes.

Tabell 9 viser beregningen av de potensielle bioenergiressursene i Trysil, hentet fra Energi- og klimaplan for Trysil (Ottosen 2006)

Produktkategorier	Hogstkvantum [m3]	Foredlet skurlast [m3]	Potensiell energiprod.[m3]	Potensiell energiprod.[MWh]
Sagtømmer	120 000			
- Industriflis fra sagtømmer			43200	86400
- Foredlet skurlast fra sagtømmer		48000		
- Sagflis fra sagtømmer			14400	30672
- Kutter/sagflis fra skurlast			8400	19404
- Avkapp fra skurlast			3600	8316
Slip/cellulose	80000		80000	160000
Hogstavfall med mer.	80000		80000	100000
Sum	280 000	48000	229600	404792

Tabell 9 (Nordal 16.11.06)

Denne beregningen er basert på et hogstkvantum på 200 000 m³, i tillegg til et nyttbart hogstkvantum på om lag 40 %, altså 80 000 m³. Total gir denne produktfordelingen et totalt potensial for energiproduksjon på 229 600 m³, altså rundt 82 % av det totale kvantumet. Dette kan totalt forsyne 404 792 MWh/år. Dersom det antas at avvirkningen i de fire andre kommunene kan brytes ned i en tilsvarende fordeling, kan det totale potensialet for bioenergiproduksjon i regionen beregnes, se tabell 10. Her er den gjennomsnittlige avvirkningen siden årtusenskiftet lagt til grunn (med unntak av Trysil, der brukes tallet fra tabell 9), og det er lagt til et kvantum hogstavfall på 40 %.

	Totalt hogstkvantum (inkl. hogstavfall) [m³]	Potensiell energiproduksjon [m³]	Potensiell energiproduksjon [MWh]
Elverum	263200	215824	380505
Trysil	280000	229600	404792
Åmot	236600	194012	342049
Stor-Elvdal	158200	129724	228708
Engerdal	16800	13776	24288
Sum	954800	782937	1380342

Tabell 10

Under disse forutsetningene blir det totale ressursgrunnlaget for energiproduksjon fra skogressursene på rundt **1 380 300 MWh/år**. Det må understrekes at det er stor usikkerhet knyttet til dette tallet, da det er basert på at produktfraksjonene fra trevirket i Elverum, Åmot, Stor-Elvdal og Engerdal er tilsvarende som i Trysil. I realiteten vil det være variasjoner. Det er også knyttet usikkerhet til hvor stor andel av hogstavfallet som kan utnyttes. Det er i disse beregningene heller ikke tatt hensyn til hva som vil være lønnsomt å benytte til energiproduksjon, i forhold til dagens utnyttelse av bioressursene.

6.6.2 Husdyrgjødsel og bioavfall

Husdyrgjødsel og annet bioavfall kan benyttes som råvare til bioenergiproduksjon. Gjødselen inneholder omlag 60 % metangass, hvilket kan utvinnes i et biogassanlegg. Det er imidlertid ikke alle husdyr som produserer gjødsel som egner seg for energiutvinning. Eksempelvis inneholder gjødselen fra høner betydelige mengder ammonium, som kan blokkere for metanproduksjonen (Morken 2003). Det blir her tatt utgangspunkt i gjødsel fra storfe og gris, tabell 11 viser mengder gjødsel og gassmengde og energiinnhold for disse dyrene.

Dyr	Gjødselmgd/ dyr [m³/år]	m³ biogass/ m³ gjødsel	Energiinnhold [kWh/m³]
Storfe	10,8	20	5,91
Gris	1,62	30	5,91

Tabell 11 (Hohle 2001)

Tabell 12 viser antall dyr og samlet energimengde fordelt på de fem kommunene.

	Dyr	Antall dyr	Biogass [m ³ /år]	Energi [MWh/år]
Elverum	Storfe	1777	383832	2268
	Gris	6719	326543	1930
Trysil	Storfe	1820	393120	2323
	Gris	345	16767	99
Åmot	Storfe	1097	236952	1400
	Gris	14	680	4
Stor-Elvdal	Storfe	1622	350352	2071
	Gris	752	36547	216
Engerdal	Storfe	1356	292896	1731
	Gris	1	49	0,3
Sum		15503	2037739	12043

Tabell 12 (SLF, Hofstad 26.04.07)

Som tabellen viser er det Elverum som har det største potensialet for biogassproduksjon fra husdyrgjødsel, på totalt rundt 4200 MWh årlig. Åmot har det laveste potensialet, på om lag 14 MWh/år. Tallmaterialet som er presentert her er basert på statistikk fra søknader til Statens landbruksforvaltning om produksjonstilskudd til jordbruket for 2006. Det er usikkerhet knyttet til tallmaterialet med tanke på variasjoner fra år til år. Det understrekes også at det her er snakk om et teoretisk potensial, som sannsynligvis ikke vil kunne oppnås i praksis. Husdyrene er spredt over større områder, og det vil være ressurskrevende å samle inn gjødselen. For å drive slik energiproduksjon lønnsomt er sannsynligvis store gårdsbruk en forutsetning.

Som nevnt innledningsvis kan også annet bioavfall benyttes til energiproduksjon. Dette kan eksempelvis være gress. Et eksempel er nedfartene i Trysilfjellet, som må vedlikeholdes om sommeren. Det er imidlertid vanskelig å anslå hvor mye av denne typen bioavfall som produseres årlig.

6.6.3 Husholdningsavfall

Det er to renovasjonsselskaper som har ansvaret for avfallshåndteringen i regionen. Sør-Østerdal Interkommunale Renovasjonsselskap, SØIR, står for avfallshåndteringen i Elverum, Trysil og Åmot, mens Fjelregionen Interkommunale avfallsselskap AS, FIAS, har ansvaret i Stor-Elvdal og Engerdal (samt åtte andre kommuner i Hedmark og Sør-Trøndelag). Det er enkelte forskjeller i sorteringen i de to selskapene, men de viktigste i begge områder er restavfall, papir/papp, plast, glass og metall og hageavfall. SØIR har i tillegg en egen kategori for bioavfall. Avfallet går enten til materialgjenvinning eller energigjenvinning. Det som i denne sammenheng er interessant er de totale mengdene som går til energigjenvinning.

Tabell 13 viser de totale avfallsmengdene som gikk til energigjenvinning i 2006 i de fem kommunene.

	Avfallsmengde [tonn]	Energi [MWh]
Elverum	2848	8316
Trysil	2500	7300
Åmot	652	1904
Stor-Elvdal	670	1956
Engerdal	300	876
Sum	6970	20352

Tabell 13 (Sandbakken, Karlsen 16.04.07)

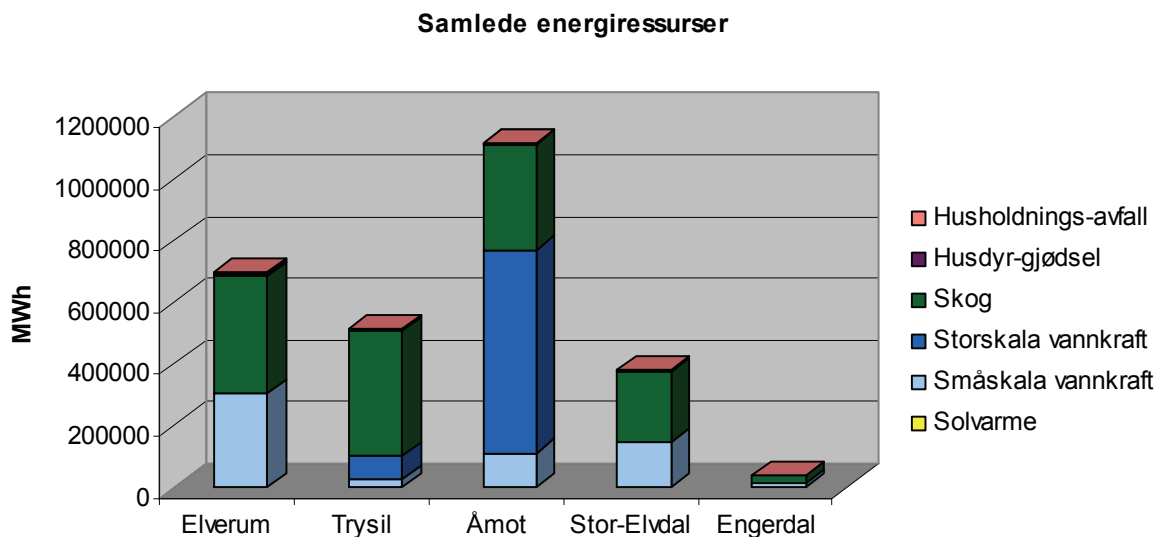
Det er her forutsatt et energiinnhold på 2,92 MWh/tonn (tabell 7). Dette gir en total energimengde for hele regionen på rundt 20 400 MWh/år. Merk at det her er tatt utgangspunkt i avfallsmengdene i 2006, dette vil kan variere noe fra år til år. Denne energien gjenvinnes ulike steder i landet, men det er her fokus om hvor ressursgrunnlaget ligger. En sentralisering av disse prosessene er nødvendig for å drive effektiv gjenvinning, det er derfor ikke realistisk at denne energiproduksjonen i sin helhet kan finne sted lokalt.

6.7 Oppsummering

På bakgrunn av de beregningene som er gjort i dette kapitlet kan det totale ressursgrunnlaget for energiproduksjon i Sør-Østerdal anslås til å ligge på rundt 2,74 TWh/år. Tabell 14 viser de samlede resultatene av ressurskartleggingen, og figur 13 viser en grafisk fremstilling av ressursene. Det understrekes at dette er det totale ressursgrunnlaget for energiproduksjon, ikke det som faktisk produseres i dag. Da potensialet for bruk av varmepumper og nyttiggjøring av spillvarme har vist seg vanskelig å tallfeste, er de utelatt fra denne kvantitative oppsummeringen.

Energiressurser [MWh]	Solvarme	Småskala vannkraft	Storskala vannkraft	Skog	Husdyr- gjødsel	Husholdnings- avfall	Sum
Elverum	1733	302740	0	380505	4198	8316	697493
Trysil	610	24400	76700	404792	2422	7300	516225
Åmot	386	111500	658900	342049	1404	1904	1116143
Stor-Elvdal	243	146400	0	228708	2287	1956	379594
Engerdal	131	13800	0	24288	1731	876	40826
Sum	3104	598840	735600	1380342	12043	20352	2750281

Tabell 14

*Figur 13*

Det er interessant å merke seg den dominerende andelen skogsressursene representerer i dette bildet. Som figuren tydelig viser er det skogen som sammen med vannkraften representerer de største energiresursene. Med unntak av Åmot, der storskala vannkraft dominerer, representerer skogsressursene over halvparten av det totale ressursgrunnlaget i samtlige kommuner. Kun en brøkdel av dette blir i dag benyttet til energiproduksjon.

Det er knyttet stor usikkerhet til dette tallmaterialet. Det består av både beregninger, målverdier og anslag, og de samlede tallene må derfor også lese som et anslag over ressursgrunnlaget. Det er altså ikke nøyaktige tall, men det forteller likevel noe om hvor tyngden i ressursgrunnlaget ligger, og kan slik sett være en pekepinn på hvor fokuset bør ligge.

7 Energiproduksjon

Dette kapitlet gir en oversikt over energiproduksjonen i Sør-Østerdal. Med energiproduksjon menes omforming av energi fra en ikke-salgbar til en salgbar vare. Dette kan være elektrisitetsproduksjon fra vannkraft, gasskraft eller atomkraft, fjernvarmeproduksjon fra biomasse eller olje, eller det kan være produksjon av energibærere til sluttbruker, som gass, olje, pellets, briketter eller ved. I Sør-Østerdal er det pr. i dag først og fremst snakk om elektrisitetsproduksjon fra vannkraft og fjernvarmeproduksjon fra biomasse.

7.1 Elektrisitet

Eidsiva Nett AS har områdekonsesjon for fire av kommunene i Sør-Østerdal; Trysil, Åmot, Stor-Elvdal og Engerdal. I Elverum kommune er det Elverum Energiverk Nett AS som har områdekonsesjon. Områdekonsesjonen innebærer tillatelse til å drive kraftproduksjon, og plikt til å levere elektrisk energi til kommunen (Energiloven § 3). Tabell 15 viser en oversikt over kraftverkene i kommunene, og produksjonen fra 2000 til 2005.

Kommune	Kraftstasjon	Produksjon [GWh]					
		2000	2001	2002	2003	2004	2005
Elverum	Skjefstadvossen	143,7	144,7	125,4	115,8	134,0	140,0
	Strandfossen	133,3	152,7	130,2	128,3	143,4	155,9
Trysil	Lutufallet	76,7	49,6	17,1	63,3	69,7	74,7
	Sagnfossen	10,9	9,3	8,4	4,7	1,8	24,4
Åmot	Løpet	165,3	158,6	141,4	125,6	138,9	147,7
	Osa	383,6	281,8	273,2	215,2	223,0	253,0
	Osfallet	17,3	14,2	11,8	12,5	14,4	15,6
	Kvernfalllet	5,2	5,1	5,1	5,3	5,4	5,4
	Løa	1,6	1,5	1,1	1,2	1,3	1,4
Stor-Elvdal	Storfallet	12,0	3,2	3,4	8,4	10,1	6,2
	Ellingsbekken						0,0
Engerdal	Hylla	10,7	11,6	13,1	12,4	12,4	13,8
Sum		960,3	832,3	730,2	692,7	754,4	838,1

Tabell 15

Det er Åmot som har den største vannkraftproduksjonen av de fem kommunene, etterfulgt av Elverum, Trysil, Engerdal og til slutt Stor-Elvdal.

7.2 Fjernvarme

7.2.1 Eksisterende fjernvarmeproduksjon

To av kommunene i regionen har i dag produksjon og distribusjon av fjernvarme, Elverum og Trysil. I begge kommuner produseres fjernvarmen ved forbrenning av biomasse, så det er i praksis snakk om bioenergi. Sluttbrukerproduktet er imidlertid vannbåren varme, levert gjennom eget distribusjonssystem. Utbygging og drift av fjernvarmeanlegg gjøres på konsesjon etter Energiloven § 5.

I Elverum har Elverum Fjernvarme AS områdekonsesjon for bygging, drifting og levering av vannbåren varme innenfor konsesjonsområdet, som omfatter store deler av Vestad og Leiret sentrum. Elverum Fjernvarme AS eies med 51 % av Elverum Energiverk AS, og 49 % av Yngvar Christensen AS. Fjernvarmeanlegget på Vestad ble opprinnelig bygget for forbrenning av restavfall, men ble senere bygget om til å kunne forbrenne rivningsavfall og annen biobrensel. Oppstart var i 2002. I dag har anlegget en samlet ytelse på 14 MW; 2 stk. forbrenningsovner à 4 MW for biomasse, og 2 stk. oljebrennere à 2 MW. Pr 31.12.06 er det gravd ca 12,6 km. med fjernvarmegrøfter. Det er i områdekonsesjonen også satt av et område på industriområdet på Grinsdalmoen, hvor en evt. ny forbrenningsentral kan bygges. Det vil i så fall forutsette en forbruksøkning, og at distribusjonsnettet bygges ut. (EEV Nett AS 2006).

I Trysil er det to fjernvarmeprodusenter, Trysil Fjernvarme AS og Mosanden Fjernvarme. Trysil Fjernvarme AS har konsesjon for levering av varme i Trysil sentrum, langs Vestbyveien og inn i området til Trysil skisenter. Selskapet er eid av Eidsiva Energi med 65 % og Trysil Skog med 35 %. Det har foregått varmeproduksjon siden 1955, og i 1980 ble det bygget nytt fyringsanlegg med fjernvarmedistribusjon (Eidsiva Nett AS 2006a). Anlegget har i dag en samlet ytelse på 16,7 MW; den nye forbrenningsovnen har en ytelse på 7,5 MW, den minste av de to gamle ovnene står fortsatt, med en ytelse på 2,9 MW, i tillegg er det en oljekjel på 6,3 MW (grønnvarme.no 23.04.07). Anlegget fyres på biprodukter fra Trysil Skogs trelastproduksjon, og Trysil Skog er selv den største forbrukeren av fjernvarme, med mellom 60 % og 70 % av det totale forbruket. Den øvrige fjernvarmen forsyner i hovedsak tjenesteytende sektor i Trysil sentrum. Det er imidlertid planer om å utvide distribusjonsnettet slik at man også kan forsyne Trysil videregående skole og et nytt hotell som skal bygges ved turistsenteret i Trysilfjellet. Mosanden Fjernvarme ligger på Mosanden næringspark, og leverer varme til bedrifter lokalisert i næringsparken. Anlegget ble bygget på 60-tallet, og er i senere tid utvidet. Det er videre klarlagt for ytterligere utvidelser både nord- og sørover (Eidsiva Nett AS 2006a).

Tabell 16 viser den samlede produksjonen av fjernvarme ved de tre sentralene i regionen.

Kommune	Anlegg	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Elverum	Elverum Fjernvarme			15,0	16,1	20,2	22,7
Trysil	Mosanden Fjernvarme	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trysil Fjernvarme	27,5	28	28	28,6	26,5	24,7
Sum		29,1	29,6	44,6	46,3	48,3	49,0

Tabell 16(Syverinsen 13.09.06, Holt 22.11.06, Øverby 02.03.07)

Som tabellen viser har Elverum Fjernvarme hatt en kraftig økning i produksjonen siden oppstarten i 2002. Det eksisterer ikke nøyaktige målinger for oppstartsåret, dette tallet er en omtrentlig størrelse. Det er forventet en framtidig økning i produksjonen ved samtlige anlegg.

I tillegg til de fjernvarmanleggene i Elverum og Trysil er det også et nærvarmeanlegg i Rena Leir i Åmot kommune, som forsyner alle bygg i leiren med varme. Dette er pr. i dag fyrt med olje/elektrisitet, men det er planer om å legge om til biobrensel i en ny flisfyrt energisentral (Eidsiva Nett AS 2006b).

7.2.2 Planlagt fjernvarmeutbygging

I tillegg til de eksisterende fjernvarmeanlegg i Elverum og Trysil, planlegges det fjernvarmeproduksjon både i Åmot og Stor-Elvdal.

I Åmot er det fra Forsvarsbygg og kommunenes side ønske om å legge til rette for etablering av et flisfyrt fjernvarmeanlegg nord for Rødsmoen transformatorstasjon, som i første omgang skal forsyne Rena Leir. Foreløpige beregninger antyder at det vil bli et årlig tømmerforbruk til sentralen på 15 000 m³, dette vil produsere 40 GWh/år. Energisentralen vil levere 30 GWh/år til Rena leir. I tillegg inngår en løsning med bioenergibasert nærvarmeanlegg for kommunale bygg i torgområdet som en del av prosjektfase 1, med et totalforbruk på 2,2 GWh.

Prosjektfase 2 foreslår å utvide nettet til øvrige deler av Rena sentrum, med evt. tilknytning til fjernvarmeanlegget på Rena leir. Dette medfører et forbruk på 5,4 GWh/år, i tillegg til forbruket i Rena leir. Prosjektet fikk i 2003 støtte av Enova gjennom varmeprogrammene, og har en anslått kostnadsramme på 50 millioner kroner (Eidsiva Nett AS 2006b). Anlegget skal etter planen stå ferdig vinteren 07/08 (Larsen 20.04.07)

I Stor-Elvdal har kommunen i samarbeid med Moelven Østerdalsbruket AS og ”Grønn Varme” hos Fylkesmannen v/ Eiliv Sandberg gjennomført et forprosjekt der mulighetene for bygging av et bioenergifyrt fjernvarmeanlegg på Koppang ble utredet. Produksjonen ble beregnet til rundt 4 GWh/år, men det er foreløpig ikke fattet noe utbyggingsvedtak (Eidsiva Nett AS 2006c).

7.3 Annen bioenergi

Til tross for at fjernvarmeanleggene som ble beskrevet i forrige kapittel er/vil være fyrt på biobrensel, ble det behandlet i et eget punkt, fordi sluttbrukerproduktet er vannbåren varme forsynt gjennom et eget distribusjonssystem. Men det finnes mange former for bioenergi der sluttbrukerproduktet er biobrensel, som for eksempel ved, pellets, briketter, biogass osv. Det er i Trysil og Åmot planer om produksjon av slike biobrensler, både til salg lokalt og i andre markeder.

I Trysil har Trysil Fjernvarme tatt initiativ til planlegging av pelletsproduksjon basert på råstoff fra Trysil Skog. Det er beregnet en produksjon på 8 000 tonn, 37 GWh, i 2008, som skal øke til 15000 tonn, 70 GWh, i 2012. Den totale investeringen vil være på 25 millioner kroner, og Trysil Fjernvarme har søkt Enova om 4 millioner kroner i støtte. Det er planlagt salg både i det norske og det svenske markedet. I Åmot er det i forbindelse med den planlagte fjernvarmeutbyggingen også ønske om å starte flis/pelletsproduksjon. Som nevnt under 1.2.2. *Planlagt fjernvarmeutbygging* er det i forbindelse med Prosjektfase 1 aktuelt å bygge et nærvarmeanlegg for å forsyne kommunale bygg og torgområdet. Dette ønsker man å fyre med lokalprodusert pellets/flis, som erstatning for eksisterende oljefyring. Forløpige beregninger antyder et årlig forbruk av pellets på rundt 30 000 m³, og pelletsfabrikken vil, dersom den blir realisert, dimensjoneres for en produksjon på rundt 20 000 tonn/år (Eidsiva Nett AS 2006b).

Det ble i kapittel 3 *Regionalisering av lokale energi- og klimaplaner* formulert tre hypoteser knyttet til potensielle effekter av en samlet regional plan, i forhold til frittstående kommunale planer. Det kan i den sammenheng være interessant å se de planlagte pelletsfabrikkene i Trysil og Åmot i lys av to potensialstudier av markeder for bioenergi.

Rapporten "*Bio-energy logistic chain cost structure and development potential*" (Energidata AS m.fl. 2005) tar for seg et området i en radius av 150 km rundt Oslo Lufthavn Gardermoen. Studien slår fast at kostnadskurven for pelletsproduksjon flater ut når produksjonsvolumet runder 40 000 tonn/år. Det er 5 000 tonn/år mer enn den samlede planlagte produksjonen i 2012, det er altså grunn til å tro at en sammenslåing av fabrikkene i Trysil og Åmot kunne ført til lavere produksjonskostnader. Imidlertid slår rapporten fast at dersom råvarene må transporteres fra andre steder i regionen kan det i enkelte tilfeller være kostnadseffektivt å ha flere, mindre produksjonsenheter (Energidata AS m.fl. 2005). Både i Trysil og Åmot skal det brukes lokalt råstoff, det vil være et argument for en todelt løsning. Regionen som er gjenstand for studien skiller seg imidlertid fra Sør-Østerdal i både areal og befolkningstall, og man kan ikke trekke generelle konklusjoner på bakgrunn av denne.

I forbindelse med det EU-finansierte prosjektet "Establishing local value chains for Renewable Heat" (ELVA) ble det utarbeidet en rapport kalt "Critical mass for heat markets" (Rakos & Burgers 2005), eller "Kritisk masse for varmemarkeder". Studien baseres på markeder i flere europeiske land, bl.a. Irland og Østerrike, og viser til tall fra pelletsprodusenter som tilsier at produksjonsenheter for pellets bør ha en kapasitet på minst 20 000 tonn/år. Problemet er imidlertid å på kort tid bygge opp et marked på denne størrelsen. Det kan løses ved at man i oppstartsfasen selger en stor andel av produksjonen i bulk til én eller flere store kunder innen industri eller kraftproduksjon, eller ved å starte med import av pellets for å bygge opp markedet, før produksjonen starter. Erfaring fra land som Sverige og Finland tilsier også at dersom det er et eksisterende marked for bioenergi, vil konvertering til pellets gå raskere enn å bygge opp markedet fra grunnen av. Med det store vedforbruket her til lands er dette interessant. Rapporten understreker imidlertid at i alle land som har hatt suksess med utvikling av markeder for biovarme, har staten sørget for betydelige økonomiske og rettslige incentiver, i form av høye avgifter på fossilt brensel, stor andel investeringsstøtte (20-50 % i Østerrike og Tyskland), og lov- og forskriftsmessig tilrettelegging (Rakos & Burgers 2005).

Det understrekes at denne rapporten er basert på erfaringer fra en rekke europeiske land, men ikke Norge. Regnestykkene for kritisk masse vil kunne se annerledes ut når tilpasset norske forhold. Men at det er behov for incentiver også i Norge er det liten tvil om. Hvorvidt en statlig støtte for bioenergiproduksjon på 10 øre/kWh (OED 2006/2007) er tilstrekkelig, gjenstår å se.

8 Distribusjonssystem

Det eksisterer infrastruktur for distribusjon av to energibærere i regionen, elektrisitet og vannbåren varme. Disse distribusjonssystemene vil bli nærmere kartlagt i dette kapittelet, spesielt interessant er potensielle flaskehalser i nettene, som følge av økt forbruk eller planlagte utbygginger i regionen. Distribusjon av fyringsolje skjer ved hjelp av tankbiler, og gass selges til kundene (i første rekke hytteeiere) i håndterbare beholdere. Dette vil ikke bli nærmere omtalt her.

8.1 Elektrisitet

Elektrisitetsforbruket i regionen dekkes i hovedsak av produksjon ved kraftverkene som er beskrevet i *6.1 Elektrisitetsproduksjon*, samt elektrisitet fra de 12 transformatorstasjonene i regionen (Eidsiva Nett AS 2006a-d, EEV Nett AS 2006). Forsyningen skjer via 132 kV sentralnett, 66 kV regionalnett, 22 kV og 11 kV høyspent distribusjonsnett og 400 V og 230 V lavspent distribusjonsnett. Distribusjonsnettet går både i luftlinjer og i kabler.

8.1.1 Elverum

I tillegg til kraftverkene på Skjefstadvossen og Strandfossen er det i Elverum kommune fire transformatorstasjoner. Stasjonene på Heradsbygd, Løvbergsmoen og Grindalsmoen transformerer ned fra 66 kV regionalnett, mens stasjonen på Leiret transformerer ned fra 132 kV sentralnett. Det er totalt 320 km 22 kV og 11 kV luftlinjer og 132 km kabel som forsyner ut fra stasjonene. Av en total mengde overført energi på 300 GWh/år, er det et samlet tap i distribusjonsnettet, fra innmating til forbruker, på rundt 5 %, eller 15 GWh/år. Dette skjer hovedsakelig i transformering og i lavspentfordelingen. Det er ingen flaskehalser i høyspentnettet som krever umiddelbar utvidelse. Det er enkelte kapasitetsproblemer ytterst i lavspenningsnettet, dette forsterkes fortløpende etter behov (EEV Nett AS 2006).

8.1.2 Trysil

I Trysil er det to transformatorstasjoner, Trysil og Nybergsund, i tillegg til kraftverkene Lutufallet og Sagnfossen. Nybergsund transformatorstasjon dekker områdene sør og øst i kommunen, og har en merkeffekt på 20 MVA. Trysil transformatorstasjon ble oppgradert i 2004, fra 20 MVA til 40 MVA, for å dekke et økende behov (Nysæter 03.11.06).

I forbindelse med utvidelsene i Trysilfjellet ble det våren 2006 gjennomført en analyse av effektflyten i 22 kV-nettet under Trysil transformatorstasjon (Pedersen 2006). Lastflytanalysen viste at det vil oppstå et kapasitetsproblem i transformatorstasjonen, trolig i perioden 2008-2010. En ytterligere oppgradering til 60-70 MVA vil antakelig være nødvendig. Analysen avdekket i tillegg fire framtidige flaskehalser i distribusjonsnettet. For mer detaljert informasjon rundt dette henvises det til Pedersens rapport, "Analyse av distribusjonsnettet i Trysil" (2006).

8.1.3 Åmot

I Åmot er det totalt tre transformatorstasjoner, hvorav den ene er tilknyttet et av de fem kraftverkene i kommunen. Rena transformatorstasjon har 66 kV regionalnettsforbindelse til

Elverum og Rødsmoen, og stasjonen har nedtransformering fra 66 kV til 22 kV og 11 kV. Rødsmoen transformatorstasjon har 66 kV regionalnettsforbindelse til Koppang. Ved Osa er det i tillegg til kraftproduksjon også sentralnettsforbindelse med Heradsbygda, som nedtransformeres fra 132 kV til 66 kV og 22 kV. Normalt forsyner kraftverkene Osafallet og Kvernfalllet inn på 22 kV høyspent distribusjonsnett fra Osa kraftverk. Når det gjelder Rena leir har forsvaret en egen områdekonsesjon for høyspent distribusjonsnett mellom 1 og 22 kV for leirområdet og regionfeltet. Regional kraftsystemutredning prognoserer en økning på 1 % p.a. i perioden 2004-2013 for Rødsmoen transformatorstasjon, og en økning på mellom 0 % og 1,2 % p.a. for Osa og Rena transformatorstasjon. Rødsmoen vil kunne få en økning i forbindelse med Rena Leir, mens etableringen av Regionfelt Østlandet vil stå for økningen på Osa (Eidsiva Nett AS 2006b).

8.1.4 Stor-Elvdal

Det er i tillegg til de to kraftverkene i Stor-Elvdal to regionalnettstasjoner i kommunen, Koppang og Sollia transformatorstasjoner. De forsyns begge av to 66 kV linjer hver, hhv. fra Rødsmoen (Rena) og Rendalen, og fra Alvdal og Vinstra. Nedtransformeringen skjer til 22 kV og 11 kV. De to stasjonene er også forbundet med en 22 kV linje. Regional kraftsystemutredning prognoserer en uforandret belastning på begge transformatorstasjonene i Stor-Elvdal (Eidsiva Nett AS 2006c).

8.1.5 Engerdal

I Engerdal er det ett kraftverk, Hylla, og én transformatorstasjon, Engerdalssetra. Forsyning ut fra stasjonen skjer via 22 kV luftlinjer og kabler. Lav- og høyspenningsnettet er av nyere dato, og man ser ikke for seg store (re)investeringer i kommende tiårsperiode (Eidsiva Nett AS 2006d).

8.2 Fjernvarme

Hvert av de tre fjernvarmeanleggene som er beskrevet i 6.2 *Fjernvarmeproduksjon* har sine egne distribusjonsnett.

8.2.1 Elverum

Elverum Fjernvarme AS har lagt 25,2 km fjernvarmerør i 12,6 km. med fjernvarmegrøfter innenfor konsesjonsområdet i Vestad og Leiret sentrum. Industriområdet på Grindalsmoen omfattes allerede av områdekonsesjonen, og dersom økt etterspørsel kan forsvare en ny forbrenningsentral her, vil dette også innebære utbygging av nytt distribusjonsnett (EEV Nett AS 2006).

8.2.2 Trysil

Trysil Fjernvarme AS forsyner rundt 2/3 av sin produksjon til egen virksomhet i Trysil Skog, den resterende 1/3 går i dag i hovedsak til tjenesteytende sektor i Innbygda. Det er planer om utvidelse i nettet, med forsyning til et nytt hotell i Trysilfjellet (34 000 m³) og evt. også Trysil videregående skole. Forsyning av hotellet vil kreve en kapasitetsøkning på 2 MW, og skolen vil kreve ytterligere 0,4 MW. Dersom begge disse prosjektene realiseres vil det føre til en økning i fjernvarmeproduksjonen på 4 GWh (Nordal 12.10.06)

Mosanden Fjernvarme forsyner i dag kun kunder som holder til i Mosanden Næringspark. Det var en økning i kapasiteten på rundt 1 MW i 2006, med tilknytning av flere nye kunder. Det er ikke planer om ytterligere utvidelse i kommende år (Holt 25.10.06).

9 Utslipp til luft

Energisystemets innvirkning på miljøet er et sentralt moment ved energi- og klimaplanlegging, både lokalt, regionalt og nasjonalt. I kjølvannet av publiseringen av FNs klimapanel (IPCC) fjerde hovedrapport har klimaspørsmålet blitt en del av det daglige mediebildet, og problematikken knyttet til global oppvarming har nå større fokus enn noen gang tidligere. Det er også en økende forståelse av at løsningen på de globale problemene – i hvert fall til en viss grad – kan finnes lokalt. I denne sammenhengen spiller energi- og klimaplanlegging en viktig rolle. I dette kapitlet presenteres utslippene til luft i de fem kommunene, både med hensyn på kilde og type utslipp.

9.1 Klimagasser, forsurende gasser og svevestøv

Det er ulike utfordringer knyttet til de ulike typene utslipp, og hvilke utslipp som dominerer varierer fra by til bygd. Når det gjelder klimagasser er konsekvensene av global betydning, og kilden er slik sett mindre viktig. De lokale konsekvensene er ikke så store. Utslipp av svevestøv og NO_x derimot, kan bidra til dårligere luftkvalitet lokalt. Vedfyring med gamle vedovner, og eksos og asfaltslitasje fra veitrafikken fører til store utslipp av svevestøv. Veitrafikken står også for rundt halvparten av NO_x-utslipp i kommunene (ssb.no 01.05.07). Tabell 17 viser utslippene til luft av klimagasser, forsurende gasser og partikler/svevestøv i de fem kommunene i 2004.

Utslipp til luft, 2004 [kg/innb]	Elverum	Trysil	Åmot	Stor-Elvdal	Engerdal
Karbondioksid (CO ₂)	3829	4745	4972	9578	5988
Metan (CH ₄)	30	55	55	116	170
Lystgass (N ₂ O)	2	3	3	6	7
Svoveldioksid (SO ₂)	1	2	0	2	1
Nitrogendioksider (NO _x)	16	25	27	57	32
NMVOC	26	30	26	40	37
Karbonmonoksid (CO)	125	201	172	273	234
Ammoniakk (NH ₃)	4	5	6	12	16
Partikler - TSP	20	30	29	37	33
Partikler - PM ₁₀	17	26	26	32	30
Partikler - PM _{2,5}	16	24	25	31	29
Sum	4085	5146	5340	10184	6578

Tabell 17 (ssb.no 01.05.07)

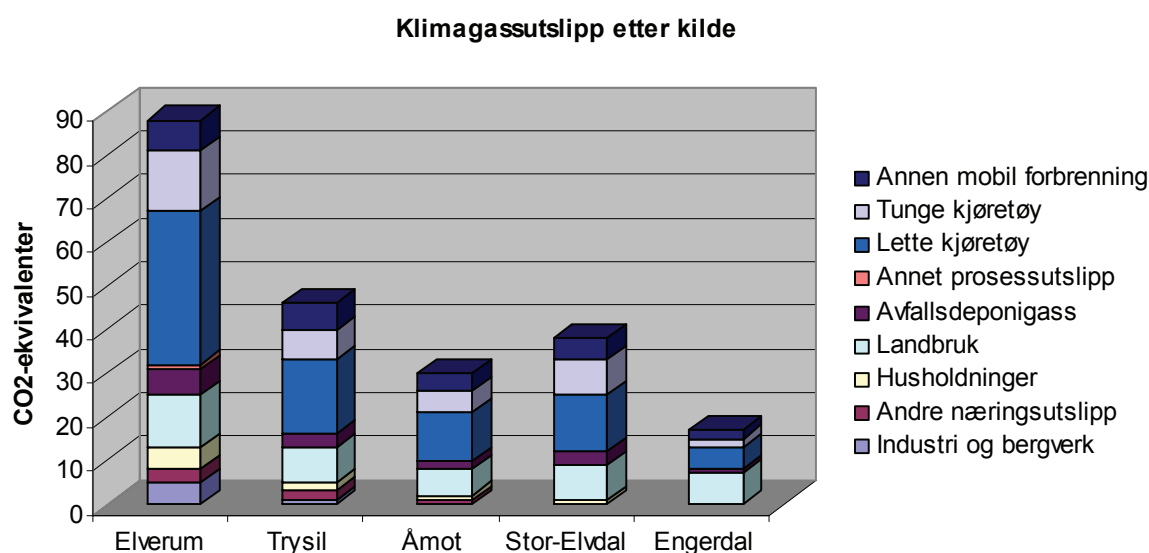
Tabellen presenterer utslippstallene pr. innbygger, og her kommer Stor-Elvdal dårligst ut, med relativt klar margin. Det er spesielt de store CO₂-utslippene som gir utslaget, men også utslippene av CH₄, NO_x, CO, og partikler ligger høyere enn flere av de andre kommunene. Elverum har de laveste utslippene pr. innbygger, både totalt og innefor de fleste utslippskategoriene. Det er vanskelig å peke på årsakene til disse forskjellene, men det er tydelig at de mest folkerike kommunene kommer godt ut av en slik sammenligning, mens de tynnere befolkede kommunene gjennomgående har høyere utslippstall pr. innbygger.

Det er viktig å merke seg at det er forskjell på utslipp til luft og lokal luftkvalitet. Utslipp fra veitrafikk og utslipp via en pipe mange meter over bakken har ulik innvirkning på den lokale luftkvaliteten, Fordi utslippene fra pipa vil fortynnes mer før det blir pustet inn, vil kanskje ett tonn utslipp fra veitrafikk være verre enn et tonn utslipp fra vedfyring.

Konsentrasjonsberegninger tar hensyn til slike forskjeller, og dette er det viktig å være oppmerksom på hvis man skal vurdere luftkvaliteten (ssb.no 01.05.07).

9.2 Klimagasser

Som nevnt innledningsvis har fokuset på klimaendringer og global oppvarming økt kraftig etter publiseringen av IPCCs (Intergovernmental Panel on Climate Change) fjerde hovedrapport i februar 2007. IPCC slår 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 altså utslipp av klimagasser, og da først og fremst CO₂, CH₄ og N₂O. I Norge utgjør disse gassene 97 % av klimagassutslippene, i tillegg kommer de syntetiske klor- og fluorforbindelsene (miljostatus.no 10.11.06). Figur 14 viser de totale utslippene av klimagasser i regionen, målt i CO₂-ekvivalenter og sortert etter utslippskilde.



Figur 14

Som man kunne lese av tabell 14 utmerker Stor-Elvdal seg med relativt høy utslipp, innbyggertallet tatt i betraktning. Men det er naturlig nok Elverum som har de største totale utslippene, spesielt utslipp fra industrien er høyt her, sammenlignet med de andre kommunene. Engerdal har de laveste totale utslippstallene, men kommer altså ikke like godt ut av det når tallene måles mot antall innbyggere.

Norge har gjennom Kyotoprotokollen av 1997 forpliktet seg til å kutte sine klimagassutslipp med 1 % sammenlignet med 1990-nivå. Tall fra Statens forurensingstilsyn viser at utslippene i 2004 lå 14,6 % over 1991 (miljostatus.no 10.11.06). Det skal altså bli svært vanskelig å nå forpliktelsene uten kjøp av klimakvoter. Men dersom man skal oppnå kutt også innenfor Norges grenser vil det være nødvendig med tiltak lokalt og regionalt, så vel som nasjonalt.

10 Fremtidig utvikling

Den fremtidige etterspørselen etter energi er bestemmende for utviklingen av et energisystem. Etterspørselen legger premissene og rammene for energiplanleggingen, og er i så måte helt avgjørende når beslutninger skal fattes. I de foregående kapitlene har det blitt gjort rede for den historiske utviklingen av både produksjon og forbruk av energi i Sør-Østerdal. I denne delen vil det bli presentert prognoser for den forventede, fremtidige etterspørselen etter energi. Dette vil videre danne et grunnlag for modelleringen av fremtidscenariene for regionens energisystem.

10.1 Prognose for samlet energiforbruk

I kommunenes energiutredninger inngår det en framskrivning av forventet energiforbruk fram til 2014/2015. Med unntak av for Elverum er dette kun framskrivninger for utviklingen av det totale energiforbruket, det er ikke gjort beregninger fordelt på sektorer eller energibærere. Framskrivningene er utarbeidet på bakgrunn av SSBs prognoser for middels nasjonal vekst i folketall, og forventet utvikling i energiforbruk pr. innbygger. Det som i tabellen er oppgitt som forventet vekst, innebærer forventet vekst i energibruk pr. innbygger. Der det er oppgitt til å være 0 %, kommer endringen i totalt energiforbruk kun som følge av endringen i folketall.

Kommune	Elverum		Trysil		Åmot		Stor-Elvdal		Engerdal	
	0 %		3 %		0 %		0 %		0,5 %	
Forventet årlig vekst/innbygger										
År	Folketall	GWh	Folketall	GWh	Folketall	GWh	Folketall	GWh	Folketall	GWh
2006	19030	440,05	6829	139,93	4396	94,34	2807	46,57	1497	28,10
2007	19143	442,66	6790	143,30	4395	94,32	2774	46,02	1471	27,75
2008	19263	445,44	6764	147,03	4402	94,47	2745	45,54	1459	27,66
2009	19382	448,19	6739	150,89	4410	94,64	2717	45,08	1448	27,59
2010	19498	450,87	6713	154,81	4417	94,79	2688	44,59	1436	27,50
2011	19618	453,65	6699	159,12	4426	94,98	2670	44,30	1428	27,48
2012	19732	456,28	6684	163,53	4435	95,18	2652	44,00	1420	27,46
2013	19852	459,06	6670	168,08	4443	95,35	2634	43,70	1411	27,43
2014	19977	461,95	6655	172,74	4452	95,54	2616	43,40	1403	27,41
2015	19977	461,95	6641	177,55	4461	95,73	2598	43,10	1395	27,39
Netto årlig forbruksutv.	0,5%		2,7%		0,2%		-0,9%		-0,3%	

Tabell 18 (EEV Nett AS 2006, Eidsiva Nett AS 2006a-d)

I Elverum og Åmot forventes det en befolkningsøkning de kommende ti årene, men her er det ikke forventet noen økning i energibruken pr. innbygger. Samlet forventet energiforbruk følger altså den prognoserte befolkningsutviklingen i disse kommunene. I Trysil, Stor-Elvdal og Engerdal er det forventet at folketallet vil minke i kommende tiårs-periode. I Trysil og Engerdal er det imidlertid forventet en vekst i energiforbruk pr. innbygger, med hhv. 3 % og 0,5 %. I Trysil medfører dette en forventet netto vekst i energiforbruket, mens i Engerdal resulterer disse beregningene i en svak netto nedgang i samlet energiforbruk. I Stor-Elvdal er det en forventet nedgang i folketallet, og stillstand i energiforbruk pr. innbygger, summen er altså en forventet netto nedgang i energiforbruket.

Historiske data for energibruk på nasjonal basis viser at energibruken pr. innbygger innen husholdningssektoren har stagnert, og holdt seg relativt stabil siden midten av 90-tallet (Espegren m.fl 2005). Å forvente en årlig økning i energibruk pr. innbygger på opptil 3 %,

som tilfellet er i Trysil, kan derfor være noe høyt. Å la forbruket innen alle sektorer følge den samme utviklingen er dessuten en forenkling. Det er ikke rimelig å forvente at energiforbruket vil følge befolkningsutviklingen i industrisektoren og primærnæringen. Her er det andre faktorer som spiller inn. Innen husholdningssektoren og til dels det mobile forbruket, derimot, vil middels nasjonal vekst i folketallet være en god indikator. Når det gjelder tjenesteytende sektor vil også befolkningsutviklingen være én indikator, men også her er det flere ting som spiller inn.

Skal mer presise beregninger gjøres bør det lages fremskrivninger for forbruket i hver enkelt sektor. Dette er også nødvendig for når fremtidsscenariene skal modelleres. Det er imidlertid nødvendig å ha andre indikatorer å basere beregningene på, dersom man ikke skal bruke prognoser for folketallet. Både prisutviklingen, fremtidige byggeprosjekter og industri- og næringsutvikling er faktorer som spiller inn. Dersom ikke annet er tilgjengelig kan den historiske utviklingen legges til grunn, og ekstrapoleres fram i tid. For fremskrivningene i denne analysen velges dette som metode.

10.2 Sektorvis prognose

Forbruksutviklingen siden årtusenskiftet er presentert i *4 Energiforbruk*. Årsaken til at denne tidsperioden er valgt er at det er i dette tidsrommet det har vært mulig å fremskaffe troverdig statistikk for samtlige energibærere, i samtlige sektorer (se *4 Energiforbruk*). Med en periode på kun 5 år er i utgangspunktet et for tynt datagrunnlag for å gjøre fremskrivninger basert på ekstrapolering. I mangel av fyldigere datagrunnlag blir likevel denne statistikken benyttet. Den fremskrivningen som vil bli lagt til grunn for modelleringen av fremtidsscenariene er basert på ekstrapoleringen, beregningene er å finne i vedlegg C.

10.2.1 Forutsetninger og antakelser

Enkelte tall avviker kraftig fra forbruksutviklingen, uten at det kan forklares med bakgrunn i eksempelvis større byggeprosjekter. For noen sektorer har det også vært en til dels kraftig økning eller minkning i denne perioden, som ikke er ventet å vedvare. Det utelukkes heller ikke at statistikken kan innholde feil. Disse elementene vil i noen tilfeller gi store utslag i fremskrivningene, og indikere en utvikling som er svært lite sannsynlig. Dette kommer dels av at fremskrivningene baseres på en periode på kun 5 år, hvilket, som nevnt over, i utgangspunktet er for kort. Avvik og momentane utslag dermed gi større utslag for fremskrivningene enn om det var basert på 20 års historisk utvikling. Disse tallene justeres derfor noe, dels i henhold til forventet utvikling innen den aktuelle sektoren.

Både i Trysil, Åmot og Engerdal førte en angivelig sterk forbruksvekst i primærnæringen i 2004 til høye verdier for årlig vekst. Dette blir justert ned noe, da det ikke er forventet at en så sterk vekst vil fremholde. Tilsvarende justeringer er gjort i primærnæringen i Stor-Elvdal og Engerdal. I primærnæringen i Elverum og i industrien i Trysil førte lavt forbruk i 2003 og 2004 til en kraftig beregnet årlig nedgang i forbruket, dette er justert opp noe. Tilsvarende oppjusteringer er gjort i den tjenesteytende sektoren i Trysil og Engerdal, og i husholdningssektoren i Elverum og Åmot, da det ikke er forventet nedgang i energiforbruk i disse sektorene. For øvrig er alle tall i sin helhet basert på den gjennomsnittlige, årlig utviklingen fra 2000 til 2004.

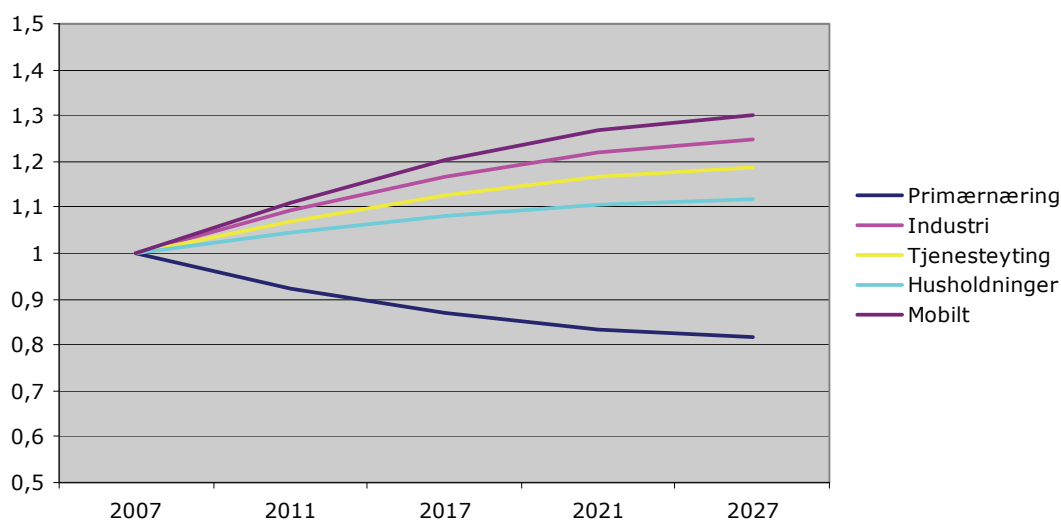
10.2.2 Forventet utvikling

Basert på disse antakelsene og forutsetningene kan en forventet forbruksutvikling skisseres. Tabell 19 viser den prosentvise forbruksveksten som blir lagt til grunn for beregning av forbruket for 2006, og den første femårsperioden 2007-2011.

Årlig vekst 2007-2011	Elverum	Trysil	Åmot	Stor-Elvdal	Engerdal
Primærnæring	-1,3%	0,5%	1,6%	2,6%	0,0%
Industri	1,1%	-1,4%	-2,8%	2,2%	0,5%
Tjenesteyting	0,5%	-0,9%	1,8%	0,1%	0,4%
Husholdninger	0,2%	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%
Mobilt	2,1%	1,3%	2,7%	2,8%	2,9%
Totalt	1,5%	-0,7%	1,9%	3,6%	3,3%

Tabell 19

Jo lenger fram i tid man planlegger, jo flere blir usikkerhetsmomentene. Det er ikke grunn til å tro at utviklingen de neste 20 årene vil følge utviklingen i tidsperioden 2000-2004. Med en antakelse om at utviklingen vil stagnere, justeres den prosentvise veksten/minkningen for hver femårsperiode. For et "business as usual"-scenario innebærer at de beregnede vekstprognosene ganges med en faktor på 0,75, 0,5 og 0,25 for henholdsvis periode 2, 3 og 4. Det forutsettes altså at forbrukskurvene vil flate ut i løpet av analyseperioden, enten det er snakk om avtagning eller vekst. Figur 15 viser den antatte forbruksutviklingen med Elverum som eksempel, der utviklingen i alle sektorer er presentert i forhold til faktoren 1, altså dagens forbruk.



Figur 15

11 Regional Energy Analysis Model – REAM

Modellverktøyet REAM – Regional Energy Analysing Model – vil brukes for å simulere to scenarier for den fremtidige utviklingen av energisystemet i Sør-Østerdal. Datagrunnlaget for scenariene er basert på tallmaterialet som er presentert i de foregående kapitlene. REAM er en ny versjon av modellverktøyet KRAM (Kommunbasert Regional Analys Modell), programmet utvikles på Profu i Göteborg, Sverige. På grunn av forsinkelser i utviklingen av REAM er det en foreløpig versjon som her benyttets. Arbeidet med modellen for Sør-Østerdal har gått parallelt med utviklingen av programvaren, og regionen er benyttet til å utføre en ”pilot” brukertest av den foreløpige versjonen av REAM. Dette kapitlet presenterer en beskrivelse av REAM, samt dokumentasjon av erfaringene med testing av programmet. Beskrivelsen er basert på brukermanualen for REAM (Johnsson, 29.05.07) Resultatene fra simuleringene vil bli presentert og drøftet i neste kapittel.

11.1 Modellens oppbygning og virkemåte

11.1.1 Prinsipiell oppbygning

REAM er et verktøy for modellering av det stasjonære energisystemet i et geografisk område. Det vil her gis en generell beskrivelse av modellens oppbygning og virkemåte, samt en mer inngående beskrivelse av kalkuleringsalgoritmen for investeringer i småskala og storskala teknologier. Tekst i figurer og tabeller er her på engelsk, da det er programmets primærspåk.

Tabell 20 viser en oversikt de hovedsektorene programmet er delt inn i, med eksempler på input-komponenter.

Program sectors	Example
Region and areas	State and municipalities, or urban and rural
Demand category	Industry, services and households
Small scale technologies	Oil burner, pellet stove
Large scale technologies	CHP power plant, nuclear power plant
Grid systems	Power grid, district heating grid
Fuels (energy carriers)	Gas, pellets, electricity
Emissions	CO ₂ , NO _x
Load curves	Energy load for heating during the year
Years (for simulations)	Scenarios, e.g. each five years: 2007, 2012, 2017

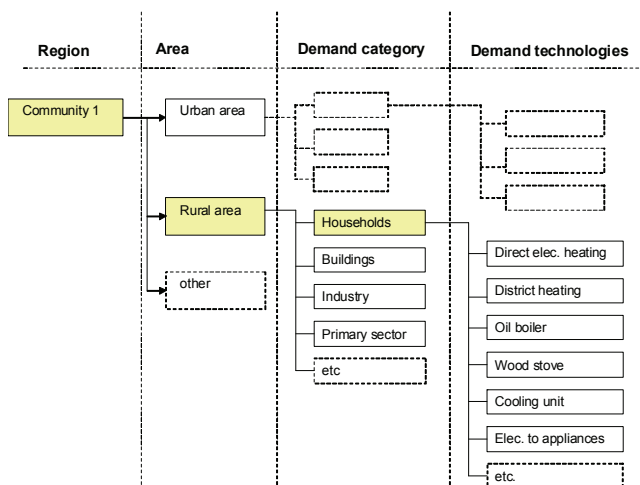
Tabell 20 (Ottosen 02.10.07)

En mer detaljert beskrivelse av inndatakrav i modellen finnes i vedlegg B, med egne tabeller for hver av hovedsektorene som er beskrevet i tabell 20.

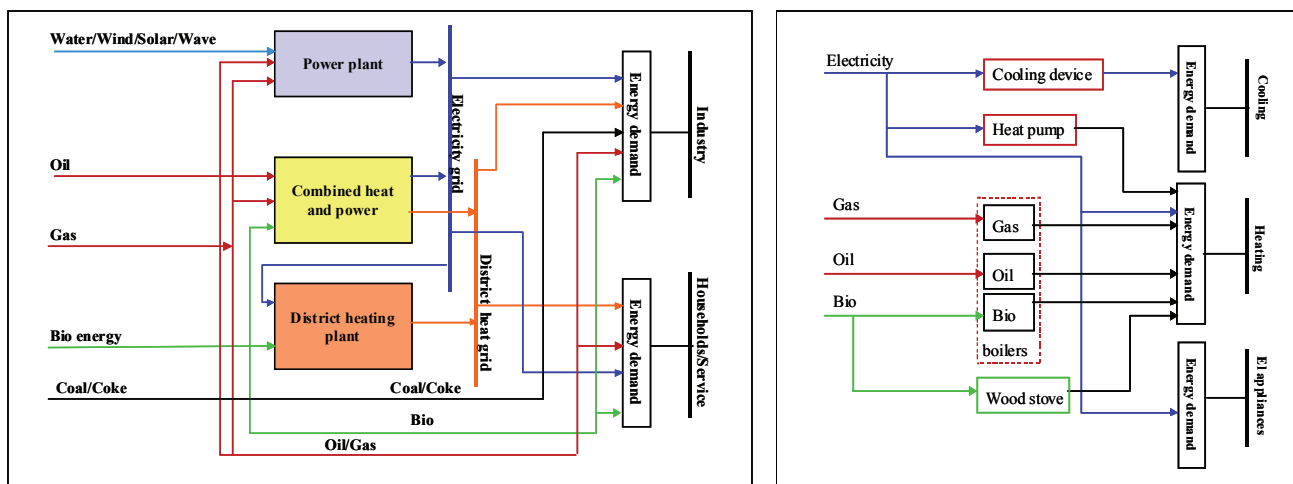
REAM lar brukeren selv definere region(er) og områder som skal modelleres. Regionen kan for eksempel være et fylke, eller en gruppe kommuner. Områdene i regionen kan enten følge kommunegrensene, deles inn etter urban og rural bebyggelse, eller etter andre kriterier. Videre defineres brukergrupper under hvert område, disse kan for eksempel utgjøres av de forskjellige sektorene, primærnæring, industri osv. Under hver sektor defineres så småskalateknologiene. Dette kan enten være energitilførsel, som oljefyr og panelovner, eller effektiviseringstiltak, som isolering og styringssystemer. For energitilførsel håndterer

modellen tre energiformer; varme, kjøling og drift-el. Figur 16 viser en skisse over hvordan modellen bygges opp.

Figur 16 (Johnsson 29.05.07)



Deretter må energisystemets øvrige komponenter defineres: storskala energiproduksjon (kraftverk, fjernvarmesentral osv), distribusjonsnett, brenslere og avgasser som slippes ut ved forbrenning. Figur 17 viser prinsippskjema for energisystemet, på henholdsvis storskala (t.v.) og småskala nivå.



Figur 17 (Johnsson 29.05.07)

Teknisk-økonomiske data må så legges inn for alle definerte variabler og parametere i modellen; energietterspørsel, produksjonskapasitet, lastkurver, investeringskostnader, levetid, brenselpriser, utslippskoeffisienter, skatter og avgifter osv.

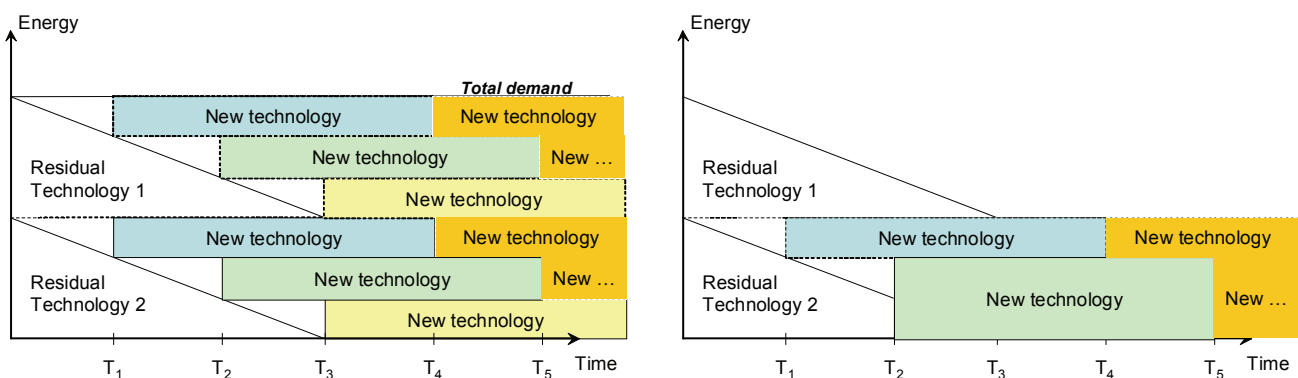
Bruker kan selv velge hvor komplisert og detaljert modellen skal være. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at jo mer detaljert modellen lages, jo bedre vil den kunne beskrive det faktiske energisystemet (Johnsson 29.05.07).

11.1.2 Algoritme

Utgangspunktet for kalkuleringene i REAM er endringene i bruk av teknologier på sluttbrukersiden (småskala teknologier). Endringene vil enten skje som følge av kostnadsminimering, gjennom brukerdefinering (krav/restriksjoner), eller en kombinasjon av de to nevnte. Utviklingen av både forsynings- og effektiviseringsteknologier vil avhenge av de totale produksjonskostnadene hos småskalteknologiene. De billige teknologiene vil erstatte de dyrere, og slik vil utviklingen styres av kostnadsminimering. Brukerdefinerte grenser kan overstyre dette, ved å sette øvre eller nedre grenser for kapasiteten til de enkelte teknologiene. I mange tilfeller vil utviklingen imidlertid være et resultat av en kombinasjon av disse to alternativene. Ofte vil ikke én gitt teknologi ha kapasitet eller utstrekning nok til å forsyne den totale etterspørselen, selv om den har den laveste total kostnaden. Da vil den fases inn som følge av kostnadsminimering, opp til en brukerdefinert maksimalgrense. Dette kan for eksempel være tilfelle for fjernvarmeforsyning som kun når en viss andel av bygningene i en kommune/region.

Investering i småskala teknologier på sluttbrukersiden

Investering på forbrukssiden skjer på to måter. Det ene alternativet er at teknologiene definert ved T_0 fases ut på grunn av levetid, vist i det venstre diagrammet i figur 18. Diagrammet illustrerer en lineær utfasing (brukerdefinert) mot slutten av levetiden, hvorpå det gjenværende "gapet" på forbrukssiden fylles av den teknologien med lavest total kostnad. Det andre alternativet er at den variable kostnaden overstiger den totale kostnaden for en ny teknologi, illustrert i det høyre diagrammet i figur 18. Som diagrammet viser vil modellen momentant erstatte den gjenværende kapasiteten i teknologi 2 med den nye teknologien, før levetiden er utløpt.



Figur 18 (Johnsson 29.05.07)

Den totale kostnaden er beregnet på følgende måte:

$$AC = IC + FC + OMC + \frac{FuC + TC + EC}{\eta} \quad (3)$$

<i>AC</i>	= Total cost
<i>IC</i>	= Investment, calculated as a fixed annual installment
<i>FC</i>	= Fixed cost
<i>OMC</i>	= Operation and maintenance costs
<i>FuC</i>	= Fuels cost
<i>TC</i>	= Tax costs
<i>EC</i>	= Emissions costs
η	= Technology efficiency

Investeringer i storskala teknologier

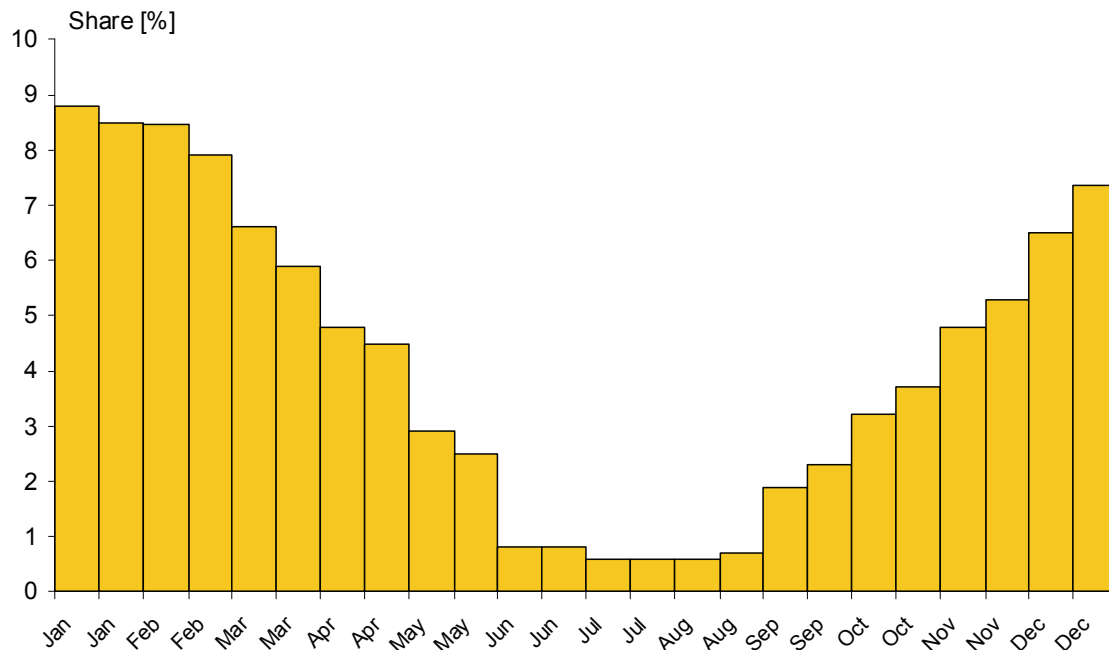
Utviklingen av storskala energiproduksjon er styrt av etterspørselen i brukergruppene, eller etterspørselskategoriene. Småskalateknologiene (panelovner, fjernvarmevekslere osv) er knyttet til storskalaanleggene gjennom de definerte nettene. Flere småskalateknologier kan knyttes til samme storskalaaproduksjon, så sant de befinner seg i samme område. For brukergruppene er energi fra storskalaaproduksjon definert som brensel, og slik vil prisen variere fra produksjonskostnadene i storskalaanleggene. Dette fordi storskalaanleggene leverer energi til et marked, og prisen vil da være markedsstyrt, heller en kostnadsbasert. Totalkostnadene i storskalaaproduksjonen vises imidlertid i resultatpresentasjonen. Som småskalateknologiene kan også storskalaanleggene produsere både varme, kjøling og el. Småskalaproduksjonen beskrives imidlertid kun med energibenevning (Wh), mens storskalaaproduksjonen beskrives både med energi- og effektbenevning (Wh og W).

Den kostnadsminimerende algoritmen fungerer for storskala-teknologiene på den måten at den først benytter den teknologien med lavest variabel kostnad, inntil dens definerte maksimalkapasitet. Deretter velges den nest billigste teknologien, og så videre, inntil etterspørselen er oppfylt (dispatch-order model). Ved brukerdefinert utvikling kan man for storskala-teknologiene både bruke en innlagt prioriteringsfunksjon, og regulere produksjonskapasiteten for hvert tidsintervall. Brukeren har altså muligheten til å fullstendig styre utviklingen, men som for småskalateknologier vil utviklingen normalt være et resultat av en kombinasjon mellom kostnadsminimering og brukerdefinerte forutsetninger. Brukeren kan også velge å definere et sekundærprodukt fra storskalaanleggene. På den måten har man muligheten til å ”bygge” for eksempel et kogenereringsanlegg, som både produserer el og varme.

Lastkurver

Kalkuleringene gjennom året er basert på en lastkurve inndelt i 24 deler eller tidsfraksjoner, hvor hver del representerer 1/24 av året (se figur 4). Brukeren definerer selv hvor stor andel (share, %) av energien hver del utgjør, totalt skal de 24 delene summeres til 100 %. Energiforbruket i hver enkelt del beregnes så ved å multiplisere den totale etterspørselen med fraksjonens prosentandel.

Eksempel på lastkurve for oppvarming i nordiske land



Figur 19 (Johnsson 29.05.07)

I de tilfellene der det er flere brensler tilgjengelig vil modellen for hver tidsfraksjon velge det billigste alternativet, basert på alle variable kostnader. Dersom det er satt begrensninger på brensleene velges det nest billigste osv.

11.2 Utvikling og testing av modellen

11.2.1 Sør-Østerdals rolle

Arbeidet med modellering av Sør-Østerdalsregionen i REAM skulle etter hensikten utføres som en "pilot" brukertest av programvaren. På grunn av forsinkelser i programmeringsprosessen har arbeidet med analysen av Sør-Østerdal i stor grad foregått parallelt med utviklingen av REAM. Forsinkelsene har også ført til at regionen i sin helhet foreløpig ikke har blitt modellert i REAM, da programmet ved dato for levering av denne masteroppgaven enda ikke er ferdig. Fokuset for denne oppgaven har følgelig blitt justert noe. Arbeidet med energisystemet i Sør-Østerdal fått en mer delaktig rolle i utviklingsprosessen, i stedet for å kun teste den ferdige versjonen. Denne delen som omhandler utvikling og testing av modellen har følgelig fått mer rom i oppgaven, dels på bekostning av delen som omhandler resultater fra simuleringene. Sør-Østerdal er blant de første regionene som implementeres i REAM, og en sentral del av arbeidet har derfor vært å loggføre kommentarer og innspill til programvaren. Oppmerksomheten har i den sammenheng både vært rettet mot eventuelle feil og mangler, og mot programmets oppbygning og funksjonalitet.

Fordi datasettet for Sør-Østerdal kunne involveres på et tidlig tidspunkt, har regionen blitt testet opp mot flere tidlige, uferdige versjoner av REAM. Det var i de første versjonene ikke mulig å kjøre simuleringer. I disse versjonene var brukervennligheten i inndatagrensesnittet i fokus, i tillegg til å melde fra om "bugs" og andre feil. I den foreløpig siste versjonen kunne produksjon fra småskala teknologier simuleres, resultatene fra dette presenteres i kapittel 12 *Framtidsscenarioer*. En del rent teknisk feil har blitt oppdaget og meldt fra om underveis. Det

har i mange tilfeller dreid seg om feilmeldinger, eller vanskeligheter med å legge inn data i enkelte celler. Dette ble rettet opp fortløpende, og vil ikke drøftes nærmere her.

11.2.2 Innspill og drøfting

29.-30. mai 2007 ble det avholdt en workshop i Aten, der REAM ble gjennomgått og drøftet. På agendaen var en gjennomgang av modellens oppbygning og funksjonalitet, innsamling av data og en innføring i inndatahåndtering. De ble gitt en rekke tilbakemeldinger på modellen, hvorav noen ble fulgt opp, andre ble tatt til vurdering. Alle tilbakemeldingene av betydning er samlet i tabell 21 (på engelsk).

User comments to the REAM model (before and at the workshop in Athens, 2007.05.29-30)

	<i>User comment</i>	<i>Profu/IFE comment</i>
1.	The unit for investments in Small Scale Technologies (SST) has to be further discussed in the manual.	Will be implemented
2.	There is a need in the manual for further explanation about how the different sorts of Capacities will influence the calculation.	Will be implemented
3.	Two pages of "Getting started" should be included in the manual.	Will be implemented
4.	Files with the approximately 100 words used in the model will be sent to Greece and Slovenia for translation and after worth included as new languages in the model by Profu.	Will be implemented
5.	<i>How shall net-export of energy outside an Area from Large Scale Technologies (LST) be handled in the model?</i>	<i>Will be further discussed</i>
6.	The Fee Share on LST needs to be specified for every technology and not for the total LST-sector.	Will be implemented
7.	How could the user describe SST with several energy outputs? Example: air-to-air heat pump used for heating in winter and cooling in summer.	Will be further discussed
8.	A tool-tip function could be useful as a complement to the manual for explaining some of the input parameters.	Will be further discussed
9.	<i>Is it possible to reduce the number of Capacities in the descriptions? Example: for Grids it is not necessary with Capacity Fixed.</i>	<i>Will be further discussed</i>
10.	<i>Fixed cost for SST is not necessary.</i>	<i>Will be implemented</i>
11.	Could the unit for LST be changed to Monetary Units?	Will be further discussed
12.	<i>Is it possible to generate default values on the Capacity Residuals from the value in the first period and the Life length?</i>	<i>Will be further discussed</i>
13.	The word "Rate" should be changed to "Calculation Rate"	Will be implemented
14.	<i>How handle the model a situation with multi-fuel or multi-output when there is a connection to grids?</i>	?
15.	<i>Is the presented order in the tree structure the most logical order for the user?</i>	<i>Will be further discussed</i>
16.	<i>The possibility to specify Fuels on Efficiency measures should be hidden.</i>	<i>Will be implemented</i>
17.	Should there be a possibility for the user to steer the production from SST within the year?	Will be further discussed
18.	<i>The possibility to include production of bulk-fuel, e.g. pellets</i>	<i>Will be further discussed</i>
19.	<i>The possibility for copy/paste of cells or matrixes from e.g. MS Excel.</i>	<i>Will be further discussed</i>
20.	<i>The possibility to make calculations with chosen, separated fuels, areas or demand categories.</i>	<i>Will be further discussed</i>
21.	<i>How to control the base-mix of fuel in multi-fuel SST</i>	<i>Will be further discussed</i>
22.	<i>Are CO₂-emissions presented in "kg" or "tonne"</i>	<i>Will be further discussed</i>

Tabell 21 (Johnsson, Ottosen mai-oktober 07)

Blant tilbakemeldingene i tabellen er det tolv punkter (uthevet i kursiv) som enten stammer fra undertegnede, eller som undertegnede har vært involvert i drøftingen av. Disse momentene vil bli nærmere beskrevet i det følgende. I Aten bidro også undertegnede med en presentasjon av det arbeidet som foreløpig var gjort med modellen av Sør-Østerdal. Denne presentasjonen er presentert i vedlegg E.

5. Netto eksport ut av området

Det ble drøftet hvordan en eventuell netto eksport av energi kan håndteres i REAM. I tilfelle Sør-Østerdal er det eksempelvis stor kraftproduksjon i Åmot, og dersom det overstiger forbruket i kommunen må dette håndteres på en fornuftig måte i modellen. Muligheten for å opprette et dummie-område som kan ta imot et slikt overskudd ble diskutert. Problemstillingen drøftes videre.

9. Redusere antallet "kapasitet"-grenser i modellen

Det ble drøftet hvorvidt det er nødvendig å ha kapasitetsbegrensninger også på distribusjonsnett. Dersom teorien om at det sjelden/aldri vil legge strengere begrensninger på distribusjonen enn produksjonen fra storskala anlegg (altså at nettet alltid vil ha kapasitet til å distribuere det som blir produsert) kan det være overflødig. Behovet vil bli vurdert i den videre testingen.

10. Faste kostnader for småskalteknologier er unødvendig.

Det ble stilt spørsmål ved om det er nødvendig med en post for faste kostnader for småskalteknologier, i tillegg til investeringskostnader og variable kostnader. Konklusjonen ble at det er det ikke, alt kan inngå i en av de to sistnevnte. Endringen vil bli implementert.

12. Default-verdier under residualkapasitet

Residualkapasiteten beskriver den gjenværende kapasiteten til en småskalteknologi ved et gitt tidspunkt. I KRAM ble det lagt inn for år 0, programmet faset så produksjonen ut lineært fram til siste leveår. I REAM må man legge inn restkapasiteten manuelt for hvert analyseår. Det ble i den sammenheng drøftet hvorvidt det kunne legges inn lineær utfasing som defaultverdier også i REAM. Dette tas med til videre vurdering, men vil sannsynligvis ikke inngå i den første ferdige versjonen.

14. Hvordan håndtere kobling fra småskala produksjon til nett når det er flere brensler?

Når småskalaanlegg skal tilknyttes distribusjonsnett er det på dette tidspunkt ingen mulighet for å knytte nett mot brensler. Dersom det er snakk om kombinasjoner av flere småskalteknologier kan man da ikke styre hvilket nett som knyttes til hvilket anlegg. Dette må løses, men foreløpig er det ikke avklart hvordan.

15. Er tre-strukturen organisert på den mest oversiktelig og brukervennlige måten?

Man manøvrerer i modellen via en hierarkisk tre-struktur. Strukturen ble diskutert med hensyn til brukervennlighet, da hierarkiet kan organiseres på flere måter. Per i dag er regioner, storskalsystemer, nett, år utslipp, brensler og lastkurver de øverste nivåene i hierariket, i denne rekkefølgen. Det kom flere forslag til endringer, blant annet å flytte brensler og utslipp tidligere i rekkefølgen, før regioner, fordi dette må defineres før regionene kan modelleres komplett. Det er imidlertid usikkert om dette er mer naturlig. Ingen endringer vil bli gjort umiddelbart.

16. Når man håndterer innsparingstiltak bør muligheten for å velge "brensler" skjules.
En detalj, men det kan virke forvirrende. Hvis man definerer en småskalateknologi som innsparingstiltak i stedet for energiforsyning, bør feltet hvor man kan velge brensel skjules. Endringen vil bli implementert.

18. Muligheten for å inkludere produksjon av bulk-brensel
For å ha muligheten til å beskrive all energiproduksjon i et område kom spørsmålet om man også burde kunne legge inn bulkproduksjon av brensel, f.eks pellets, ved og lignende. Dette kom opp i forbindelse med planene om å starte pelletsproduksjon i Trysil. Spørsmålet tas til videre vurdering, men det er foreløpig uklart om det lar seg gjøre på en hensiktsmessig måte.

19. Klipp-og-lim-funksjon
Mulighetene for en klipp-og-lim-funksjon ble drøftet tidlig i prosessen. Den tidligere modellen KRAM hadde denne muligheten, noe som var svært tidsbesparende. Mye av datamaterialet bearbeides gjerne i regneark som Excel. Hele datasett eller matriser ligger da klart, og en klipp-og-lim-funksjon vil lette inntastingen av dette. De første versjonen av REAM har ikke en slik mulighet, men hensikten er å legge til rette for dette etter hvert.

20. Separering av energibærere og områder
En av de viktige endringene i REAM i forhold til den tidligere KRAM er muligheten for å modellere hele regioner, bestående av flere underområder (eksempelvis kommuner). Imidlertid ville det være en fordel å kunne separere et og et område, og gjøre isolerte beregninger for disse. Dette vil blant annet være interessant i forbindelse med drøftingen av hypotesene i kapittel 3. En slik separering vil også være interessant for enkelte forbrukssektorer og energibærere. Innspillet blir videre drøftet.

21. Kontrollering av brennelsammensetning i småskala-teknologier med flere brensel
En småskala-teknologi kan ha flere input-brensler, f.eks en kombi-kjel med el og olje. Det ble underveis i testingen avdekket en utfordring knyttet til håndtering av brennelsammensetningen i slike småskala-teknologier. Brukeren kan definere hvert brennels maks-andel av total produksjon, men denne andelen kan ikke varieres fra år til år gjennom analyseperioden. Det kan imidlertid være behov for å kunne definere sammensetningen nøyaktig i analyseperiodens første år, da utgangspunktet gjerne defineres av det statistiske forbruket av de ulike energibærere/brenslene. Dette er nå ikke mulig, uten at sammensetningen da vil være definert for hele analyseperioden. Det finnes foreløpig ingen løsning på dette, men problemstillingen drøftes videre.

22. Er utslippsmengdene presentert i henhold til den indikerte benevnningen?
Det oppsto i forbindelse med drøftingen av simuleringene i Sør-Østerdal usikkerhet rundt de beregnede verdier for utslipp. Verdiene for CO₂-utslipp var uforholdsmessig høye, og alt tyder på at det som tilsynelatende er utslipp i "tonn", bør være benevnt med "kg". Dette er drøftet med programutviklere, og vil undersøkes. I påvente av en evt. rettelse i REAM justeres utslippsverdiene i beregningene av Sør-Østerdal i henhold til antagelsen om at utslippene er angitt i kg.

12 Fremtidsscenarioer

Ved hjelp av modellverktøyet REAM er det laget to scenarier for utviklingen av energisystemet i de fem kommunene i Sør-Østerdal. De to utviklingsscenariene presenteres i dette kapittelet. Det første scenariet er en videreføring av dagens energisystem, og baseres på en forutsetning om at det ikke vil komme radikale endringer verken på produksjons- eller etterspørselsiden. Dette scenariet kalles ”Referansescenario”. Det neste scenariet tar utgangspunkt i en økt satsning på bioenergi. Modellverktøyet benyttes her til å tydeliggjøre hvilke konsekvenser bedre rammebetingelser for ny fornybar energi vil kunne gi. Dette scenariet kalles ”Grønn utvikling”.

12.1 Om REAMs foreløpige begrensninger

Som beskrevet i det foregående kapittelet har det oppstått forsinkelser i utviklingen av REAM. Dette har fått konsekvenser for arbeidet med denne oppgaven, da testing og bruk av modellverktøyet var en sentral del av problemstillingen. Arbeidet knyttet til utvikling og testing av programvaren ble mer tidkrevende enn først antatt, mens dokumentasjon av simuleringer og resultater har blitt begrenset noe. En viktig årsak til dette er at kun deler av programmet var ferdig til å gjøre kalkuleringer på tidspunktet for innleveringsfrist for denne oppgaven. Det innebærer at det her vil kun presenteres kalkuleringer av produksjon/leveranse fra småskala teknologier, altså den energien som produseres/konverteres hos sluttbruker. Storskala produksjon og distribusjon av energi vil i denne omgang ikke inngå i beregningene, derfor vil heller ikke flyten av energi over kommunegrensene kunne studeres. Dette medfører blant annet at den eventuelle tekniske/økonomiske nytteverdien av en regional betraktning ikke vil bli tydeliggjort, hvilket i sin tur innebærer at det vil være vanskelig å drøfte enkelte av påstandene fremført i hypotesene i kapittel 3.

Det er imidlertid viktig å bemerke at inndata-grensesnittet for de øvrige delene av programmet allerede nå er laget. Derfor er endel nødvendige data for resten av modellen for Sør-Østerdal også samlet og lagt inn i modellen, blant annet kapasitet i storskala produksjonsanlegg og distribusjonsnett (beskrevet i kap. 7 og 8). Innhenting av kostnadstall for investering og drift gjenstår fortsatt for disse komponentene.

I tillegg til at kun enkelte deler av energisystemet inngår i beregningene, er resultatene av simuleringene i denne versjonen av REAM kun tilgjengelig som rådata. Resultatene foreligger i tabellform, og krever mye bearbeiding for å kunne presenteres grafisk på en lettfattelig måte. Det er derfor gjort noen forenklinger, av hensyn til tidsbruk og arbeidsmengde. For det første er det valgt å fokusere på oppvarmingsdelen, kjøling blir i denne omgang sett bort i fra. Dette er både for å forenkle resultathåndteringen, og på grunn av manglende statistisk grunnlag for å beregne kjølebehov. Videre er det valgt å kun forsyne hver småskala teknologi med én energibærer, da den manuelle resultathåndteringen av kombipanner (eks: el + olje) viste seg å være svært arbeidskrevende. Dette er en forenkling som gjør systemet noe mindre fleksibelt med tanke på valg av energibærere, løsninger med flere energibærere pr. teknologi vil derfor innføres så snart dette lar seg gjøre. Det er også valgt å begrense resultatpresentasjonen til å kun omhandle varmeproduksjon fordelt på forbrennings/konverteringsteknologier. Det betyr at energitilførselen fordelt på energibærere utelates. Men fordi en slik presentasjon langt på vei tegner det samme bilde som varmeproduksjon fordelt på forbrennings/ konverteringsteknologier, antas det at viktig informasjon ikke utelates. De viktigste forskjellene er at energitilførsel fordelt på bærere

oppgir energimengde før den er korrigert for virkningsgrad hos sluttbruker, samt at forsynt drift-el inngår. Forsyning av drift-el utelates altså helt. Men i og med at dette alltid vil dekkes av el, er denne energimengden uansett ikke gjenstand for andre beregninger enn at den uløselig følger forbruksutviklingen i tabell 18.

12.2 Inndata og forutsetninger

Scenariene simuleres i REAM på bakgrunn av innlagt data for utvikling av forbruk, produksjon og pris, samt tekniske spesifikasjoner. Den fremtidige forbruksutviklingen er basert på historiske data, som beskrevet i kapittel 10 *Fremtidig utvikling*. Mye av de tekniske og økonomiske dataene er hentet fra Energi- og klimaplan for Trysil kommune (Ottosen 2006).

Datainnsamlingen var der til dels basert på tidligere beregninger i beslektede analyseverktøy som KRAM og MARKAL. Dette gjelder blant annet kostnadene ved investering, vedlikehold osv. for de forskjellige oppvarmingsmetodene. Disse kostnadstallene er altså ikke nøyaktige, men prisforholdet mellom ulike forbrenningsteknologier er forsøkt ivarettatt, sett fra forbrukerståsted. Spesielt kan investeringskostnaden for fjernvarme kommenteres. Fordi det antas at store deler av denne kostnaden dekkes av fjernvarmeutbygger, blir denne kostnaden en del lavere for forbrukeren enn de øvrige teknologiene. Verdier for virkningsgrader på forbrenningsovner og -kjeler er også basert på tidligere simuleringer. Når det gjelder levetid er det i utgangspunktet snakk om teknisk levetid, og denne kan for en del teknologier være ganske lang. Det er imidlertid her valgt å bruke en økonomisk levetid på 15 år for alle teknologier, for å medvirke til en raskere utfasing, og større fleksibilitet. Dette blant annet for å oppveie for den manglende fleksibiliteten utelukkingen av kombipanner medfører. Tabeller med investeringskostnader og tekniske data er lagt i vedlegg C.

Ved innlegging av brenselkostnader ble det tatt utgangspunkt i dagens prisnivå, og for de fleste teknologier forutsatt en årlig prisstigning på 2 %. Brukeren kan i REAM velge om brenselprisene skal legges inn årlig eller månedlig. Det er her valgt å legge inn årlige priser. Prisstigningen vil imidlertid variere noe mellom de to scenariene, dette omtales nærmere i beskrivelsene av disse. Når det gjelder prisen på ved er det trukket fra 20 % for selvhugst, hvis en regner med at en femtedel av veden hugges av forbrukerene selv, og slik sett er gratis (Finden, nov. 2006). Denne andelen kan i mange tilfeller være større, kanskje opp mot 100 % noen steder, men dette er vanskelig å tallfeste nøyaktig. Brenselprisene er også å finne i tabeller i vedlegg C.

Når det gjelder forbruksstatistikken for el fra nettselskapene er denne ikke spesifisert på bruksområde, altså hvor mye som går til oppvarming og hvor mye som er drift-el (el til elektriske apparater osv). Denne andelen beregnes indirekte, ved at det antas en prosentfordeling av hvor mye av det samlede energiforbruket i hver sektor som går til oppvarming, deretter beregnes andelen el til oppvarming ut i fra det. Den prosentvise fordelingen finnes i vedlegg C.

Referansescenario

Referansescenariet er en beskrivelse av en "business as usual"-utvikling. Dette scenariet tegner et mulig bilde av det fremtidige energisystemet i regionen 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 forsynings- og forbruksmønsteret. En viss grad av endring kan man imidlertid kunne se for seg. Utvidelser i eksisterende fjernvarmenettet, og overgang til fornybare og effektive alternativer etter hvert som gamle oljefyrer må skiftes ut, vil antakeligvis forekomme uten spesielle insentiver eller pålegg. Men prosessene vil sannsynligvis ta tid, og få begrenset omfang. Varmepumper blir raskt et foretrukket alternativ i REAM på grunn av høy virkningsgrad. Det viser seg at den lave investeringskostnaden (for forbrukerne) på fjernvarme også gjør dette til en foretrukket teknologi. Det blir derfor lagt noen begrensninger på disse teknologiene i modellen, for å gi et realistisk bilde av utviklingen. Selv om varmpumper på sikt vil være lønnsomt er det lite sannsynlig at alle som i dag har panelovner vil gå til innkjøp av varmpumper. Fjernvarmeforsyningen har sine naturlige begrensninger i distribusjonsnettets rekkevidde og kapasitet. Det viste seg i beregningene at de fossile alternativene raskt ble faset ut, sannsynligvis pga relativt høy brenselpris. Det er derfor satt nedre grenser for disse teknologiene, for å unngå at de fases usannsynlig raskt ut. Men disse grensene minkes utover i analyseperioden, da det antas en jevn minkning i bruken av fossile brenslere. Det er også satt minimumsgrenser på vedforbruk, for å holde dette inne i systemet. Det antas videre at det i dette scenariet ikke vil bli gjort nevneverdige investeringer i enøk-tiltak. Prisstigningen på samtlige brenslere er satt til 2 % p.a. i dette scenariet.

Grønn utvikling

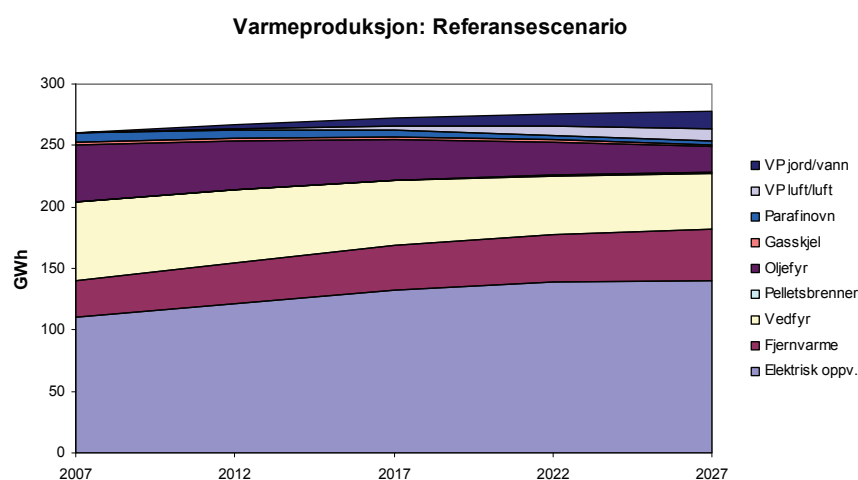
Dette scenariet beskriver en potensiell utvikling dersom det blir iverksatt en målrettet satsning på bioenergi i regionen. Scenariet forutsetter at både lokale og sentrale myndigheter legger føringer på utviklingen, og tilrettelegger for en omlegging til økt bruk av (lokal) bioenergi til oppvarming. Dette kan innebære at det blir satt strengere krav til oppvarmingsløsninger i nybygg, og/eller at det blir innført støtteordninger ved kjøp av pelletskaminer og varmpumper (Enova tilbyr allerede denne typen støtteordninger). Stimulering av lokale initiativ til produksjon og distribusjon av fornybar varme er også en viktig suksessfaktor for å realisere en slik grønn utvikling. I REAM er det tilrettelagt for en slik utvikling ved å justere investeringskostnader og brenselpriser på bioenergi. Investeringskostnadene på pelletskaminer er redusert med 10 %, dette kan eksempelvis realiseres gjennom investeringsstøtte. Videre er prisstigningen på pellets redusert til 1 % p.a., og det viser seg at disse tiltakene vil gjøre pellets konkurransedyktig etter noen år. Fordi fjernvarmen har vist seg å være konkurransedyktig under de forutsetninger som er lagt til grunn i utgangspunktet, gjøres ingenting med kostnadene. I stedet heves de øvre grensen for fjernvarmeforsyning i forhold til referansescenariet i flere av kommunene, avhengig av realiserbart potensial. Det samme gjøres med varmpumper, og da særlig løsninger med borehull og vannbåren varme, da det antas at det er slike investeringer som vil støttes fra stat/kommune. Samtidig senkes de nedre grensene for de fossile alternativene, slik at alle teknologier med fossile brenslere fases ut i løpet av den økonomiske levetiden, altså 15 år fra 1. år. I tillegg antas det i scenariet for grønn utvikling at det vil bli iverksatt enøk-tiltak i industrien og i tjenesteytende sektor (fortrinnsvis i kommunale bygg), og at sparepotensialet øker utover i analyseperioden.

12.3 Resultater

I denne delen presenteres resultater fra simuleringene av de to scenariene i REAM. Fordi resultatmengden fra beregninger i fem kommuner er relativt omfattende er det valgt å presentere samlede tall for hvert scenario i hver kommune. Beregningene for hver enkelt sektor i de fem kommunene vil av plasshensyn presenteres i vedlegg D.

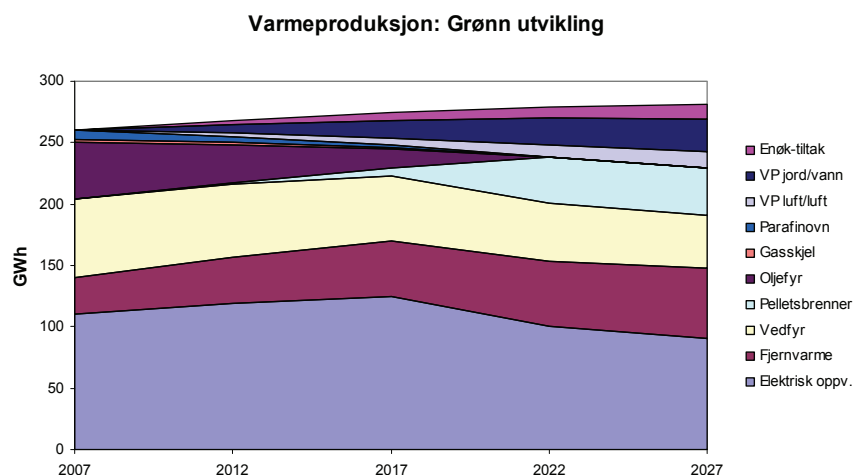
12.3.1 Elverum

I referansescenariet for Elverum vil andelen el til oppvarming øke noe utover i perioden, fra 110 GWh til 140 GWh. Med elektrisk oppvarming menes her både panelovner og el-kjeler, avhengi av sektor og type bygg. Det antas at også fjernvarmeforsyningen kan få en økning på rundt 10 GWh i dette scenariet. I tillegg vil bruken av varmepumper, både luft-luft og jordvann, være lønnsomme alternativer, økningen er imidlertid begrenset til hhv. 10 GWh og 14 GWh i 2027. Økningen i produksjon fra disse teknologiene går på bekostning av de fossile alternativene, men de holdes i produksjon vha minimumskrav i modellen. Det antas at produksjon av varme fra fossile brensler vil kunne halveres i løpet av perioden. Varmeproduksjonen fra olje minker fra 47 GWh til 20 GWh. Figur 20 viser referansescenariet i Elverum



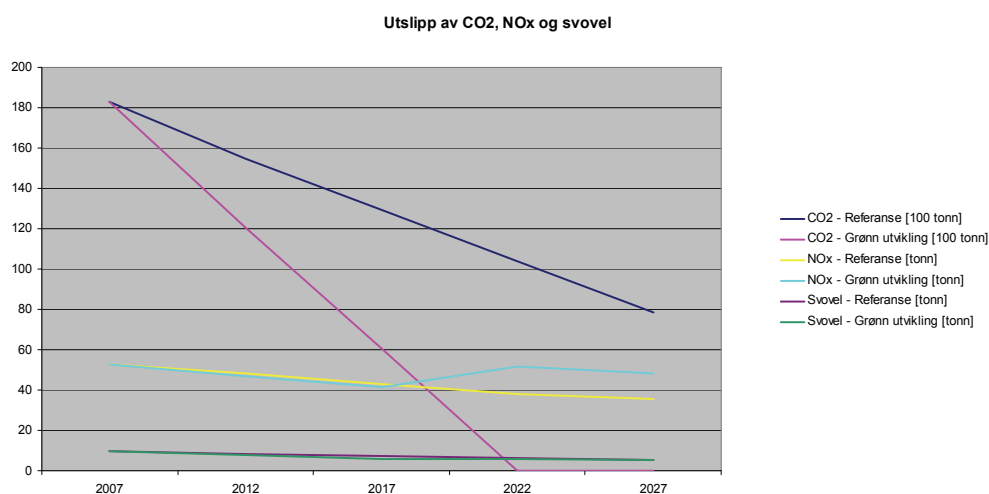
Figur 20

I scenariet Grønn utvikling får varmeproduksjon fra pellets mer levedyktige betingelser, som beskrevet over. Som figur 21 viser gir dette seg utslag allerede fra 2012, men for alvor først fra 2017, med nær 40 GWh produsert varme. Det åpnes samtidig for en ytterligere økning i fjernvarmeforsyning, til rundt 55 GWh i 2027, samt økt produksjon fra varmepumper. Dette fører til at bruken av el til oppvarming minker fra 2017, til rundt 90 GWh ved utløpet av perioden, og at all bruk av fossile brensler fases ut innen 2022. I tillegg vil enøk-tiltak i industri og tjenesteytende sektor kunne føre til redusert forbruk på til sammen rundt 4 %.



Figur 21

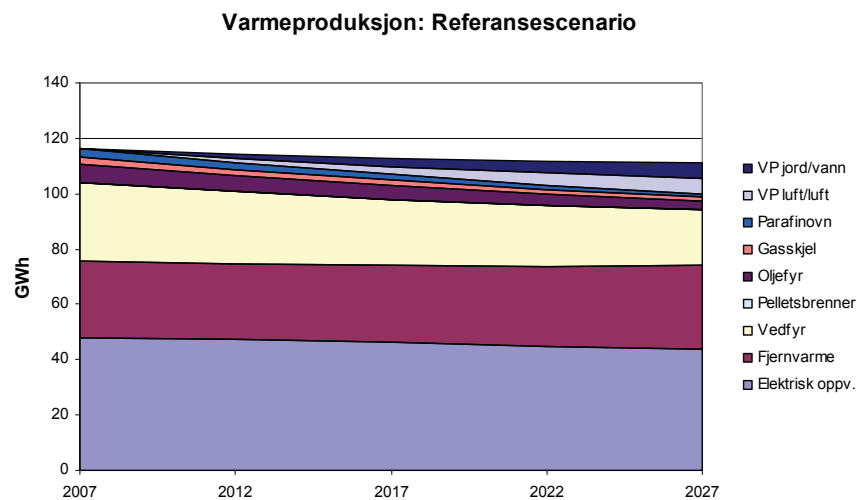
Figur 22 viser at dersom utviklingen følger scenariet skissert i Grønn utvikling vil man få reduksjoner i CO₂-utslippene på opptil 10 000 tonn/år. Reduksjonene vil øke fram mot 2022, for så å synke litt de siste fem årene. Men de siste ti årene vil CO₂-utslippene fra stasjonær forbrenning være 0, da all fossil forbrenning er faset ut. De første 10 årene vil også utslippene av NO_x minke, de vil imidlertid øke i takt med forbruket av pellets, og til en viss grad fjernvarme. Det er en liten, men jevn reduksjon av svovelutslippene gjennom hele perioden. Det gjøres oppmerksom på ulik benevning for de forskjellige utslippskategoriene.



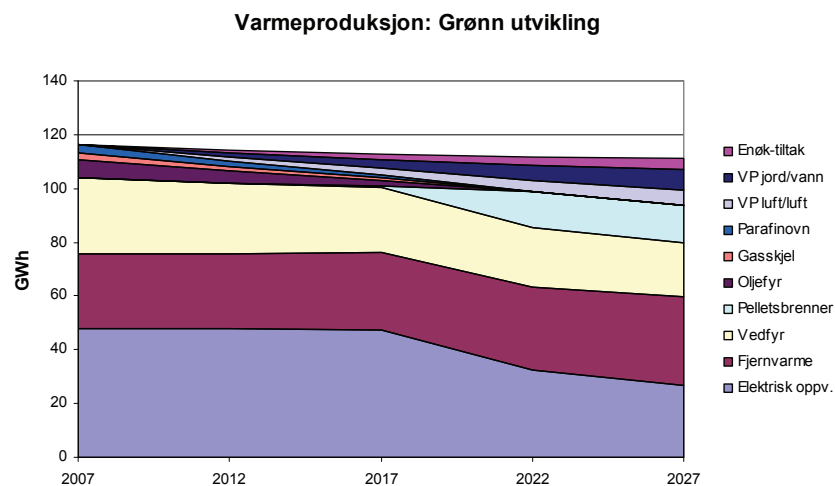
Figur 22

12.3.2 Trysil

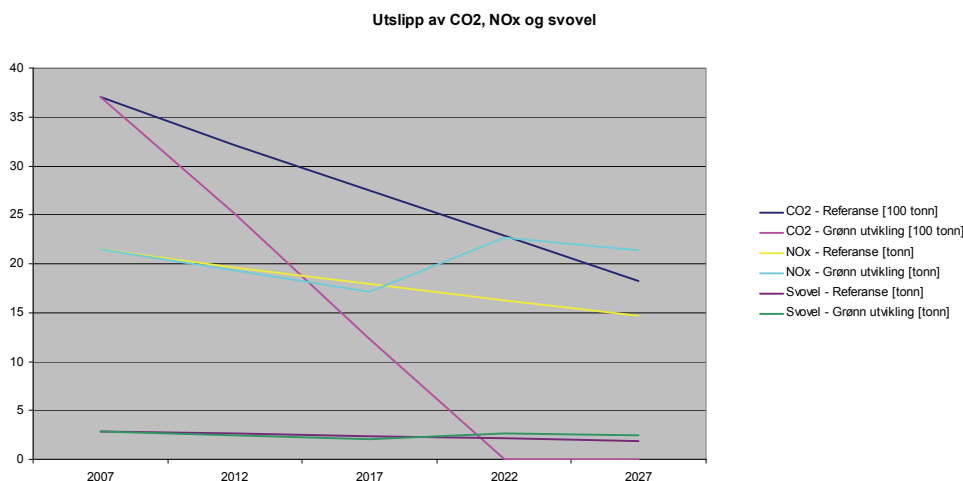
Som figurene 23 og 24 viser vil utviklingen i de to scenariene i Trysil i stor grad være tilsvarende som i Elverum. Begge kommuner har fjernvarmeforsyning, og for øvrig relativt lik produksjonsfordeling samlet sett for kommunen. Det er innført tilsvarende øvre grenser for fjernvarmeforsyning og produksjon fra varmepumpe, og nedre grenser for produksjon fra fossile brenslere. Dette forklarer likheten kommunene i mellom. En forskjell er imidlertid at det er forutsett en økning i det samlede energiforbruket i Elverum, men en nedgang totalt sett i Trysil. Ser man nærmere på produksjonen i de enkelte sektorene vil enkelte andre forskjeller avdekkes, blant annet innen industrien. Figurer som beskriver dette er i vedlegg D.



Varmeproduksjon fra pellets vil med bedre rammebetingelser vise seg som et lønnsomt alternativ også i Trysil, med et volum på rundt 15 GWh i 2017. Som figur 24 viser vil dette først og fremst føre til minket bruk av el til oppvarming. Det forutsettes en ytterligere økning i fjernvarmeforsyningen og produksjon fra varmpumper i dette scenariet, mens de fossile teknologiene fases ut i løpet av de første 15 årene, når de installasjonene som er i bruk i dag når enden av sin økonomiske levetid. Enøk-tiltak vil kunne føre til forbruksreduksjoner på til sammen rundt 3,5 %.



Også utslippsmengden følger en tilsvarende utvikling som i Elverum, de største reduksjonen i CO₂-utslipp er på rundt 2300 tonn i 2022. Forskjellen er at man her vil kunne oppleve en liten økning i svovelutslippene de siste 10 årene av perioden. Figur 25 viser utslippene av CO₂, NO_x og svovel, igjen gjøres oppmerksom på ulik benevning for de forskjellige utslippskategoriene.

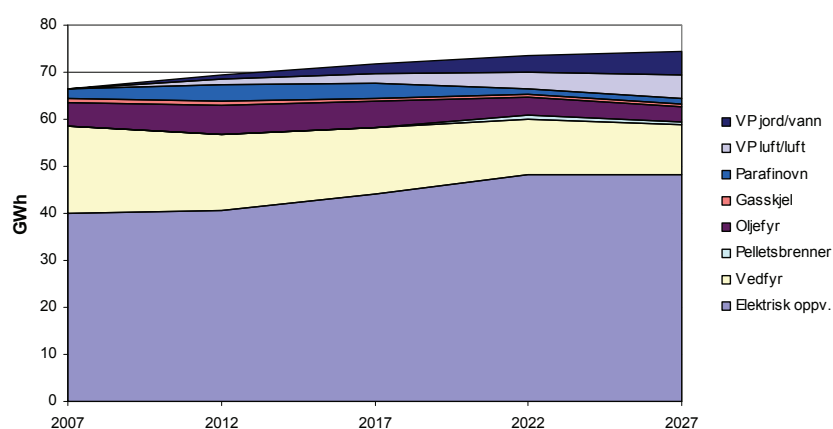


Figur 25

12.3.3 Åmot

Det foreligger planer om fjernvarmeutbygging i Åmot kommune. Men for å tydeliggjøre konsekvensene av en slik satsning viser Referansescenariet en mulig utvikling dersom det ikke blir noen fjernvarmeutbygging, planene om fjernvarme er dermed kun inkludert i scenariet Grønn utvikling. I Åmot kommune er andelen el til oppvarming på rundt 60 %, og med forutsetningene lagt til grunn i referansescenariet vil denne andelen stige til rundt 65 % ved utløpet av analyseperioden. Andelen ved til oppvarming vil nær halveres, fra 19 GWh til 11 GWh, dels pga økt bruk av el, og dels pga økt produksjon fra varmpumper. Produksjon fra oljekjeler og parafinovner øker noe de første årene, for så å minke utover i perioden. De siste fem årene i dette scenariet vil også rundt 0,8 GWh varme produseres fra pellets. Figur 26 viser Referansescenariet.

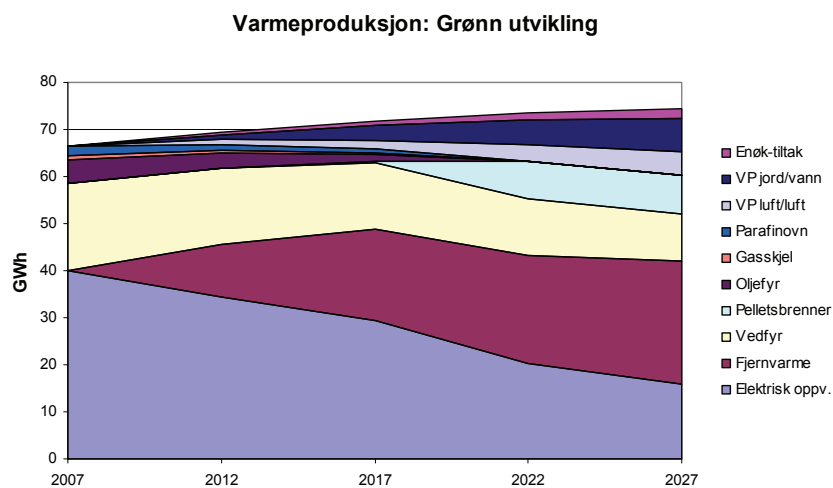
Varmeproduksjon: Referansescenario



Figur 26

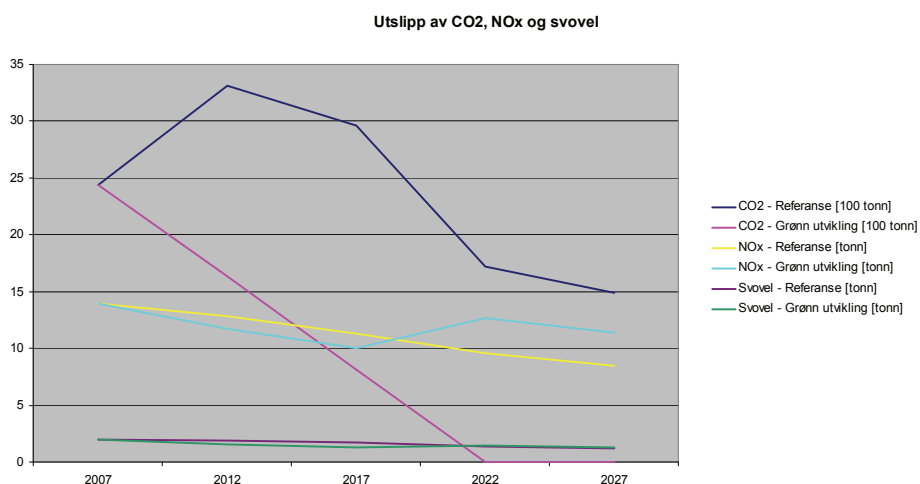
I scenariet Grønn utvikling vil fjernvarmeproduksjonen komme for fullt. Mesteparten skal forsynes til Rena leir. Videre vil noen kommunale bygg i sentrum, og etter hvert noen deler av den øvrige sentrumsbebyggelse, tilknyttes. Fjernvarmeforsyningen er oppe i 25 GWh ved utløpet av perioden. Som figur 27 viser vil dette gå på bekostning av oppvarming med el, og noe bruk av ved. Også i Åmot blir pellets et foretrukket oppvarmingsalternativ i dette scenariet, sammen med varmpumpe-alternativene. Varmeproduksjonen fra pellets er på 8

GWh ved utløpet av perioden. All varmeproduksjon fra fossile brenslers fases ut i løpet av den økonomiske levetiden til de eksisterende installasjonene ved utgangspunktet, altså etter 15 år. Det antas i dette scenariet at det vil bli investert i enøk-tiltak i industri og tjenesteytende sektor, som kan føre til en redusert varmeproduksjon på rundt 2,5 %.



Figur 27

Også i Åmot vil Grønn utvikling føre til store reduksjoner i CO₂-utslippene, på det meste 2200 tonn/år. Dette skjer allerede etter 10 år, i 2017.. De første 10 årene vil utslippene av NO_x og svovel reduseres, men disse vil øke de siste 10 årene, her først og fremst på grunn av den store økningen i fjernvarmeproduksjon. Det reduserte forbruket av ved vil her veie opp før økningen i pelletsforbruket, utslippsmessig. Figur 28 viser utslippene, vær igjen oppmerksom på ulike benevning.

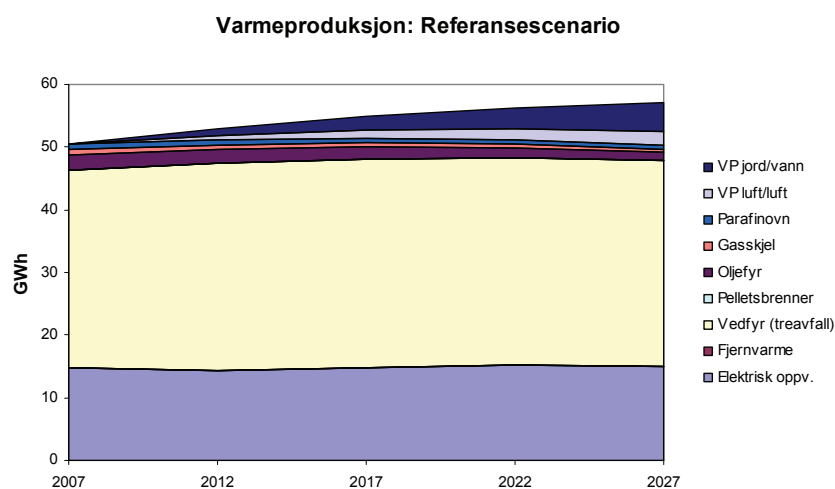


Figur 28

12.3.4 Stor-Elvdal

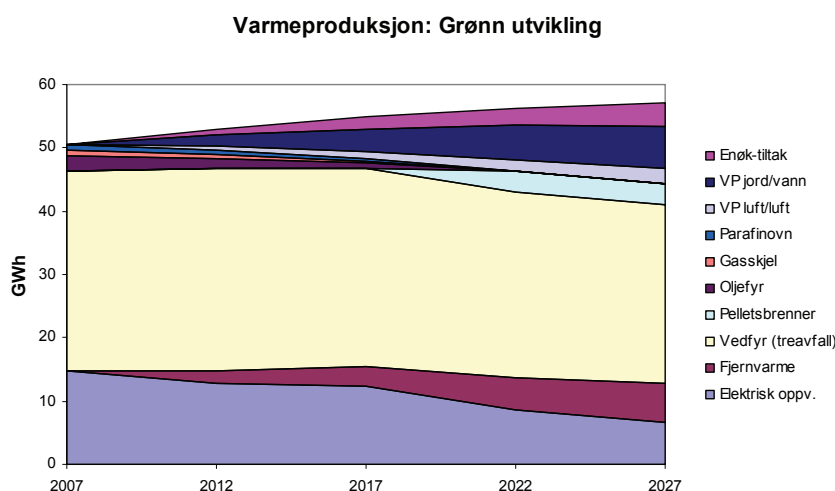
I Stor-Elvdal er varmeproduksjon fra ved og treavfall den dominerende, med over 30 GWh, drøyt 50 % av den samlede varmeproduksjonen i kommunen. Grunnen til at treavfall også nevnes er fordi mye av denne varmeproduksjonen foregår i trelastindustrien, der sekundærprodukter fra sagbruket er primærbrenselet. Dette er i utgangspunktet tilsvarende som for eksempel i Trysil, men fordi det der er en del av fjernvarmesystemet i Trysil

registeres det som fjernvarmeproduksjon i statistikk fra SSB. For Stor-Elvdals tilfelle er det noe misvisende registrert som ved. I referansescenariet er det ikke store endringer i løpet av perioden, bortsett fra en økning i bruk av varmepumper, på bekostning av fossile alternativer.



Figur 29

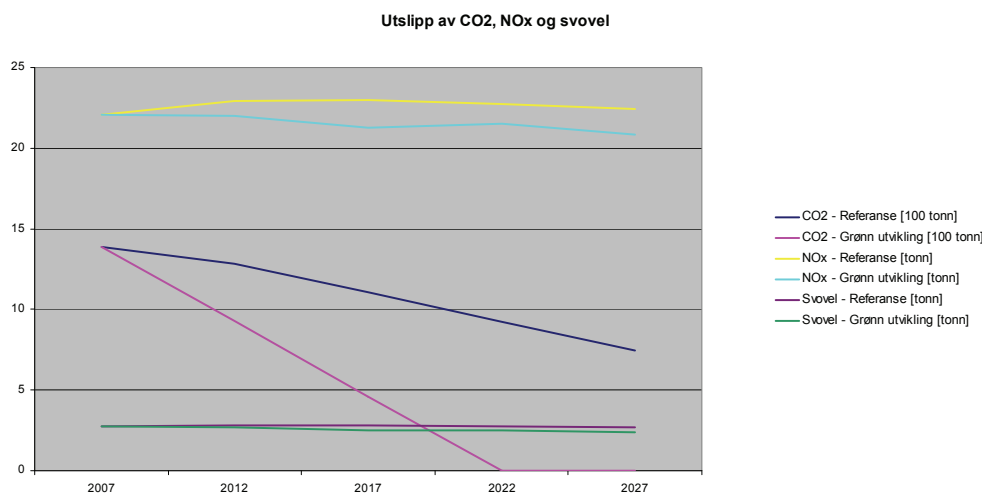
Muligheten for utbygging av et fjernvarmenett har blitt utredet også i Stor-Elvdal, men her har ikke prosessen kommet like langt som i Åmot. Det forutsettes likevel i scenariet Grønn utvikling for Stor-Elvdal at potensialet for fjernvarmeforsyning realiseres, nettopp for å tydeliggjøre effekten av en eventuell satsning på fjernvarmealternativet. Det antas her at fjernvarmeforsyningen kan komme opp i drøyt 5 GWh ved utløpet av perioden, fortrinnsvis til kommunale bygg i sentrum, samt noe industri og øvrig bebyggelse. Noe forbruk av pellets vil også være lønnsomt, rundt 3 GWh i 2022 og 2027. Varmeproduksjonen fra varmepumper øker, og det antas at enøk-tiltak vil kunne føre til forbruksreduksjoner på rundt 7 %. Alle fossile teknologier fases ut i løpet av de første 15 årene, som i de øvrige kommunene.



Figur 30

Figur 31 viser at en Grønn utvikling i Stor-Elvdal vil føre til utslippsreduksjoner både for CO₂, NO_x og svovel. Det er imidlertid grunn til å tro at utslippene i referansescenariet er noe mindre enn resultatene her tyder på. Dette på grunn av kategoriseringen i SSBs statistikk av

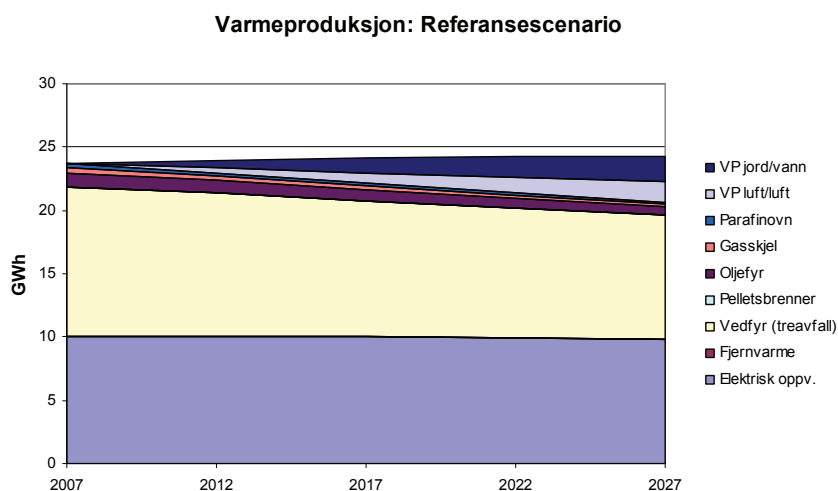
varmeproduksjonen i industrien, som omtalt over. Fordi mye av dette er industriell varmeproduksjon med rensing, og ikke ordinær vedfyring, er sannsynligvis utslippene lavere enn resultatene fra simuleringene i REAM gir innrykk av. Og denne varmeproduksjonen er størst i referansescenariet, da noe av dette erstattes av fjernvarme i grønn utvikling. Men det er grunn til å tro at dette ikke gir større utslag enn at det samlet sett fortsatt vil være snakk om en netto reduksjon i utslippene. Utslppsreduksjonene for CO₂ er her på 900 tonn i 2022. Vær også her oppmerksom på ulik benevning.



Figur 31

12.3.5 Engerdal

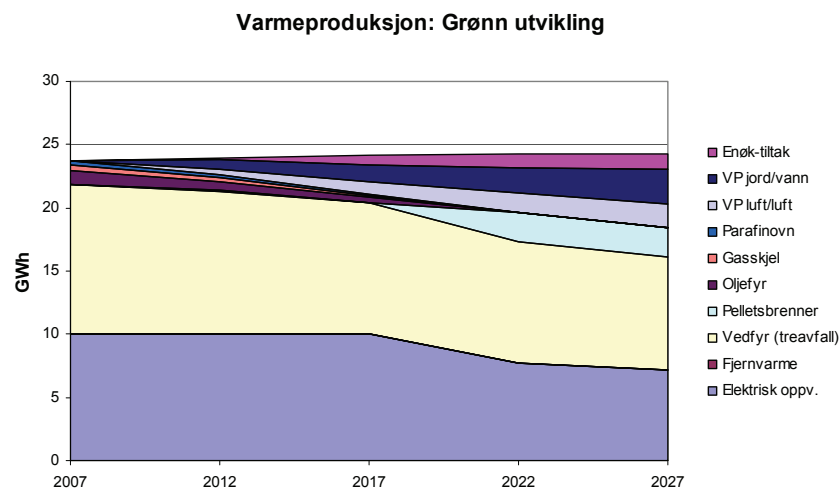
I Engerdal er det i dag el og ved/treavfall som dominerer varmforsyningen, med hhv. 10 GWh og 12 GWh produsert varme. I referansescenariet skisseres det en svak nedgang i bruken av ved til oppvarming, dette erstattes av en økt produksjon fra varmepumpealternativene. En viss nedgang i produksjon fra fossile brensler antas også i denne kommunen.



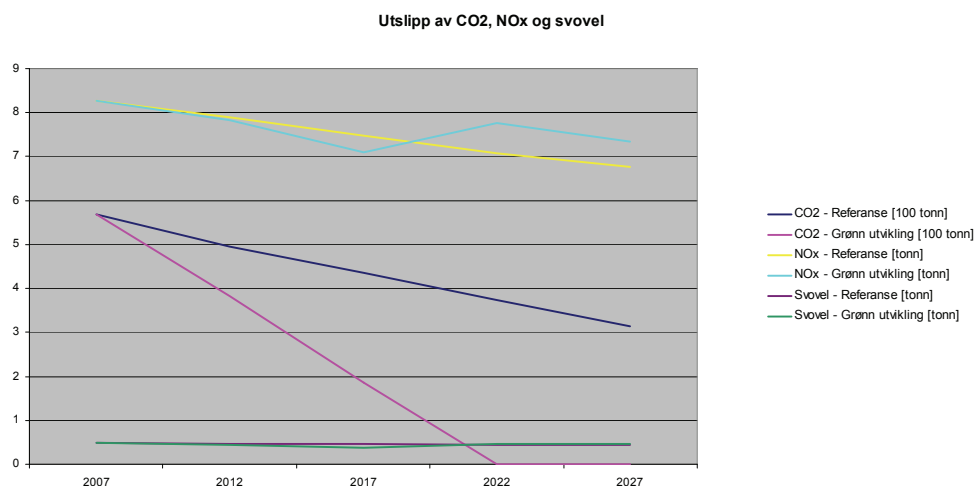
Figur 32

Det foreligger foreløpig ingen planer om fjernvarmeutbygging i Engerdal kommune. Derfor er det først og fremst en økt varmeproduksjon fra pellets som skiller scenariet grønn utvikling

fra Referansescenariet. Denne produksjonen når 2 GWh ved utløpet av perioden. I tillegg er økningen i produksjon fra varmepumper større i dette alternativet, og det antas at enøk-tiltak vil føre til en energibesparelse på noe over 4 %.



Utslppsreduksjonene som følger scenariet Grønn utvikling følger de samme trendene som i de øvrige kommunene, med størst reduksjon i CO₂-utslipp i 2022, her på rundt 370 tonn. Det er en svak økning i NO_x-utslipp de siste ti årene, mens det er lite endringer i svovelutslippene. Figur 34 viser utslippene, nok en gang gjøres det oppmerksom på ulik benevning.



12.4 Oppsummering og drøfting

Denne første modelleringen av energisystemet i en hel region har gitt flere nyttige erfaringer og svar. Riktignok var det kun småskala-teknologiene som kunne inngå i beregningene i denne omgang, men fordi dette beskriver sluttbrukeres forbruk er det en viktig del av analysen, og et godt utgangspunkt for videre arbeid med REAM og Sør-Østerdal.

Simuleringene ga noen indikasjoner på hvilke teknologier som vil være økonomisk lønnsomme, som eksempelvis varmepumper, og hvilke som trenger stimulering og økonomisk støtte for å bli konkurransedyktige, som for eksempel pelletskaminer/brennere. Et bilde ble dannet av et mulig framtidig energisystem gitt en del forutsetninger og antakelser, men det reelle utfallet av dette er naturligvis høyst usikkert. Så kanskje mer interessant enn de nøyaktige resultatene av beregningene, er erfaringene av hvordan REAM behandler det innlagte datamaterialet.

En viktig erfaring fra disse simuleringene er at investeringskostnadene for fjernvarme sannsynligvis bør behandles mer på linje med de øvrige teknologiene. Med andre ord bør de heves noe i forhold til de kostnadene som her ble brukt. Det ble i simuleringen av Sør-Østerdal brukt tilsvarende kostnadstall som i tidligere simuleringer i KRAM. I KRAM-modellen forutsettes det imidlertid at store deler av kostnadene legges på fjernvarmeutbygger, mens de investeringskostnadene som legges inn altså er sett fra forbrukerståsted. Det er tydelig at med så lave kostnader for fjernvarme i REAM ble dette et uforholdsmessig billig alternativ, og denne teknologien måtte begrenses med øvre restriksjoner for ikke å vokse for raskt. I de tilfeller der fjernvarmesentralen allerede er bygget kan de lave investeringskostnadene likevel forsvares, fordi kostnadene for videre utvidelser da vil være lavere enn ved bygging av en helt nytt anlegg. Det bør likevel vurderes å justere investeringskostnadene for fjernvarme før den ferdige versjonen av REAM foreligger, og systemet i sin helhet kan modelleres.

Resultatene tilsier at det også er grunn til å se nærmere på kostnadene på ved. Som nevnt tidligere ble det trukket fra 20 % for selvhugst, men likevel måtte fyring med ved holdes inne i systemet med minimumskrav. Det er grunn til å tro at en større kostnads-andel må trekkes fra. Tilbakemeldinger fra regionen (Sæhlie 12.09.07) kan tyde på at man bør gå så langt som å snu forholdstallet, altså at brenselkostnaden i modellen kun er 20 % av de faktiske kostnadene, pga stor andel selvhugst. Et annet alternativ er å dele ved opp i to brenselkategorier, én som kjøpes og en som hugges selv (og da er gratis). Men da må en tilsvarende forholdsdeling gjøres på forbruket, så utfallet vil antakelig bli det samme.

Både oppvarming med varmepumper og enøk-tiltak byr på utfordringer med tanke på restriksjoner i REAM. Varmepumper har en så høy virkningsgrad at det raskt blir et foretrukket alternativ, til tross for høye investeringskostnader. Det må derfor innføres øvre begrensninger, for at ikke varmeproduksjonen fra varmepumper skal vokse ut av proposjoner. Det er i denne analysen ikke gjort beregninger for det tekniske potensialet for varmepumper, og derfor er det vanskelig å si hva en realistisk utvikling vil være på dette området. Andelen varme fra varmepumper i scenariene må derfor tolkes som et uttrykk for stort vekstpotensial økonomisk sett, heller enn en forventet utvikling. Av samme grunn er det en utfordring å sette restriksjoner for sparetiltak. Dette er et alternativ som kun har en investeringskostnad, og ingen utgifter til brenslar. Derfor er også dette et "billig" alternativ, som raskt blir foretrukket i modellen. Det bør derfor vurderes å heve investeringskostnadene i modellen for slike tiltak. De øvre restriksjonene i scenariene for Sør-Østerdal har her ført til innsparinger på mellom 2 % og 7 %, men det er vanskelig å si om dette er realistisk. Kun Stor-Elvdal har kartlagt sparepotensialet, og da kun for de kommunale byggene. Undersøkelsene avdekket et sparepotensial på 14 %, men dette gir ikke tilstrekkelig grunnlag for å si noe om hele industrisektoren og den tjenesteytende sektor i de øvrige kommunene.

Det ble avdekket en del tekniske uklarheter og utfordringer i forbindelse med simuleringene, blant annet knyttet til teknologier med flere brenslar, og størrelsesforholdet på utslippene.

Dette er omtalt i detalj i kapittel 11.2 *Utvikling og testing av modellen*, og vil ikke drøftes nærmere her. Alt tyder imidlertid på at beregningene i modellen fungerer som de skal, og programmet gir riktige resultater, matematisk sett. Med unntak av benevningsproblematikken for CO₂-utslippene er det ikke oppdaget noen beregningsfeil i REAM.

12.5 Usikkerhet

Det er i dette kapitlet presentert to mulige scenarier for utviklingen av energisystemet i Sør-Østerdal, gitt en rekke forutsetninger og antakelser. Det er imidlertid mye usikkerhet knyttet til flere av forutsetningene, og resultatene må tolkes i lys av dette.

REAM beregninger er kostnadsminimerende, og realisering av scenariene forutsetter dermed at forbrukerne alltid velger de billigste alternativene. Dette vil ikke alltid være tilfelle, for eksempel vil en høy investeringskostnad kunne virke avskrekkende, selv om det i løpet av en periode på 10-15 år vil være lønnsomt. Slike mekanismer er forsøkt ivaretatt ved å innføre begrensninger, men dette er fortsatt forbundet med usikkerhet.

Det er også heftet stor usikkerhet til prisutviklingen på brensler/energibærere. Usikkerheten vil kunne minkes noe ved å legge inn månedlige prisvariasjoner, men det er fortsatt svært vanskelig å forutsi utviklingen på energi 20 år fram i tid. Investeringskostnadene for de ulike teknologiene er som tidligere nevnt ikke nøyaktige verdier, og lokale variasjoner vil forekomme. Det er videre knyttet usikkerhet til fremskrivningen av energietterspørselen. Denne er basert på det historiske forbruket siden årtusenskiftet, noe som i utgangspunktet er utilstrekkelig når fremskrivninger 20 år fram i tid skal beregnes. Ved å ta utgangspunkt i forventet befolkningsvekst og næringsutvikling vil slike prognoser bli mer nøyaktige.

Til tross for denne usikkerheten gir scenariene noen indikasjoner på hvilken retning utviklingen kan ta. REAM er et multi-scenarieverktøy som optimaliserer energisystemer mhp. kostnader, det er ikke et prognoseverktøy. Imidlertid kan simuleringene tilnærmes prognoser gjennom aktivt bruk av beskrakninger i modellen, og REAM kan slik være et nyttig verktøy når kursen videre skal stokes ut (Finden 18.10.07).

13 Mål og anbefalinger

Så langt har denne regionale analysen dokumentert og systematisert energisystemet i regionen, og modellert to fremtidsscenarioer for systemet. Neste skritt er å se på hvordan scenariet for grønn utvikling i Sør-Østerdal kan realiseres. I regi av Regionrådet for Sør-Østerdal er det igangsatt et større prosjekt som skal gå over 3 år hvor formålet er å utvikle en samlet satsing på bioenergi i regionen. Prosjektet ”Grønn utvikling i Sør-Østerdal” vil ha 3 hovedfaser:

1. Skisseprosjekt (beslutningsgrunnlag for videreføring til forprosjekt)
2. Forprosjekt (Etablere felles plattform og utarbeide lokale energi- og klimaplaner/tiltaksplaner samt en regional plan med identifisering av fellestiltak)
3. Hovedprosjekt (Gjennomføre regionale fellestiltak og aktiviteter)

(NEPAS 2007)

Denne regionale analysen inngår som en utvidet del av prosjektets første fase. I skisseprosjektet gjøres det en rekke anbefalinger for den videre prosessen i regionen. Anbefalingene er kategorisert under Forprosjekt og Hovedprosjekt, i fem hovedgrupper: planprosess, strategi, kompetanseheving, organisering og oppstartsfasen. Dette kapitlet gjengir og beskriver anbefalingene fra skisseprosjektet (NEPAS 2007).

Prosjektskissen ble behandlet på møtet i styret for differensiert arbeidsgiveravgift (DA-styret) 25.04.07 og på møte i Regionrådet for Sør-Østerdal 23.05.07 og 08.06.07. På bakgrunn av denne og en annen prosjektskisse, ”Hvordan kan Høgskolen i Hedmark ta en posisjon som nasjonalt kompetansesenter for bioenergi knyttet opp til fagmiljøene på Evenstad og Rena?” har DA-styret bevilget kr 5 mill. til høgskolen i Hedmark ved avd. Evenstad og Rena og kr 2 mill. til Regionrådet for Sør-Østerdal. Regionrådet har sluttet seg til prosjektskissen, og fulgt opp flere av anbefalingene gjennom vedtak. Protokollene fra møtene, samt utlysningstekst for stillingen som prosjektleder for ”Grønn utvikling i Sør-Østerdal” ligger i vedlegg G-J.

13.1 Hovedmål

Prosjekts hovedmålsetning er å øke andelen bioenergi i energiforsyningen, samt å stimulere til ny næringsvirksomhet gjennom utnytting av lokale skogressurser til energiformål. Prosjektet vil fokusere på konkret samarbeid og kompetanseutveksling mellom kommunene. Arbeidet vil spenne over en rekke aktiviteter og tiltak for å utvikle konkrete investeringsprosjekter, samt å bygge opp energikompetanse på alle nivåer i kommunenes administrasjon, det lokale næringsliv og ikke minst hos kommunenes egne innbyggere.

13.2 Forprosjekt – etablere en felles plattform

Forprosjektet består først og fremst for en prosess som har som formål å skape en et utgangspunkt og en felles plattform for en politisk forankring i kommunene. Denne regionale energi- og klimaanalysen er også en del av dette forprosjektet, og vil danne grunnlaget for den endelige regionale energi- og klimaplanen. Forprosjektet bør fullføres i løpet av 2007.

13.2.1 Planprosessen

Det er viktig at planprosessen får en god politisk forankring i alle kommunene i Sør-Østerdals regionen, og at man arbeider ut ifra en felles plattform. En slik plattform har elementer av politikk, ressurser, teknologi, markedsmekanismer, ambisjoner og en rekke andre rammebetingelser, og disse elementene må behandles på en konsistent måte. Som et minimum bør man legge bekt på å få et felles startpunkt, og at man benytter de samme verktøy og metoder i det videre arbeidet.

Anbefaling 1: *Det anbefales at alle involverte parter inviteres til en felles tur til Güssing kommune i Østerrike. Güssing kommune har gjennom en strategisk prosess greid å utvikle markeder og teknologier for lokale, fornybare energiresurser på en slik måte at det er etablert rundt 1.000 nye arbeidsplasser knyttet til bioenergi i en kommune med rundt 5.000 innbyggere. Güssing er blitt et vekstområde for bioenergi, og inviterer andre kommuner fra hele verden til å lære av deres erfaringer og delta i deres planer for videre vekst og utvikling av bioenergi i Europa.*

Som basis for alt videre arbeide bør hver enkelt kommune så utarbeide sin egen energi- og klimaplan etter modell av det arbeidet som er i gang i Trysil kommune. Energi- og klimaplanen er støttet økonomisk med 100.000 kroner fra Enova SF, og arbeidet er utført hos NEPAS/IFE på Kjeller, høsten 2006 og vinteren 2007. Arbeidet med energi- og klimaplanen for Trysil kommune var gjenstand for et fordypningsprosjekt i 9. semester på sivilingeniørutdanningen ved NTNU (Ottosen 2006), og inngikk som et case i det EU-finansierte prosjektet "ELVA" (Establishing local value chains for renewable heat). Energi- og klimaplanen for Trysil kommune har i tillegg til de rent teknisk- økonomiske betraktninger rundt energi- og klima, rettet stor fokus på lokal næringsutvikling i kommunen. Den endelige energi- og klimaplanen for Trysil består derfor av to deler, hver av de et resultat av de to prosjektene beskrevet over:

Del 1: Ressursgrunnlag, energibruk, kostnadstall og modellkjøringer

Del 2: Verdikjeder, tiltaksplan, organisering og veien videre

Anbefaling 2: *Det anbefales at det utarbeides lokale energi og klimaplaner for de øvrige kommunene i Sør Østerdal etter mal av Trysil kommunes energi- og klimaplan. I tillegg bør det lages det en regional kartlegging av et bærekraftig uttak av skogressursene i regionen. Det bør i fellesskap søkes ENOVA om en "pakkebevilgning" på inntil kr 100.000 i støtte for hver kommune. Den enkelte kommune vil i tillegg måtte stille med en viss egenfinansiering. Inkludert i dette vil det lages en regional plan.*

- *Energi- og klimaplan for Elverum kommune*
- *Energi- og klimaplan for Åmot kommune*
- *Energi- og klimaplan for Stor-Elvdal kommune*
- *Energi- og klimaplan for Engerdal kommune*
- *Regional energi- og klimaplan for Sør-Østerdal*

13.3 Hovedprosjekt – Gjennomføring av regionale fellesprosjekt

Hovedprosjektet vil løpe fra 1. januar 2008 og ut 2009, og vil bestå av følgende hovedelementer:

- Strategiske prosesser som skal bidra til at de overordnede målsetninger nås over tid, og at satsingen på bioenergi ikke bare blir et blaff.
- Konkrete tiltak og aktiviteter, særlig innenfor kompetanseheving som er løftet opp fra de lokale energi- og klimaplanene til et regionalt nivå. Det kan også dreie seg om ytterligere utredning detaljering av noen fremtidige tiltak og aktiviteter.
- Organisering av prosjektet og koordinering mot relaterte aktiviteter i kommunene.

13.3.1 Strategiske prosesser

En regional tilnærming til energi- og tiltaksplanlegging vil nødvendigvis kreve en viss harmonisering av lokale strategier. Dette bør munne ut i et felles strategisett som vil ligge til grunn for alt videre arbeid, og dette vil derfor være en helt sentral prosess som bør tillegges stor vekt, ikke minst politisk. Av erfaring vil debatter rundt lokalisering av anlegg og kompetansesentra på et for tidlig stadium kunne virke mot sin hensikt, og en plan for håndtering av lokaliseringsspørsmål bør nedfelles i en overordnet strategi.

Anbefaling 3: *Det anbefales å legge opp til et bredt spekter av strategiske, men likevel konkrete tiltak og aktiviteter:*

- *Det bør primært satses på mindre anlegg for foredling av lokalt skogsråstoff til energiprodukter, og mindre fjernvarme/nærvarmeanlegg.*
- *Det bør satses bredt på energieffektivisering, i første omgang i alle kommunale bygg, og siden også i ulike private byggsegmenter.*
- *Det bør satses på å utvikle tette relasjoner mellom utvalgte sektorer (skogbruk, bioenergi og turisme) for å utnytte de komparative fortrinn man har i regionen.*
- *Det bør satses bredt på kompetanseheving, opplæring og informasjons- og kommunikasjons tiltak mot ulike målgrupper*

Anbefaling 4: *Det anbefales at Regionrådet vurderer i hvilken grad man bør sentralisere eller fordele ansvaret for myndighetskontakt mellom kommunene i regionen. Videre bør man vurdere om håndtering av økonomiske støtteordninger bør forankres organisatorisk i regi av Regionrådet.*

Anbefaling 5: *Det anbefales at Regionrådet tar initiativ til et tett samarbeid med turistnæringen i regionen, med sikte på å utvikle et spekter av "bærekraftige destinasjoner" i Sør-Østerdalen.*

Anbefaling 6: *Det anbefales at Regionrådet vurderer deltagelse i EUs programmer på linje med anbefaling 4.*

13.3.2 Kompetanseheving, konkrete tiltak og aktiviteter

Kompetanseoppbygging er en sentral målsetning for alle langsiktig satsning på bioenergi, og dette vil gripe inn i planarbeidet på en rekke nivåer. Det vil være et mål å få til et bredt spekter

av kompetansebyggende aktiviteter rettet mot skoleverket, leverandører av utstyr og tjenester samt for kommunenes egne ansatte. En slik kompetanseoppbygging bør ha høy prioritet, og må også fremstå med en klar profil. Kompetanseoppbyggingen bør forankres i kommunenes strategier, men kan godt lokaliseres utenfor kommunenes organisasjon.

Anbefaling 7: *Det anbefales å etablere ett eller flere regionale energikontorer som kan bistå kommunen med teknisk, administrativ og adferdsmessig kompetanse på et operativt plan. EU-programmet "Intelligent Energy – Europe" kan gi støtte på inntil 300.000 Euro (2,4 MNOK) til opprettelsen av et slikt energikontor. I forbindelse med søknad om slik støtte må det legges frem en politisk forankret intensjonserklæring, et forslag til organisering og eierstruktur og et budsjett/finansieringsplan.*

Anbefaling 8: *Det anbefales at alle kommunene setter seg mål for sin interne, organisatoriske utvikling, og gjennomgår en egenevaluering som skissert i ELVA-modellen.*

Anbefaling 9: *Det anbefales å avholde to 2 dagers samling (teori/praksis) med lokale energi/skog aktører og eksterne eksperter på klyngedannelser, næringsutvikling og "public private partnerships".*

Anbefaling 10: *Det anbefales å etablere et skogsdrift/bio-energi kompetansesenter i regi av Høgskolen i Hedmark. Etableringen av et slikt kompetansesenter vil være en viktig drivkraft også for arbeidet med energi- og klimaplaner og gjennomføring av konkrete tiltak i regionen. En tett koordinering mellom de to prosjektene må sikres ved å etablere en felles styringsgruppe. Arbeidet med en slik etablering går som et eget prosjekt i regi av Høgskolen i Hedmark. En tett koordinering mellom de to prosjektene må sikres ved å etablere en felles styringsgruppe.*

Anbefaling 11: *Det anbefales å tilrettelegge for et målrettet kursopplegg for utvalgte lærere i ungdomskoler og videregående skoler i regionen.*

Anbefaling 12: *Det anbefales å engasjere alle lokale barneskoler i regionen til å bli "Regnmakerskoler" i regi av ENOVA.*

13.3.3 Organisering

God organisering er en kritisk faktor for ethvert prosjekt. Prosjekter innenfor temaet lokale energi- og klimaplaner er intet unntak, og her viser i tillegg all erfaring at lokale ildsjeler bidrar til bedre prosjekter. Man bør derfor ikke organisere opp et energiprojekt utelukkende ved å tenke i tradisjonelle organisasjonsdiagrammer med linjer og bokser. Finner man en eller flere lokale ildsjeler som brenner for slike spørsmål, bør de tas med i en lokal prosjektgruppe, uansett formell tittel eller funksjon.

Anbefaling 13: *Det anbefales at Regionrådet etablerer en styringsgruppe representert ved følgende organisasjoner/personer:*

Trygve Stølan
Terje Lang-Ree
NN

Ole Martin Norderhaug
Reidar Åsgård

DA-styrets leder
IN-Hedmark
Høgskolen i Hedmark

Ordfører i Trysil og Leder av Regionrådet for Sør-Østerdal
Fylkesrådsleder

Per Finden
NN

Institutt for energiteknikk
Prosjektleder/Koordinator (administrativ kapasitet)

”NN” indikerer at personen ennå ikke er utpekt av den angjeldende organisasjon.

Anbefaling 14: I tillegg til prosjektlederen/koordinatoren, som bør være fra regionen, bør det vurderes om det er behov for ekstern bistand til prosjektledelse og koordinering. Det anbefales videre at hver kommune i regionen etablerer en egen prosjektgruppe med 4-6 personer som til sammen dekker de områdene som anses for å være de viktigste for den enkelte kommune. Hver av disse prosjektgruppene bør ha en gruppeleder fra kommunen som rapporterer til ordfører/rådmann. Gruppelederen bør videre kommunisere med styringsgruppen og med de andre lokale prosjektgruppene. Det bør vurderes om det er hensiktsmessig å eventuelt etablere en referansegruppe for dette formålet.

13.3.4 Oppstartsfase

En bevilgning fra DA-fondet til energi- og klimaplanlegging vil være et viktig bidrag til å sette i gang prosessen, strukturere arbeidet og identifisere investeringsbehov. Dette arbeidet vil måtte støttes av den enkelte kommune gjennom egen arbeidsinnsats og eventuelt noe dekning av egne direktekostnader. I det etterfølgende skisseres noen aktiviteter som må gjøres som egeninnsats samt noen kostnadselementer som vil påløpe det første året av hovedprosjektet. Der ENOVA kan være en mulig kilde til delfinansiering er dette indikert. På lang sikt vil det imidlertid være behov for vesentlig større summer for å kunne finansiere tiltak i anlegg og prosjekter. Dette behovet vil ikke detaljeres og kvantifiseres her, men problematikken med langsiktig finansieringsbehov fremheves som en sentral utfordring for alt videre arbeide.

Anbefaling 15: Det anbefales at hver kommune gjennomgår sin eksisterende kommuneplan med sikte på å spisse relevante formuleringer mhp et bærekraftig energisystem. Videre bør det besluttes å gi energi- og klimaplanen status som kommunedelplan.

Anbefaling 16: Det anbefales at hver kommune påregner i størrelsesorden 150-250 timer i egeninnsats for det første året av prosjektet.

Anbefaling 17: Det anbefales at hver kommune budsjetterer med 150-200.000 kroner til eksterne kostnader til forprosjektet. Ca 100.000 av dette bør avsettes til utarbeidelse av en energi- og klimaplan. Utredninger vedr. mer detaljerte enøk-tiltak i kommunale bygg og lignende vil komme i hovedprosjektet.

Anbefaling 18: Det anbefales at Regionrådet vurderer å sette av midler for mindre kostnader, strakstiltak og utredninger som har felles interesse og relevans, samt fellestiltak for kompetanseheving. Går man derimot i den enkelte kommune inn for mer spesialiserte utredninger og konkrete investeringsprosjekter bør man finne slik finansiering på egenhånd.

13.4 Tentativt budsjett

Tabell 22 presenterer det tentative budsjettet for ”Grønn utvikling i Sør-Østerdal”. Budsjettet er ikke vedtatt som sådan, men er et forslag til disponering av midler, gjort i samarbeid med Regionrådet for Sør-Østerdal. Dette budsjettet er gjenstand for kontinuerlige oppdateringer, og endringer vil kunne forekomme.

Mnd/År	Aktivitet	Totalbudsjett	Andel RSØ	SØ Komm.	Andre	(Kilde)
2007						
feb.07	mar.07 Skisseprosjekt	55 000	55 000			
jul.07	des.07 Prosjektkoordinering (kostnader/timer 2007)	100 000	100 000			
jul.07	des.07 Styringsgruppe (kostnader 2007)	50 000	50 000			
apr.07	mai.07 Skogutredning fra Landskogstakseringen	70 000	70 000			
aug.07	des.07 EK plan Engerdal	200 000	-	100 000	100 000	(Enova - planstøtte)
aug.07	des.07 EK plan Nord-Elvdal	200 000	-	100 000	100 000	(Enova - planstøtte)
aug.07	des.07 EK plan Åmot	200 000	-	100 000	100 000	(Enova - planstøtte)
aug.07	des.07 EK plan Elverum	200 000	-	100 000	100 000	(Enova - planstøtte)
jan.08	mai.08 Regional plan for SØ	200 000	100 000		100 000	(Fylkeskommunen)
jun.07	aug.07 Søknad til EU om reg. energikontor	50 000	50 000			
aug.07	des.07 Forstudie "Grønn Økonomisk sone"	150 000	150 000			
aug.07	des.07 Planlegge kompetanseoppbygging vedr. enøk/bioenergi	50 000	50 000			
aug.07	des.07 Planlegge profileringskampanje "Bærekraftige destinasjoner"	150 000	50 000		100 000	(INVANOR/Reiselivet)
aug.07	des.07 Diverse	50 000	50 000			
	TOTALT 2007	1 725 000	725 000	400 000	600 000	
2008						
jan.08	des.08 Prosjektkoordinering (kostnader/timer 2008)	150 000	150 000			
jan.08	des.08 Styringsgruppe (kostnader 2008)	25 000	25 000			
jan.08	des.08 Etablere og drifte regionalt enøkkontor (2008)	1 200 000	250 000	100 000	1 000 000	(EU/IEE og Enova prosjektfinansiering)
jan.08	des.08 Gjennomføre enøkanalyser i alle kommunale bygg	500 000	50 000	250 000	200 000	(Enova - forprosjektstøtte)
jan.08	des.08 Gjennomføre kompetanseoppbygging internt	50 000	25 000		25 000	(KS Grønne energikommuner)
jan.08	des.08 Gjennomføre kompetanseoppbygging grunn/ungdskole	50 000	25 000		25 000	(KS Grønne energikommuner)
jan.08	des.08 Gjennomføre kompetanseoppbygging vidg skole	50 000	25 000		25 000	(Fylkeskommunen)
jan.08	des.08 Gjennomføre kompetanseoppbygging publikum	50 000	25 000	25 000		
jan.08	des.08 Utrede bioenergi/nærvarmeprosjekter	300 000	150 000	150 000		(Skogfondet)
jan.08	des.08 Gjennomføre profileringskampanje "Bærekraftige dest".2008	500 000	50 000	100 000	400 000	(INVANOR/Reiselivet)
jan.08	des.08 Diverse	50 000	50 000			
	TOTALT 2008	2 925 000	775 000	625 000	1 675 000	
2009						
jan.09	des.09 Prosjektkoordinering (kostnader/timer 2009)	200 000	200 000			
jan.09	des.09 Styringsgruppe (kostnader 2009)	50 000	50 000			
jan.09	des.09 Drifte regionalt enøkkontor (2009)	1 400 000	200 000	400 000	800 000	(EU/IEE og Enova-IEE nasjonal delfinansiering)
jan.09	des.09 Gjennomføre enøk-tiltak i alle kommunale bygg	10 000 000		7 000 000	3 000 000	(Enova - Prosjektstøtte)
jan.09	des.09 Investere i bioenergi/nærvarmeprosjekter	6 000 000		4 000 000	2 000 000	(Enova - Prosjektstøtte/Skogfondet)
jan.08	des.08 Gjennomføre profileringskampanje "Bærekraftige dest".2009	500 000		100 000	400 000	(INVANOR/Reiselivet)
jan.08	des.08 Diverse	50 000	50 000			
	TOTALT 2009	18 200 000	500 000	11 500 000	6 200 000	
	TOTALT JULI 2007 - JUNI 2010	22 850 000	2 000 000	12 525 000	8 475 000	

Tabell 22

Kolonnen til høyre beskriver hvilke finansieringskilder de ulike postene har. En del av midlene er enda ikke bevilget, men må skaffes gjennom søknader til eksempelvis Enova og EUs IEE-program. Det er derfor foreløpig usikkert hvilke deler av aktiviteten som vil kunne gjennomføres.

14 Forslag til videre arbeid

Som beskrevet innledningsvis er denne analysen en utvidet del av skisseprosjektet Grønn utvikling i Sør-Østerdal, og er å betrakte som et forarbeid til den endelige regionale energi- og klimaplanen for Sør-Østerdal, som skal ferdigstilles våren 2008. Kapittel 13 *Mål og anbefalinger* tar blant annet for seg den videre planprosessen, i tillegg til overordnede, strategiske valg. En del av anbefalingene skissert der kan altså betraktes som *forslag til videre arbeid*, og det vises til derfor til kapittel 13 for forslag omhandlende det videre planarbeidet..

Det er per oktober 2007 kun Stor-Elvdal av de fem kommunene som har utført en fullstendig enøksgjennomgang av den kommunale bygningsmassen (med forbehold om at det eksisterer undersøkelser som undertegnede ikke har lykket i å få tak i). Trysil har også startet innsamling av forbruksdata, men en fullstendig analyse gjenstår. De fire kommunene bør få gjennomført en enøksgjennomgang av sin bygningsmasse i forbindelse med utarbeidingen av de lokale energi- og klimaplanene.

Da arbeidet med denne analysen startet, og i den perioden det meste av datainnsamlingen fant sted, var den ferskeste statistikken i hovedsak fra 2004 (SSB) og 2005 (nett- og fjernvarmeselskaper). På grunn av forsinkelser med leveransen av REAM har også ferdigstillingen av denne oppgaven blitt forsinket, og dermed har det i løpet av prosessen blitt frigitt statistikk for 2005 (SSB) og 2006 (nett- og fjernvarmeselskaper). Dette er ikke inkludert i denne analysen, men ved første oppdatering av planen og modellen for Sør-Østerdal bør også det statistiske grunnlaget oppdateres.

Når det gjelder modellverktøyet REAM ferdigstilles dette programmet vinteren 2007. Kapittel 11 *REAM* omtaler flere momenter det kan/bør jobbes med mot den endelige versjonen. I drøftingen i kapittel 12 *Fremtidsscenarioer* beskrives også noen justeringer som bør gjøres i inndatasettet for senere simuleringer, blant annet kostnadstall for fjernvarme og ved. Det henvises derfor til kapitlene 11 og 12 for disse forslagene.

REAM er ment å være et verktøy for kommuner, regioner og fylker som ønsker å utarbeide energi- og klimaplaner. Det finnes mange måter å lage slike planer på, og som omtalt i kapittel 2 *Lokal og regional energi- og klimaplanlegging* finnes det ingen mal eller kravspesifikasjon til utformingen. Enova stiller flere minimumskrav dersom man søker dem om støtte til planarbeidet, men de sier ingenting om bruk av modellverktøy eller simuleringer. ”Veileder i lokal/regional energiplanlegging” (Finden 2005) anbefaler imidlertid bruk av en energisystemmodell i forbindelse med denne typen planlegging, og det vil kunne komme tilsvarende anbefalinger i den nye veilederen som er under utarbeiding (se kap. 2). Bruk av modellverktøy er hensiktsmessig måte å samle og sette i system mange parametere og faktorer, når man skal planlegge 10 til 20 år fram i tid. Det gir også et godt grunnlag for å sette målsetninger for framtiden.

Dersom det skulle bli aktuelt å pålegge alle kommuner å utarbeide energi- og klimaplaner, vil det også være naturlig å stille visse krav til innholdet i planene. Bruk av modellverktøy kan være et av flere slike krav. Det vil uansett være naturlig å jobbe for å gjøre REAM attraktiv for beslutningstagere og planleggere i slike prosesser.

15 Konklusjon

Utgangspunktet for denne masteroppgaven var en todelt problemstilling. For det første skulle det gjennomføres en energi- og klimaanalyse av/for de fem kommunene i Sør-Østerdal, Elverum, Trysil, Åmot, Stor-Elvdal og Engerdal. Energisystemet i denne regionen skulle så brukes til å utføre en ”pilot” brukertest av REAM, et nytt modellverktøy for regional energisystemanalyse.

I de første kapitlene ble produksjon, distribusjon og forbruk av energi i regionen dokumentert. I tillegg ble utslippene av klimagasser, forsurende gasser og partikler kartlagt. Det ble også gjennomført en kartlegging av det samlede ressursgrunlaget for energiproduksjon i regionen. Alle resultatene fra dette arbeidet vil ikke gjengis her, imidlertid ga ressurskartleggingen noen interessante resultater. I følge beregningene er bioenergi fra skogen den dominerende energiressursen i både Elverum, Trysil, Stor-Elvdal og Engerdal. I disse kommunene representerer bioenergi fra skogen over 50 % av det samlede ressursgrunlaget. Også i den femte kommunen, Åmot, er bioenergiressursene betydelige. Her gjør imidlertid et betydelig potensial for storskala vannkraftproduksjon at andelen blir noe mindre, rundt 30 %. Når statistikken viser at ved og treavfall i dag kun dekker mellom 5 % og 10 % av energiforbruket er det åpenbart at det er et betydelig uutnyttet potensial for bioenergiproduksjon.

Til tross for at kun deler av energisystemet til slutt kunne modelleres i REAM, ga arbeidet med dette programmet nyttige erfaringer. Forsinkelsene som oppsto førte til at undertegnede ble mer involvert i utviklingsprosessen enn det som opprinnelig var hensikten. Dette var en positiv konsekvens av forsinkelsene. Som testperson og sparringspartner for programutviklerne økte både innflytelsen på og innsikten i REAMs funksjonalitet. Dette er et godt utgangspunkt for videre arbeid med REAM og modellen av Sør-Østerdal. Testing av flere versjoner av programmet har resultert i en rekke tilbakemeldinger, av både teknisk og funksjonell karakter. Disse er presentert og drøftet i kapittel 11. I prosessens siste fase har kun mindre tekniske problemer oppstått, og den versjonen av REAM som nå foreligger ser ut til å fungere godt og gir fornuftige resultater.

I kapittel 3 *Regionalisering av lokale energi- og klimaplaner* ble det formulert tre hypoteser for nytteverdien av slik regional planlegging, i forhold til frittstående kommunale prosesser. Som beskrevet innledningsvis er denne analysen ikke en fullstendig energi- og klimaplan. Den er imidlertid en del av forarbeidet fram mot den endelige planen, som først vil kunne fullføres etter at samtlige kommuner har utarbeidet sine lokale planer. Det understrekes også at hypotesene omhandler mulige effekter av hele prosessen som drives fram i Sør-Østerdal, ikke bare resultatene av denne oppgaven. Det er altså foreløpig for tidlig å kunne bekrefte eller avkrefte hypotesene, og endelige konklusjoner vil ikke kunne trekkes før den regionale planen har blitt omsatt i handling. Men enkelte svar har dette arbeidet gitt, og allerede nå avtegner det seg noen tendenser.

Hypotesene som ble formulert i kapittel 3 beskriver tre ulike utfall av en regional energi- og klimaplan, fra et effektivisert energisystem og reduserte utslipp, til manglende resultater og begrenset nytteverdi. De tre hypotesene ble kalt

1. Synergier og effektivisering av tiltak og lokal markedsutvikling
2. Politisk samarbeid og kompetanseutvikling
3. Begrenset nytteverdi

Hypotese 1 var til en viss grad formulert med tanke på simuleringene i REAM, og resultatene disse beregningene eventuelt vil gi. Produksjon fra storskala anlegg og distribusjon på tvers av kommunegrensene vil kanskje føre til koblinger kommunene i mellom, koblinger som ikke ville vært mulig å identifisere med separate beregninger i hver kommune. Når storskala produksjon og distribusjon nå ikke var mulig å beregne i den foreløpige REAM-versjonen, er det for tidlig å trekke noen slutninger i forhold til påstandene i hypotese 1. Beregningene av småskala produksjon alene gir ikke grunnlag for si noe om dette, da de i realiteten kun beskriver energiforbruket i de enkelte bygningene. Betraktninger på tvers av kommunegrensene kan kun gjøres når det oppstår en kobling mellom produksjon og distribusjon fra storskala produksjonsenheter, og etterspørselen etter energi (altså småskala produksjon). Beregningene fra REAM vil også kunne brukes til å vurdere regionens utbyggingspotensial for pelletsfabrikker og fjernvarmesentraler/nett, samt salgspotensial for pelletskaminer, varmpumper osv. Det er verdifullt å ha indikasjoner på mulig produksjons- og forbruksvolum når investeringer skal gjøres, i en slik sammenheng er REAM et nyttig verktøy. Når den endelige versjonen av programmet foreligger vil man kunne se nærmere på dette, og vurdere påstandene i hypotese 1 mer inngående. Ett moment bør imidlertid nevnes i forbindelse med denne hypotesen. I kapittel 4 beskrives initiativet for en grønn økonomisk sone, blant annet med forbedrede rammebetingelser for bruk av skogfondsmidler. Dette berører momentene i hypotese 1. Utgangspunktet er nemlig at en slik forsøksordning vil være realiserbar nettopp fordi de fem kommunene til sammen representerer et tilstrekkelig stort område. Man har altså nådd en kritisk masse for et slik prosjekt som ikke ville vært mulig for de enkelte kommunene alene. Dette bekrefter påstanden i hypotese 1 om at dette regionale samarbeidet skaper større markeder før lokale løsninger.

På dette stadiet i prosessen er det mye som tyder på at påstandene i hypotese 2 treffer best. De initiativene som allerede nå er i startgropa tyder på at samarbeidet har stimulert og motivert de enkelte aktørene. Man skal heller ikke se bort i fra at de fem kommunene politisk sett står sterkere samlet, enn det de gjør hver for seg. Flere konkrete resultater dette samarbeidet har skapt ble beskrevet i kapittel 4. Ett eksempel er planen om å opprette et regionalt energikontor, søknad om støtte er sendt til EUs IEE-program. Et annet eksempel er initiativet til et nytt B.Sc. studium på Høgskolen i Hedmark, med fokus på bioenergi og skogbruk. Dessuten er utredningen av mulighetene for en grønn økonomisk sone i regionen verdt å nevne også i sammenheng med denne hypotesen. Alle disse tre momentene må kunne sies å bekrefte påstandene i hypotese 2, som nevner tettere samarbeid, sterkere kompetansebygging, og samkjøring av målsetninger som potensielle effekter.

Man kan allerede nå si at påstandene i hypotese 3 i liten grad ser ut til å beskrive virkningen av det regionale samarbeidet. Nye ideer og tiltak har kommet på bordet, initiativer som sannsynligvis ikke ville framkommet hvis kommunene jobbet hver for seg. Selv om det er for tidlig å si hva utfallet av dette blir, og om man lykkes i å omsette planen i handling, har samarbeidet uansett vist seg å ha en nytteverdi.

16 Kilder

Litteratur og rapporter

Catrinu, Maria (2006): *Decision aid for planning local energy systems: application of multi criteria decision analysis*, NTNU

Elverum Energiverk Nett AS (EEV Nett AS) (2006): *Lokal energiutredning 2006 Elverum kommune*, Elverum

Eidsiva Nett AS (2006a): *Lokal energiutredning for Trysil kommune 2006*, Trysil

Eidsiva Nett AS (2006b): *Lokal energiutredning for Åmot kommune 2006*, Åmot

Eidsiva Nett AS (2006c): *Lokal energiutredning for Stor-Elvdal kommune 2006*, Stor-Elvdal

Eidsiva Nett AS (2006d): *Lokal energiutredning for Engerdal kommune 2006*, Engerdal

Energidata AS, Transportøkonomisk institutt (TØI), Kema Consulting (2005): *Bio-energy logistic chain cost structure and development potential*.

Espegren, K., Rosenberg, E., Fidje, A. (2005): *Energibruksutvikling 1980 – 2020 – historisk utvikling, drivkrefter og fremskrivninger*, IFE/Kjeller

Finden, Per (2005): *Veileder i lokal/regional energiplanlegging*, IFE/Kjeller

Hohle, Erik Eid (2001): *Bioenergi - miljø, teknikk og marked*, Energigården

Groven, Kyrre og Aall, Carlo (2002): *Lokale klima og energiplaner: norske kommuner som aktører i klimapolitikken*, Vestlandsforskning

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007): *Fourth Assessment Report – Summary for Policymakers*, Paris

Jank, Reinhard (2000): *Energy conservation in buildings and community systems program: Annex 33: Advanced local energy planning (ALEP): a guidebook*, Fachinstitut Gebäude Klima

Miljøverndepartementet (2006) NOU 2006: 18: *Et klimavennlig Norge*, Oslo

Miljøverndepartementet (2006/2007) St.meld. nr. 34: *Norsk klimapolitikk*, Oslo

Morken, John (2003): *Reduksjon av landbrukets utslipp av drivhusgasser og NH₃ gjennom anaerob behandling av husdyrgjødsel, potensialet og kostnader*, ITF Trykk

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) (2004) *Beregning av potensial for små kraftverk i Norge*, Oslo

New Energy Performance AS (NEPAS) (2007): *Skisseprosjekt: Grønn utvikling i Sør-Østerdal*, Kjeller

Ottosen, Endre (2006): *Energi- og klimaplan for Trysil kommune*, Kjeller

Olje- og energidepartementet (1998/1999): Stortingsmelding nr. 29: *Om energipolitikken*, Oslo

Olje- og energidepartementet (2006/2007) Stortingsproposisjon nr. 1: *For budsjettåret 2007*, Oslo

Pedersen, Bjørn Bjørstad (2006): Masteroppgave: Analyse av distribusjonsnettet i Trysil, Institutt for elkraftteknikk, NTNU

Rakos, Christian, Burgers, Jitske (2005): ELVA WP2: *D2.3 Critical mass of heat markets*.

Trysil kommune (2003): *Oversiktsplan for jordbruket*, Trysil

Utenriksdepartementet (2002): St.prp. 49(2001-2002): Om samtykke til ratifikasjon av Kyotoprotokollen av 11. desember 1997 til FNs rammekonvensjon om klimaendring av 9. mai 1992, Oslo

Aalerud AS (2005): *Samlerapport for enøk ved kommunale bygninger i Stor-Elvdal kommune*, Stor-Elvdal/Elverum

Nettsider

Enova (12.03.07): *Kommunal energi- og miljøplanlegging*
<http://www.enova.no/?pageid=4352>

Enova (30.11.07): *Energibruk – bygg, bolig og anlegg*
<http://www.enova.no/?pageid=3003>

Grønn Varme fra Hedmarksskogen (23.04.07):
http://www.gronnvarme.no/artikler/trysil_fjernvarme.html

Miljøstatus i Norge (02.05.07): *Klimagasser*
http://miljostatus.no/templates/PageWithRightListing_____2301.aspx

Norges Naturvernforbund (10.05.07): *Norges naturvernforbund bygger landets største (...)*
<http://www.naturvern.no/cgi-bin/naturvern/imaker?id=104178>

Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) (15.03.2007): *NVE-atlas for små kraftverk*
<http://arcus.nve.no/website/potensial%5Fsmaakrv/viewer.htm>

Statens landbruksforvaltning (SLF) (26.04.07): *Statistikk: produksjonstilskudd i jordbruket*
<http://32.247.61.17/skf/prodrapp.htm>

Statistisk Sentralbyrå (28.03.2007) : *Skogavvirkning*
<http://www.ssb.no/emner/10/04/20/skogav/>

Statistisk Sentralbyrå (01.05.2007): Utslipp til luft

<http://ssb.no/emner/01/04/10/klimagassr/>

Statistisk Sentralbyrå (sist 09.05.2007): Regional statistikk

<http://www.ssb.no/kommuner/region.cgi?nr=04>

Statistisk Sentralbyrå (09.05.2007): Energi

<http://ssb.no/emner/01/03/10/energi/>

Tollvesenet (14.05.2007): Avgifter og gebyrer

<http://www.toll.no/Default.aspx?epslanguage=NO>

Telefonsamtaler og mailkorrespondanse

Bergesen, Birger (07.02.2007): NVE

Branvold, Willy (22.05.2007): Eidsiva Vannkraft

Finden, Per (21.08.2007): IFE/NTNU

Gjervan, Kjersti (07.02.2007): Enova

Henningsen, Ingebrigt (16.02.2007): Eiendomssjef, Elverum kommune

Hofstad, Halvard (26.04.2007): Statens landbruksforvaltning

Holt, Morten (22.11.2006): Mosanden Fjernvarme

Håkonsen, Gisle (13.02.2007): SSB

Haanas, Hanne (29.03.2007): SSB

Jakobsen, Anton (16.11.2006): Tine Meierier Øst

Jensen, Tor Odd (12.10.2006): NVE

Helgerud, Hans Even (14.02.2007): NEPAS

Karlsen, Terje Ruud (17.04.2007): SØIR

Kjær, Roar (13.03.2007): Fylkesmannen i Hedmark

Kornstad, Olav (19.03.2007): Skogbrukssjef, Trysil Kommune

Krog, Egil (16.02.2007): Teknisk drift, Engerdal kommune

Larsen, Stein Rune (19.02.2007): Ledende vaktmester, Åmot kommune

Løvlien, Tore (14.02.2007): Eidsiva Energi

Mailand, Bent (16.11.2006): Trysil Vask og Rens

Mydske, Hans Jacob (30.04.2007): NEPAS

Norgreen, Hans (06.11.2006): Norgren Hvitevare og kjøleservice

Nysæter, Tone (26.02.2007): Eidsiva Energi

Otterstad, Eldar (01.03.2007): Elverum Energiverk

Raaum, Anders (27.02.2007): Teknisk drift, Stor-Elvdal kommune

Sandbakken, Morten (16.04.2007): FIAS, daglig leder

Skau, Seming (20.03.2007): NVE

Stenhammer, Erik (13.03.2007): Skogbrukssjef, Elverum kommune

Svarstad, Gro (14.02.2007): Næringssjef, Trysil kommune

Syverinsen, Ola (13.09.2006): Eidsiva Energi

Sæhlie, Olve (12.09.07) Skogbrukssjef, Stor-Elvdal kommune

Øverby, Tore (08.02.2007): Elverum Energiverk

Aal, Carlo (12.02.2007): Vestlandsforskning

Aas, Hans Martin (14.02.2007): Teknisk drift, Trysil kommune

Vedlegg

A	TEMPERATURKORRIGERING AV ENERGIBRUK I SØR-ØSTERDAL	II
B	REAM-MODELLENS STRUKTUR.....	IV
C	INNDATA TIL BEREGNINGER I REAM	VI
D	SEKTORVISE RESULTATER AV SIMULERINGER I REAM.....	IX
E	PRESENTASJON, ATHENS WORKSHOP 29-30.05.07	XIV
F	BEDRIFTER I ENOVAS INDUSTRINETTVERK.....	XVII
G	MØTEPROTOKOLL, DA-STYRET 25.04.07	XVIII
H	MØTEPROTOKOLL, REGIONRÅDET FOR SØR-ØSTERDAL 23.05.07	XIX
I	MØTEPROTOKOLL, REGIONRÅDET FOR SØR-ØSTERDAL 08.06.07	XX
J	STILLINGSUTLYSNING: PROSJEKTLEDER ”GRØNN UTVIKLING I SØR-ØSTERDAL”	XXI

A Temperaturkorrigering av energibruk i Sør-Østerdal

Når totalt energiforbruk for 2000 – 2004 skulle presenteres, ble det stasjonære energiforbruket temperaturkorrigert for å jevne ut utslag som følge av varierende årsmiddeltemperaturer

Til grunn for de beregningene ligger følgende formel

$$EL_{tot}(T_{korr}) = (EL_{oppv} \cdot \alpha) + (EL_{tot} - EL_{oppv})$$

Der $EL_{tot}(T_{korr})$ – totalt elektrisitetsforbruk etter temperaturkorrigering
 EL_{oppv} – elektrisitet til oppvarming, ikke temperaturkorrigert
 EL_{tot} – totalt elektrisitetsforbruk før temperaturkorrigering
 α – korreksjonsfaktoren

Her er elektrisitet til oppvarming regnet ut på følgende måte:

$$EL_{oppv} = (TOT_{energi} \cdot p_{oppv}) - E_{andre} = \{(EL_{tot} + E_{andre}) \cdot p_{oppv}\} - E_{andre}$$

der $E_{andre} = E_{andre}(T_{korr}) \cdot \frac{1}{\alpha}$

og TOT_{energi} – totalt energiforbruk (både el og andre bærere) før temperaturkorr.
 E_{andre} – andre energibærere virkningsgradskorr., men ikke temperaturkorr.
 $E_{andre}(t-korr)$ – andre energibærere (disse er temperaturkorrigert)
 p_{oppv} – andel av energiforbruket for den respektive sektor som går til oppvarming (basert på Normtallsfordelingen for bygg bygget i 1987)

Oppsummert gir dette en formel for temperaturkorrigert elektrisitetsforbruk i 2003:

$$EL_{tot}(t-korr) = (\alpha - 1) \cdot EL_{oppv} + EL_{tot} = (\alpha - 1) \cdot EL_{tot} \cdot \left(p_{oppv} + E_{andre}(T_{korr}) \cdot \frac{p_{oppv} - 1}{\alpha} + EL_{tot} \right)$$

Tabellene A-1 – A-5 viser graddagstallene og korreksjonsfaktorene:

Gradtall Elverum	2000	2001	2002	2003	2004
Energigradtall	4271	5039	4865	4721	4677
Normalgradtall	5226	5226	5226	5226	5226
Korreksjonssfaktor	1,22	1,04	1,07	1,11	1,12

Tabell A- 1 (enova.no 24.05.07)

Gradtall Trysil	2000	2001	2002	2003	2004
Energigradtall	4914	5475	5354	5164	5153
Normalgradtall	5575	5575	5575	5575	5575
Korreksjonssfaktor	1,13	1,02	1,04	1,08	1,08

Tabell A- 2 (enova.no 24.05.07)

Gradtall Åmot	2000	2001	2002	2003	2004
Energigradtall	4455	5233	5028	4894	4861
Normalgradtall	5434	5434	5434	5434	5434
Korreksjonssfaktor	1,22	1,04	1,08	1,11	1,12

Tabell A- 3 (enova.no 24.05.07)

Gradtall Stor-Elvdal	2000	2001	2002	2003	2004
Energigradtall	4861	5399	5351	5128	5134
Normalgradtall	5637	5637	5637	5637	5637
Korreksjonssfaktor	1,16	1,04	1,05	1,10	1,10

Tabell A- 4 (enova.no 24.05.07)

Gradtall Engerdal	2000	2001	2002	2003	2004
Energigradtall	5354	5936	5728	5576	5608
Normalgradtall	6058	6058	6058	6058	6058
Korreksjonssfaktor	1,13	1,02	1,06	1,09	1,08

Tabell A- 5 (enova.no 24.05.07)

B REAM-modellens struktur

Teksten i de følgende skjemaene er på engelsk, fordi de opprinnelig ble laget av undertegnede til en presentasjon av REAM for engelskspråklige brukere.

REAM-modellens overordnede struktur er beskrevet i kapittel 11, tabell 20. I de neste skjemaene er de enkelte hovedsektorene i REAM beskrevet mer inngående, med enheter for inndata. Følgende forkortelser benyttes:

EU = Energy units, MU = Monetary units, WU = Weight units, CU = Capacity units

Program sector: Demand category		
Type	Characteristics	Units
Technical	Small scale technologies (e.g. oil burner, pellet stove)	
	Energy and technology type (e.g. heating, supply)	
	Energy demand (electricity, heating, cooling)	EU/year, e.g. €/year
	Load curve (e.g. heat load during the year)	
Economics	Interest rate (for calculating capital cost/annuity)	%
	VAT (value added tax)	%
	Extra investments (e.g. chimney, central heating)	MU/EU, e.g. €/MWh
	Emission fee share	%

Tabell B- 1

Program sector: Small scale technologies		
Type	Characteristics	Units
Technical	Production capacity (residual, fixed, upper, lower)	EU/year, e.g. €/year
	Fuel type(s)	
	Combustion efficiency (per fuel, if more than one)	%
	Emission coefficient (per fuel, if more than one)	WU/EU, e.g. mg/MJ
	Grid connection(s)	
Economics	Investment cost	MU/EU, e.g. €/MWh
	Life length (economical)	Years
	Fixed cost	MU/EU, e.g. €/MWh
	Variable cost (e.g. maintenance)	MU/EU, e.g. €/MWh
	Extra investments(e.g. chimney, central heating)	MU/EU, e.g. €/MWh

Tabell B- 2

Program sector: Large scale technologies		
Type	Characteristics	Units
Technical	Primary and secondary output (e.g. electricity, heat)	
	Production capacity (residual, available)	CU, e.g. MW
	Fuel type(s) with maximal share	
	Efficiency (per fuel, if more than one)	%
	Emission coefficient (per fuel, if more than one)	WU/EU, e.g. mg/MJ
	Grid connection(s)	

Economics	Investment cost	MU/EU, e.g. €/MWh
	Life length (economical)	Years
	Fixed cost	MU/EU, e.g. €/MWh
	Variable cost (per fuel)	MU/EU, e.g. €/MWh

Tabell B- 3

Program sector: Grid systems		
Type	Characteristics	Units
Technical	Distribution capacity (residual, fixed, upper, lower)	CU, e.g. MW
	Distribution efficiency	%
Economics	Investment cost	MU/EU, e.g. €/MWh
	Life length (economical)	Years
	Fixed cost	MU/EU, e.g. €/MWh
	Variable cost	MU/EU, e.g. €/MWh

Tabell B- 4

Program sector: Fuels (energy carriers)		
Type	Characteristics	Units
Technical	Emissions (indirect emission, outside system border)	WU/EU, e.g. mg/MJ
Economics	Prices, 24 int/year (e.g. day/night each month)	MU/EU, e.g. €/MWh
	Taxes, up too 5 pr. fuel (e.g. energy tax)	MU/EU, e.g. €/MWh

Tabell B- 5

Program sector: Emissions		
Type	Characteristics	Units
Technical	Definition of unit	WU/EU, e.g. mg/MJ
Economics	Emission fee for each emission	MU/WU, e.g. €/ton.

Tabell B- 6

Program sector: Energy load curves		
Type	Characteristics	Units
Technical	Energy type (electricity, heating, cooling)	
	Energy load fraction, 24 int/yr (day/night each month)	%, $\sum = 100\%$

Tabell B- 7

Program sector: Years (for simulations)		
Type	Characteristics	Units
Technical	Definition of years for scenario simulation	Years

Tabell B- 8

C Inndata til beregninger i REAM

Tabellene C-1, C-2 og C-3 presenterer det tekniske-økonomiske datagrunnlaget for beregningene i REAM.

Tabell C-1 viser investeringskostnader, driftskostnader, økonomisk levetid og virkningsgrad. Datamaterialet er basert på simuleringer i REAMs forgjenger KRAM, samt drøftelser med Kari Aa. Espegren og Per Finden, IFE.

Teknologi	Investering [kr/MWh]	Drift mm. [kr/MWh]	Vannbårent syst. [kr/MWh]	Skorstein, tank [kr/MWh]	Levetid [år]	Virknings- grad
Panelovn	1100	0	0	0	15	1
El-kjel	1300	0	0	0	15	1
Fjernvarmeveksler	400	5	1000	0	15	0,9
Vedovn	1500	5	0	600	15	0,7
Gasskjel	2500	20	1000	600	15	0,85
Parafinkamin	3000	20	1000	600	15	0,8
Oljekjel	2300	20	1000	600	15	0,8
Varmepumpe jord/vann	3500	15	1000		15	3
Pelletsbrenner	3200	10	1000	600	15	0,8
Varmepumpe luft/luft	2200	15	0	0	15	3

Tabell C- 1 (tidl. simuleringer, Finden, Espegren april-mai. 2007)

Tabell C-2 viser kostnadene for de ulike energibærerne som inngår i beregningene. For Pellets er det lagt inn to ulike vekstkurver for de to scenariene.

Energibærer	Årlig prisstign.	2007	2012	2017	2022	2027	Kilde
Elektrisitet	1,02	650	718	792	875	966	[Schreiner, nov. 2006]
Fjernvarme	1,02	455	502	555	612	676	[Pedersen, okt. 2006]
Ved	1,02	460	508	561	619	684	[Togstad, okt. 2006]
Gass	1,02	490	541	597	659	728	[Ottosen, Schreiner, 2005]
Olje	1,02	670	740	817	902	996	[statoil.no 12. nov 2006]
Pellets, Grønn utvikling	1,01	340	357	376	395	415	[Energidata AS m.fl, 2005]
Pellets, Refereansescenario	1,02	340	375	414	458	505	[Energidata AS m.fl, 2005]
Parafin	1,02	690	762	841	929	1025	[statoil.no 12. nov 2006]
Flis	1,02	120	132	146	162	178	[Energidata AS m.fl, 2006]

Tabell C- 2

Tabell C-3 viser utslippsmengdene ved forbrenning av de ulike energibærerne. Årsaken til de lave verdiene for flis i modellen er flis kun brensel i fjernvarmesentralene, der det foregår rensing etter gjeldende bestemmelser (Nordal, nov. 2006)

Brensel	CO2 [g/MJ]	NOx [mg/MJ]	Svovel [mg/M]
Olje	78	40	23
Parafin	56	50	2
Gass	56	50	2
Pellets	0	130	15
Ved	0	130	15
Flis	0	13	2

Tabell C- 3(tidl. simuleringer, Nordal nov. 2006)

Tabell C-4 viser den beregnede utviklingen i energietterspørsel i de fem kommunene, basert på vekstratene presentert i tabell 19 i kapittel 10.

Elverum	Primærnæring		Industri		Tjenesteyting		Husholdning		Totalt	
	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel
Totalt forbruk 2004	5,32	5,32	86,35	86,35	127,62	127,62	204,93	204,93	424,22	
Forbruksandel	0,6	0,4	0,7	0,3	0,55	0,45	0,6	0,4	0,6	0,4
Forbruksvekst	-1,3%	-1,3%	1,1%	1,1%	0,5%	0,5%	0,2%	0,2%		
År										
2007	3,07	2,04	62,41	26,75	71,27	58,31	123,86	82,57	260,60	169,67
2012	2,87	1,91	65,83	28,21	73,09	59,80	125,37	83,58	267,16	173,51
2017	2,73	1,82	68,52	29,37	74,49	60,95	126,52	84,35	272,26	176,48
2022	2,64	1,76	70,38	30,16	75,44	61,72	127,30	84,86	275,75	178,51
2027	2,60	1,73	71,32	30,57	75,92	62,12	127,68	85,12	277,52	179,54

Trysil	Primærnæring		Industri		Tjenesteyting		Husholdning		Totalt	
	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel
Totalt forbruk 2004	1,54	1,54	32,74	32,74	54,53	54,53	106,39	106,39	195,20	
Forbruksandel	0,6	0,4	0,7	0,3	0,55	0,45	0,6	0,4	0,6	0,4
Forbruksvekst	0,5%	0,5%	-1,4%	-1,4%	-0,9%	-0,9%	0,2%	0,2%		
År										
2007	0,94	0,63	21,97	9,42	29,18	23,88	64,19	42,80	116,29	76,71
2012	0,97	0,65	20,47	8,77	27,88	22,81	64,80	43,20	114,12	75,43
2017	0,99	0,66	19,42	8,32	26,94	22,04	65,26	43,51	112,62	74,53
2022	1,00	0,668	18,75	8,04	26,33	21,55	65,57	43,71	111,66	73,97
2027	1,01	0,672	18,43	7,90	26,04	21,30	65,73	43,82	111,20	73,69

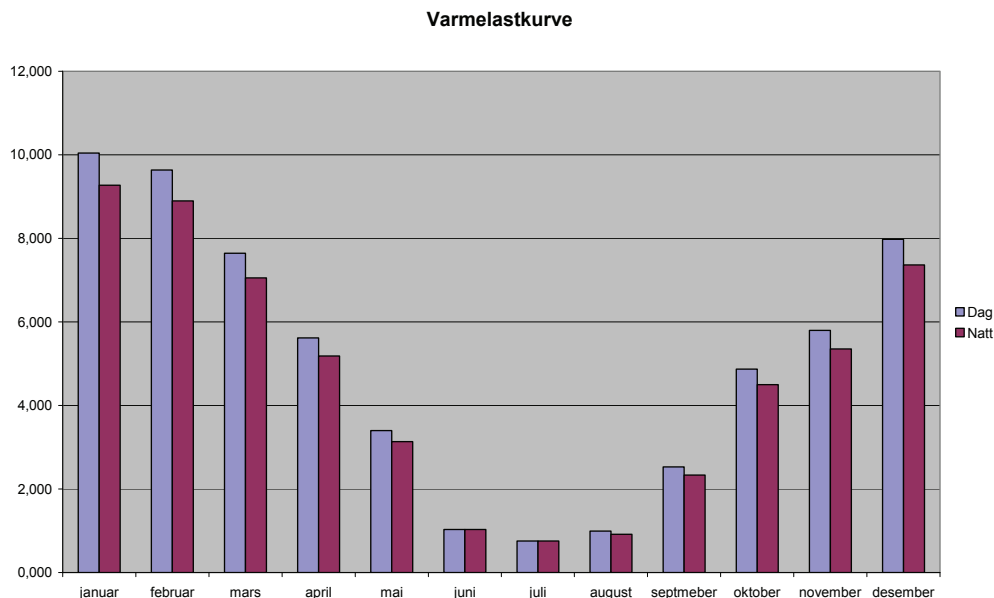
Amot	Primærnæring		Industri		Tjenesteyting		Husholdning		Totalt	
	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel
Totalt forbruk 2004	2,547	2,547	1,675	1,675	44,713	44,713	62,506	62,506	111,44	
Forbruksandel	0,6	0,4	0,7	0,3	0,55	0,45	0,6	0,4	0,6	0,4
Forbruksvekst	1,6%	1,6%	-2,8%	-2,8%	1,8%	1,8%	0,3%	0,3%		
År										
2007	1,60	1,07	1,08	0,46	25,97	21,25	37,81	25,21	66,47	47,99
2012	1,74	1,16	0,94	0,40	28,45	23,28	38,34	25,56	69,46	50,40
2017	1,85	1,23	0,84	0,36	30,47	24,93	38,73	25,82	71,89	52,35
2022	1,92	1,28	0,78	0,34	31,90	26,10	39,00	26,00	73,61	53,72
2027	1,96	1,31	0,76	0,32	32,64	26,71	39,14	26,09	74,50	54,43

Stor-Elvdal	Primærnæring		Industri		Tjenesteyting		Husholdning		Totalt	
	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel
Totalt forbruk 2004	1,416	1,416	26,084	26,084	17,251	17,251	34,357	34,357	79,11	
Forbruksandel	0,6	0,4	0,7	0,3	0,55	0,45	0,6	0,4	0,6	0,4
Forbruksvekst	2,6%	2,6%	2,2%	2,2%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%		
År										
2007	0,92	0,61	19,47	8,34	9,52	7,79	20,63	13,76	50,54	30,50
2012	1,04	0,70	21,66	9,28	9,58	7,84	20,67	13,78	52,95	31,59
2017	1,15	0,77	23,47	10,06	9,62	7,87	20,69	13,80	54,93	32,49
2022	1,23	0,82	24,76	10,61	9,65	7,89	20,71	13,807	56,35	33,13
2027	1,27	0,84	25,44	10,90	9,66	7,91	20,72	13,813	57,09	33,47

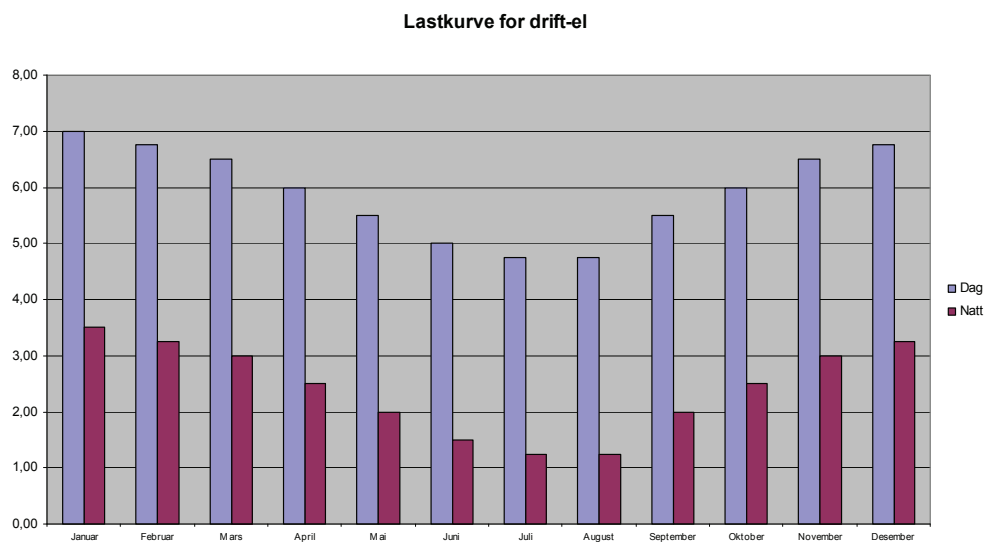
Engerdal	Primærnæring		Industri		Tjenesteyting		Husholdning		Totalt	
	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel	Varme	Driftsel
Totalt forbruk 2004	1,941	1,941	6,812	6,812	9,392	9,392	20,778	20,778	38,92	
Forbruksandel	0,6	0,4	0,7	0,3	0,55	0,45	0,6	0,4	0,6	0,4
Forbruksvekst	0,01%	0,01%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%	-0,003%	-0,003%		
År										
2007	1,1651	0,7767	4,84	2,07	5,23	4,28	12,4657	8,3105	23,70	15,44
2012	1,1659	0,7773	4,96	2,13	5,34	4,37	12,4640	8,3093	23,94	15,59
2017	1,1665	0,7777	5,06	2,17	5,43	4,44	12,4627	8,3084	24,12	15,70
2022	1,1670	0,7780	5,12	2,20	5,49	4,49	12,4618	8,3079	24,24	15,77
2027	1,1672	0,7781	5,15	2,21	5,52	4,52	12,4613	8,3076	24,30	15,81

Tabell C- 4

Figurene C-1 og C-2 viser de lastkurvene for varme og el som er lagt inn i REAM. Søylene angir andelen av energi som blir forbrukt i de tolv månedene, dag(blå) og natt(lilla). Varmelastkurven er basert på tall fra en svensk region ved grensen til Norge, som ansees som representativ også for Sør-Østerdalsregionen. Det har ikke lyktes å fremskaffe godt kildegrunnlag for lastkurven for drift-el, denne er derfor basert på antakelser om at variasjonene er mindre gjennom året enn for varme, og at det er noe større forskjell på dag og natt.



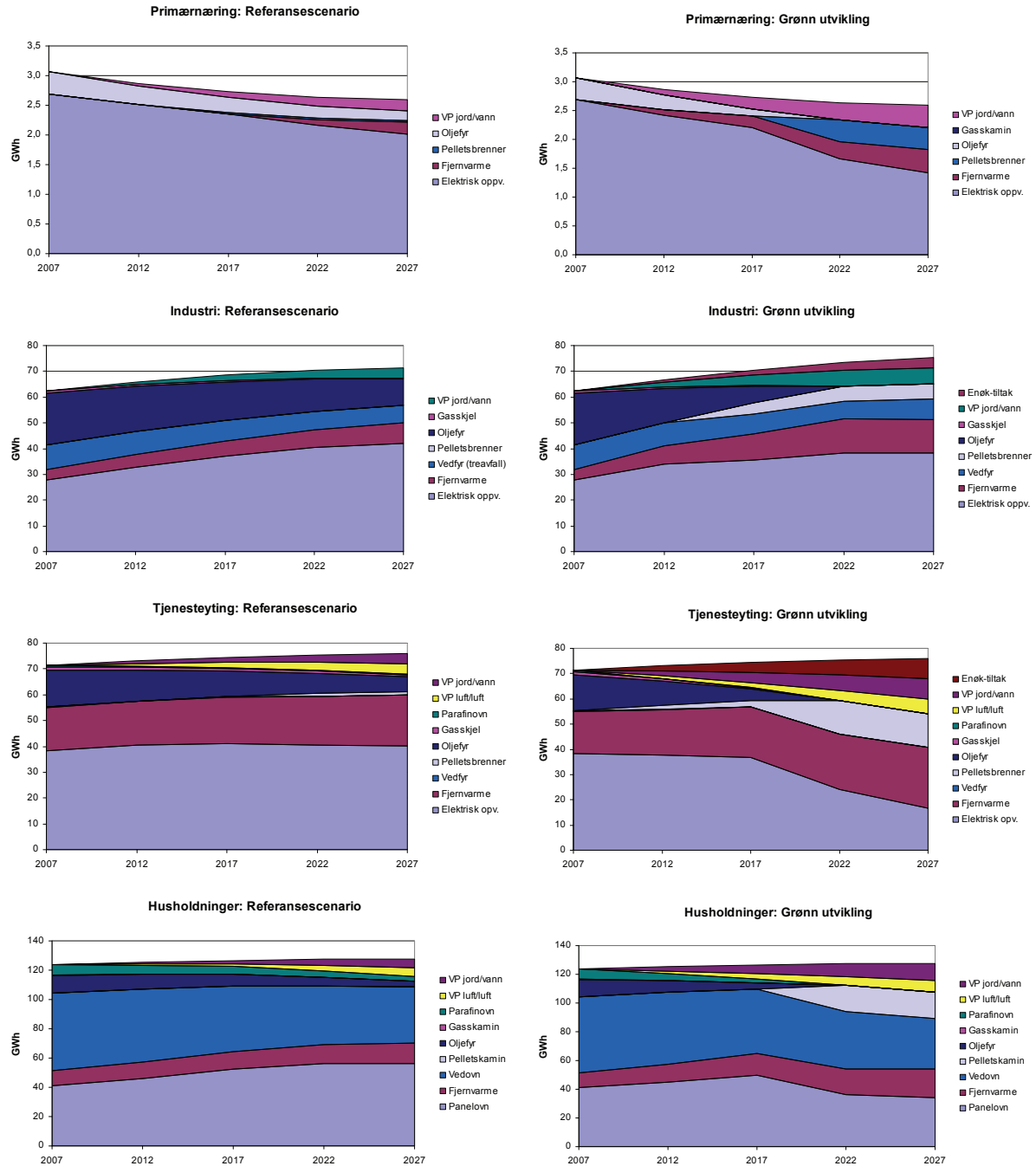
Figur C-1 (Johnsson sept. 2007)



Figur C-2

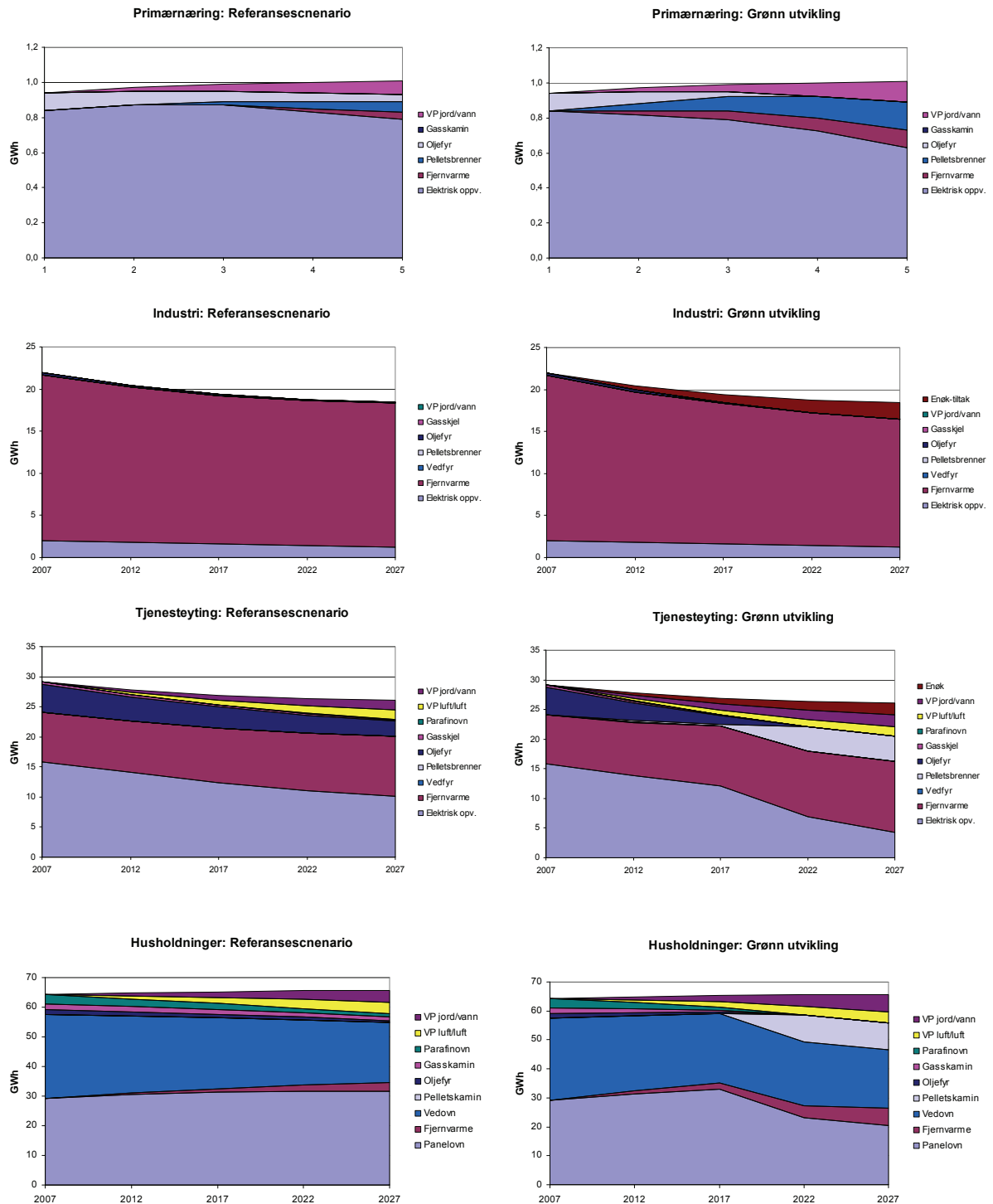
D Sektorvise resultater av simuleringer i REAM

Diagrammene i figur D-1 viser de sektorvise scenarieberegningene for Elverum



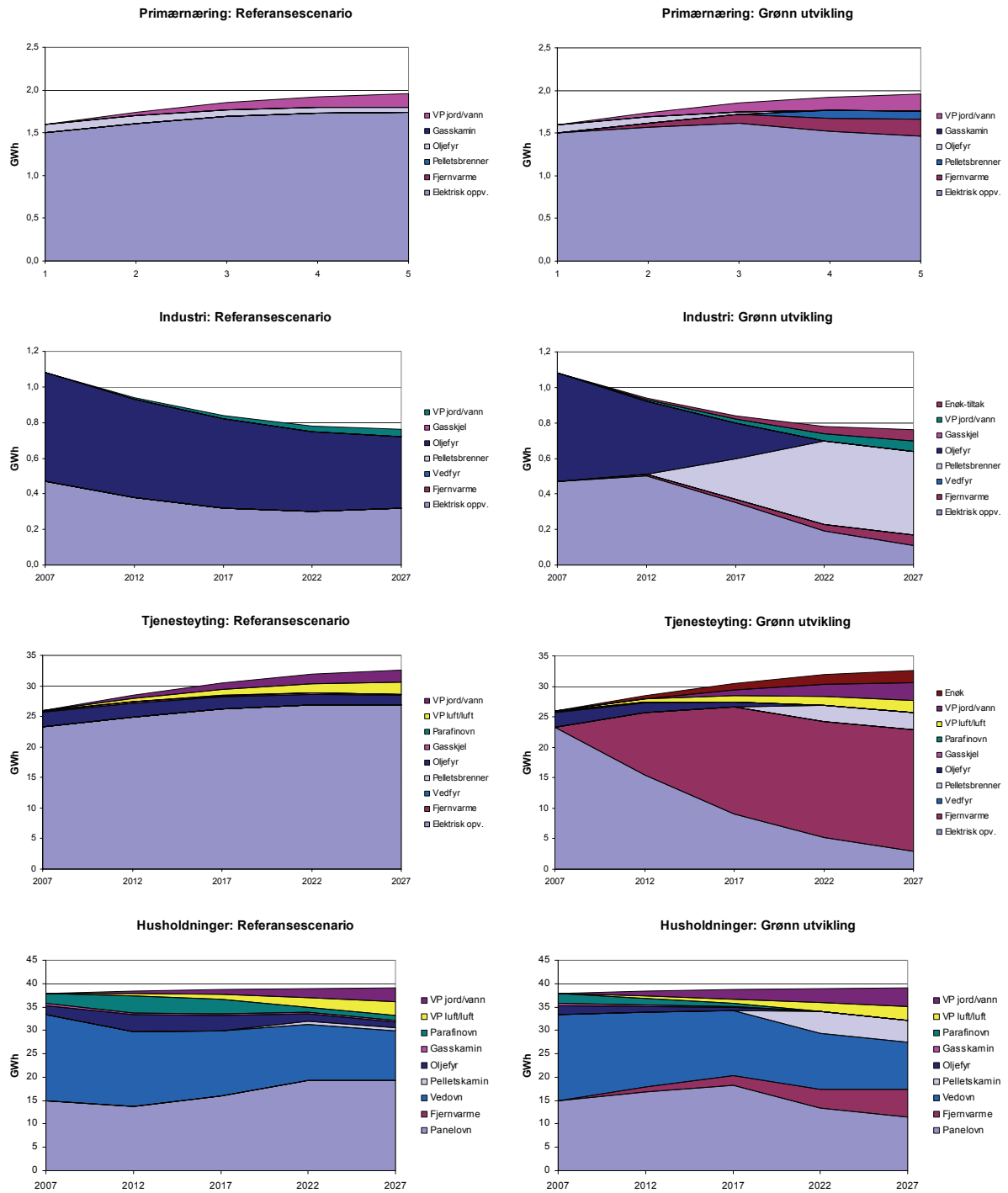
Figur D- 1

Diagrammene i figur D-2 viser de sektorvise scenariereregningene for Trysil



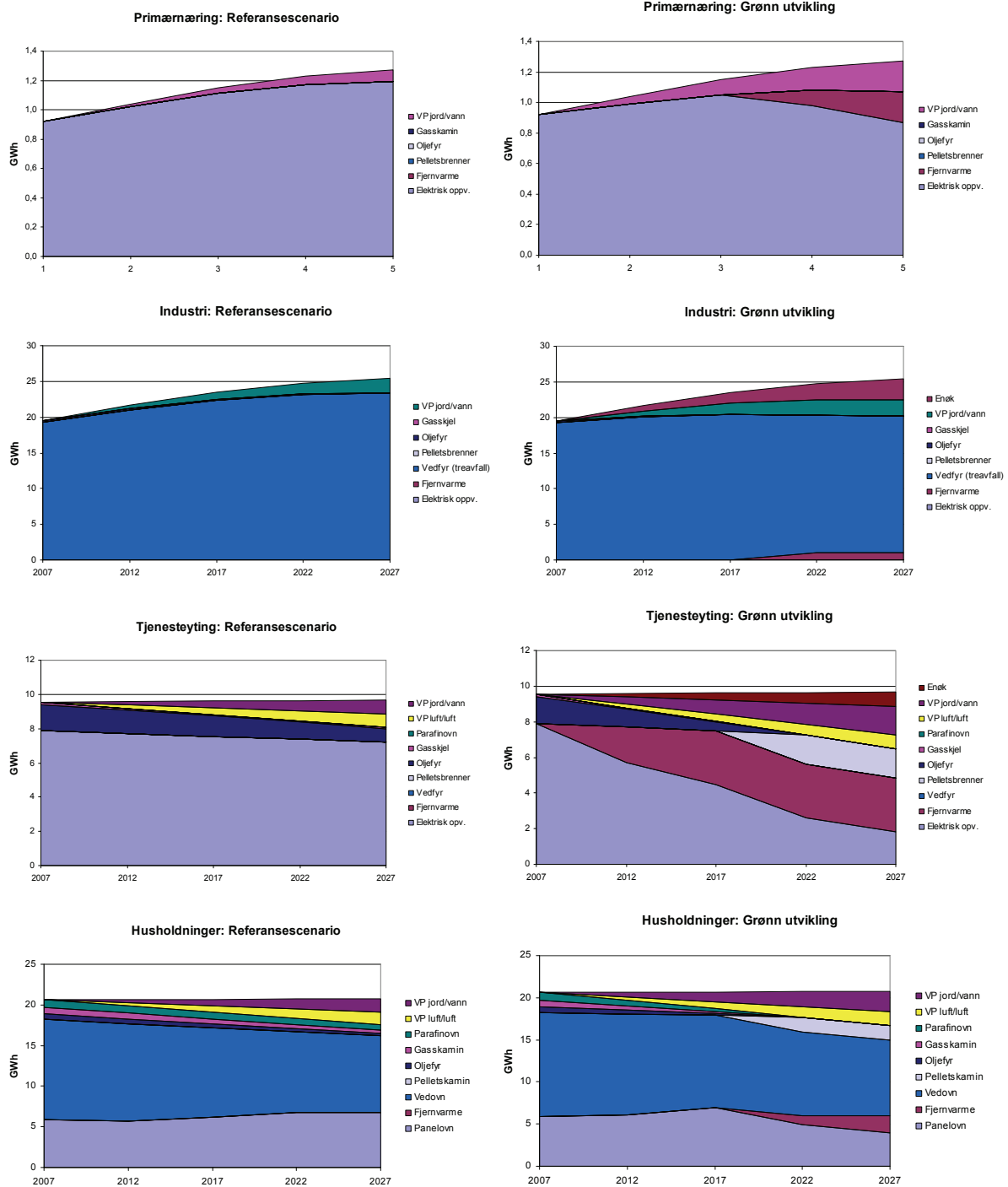
Figur D- 2

Diagrammene i figur D-3 viser de sektorvise scenariereregningene for Åmot



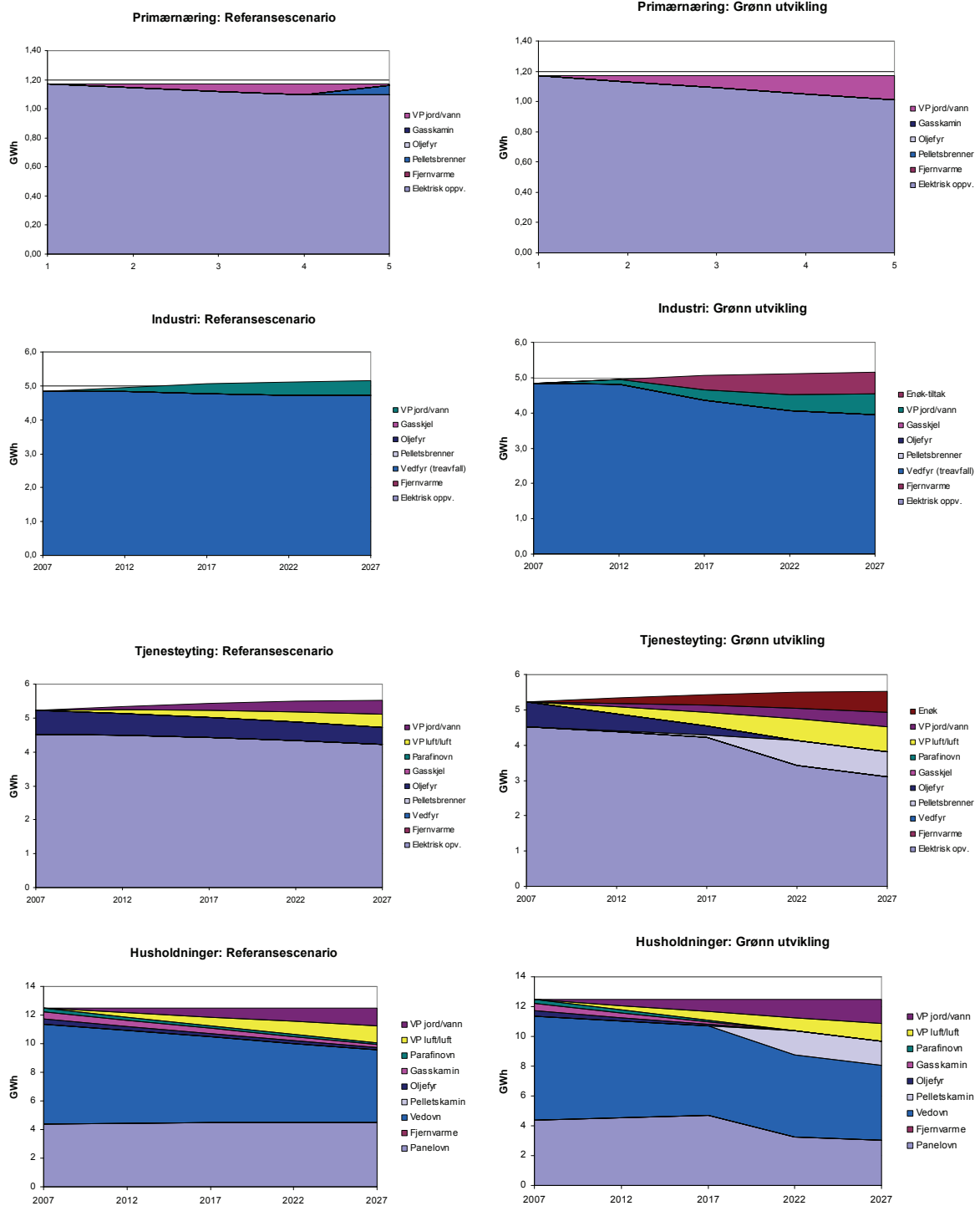
Figur D- 3

Diagrammene i figur D-4 viser de sektorvise scenariereregningene for Stor-Elvdal



Figur D- 4

Diagrammene i figur D-5 viser de sektorvise scenariereregningene for Engerdal



Figur D- 5

E Presentasjon, Athens Workshop 29-30.05.07

Sustainable Energy Planning in the region of Sør-Østerdal, Hedmark, Norway



Presentation

- Sør-Østerdal (SØ):**
 - General facts
 - Statistics
 - Predictions
- Regional Energy Analysing Model (REAM):**
 - Input data
 - Sources

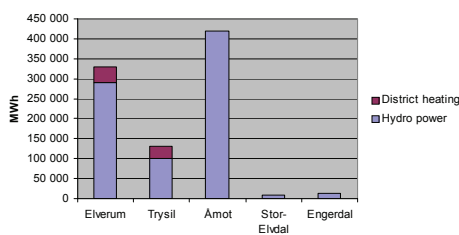
SØ: General facts

- **Elverum**
1229 km², 19200 inhabitants. Urban settlement, increasing population
- **Trysil**
3015 km², 6800 inhabitants. Mixed settlement, decreasing population
- **Åmot**
1339 km², 4300 inhabitants. Mixed settlement, increasing population
- **Stor-Elvdal**
2167 km², 2700 inhabitants. Rural settlement, decreasing population
- **Engerdal**
2195 km², 1500 inhabitants. Rural settlement, decreasing population

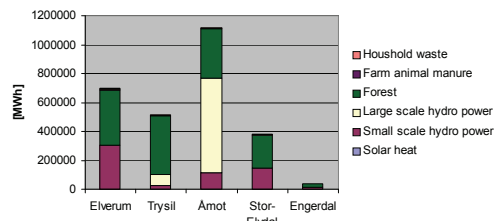
SØ: Large scale energy production

- **Elverum**
Hydro power, district bio heating, methane gas from waste
- **Trysil**
Hydro power, district bio heating. Plans to establish pelletizing prod.
- **Åmot**
Hydro power. Plans to establish district bio heating
- **Stor-Elvdal**
Hydro power. Plans to establish district bio heating
- **Engerdal**
Hydro power

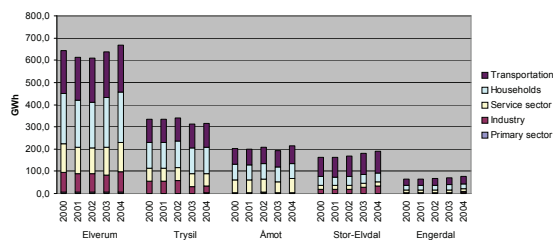
SØ: Large scale energy production



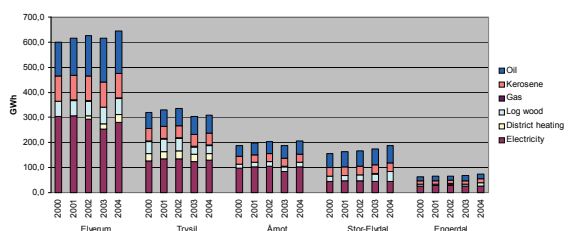
SØ: Energy resources



SØ: Energy demand, 2000-2004

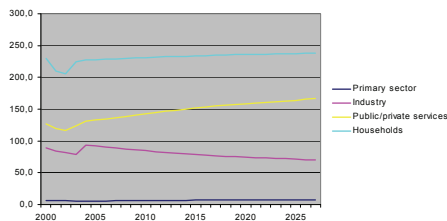


SØ: Stationary energy demand, 2000-2004



SØ: Predicted energy demand, 2007-2027

- Example: Elverum, based on historical demand 2000-2004



Presentation

1. Sør-Østerdal (SØ):
 - General facts
 - Statistics
 - Predictions
2. Regional Energy Analysing Model (REAM):
 - Input data
 - Sources

REAM: Small Scale Systems

- Demand technologies
Example: Households in Elverum
 - Electric panels
 - Heat exchanger (district heating)
 - Wood stove + electric panels
 - Gas stove + electric panels
 - Oil boiler
 - Pellet boiler
 - Paraffin stove + electric panels
 - Heat pump(air/air) + electric panels
 - Heat pump(ground/water)

REAM: Small Scale Systems

- Based on predicted demand, 2007-2027
Example: Energy types: Heating and electricity

	Heating	Electricity
Primary sector	60%	40%
Industry	70%	30%
Service sector	55%	45%
Households	60%	40%

REAM: Small Scale Systems

- Extra investments
Example: Households
 - Chimney
 - Central heating
- Fee share
Example: Households
 - CO₂, NO_x, Sulphur: 0 %

REAM: Demand technologies

- Technical data: Capacity
 - Capacity Residual: stationary energy demand for each fuel in each sector makes out first years capacity residual
 - Fixed/upper/lower capacity: corresponding to expected or required development throughout period for each scenario
- Technical data: Fuels
 - Example: Electric panels + wood stove

	Efficiency	Maximum share
Electricity:	100 %	100 %
Log wood:	70 %	30 %

REAM: Demand technologies

- Economical data

	Invest. cost [kr/Mwh]	Life length [years]	Extra invest.
Electric panels	1100	20	
Heat exchanger	400	20	Central heating
Oil boiler	2300	15	Chimney & central h.
Pellet boiler	3200	20	Chimney & central h.
Kerosene stove	2500	15	Chimney
Gas stove	2000	15	Chimney

REAM: Demand technologies

- Emissions
 - Example: Oil
 - CO₂: 78 g/MJ
 - NO₂: 40 mg/MJ
 - Sulphur: 23 mg/MJ
- Grids
 - Choose distribution grid, if any.

REAM: Large Scale Systems & Grids

- The region of Sør-Østerdal:
 - Hydro power: LSS joint for each municipality
Grid joint for entire region
 - District heating: Each system
- Other
 - Nuclear power
 - Gas distribution
 - Minigrids (district heating)
 - Etc..



REAM: Large Scale Systems & Grids

- Equivalent to demand technologies in small scale systems:
 - Technical data: Capacity, Fuels
 - Economical data: Investment costs, Life length
 - Emissions
 - Grids: Efficiency



REAM: Emissions

- Defining of each emission category and corresponding unit
 - CO₂: g/MJ
 - NO_x: mg/MJ
 - Sulphur: mg/MJ
- Existing emission fee and expected development throughout period (restricted by fee share in each sector)
 - Example: CO₂: 203 kr/tonne, 2 % increase p.a.



REAM: Fuels

- Defining of each fuel type
- Economics: Existing prices, and expected development throughout analysing period

Example: Oil, year price

 - Fuel price: 670 kr/MWh, 2 % increase p.a.
 - Fuel tax: CO₂-tax: -
Energy tax: 42,8 kr/MWh, 2% increase p.a.
- Emission: Emission in LCA-perspective



F Bedrifter i Enovas industrinettverk

Tabell F-1 viser de bedriftene i regionen som er tilknyttet Enovas industrinettverk, som har blitt kontakten ang. energigjenvinning av spillvarme.

Bedrift	Bransje	Kommune
Felleskjøpet Agri avd. Elverum	Korn	Elverum
Liengen Stål AS	Mekanisk	Elverum
Moelven Våler AS	Trelast	Elverum
Nortura	Kjøtt	Elverum
Nycomed Pharma AS	Kjemisk	Elverum
Rieber & Søn ASA	Næringsmiddel ellers	Elverum
Sperre støperi AS, avd jern	Støperi	Elverum
Sperre Støperi avds. Metall	Støper	Elverum
Tine Meieriet Øst	Meieri	Trysil
Trysil Fjernvarme	Trelast	Trysil
Felleskjøpet Agri avd. Koppang	Korn	Stor-Elvdal
Moelven Østerdalsbruket AS	Trelast	Stor-Elvdal

Tabell F- 1 (Helgerud, 14.02.07)

G Møteprotokoll, DA-styret 25.04.07

DA-styret 25.04.2007, bioenergi - vedtak

1. DA-styret ønsker å bidra til at regionen kan ta en nasjonal posisjon innenfor bioenergi og har klare forventninger til at dette vil gi positiv ringvirkning for lokalt næringsliv.
2. På bakgrunn av prosjektskissene "Hvordan kan Høgskolen i Hedmark ta en posisjon som nasjonalt kompetansesenter for bioenergi knyttet opp til fagmiljøene på Evenstad og Rena?" av 19.04.2007 og "Grønn utvikling i Sør-Østerdalen" datert 19.04.2007, bevilges det kr 5 mill. til høgskolen i Hedmark ved avd. Evenstad og Rena og kr 2 mill. til regionrådet for Sør-Østerdal.
3. Studieturen til Güssing er et viktig kick-off for regionens bioenergising. Turen finansieres med kr. 200.000 fra DA-fondet, resten fra kommunene og regionrådet.
4. DA-styret ønsker å sikre god kommunikasjon mellom prosjektene og ser det som hensiktsmessig at prosjektansvarlig for høgskoleprosjektet blir observatør i regionprosjektet og vice versa. DA-styret ønsker videre at Prosjektansvarlig (PA) for høgskoleprosjektet blir DA-styrets leder, mens PA i regionprosjektet blir ordfører i Trysil.
5. DA-styret anmoder om at de to prosjektene avholder årlige, felles strategimøter for å ivareta gjensidig informasjon og om mulig utmeisle felles strategi.

Styringsgruppe høgskoleprosjektet

PE: Høgskolen

PA: DA-styrets leder, Trygve Stølan

Styringsgruppe:

Trygve Stølan, leder

Ola Syverinsen, Eidsiva

Ingmar Karlsen, Moelven Østerdalsbruket, vara Torbjørn Brevig

1 rep. fra høgskolen på Rena

1 rep. fra høgskolen på Evenstad

Observatør: Leder i styringsgruppa "Grønn utvikling"

PL: professorene på Rena og Evenstad.

Styringsgruppe "Grønn utvikling i Sør-Østerdal"

PE: Regionrådet

PA: Ordfører Ole Martin Norderhaug

Styringsgruppe:

Ordfører i Trysil (leder)

Ordfører i Engerdal

Ordfører i Elverum

Ordfører i Åmot

Ordfører i Stor-Elvdal

Eilev Sandberg, Grønn varme

Per Finden

Fylkesrådsleder

Representant fra Innovasjon Norge, Hedmark

Observatør: Leder i styringsgruppa for høgskoleprosjektet

PL: oppnevnes av styringsgruppa.

H Møteprotokoll, Regionrådet for Sør-Østerdal 23.05.07

Regionrådet for Sør-Østerdal Møte 23.05.2007 i Trysil

Vedtak:

1. Regionrådet slutter seg til prosjektskissen ”Rapport fra skisseprosjekt for Grønn utvikling i Sør-Østerdalen” datert 19.04.2007. Denne må korrigeres slik at den er i samsvar med DA-styrets vedtak 25.04.07.
2. Prosjektet må forankres lokalt i kommunene og det forutsettes at det fattes kommunalt vedtak om deltakelse før 01.07.07.
3. Den regionale planen er basert på at de kommunale planene lages etter noenlunde samme mal og mål for regionen. Dette må være avklart før de kommunale planene starter opp.

4. Organisering.

PE - Prosjekteier: Regionrådet for Sør-Østerdal

PA - Prosjektansvarlig: Ordfører i Trysil

Styringsgruppe: Ordfører i Trysil (leder)

Ordfører i Engerdal

Ordfører i Elverum

Ordfører i Åmot

Ordfører i Stor-Elvdal

Eilev Sandberg, Grønn varme

Per Finden

Fylkesrådsleder

Representant fra Innovasjon Norge, Hedmark

Observatører:

Leder i styringsgruppa for høgscoleprosjektet

Elverum E-verk

Prosjektleder: stillingen lyses ut

Kommunale ressursgrupper/arbeidsgrupper

Ressursgruppe: en fra hver av de kommunale ressurs/arbeidsgruppene

I Møteprotokoll, Regionrådet for Sør-Østerdal 08.06.07

Regionrådet for Sør-Østerdal Møte 08.06.2007 i Trysil

DAGSORDEN

09.00-10.30 Orientering om status, utviklingsplaner og utbygging på Sanderud ved adm. dir. Torbjørn Amlid, Sykehuset Innlandet. Amlids presentasjon ligger på [regionrådets hjemmeside](http://regionradets.hjemmeside), www.osterdalen.hedmark.org.

10.30-12.00 Bioenergiprosjektet i regionen - organisering og koordinering.

Krav til framdrift:

- lokale energiplaner må foreligge 31.12.07
- regional prosjektleder lyses ut, viktig for å knytte regionen sammen og få til god samhandling i regionen
- hvem som blir kommunens koordinatører må avklares
- kommunale ambisjoner? lokale miljø- og energikontor? Stort behov for veiledning overfor innbyggere og næringsliv.
- Skape miljø for driftskompetanse
- På kort sikt må vi gjøre regionens satsing kjent i sentrale politiske miljø: KRD, KS, Næringsdep., Olje og energi, Landbruksdep ev. også Finansdep. Gro Svarstad og Hans Jacob Mydske utarbeider et konsept (frist uke 24) som bringes med til møter med sentrale departement før sommeren.

Status på arbeidet i kommunene og fylkeskommunen:

- Fylkeskommunen skal i gang med en miljø- og klimaplan tilsvarende Opplands.
- Elverum, vil gjøre politisk vedtak om energi- og klimaplan i juni. Det arbeides også med å få til et nasjonalt senter for klimainformasjon på Skogmuseet – SUM: Skogen og utmarkas mangfold.
- Stor-Elvdal har vedtatt at de skal lage plan. Har lagt ut på anbud, ambisjon om ha et planforslag klart 1/9 med 2 mnd høring og deretter politisk vedtak.
- Engerdal – har gjort politisk vedtak om plan.
- Åmot – vil ha planen klar før 01.01.08.
- Trysil – har vedtatt sin plan.

J Stillingsutlysning: Prosjektleder ”Grønn utvikling i Sør-Østerdal”

Prosjektleder ”Grønn utvikling i Sør-Østerdal”

I regi av Regionrådet for Sør-Østerdal er det igangsatt et større prosjekt som skal gå over 3 år hvor formålet er å utvikle en samlet satsing på bioenergi i regionen. Prosjekts målsetning er å øke andelen bioenergi i energiforsyninger samt å utvikle ny næringsvirksomhet ved å utnytte skogressursene i regionen til energiformål. Prosjektet omfatter kommunene Elverum, Trysil, Åmot, Stor-Elvdal og Engerdal og vil spenne over en rekke aktiviteter og tiltak for å utvikle konkrete investeringsprosjekter, samt å bygge opp energikompetanse på alle nivåer i kommunenes administrasjon, det lokale næringsliv og ikke minst hos kommunenes egne innbyggere. Alle kommunene i Sør-Østerdal ble nylig utnevnt til ”Grønne energikommuner”, et interdepartementalt program for å styrke kommunenes satsing på bærekraftige energiplanlegging.

Regionrådet for Sør-Østerdal søker en prosjektleder som kan være drivkraften i denne spennende prosessen. Kompetanse og relevant erfaring innen fornybar energiproduksjon, energieffektivisering, energiplanlegging, skogbruk, forretningsutvikling eller annen relatert virksomhet er ønskelig, men ingen ufravikelig forutsetning. De viktigste egenskapene vår prosjektleder må inneha er imidlertid en viss politisk teft, evnen til å skape tillit, motivere, engasjere, følge opp beslutninger, tilegne seg ny kompetanse og ta praktiske grep for å korrigere underveis.

Vår prosjektleder kan gjerne være godt voksen og må ha klare og selvstendige synspunkter på hva som skal til for å snu vår tids energisystemer i en mer bærekraftig retning. Høgskolen i Hedmark er i ferd med å bygge opp et kompetansemiljø innen bioenergi. Vår prosjektleder vil kunne påregne et tett samarbeid med Høgskolen.

Arbeidssted: Sør-Østerdalsregionen

Betingelser: Etter avtale

Nærmere opplysninger om stillingen kan fås ved henvendelse til Trysil kommune, tlf. 62 45 77 00, enten til ordfører Ole Martin Norderhaug eller næringsjef Gro Svarstad.

Søknad sendes Trysil kommune, Rådhuset, 2420 Trysil innen 31. august 2007