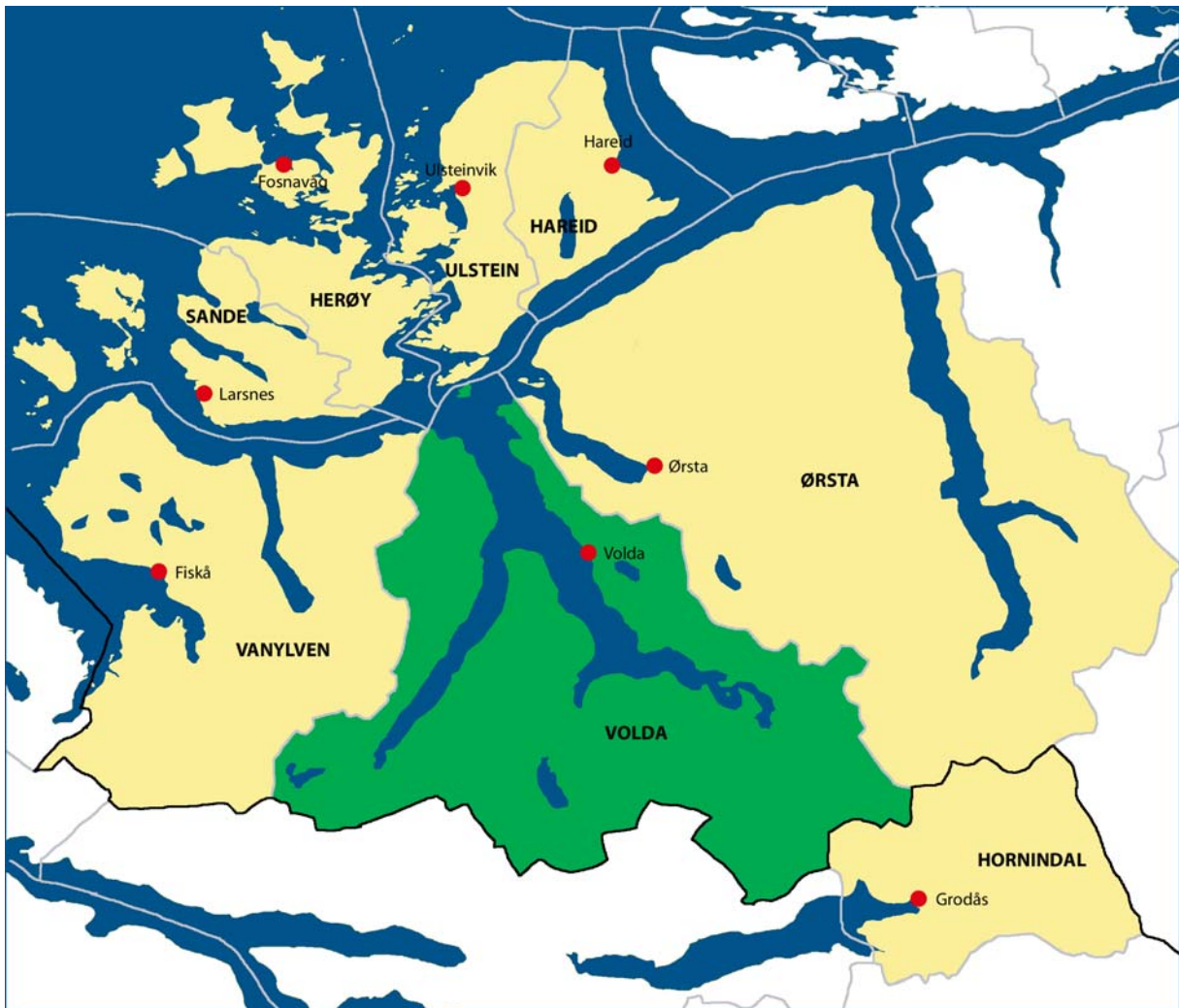


Lokal energiutgreiing

Volda kommune

2006



ENØK-SENTERET AS
Oktober 2006



www.tussa.no

Innhald

1.	Samandrag	3
2.	Innleiing	3
2.1.	Formål med utgreiinga	3
2.2.	Utgreiingsprosessen	4
2.3.	Aktørar og roller	4
2.3.1.	Tussa Nett AS	4
2.3.2.	Volda kommune	5
2.3.3.	Enøk-senteret AS	6
3.	Dagens lokale energisystem	6
3.1.	Infrastruktur for energi	6
3.1.1.	Distribusjonsnett for elektrisitet i Volda kommune	6
3.2.	Energibruk	9
3.2.1.	Temperaturkorrigering av energiforbruk	9
3.2.2.	Elektrisk energi	10
3.2.3.	Biobrensel	11
3.2.4.	Oljeprodukt	12
3.2.5.	Gass	12
3.2.6.	Samla energibruk	13
3.2.7.	Indikator for energibruk i hushald	14
3.3.	Utbreiing av vassboren varme	15
3.4.	Lokal energitilgang	16
3.5.	Energibalanse i Volda kommune	17
4.	Forventa utvikling av energibruk i kommunen	18
4.1.	Folketalsutvikling i Volda kommune	18
4.2.	Forventa utvikling av etterspørsel for ulike energiberarar	19
4.2.1.	Elektrisk energi	20
4.2.2.	Biobrensel	21
4.2.3.	Oljeprodukt (lett og tung fyringsolje, parafin)	21
4.2.4.	Gass	21
4.2.5.	Samla energibruk	21
4.3.	Forventa utvikling av eksisterande infrastruktur	21
4.4.	Forventa etablering av nye energianlegg	21
4.5.	Andre faktorar som betyr noko for utvikling av energibruk	21
4.6.	Kommunale planar	21
4.6.1.	Bustadbygging	21
4.6.2.	Etablering av ny næringsverksemd	21
4.7.	Moglegheiter for å effektivisere og redusere energibruk	21
5.	Framtidige utfordringar og tiltak	21
5.1.	Aktuelle tiltak for å effektivisere og redusere energibruk	21
5.2.	Nasjonale og fylkeskommunale planar	21
5.3.	Aktuelle løysingar	21
5.4.	Miljømessig og samfunnsøkonomisk vurdering av aktuelle alternativ	21
5.5.	Forslag til vidare arbeid	21
6.	Potensialet for nye småkraftverk	21
	Litteraturreferansar og kjelder	34
	Ordforklaringar og omgrep	34

1. Samandrag

Det stasjonære energiforbruket i Volda kommune er for det meste dekt opp av elektrisitet. I 2004 var 78 % av all stasjonært energiforbruk i kommunen elektrisitet. I tillegg er det brukt noko biobrensel og olje, og litt gass, til oppvarming av bygg. Det er og ein del bruk av varmpumper både i private bustader og i kommunale bygg. Den samla energibruken var på 147,2 GWh i 2004, og 57 % av dette blei brukt i bustadene. Om lag 35 % av alt stasjonært energiforbruk blei brukt i tenesteytande sektor, noko som er ein svært høg del samanlikna med den gjennomsnittlege fordelinga på landsbasis. Dette skuldast i hovudsak høgskulen og sjukehuset.

Den lokale infrastrukturen for energi består for det meste av elektrisitetsnettet, og nettet har ingen kapasitetsproblem slik situasjonen er no.

Det er forventa at den samla energibruken vil auke med 15 % frå 2004 til 2016. Det vil då berre skje ei marginal forskyving mellom energiberarane, der elektrisitet vil få ein litt mindre del og biobrensel ein litt større del. Den forventa auken skuldast både auke i folketal (jfr. SSB) og ei generell forbruksauke slik det har vore vanleg dei siste ti åra i Noreg.

Den forventa auken er relativt stor, så det er ein fordel om det tidleg blir sett fokus på tiltak for å hindre ein sterk vekst. Samstundes vil det vere naturleg å sjå på auka bruk av alternative energiberarar til oppvarmingsformål. Biobrensel, gass og varmpumper vil vere aktuelle oppvarmingskjelder som bør vurderast i samband med større byggeprosjekt i tida framover, både for næringsbygg og bustadbygg. Miljømessig vil desse energiberarane vere gode alternativ også til oljebasert oppvarming.

Ved rullering av kommuneplanar bør vurdering av ulike energiløysningar inngå i planane. Elles når ein skal bygge nytt bør også alltid fleire alternative energiløysningar vurderast.

2. Innleiing

NVE har pr. 16.12.2002 fastsett ny forskrift om energiutgreiingar. Forskrifta har heimel i energilova § 7-6 og energilovforskrifta § 7-1. Gjennom forskrifta blir områdekonsesjonær pålagt ansvar for at det blir utarbeidd kommunevise energiutgreiingar. Første utgreiing for Volda kommune var ferdig i november 2004, og dette er ein revisjon av denne. Utgreiingane skal heretter oppdaterast årleg.

2.1. Formål med utgreiinga

Lokale energiutgreiingar skal auke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativ på dette området, og slik bidra til samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet.

Gjennom samarbeid og samhandling om energiløysingane er målet at det blir etablert langsiktige, kostnadseffektive og miljøvennlige løysingar. Meir kommunikasjon mellom aktørane kan gi betre planlegging og sikre fornuftig etablering i forhold til eksisterande infrastruktur.

Energiutgreiinga kan mellom anna vere eit hjelpemiddel i kommunen sitt eige planarbeid, der energi i mange samanhengar er eit viktig tema. Energiutgreiinga skal omtale noverande energisystem og energisamansetting i kommunen, forventa energietterspørsel fordelt på ulike energiberarar og brukargrupper, samt aktuelle energiløysingar for utvalde område.

2.2. Utgreiingsprosessen

Arbeidet med oppdatering av energiutgreiinga er for det meste gjort av Enøk-senteret AS ved Gaute Øvereng. Tone Sundklakk har vore kontaktperson og ansvarleg frå Tussa Nett AS.

Det blei halde eit arbeidsmøte mellom Tussa og Volda kommune den 11. april 2005. Her deltok Arve Hovdenak, Per Atle Røe og Tone Sundklakk frå Tussa og Knut Innselset (eigedomsavdelinga), Ingrid Opedal (leiar i eigedoms- og forvaltningsstyret), Per Heltne (planleggar) og Roger Nedreklepp (kommunestyremedlem og rådgjevar skog) frå Volda kommune. For årets oppdatering har det vore ein del telefonsamtaler og e-postkontakt mellom kommunen, Tussa Nett AS og Enøk-senteret AS.

Utgreiingsarbeidet er ein kontinuerleg prosess som starta i 2004, og som vil halde fram i åra framover med årlege oppdateringar.

Dersom ein har innspel eller spørsmål til utgreiinga kan ein kontakte følgjande personar:

Namn	Selskap	Telefon	E-post
Tone Sundklakk	Tussa Nett AS	70 04 62 00	tone.sundklakk@tussa.no
Knut Innselset	Volda kommune	70 05 87 00	knut.innselset@volda.kommune.no

Utgreiinga finst også på Tussa Nett AS sine heimesider: www.tussa.no .

2.3. Aktørar og roller

Det er fleire aktørar som har vore med i prosessen med lokal energiutgreiing for Volda kommune. Følgjande instansar har vore med på utforming og gjennomføring av utgreiinga:

- Tussa Nett AS
- Volda kommune
- Enøk-senteret AS

Dei ulike aktørane si rolle i utgreiinga er nærare beskrivne i dei neste kapitla.

2.3.1. Tussa Nett AS

Tussa Nett er områdekonsesjonær og er pålagt ansvar for at det blir utarbeidd og offentleggjort kommunevise energiutgreiingar. Tussa Nett har energifagleg kompetanse samt historiske nett- og energidata som kan nyttast.

Organisasjon

Tussa Nett er eit dotterselskap i Tussakonsernet, heileigd av morselskapet Tussa Kraft AS. Tussa Nett eig og driv eit energiforsyningsnett med om lag 3 600 km linjer og kablar, 1 450 nettstasjonar og 18 transformatorstasjonar. Selskapet er organisert i seksjonar med ansvar for

nettforvaltning, drift/vedlikehald/utbygging og tenester som mellom anna måling/avrekning, nettinformasjon og nettovervaking. I tillegg har selskapet ei avdeling for tilsynstenester. Tussa Nett hadde pr. 31.12.2005 110 tilsette.

Tussa Nett har hovudkontor i Dragsund i Herøy kommune, og avdelingar i Hornindal, Fiskåbygd og Hovden. Selskapet har områdekonsesjon for distribusjonsnett i kommunane Hornindal, Volda, Ørsta, Vanylven, Sande, Herøy, Ulstein og Hareid. Regionalnettet dekker i tillegg kommunane Sykkylven og Stranda. Tussa Nett har om lag 26 000 kundar i distribusjonsnettet.

Strategi og framtidsutsikter

Nettselskapet har to hovudstrategiar. Den eine har fokus på å optimalisere investeringar i og drift av nettmonopolet slik at vi når rett leveringskvalitet med rett ressursbruk. Vi fokuserer derfor sterkt på mest mogleg rasjonell drift av system og prosessar. Dette viser seg å bere frukter både med omsyn til effektivitetsberekningar og resultatskaping.

Den andre hovudstrategien er å utvikle nye og framtidsretta engasjement først og fremst tufta på kjernekompetansen vår rundt infrastruktur og energi. Tussa Nett satsar derfor offensivt innanfor forretningsutvikling utanfor nettmonopolet. Utviklinga er svært god og dette har så langt medført monalege inntekter, mellom anna innanfor utbygging av breiband. Les meir om Tussa Nett på www.tussa.no.

2.3.2. Volda kommune

Volda kommune ligg på Nord-Vestlandet i Møre og Romsdal fylke. Volda kommune har 8 322 innbyggjarar (2006), og landarealet er 547 km².

Volda er kommunesenteret, og kommunen har bygder langs 3 fjordar. Dei største bygdene utanom Volda er Folkestad og Ulvestad. Klimaet i kommunen er skiftande vestlandsvêr.

Volda er ein skulestad med vidaregåande skule og høgskule. Høgskulen i Volda har over 2 000 studentar og er mellom anna kjent for medie- og lærarutdanning. Helse Sunnmøre har sjukehus i Volda.

Landbruk er ei viktig næring i Volda, med reiseliv som tilleggsnæring med til dømes utleiehytter. Fiskeri og havbruk er og godt etablert. Industrien har og stått sterkt i Volda, med verkstadindustri som tyngdepunkt. Størst er Scana Volda A/S med om lag 100 tilsette, med ein eksportdel på over 70 % av omsetninga, som samla er på om lag 170 millionar kroner. Dei største arbeidsplassane i Volda er Høgskulen i Volda, sjukehuset og Scana Volda A/S.

Kommunen yter tradisjonelle kommunale tenester. Det kan nemnast at kommunen stort sett har full barnehagedekning. Talet på tilsette i kommunen er 838 tilsette fordelt på 529 årsverk.

Det vil vere naturleg å nytte den lokale energiutgreiinga som eit viktig grunnlagsdokument ved utarbeiding/revisjon av kommunale planar som har konsekvensar for energibruken.

Kommunen sin kontaktperson i arbeidet med lokal energiutgreiing er Knut Innselset.

2.3.3. Enøk-senteret AS

Enøk-senteret er eit tverrfagleg rådgjevingsselskap, og er eit av dei største fagmiljøa innan effektiv energibruk i Noreg. Selskapet er lokalisert i Møre og Romsdal med kontor i Ørsta, Molde og Kristiansund, men har heile landet som arbeidsfelt.

Dei 8 tilsette dekkar til saman eit breitt spekter innan relevante fagområde (mellom anna enøk, VVS, elektro/automasjon, bygg/teknikk, inneklima og kommunikasjon).

Enøk-senteret er spesialist i effektiv energibruk, med kompetanse på alt frå planlegging til bistand ved utføring. Enøk-senteret arbeider i dag primært med rådgjeving til bedrifter og det offentlege, der energileiing og energiplanlegging er viktige område. Mellom kundane er kjøpesenter, helseføretak, industribedrifter og fleire kommunar.

Les meir om Enøk-senteret AS på nettsida www.enok-senteret.no.

3. Dagens lokale energisystem

3.1. Infrastruktur for energi

3.1.1. Distribusjonsnett for elektrisitet i Volda kommune

Det stasjonære energiforbruket i Volda kommune er for det meste dekt opp av elektrisitet. Tussa Nett AS er områdekonsesjonær i kommunen og eig og driv kraftnettet.

Det totale elektrisitetsforbruket i kommunen var 114,6 GWh¹ i 2005. Høgaste effektforbruk i Tussa-området vinteren 2005/2006 blei nådd 3. mars 2006 i time 10, i Volda kommune var effektforbruket då 24,3 MW².

Innmatinga til Volda kommune går gjennom transformatorstasjonane Volda, Vikebygd, Straumshamn og Ryste. I tillegg er noko av nettet tilknytt ein transformator i Åmela kraftstasjon. Frå transformatorstasjonane går det 66 kV linjer til Haugen transformatorstasjon som er nærmaste sentralnettpunkt. Distribusjonsnettet ut frå transformatorstasjonane er bygd opp av eit 11 og 22 kV blanda luftlinje- og kabelnett. I sentrum av Volda er spenninga 11 kV, medan i resten av nettet er spenninga 22 kV. I sentrumsområda av Volda er det meste reint kabelnett, medan det er mest luftlinjer i mindre tettbygde strøk. Distribusjonsnettet i Volda består av 154 km luftlinje, 63 km kabel og 286 nettstasjonar (sjå figur 2).

Distribusjonsnettet i kommunen har ingen spesielle flaskehalsar, og det er ingen kapasitetsproblem i normal drift pr. 2005. Ein stor del av kommunen har moglegheit for alternativ forsyning ved utfall av sentrale punkt i 22 kV nettet. Tilstanden i nettet er vurdert å vere så bra at leveringskvaliteten kan reknast for å vere god. Dersom mange av dei planlagde småkraftverka i kommunen blir realisert, vil det bli nødvendig med nettførsterkningar.

Mykje av linjenettet er bygd før 1955 og ein kan derfor vente ei jamn utskifting av høgspenninglinjer i dei nærmaste åra. Sjå aldersfordelinga for høgspenningnettet i figur 3.

¹ 1 GWh= 1 000 000 kWh

² 1 MW= 1 000 kW

I 2005 hadde kvar kunde i Volda kommune i gjennomsnitt 1,74 avbrot (straumbrot) og avbrota varte til saman 1,78 timar. Energi som ikkje blei levert på grunn av avbrot var 0,01 % av levert energi. Til samanlikning var tala for heile landet i 2005: 2,96 avbrot. Avbrota varte til saman i 3,95 timar og ikkje levert energi utgjorde 0,01 % av levert energi (“Avbruddsstatistikk 2005, NVE 2006”) [3]. I avbrotstatistikken er det berre med avbrot i høgspennettet som varer meir enn 3 minutt. Avbrot kan vere planlagde, som til dømes revisjonar eller dei kan vere tilfeldige slik som ved feil. Avbrotstatistikk for høgspennettet i Volda og heile landet med ei lengd på over 3 minutt er vist i tabell 1.

År	Avbrot/punkt		Avbrotstid/punkt (timar)		Ikkje levert energi/levert energi	
	Volda	Landet	Volda	Landet	Volda	Landet
2000	4,02	3,36	6,12	5,65	0,07 %	0,03 %
2001	2,07	3,54	3,26	5,08	0,02 %	0,02 %
2002	2,32	3,23	2,85	4,19	0,02 %	0,02 %
2003	3,08	3,51	4,48	5,35	0,02 %	0,02 %
2004	1,35	2,89	2,87	3,63	0,01 %	0,02 %
2005	1,74	2,96	1,78	3,95	0,01 %	0,01 %

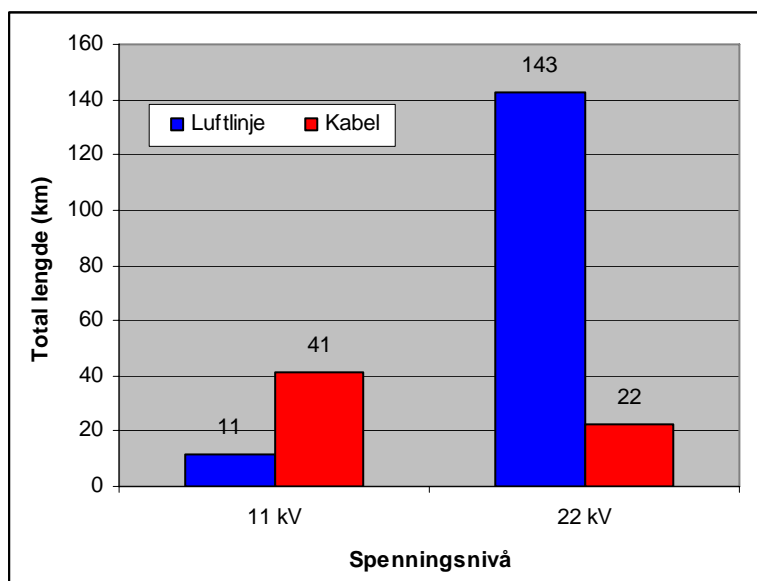
Tabell 1: Avbrotstatistikk for høgspennettet i Volda og for heile landet i perioden 2000-2005.

Kart over distribusjonsnettet i sentrumsområdet av Volda er vist i figur 1.

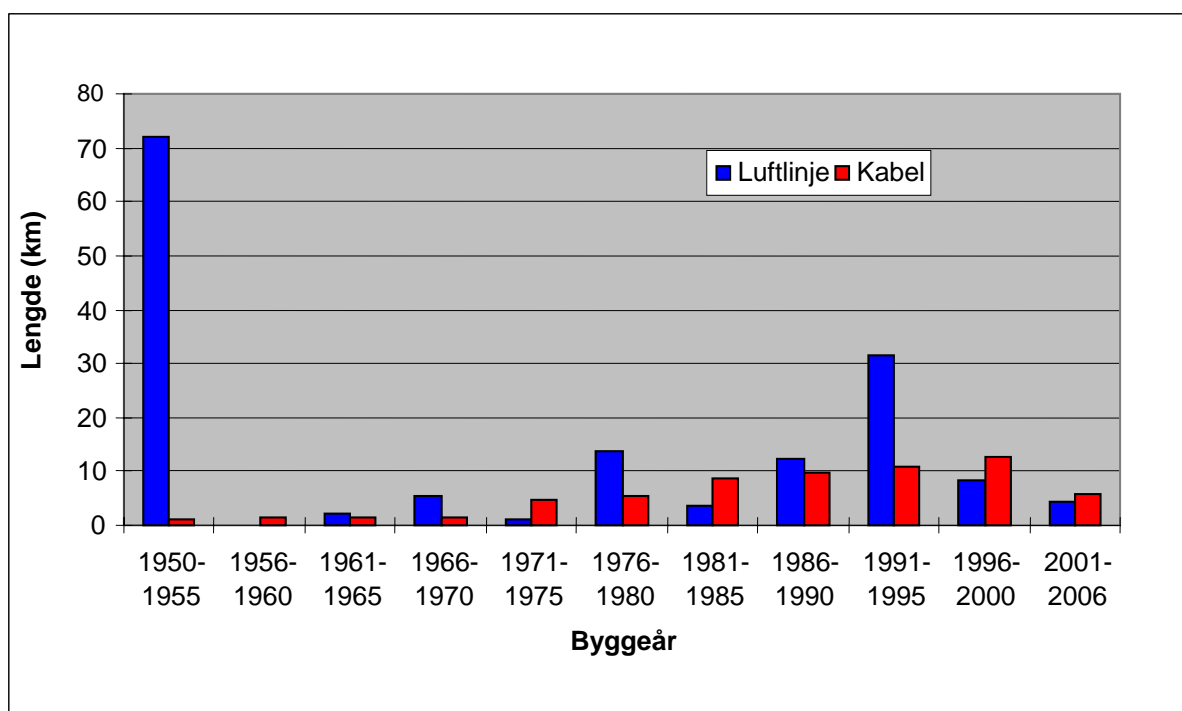


Figur 1: Distribusjonsnettet i Volda sentrum.

Total lengde og aldersfordeling for 11 og 22 kV linjer og kablar i Volda kommune er vist i figur 2 og figur 3. Figur 2 viser at det er mest linjer i 22 kV nettet, medan det er mest kablar i 11 kV nettet.



Figur 2: Total lengde for 11 og 22 kV linjer og kablar i Volda kommune.



Figur 3: Aldersfordeling for 11 og 22 kV linjer og kablar i Volda kommune.

I Volda kommune er det mange kraftverk. Det største kraftverket i kommunen er Åmela kraftverk som ligg i Steinsvik i Dalsfjorden. Oversikt over alle kraftverka i kommunen er lista opp i tabell 10.

3.2. Energibruk

SSB har utarbeidd statistikk for biobrensel, olje og gass for kvar kommune i landet [4]. Statistikken er basert på nasjonal statistikk frå SSB, det knyter seg derfor ei viss uvisse til kor korrekte tala er for kommunen. Men SSB har vurdert dei som gode nok til å kunne offentleggjere denne statistikken, ein må derfor gå ut frå at tala ligg nært opp til dei faktiske tilhøva. SSB tilrår at statistikken blir brukt saman med lokal kunnskap. Statistikken på kommunenivå er særleg usikker for bruk av ved og treavfall for bustader og privat tenesteytande sektor. Statistikken for industri er basert på oppgåver frå bedrifter og er av SSB vurdert til å vere god. Tala frå SSB er resultat av berekningsmodellar, og sidan det stadig bli gjort forbetringar i berekningsmodellane også tilbake i tid, vil heile tidsserien kvart år erstattast med nye tal. Tal som blei publisert i fjor kan derfor ikkje samanliknast direkte med tal som blir publisert i år. I 2006 har Statistisk sentralbyrå publisert tal for energibruk av avfall, fossilt brensel og biobrensel i norske kommunar for åra 1991, 1995, 2000, 2003 og 2004. Tala for 2004 er førebelse og tala for ved gjeld for 2003. Tala som i tabellane er oppgitt for 2002, er frå SSB si publisering i 2005.

SSB har i tidlegare utgåver publisert statistikk for både offentleg og privat tenesteytande sektor. Desse to er i årets utgåve slått saman til ein, tenesteytande sektor.

3.2.1. Temperaturkorrigering av energiforbruk

Den delen av energiforbruket som er temperaturavhengig, energibruk til oppvarmingsformål, er temperaturkorrigert i forhold til eit normalår. Det er tatt omsyn til at den prosentvise delen av energiforbruket som er temperaturavhengig varierer for ulike type bygningar. Temperaturavhengig del av forbruk for bygg er henta frå “Bygningsnettverkets energistatistikk 2002” [5].

Energiforbruket er temperaturkorrigert etter graddagmetoden. Energigradtalet er eit mål på oppvarmingsbehovet og vert rekna med basistemperatur på 17° C. Ein går ut frå at det ikkje er noko fyringsbehov når døgnmiddeltemperaturen overstig 17° C.

Ved temperaturkorrigering av energiforbruket i Volda kommune har vi tatt utgangspunkt i målestasjonen i Fiskåbygd, som er næraste meteorologiske vêrstasjon. Energigradtalet i Fiskåbygd er 3 830 graddagar i eit normalår (gjennomsnittet i perioden 1961-1990). Energigradtal er henta frå Meteorologisk institutt.

Energiforbruk som er temperaturavhengig blir korrigert etter følgjande formel:

$$\text{Temperaturkorrigert energiforbruk} = \text{energiforbruk} \times \frac{\text{graddagstal normalår}}{\text{graddagstal aktuelt år}}$$

Energiforbruk til oppvarming av varmtvatn er ikkje temperaturavhengig og er derfor ikkje temperaturkorrigert. Energiforbruk til prosess- og næringsmiddelindustri er heller ikkje temperaturkorrigert.

3.2.2. Elektrisk energi



Informasjon om elektrisitetsforbruket i Volda kommune er henta frå kundesystemet til Tussa Nett AS for perioden 1999-2005. Elektrisitetsforbruket utanom kjelkraft og elektrisitetsforbruket til kjelkraft fordelt på forbruksgruppe er vist i tabell 2 og tabell 3. Alle tala er temperaturkorrigererte.

Volda kommune	Elektrisitet eks. kjelkraft (GWh)						
	(Temp. korrigert)						
Brukargruppe:	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Bustader/fritidsbustader	68,4	69,0	67,4	67,8	58,4	60,7	61,8
Offentleg tenesteytande sektor	18,8	18,7	18,6	19,7	20,5	21,8	21,0
Privat tenesteytande sektor	16,1	16,4	16,3	17,0	21,3	18,6	19,1
Primærnæring (landbruk og oppdrett)	3,8	3,8	4,2	4,2	4,3	3,0	3,1
Industri og bergverk	7,6	7,7	7,0	7,5	7,0	6,8	7,6
Sum	114,7	115,6	113,5	116,2	111,5	110,9	112,6

Tabell 2: Elektrisitetsforbruket utanom kjelkraft i perioden 1999-2005.

Elektrisitetsforbruket i privat sektor auka med heile 4,3 GWh frå 2002 til 2003. Dette kan delvis forklarast med at det var mykje anleggsarbeid i kommunen, med bygging av Rotsethorntunnelen, nytt omsorgssenter og to skulebygg.

Det meste av oppvarmingsbehovet i kommunen blir dekt av elektrisitet. Elektrisitetsforbruket utanom kjelkraft har vore ganske stabilt i perioden 1999-2002. I 2003 gjekk forbruket ned, truleg på grunn av høge prisar.

Volda kommune	Elektrisitet til kjelkraft (GWh)						
	(Temp. korrigert)						
Brukargruppe:	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Bustader/fritidsbustader	0,50	0,52	0,48	0,46	0,3	0,27	0,28
Offentleg tenesteytande sektor	1,00	3,96	3,64	3,68	1,49	3,25	4,95
Privat tenesteytande sektor	0,55	0,68	0,66	0,76	0,62	0,56	0,68
Primærnæring (landbruk og oppdrett)	0	0	0	0	0	0,04	0,04
Industri og bergverk	0,72	0,70	0,54	0,58	0,52	0,53	0,56
Sum	2,77	5,86	5,32	5,48	2,93	4,65	6,51

Tabell 3: Elektrisitetsforbruk til kjelkraft i perioden 1999-2005.

Elektrisitetsforbruket til kjelkraft har gått både opp og ned frå år 1999 og fram til i dag. Endringane skuldast nok først utviklinga i straumprisane dei siste åra. Elektrisitetsforbruket til kjelkraft dei siste åra har utgjort mellom 2-5 % av det totale elektrisitetsforbruket i kommunen.

3.2.3. Biobrensel

Biobrensel er eit samleomgrep for til dømes ved, flis, treavfall, organisk avfall og halm. Energien blir utnytta ved omdanning til varme og kan utnyttast direkte frå ein omn, i sentralvarmeanlegg eller nærvarmeanlegg. Bruk av biobrensel er henta frå statistikk utarbeidd av SSB. Statistikken på kommunenivå er usikker, særleg for bustader og privat tenesteytande sektor. SSB sin statistikk brukar 2003-tal for ved også for 2004. Når tala blir temperaturkorrigererte, kan det likevel vere små skilnader i tabellane.

Biobrensel er i bruk som vedfyring i husstandane i kommunen og som flisfyring i industrien. I 2004 blei det brukt i alt 19,6 GWh biobrensel i husstandane i kommunen, jfr. Tabell 4. Dette dekker om lag 38 % av oppvarmingsbehovet i husstandane.

I årsmeldinga til Landbruksavdelinga i Møre og Romsdal fylke går det fram kor mykje ved som er hogd for vedsal i kvar kommune. Omrekna til energi utgjorde estimert hogst for vedsal i Volda om lag 1,9 GWh i 2004.

Biobrensel blir i liten grad nytta i offentleg eller privat tenesteyting. Men det er eit stort potensiale for å bruke biobrensel til oppvarming også i næringsbygg. Bioenergi i form av til dømes pellets, gir ei mykje meir miljøvennleg forbrenning enn olje. Begge energibærarane produserer CO₂ ved forbrenning, men CO₂-en frå biobrenselet blir ikkje rekna i miljørekneskapen, fordi han vil kome tilbake til naturen før eller seinare. Biomateriale gir frå seg same mengda CO₂ gjennom naturleg nedbryting som ved forbrenning.

Volda kommune er ein av sju kommunar i fylket som er med i prosjektet "Frå kratt til kroner", eit samarbeidsprosjekt mellom Skogselskapet i Møre og Romsdal og fylket. Bakgrunnen for prosjektet er at det de seinare åra har vorte meir fokus på attgroing av kulturlandskapet og områda langs vegane i fylket. Mange har sett på krattet som eit problem, men dette prosjektet vil prøve å vri fokus frå problem til ein ressurs, mellom anna med tanke på utnytting av bioenergien.

Volda kommune	Biobrensel (GWh)				
	(Temp. korrigerert)				
Brukargruppe:	1995	2000	2002	2003	2004
Bustader/fritidsbustader	11,9	15,9	19,3	20,3	19,5
Tenesteytande sektor	5,9	0,2	0	0	0,1
Primærnæring (landbruk og oppdrett)	0	0	0	0	0
Industri og bergverk	0	0,7	1	0	0
Sum	17,8	16,8	20,3	20,3	19,6

Tabell 4: Bruk av biobrensel 1995-2004.

Kjelde: SSB

I følge Tabell 4 har det totale forbruket av biobrensel vore ganske stabilt frå 2002 til 2004.

Som nemnt tidlegare er tala i statistikkgrunnlaget for biobrensel på kommunenivå noko usikkert. I følge tal frå SSB var det ikkje noko forbruk av biobrensel innan industri i 2003 og 2004. Dette stemmer ikkje då fleire treindustribedrifter opplyser at dei nyttar flisfyring til oppvarming.

Det totale forbruket av biobrensel i Volda som er utrekna av SSB er og ein del høgare enn skogetaten sine overslag. I følgje tal frå "Strategiplan for bruk av bioenergi i Møre og Romsdal" var estimert produksjon av biobrensel 140 GWh for heile fylket i 2001. Utifrå folketalet vil Volda kommune sin del utgjere 6-7 GWh. Sjølv med høg import av ved er det eit stort avvik i skogetaten sine overslag og SSB sine tal for bruk av bioenergi i Volda.

3.2.4. Oljeprodukt



Stasjonær bruk av lette fyringsoljer, parafin og liknande, er mest nytta til oppvarming av bustadhus og næringsbygg i Volda kommune. Fyringsoljer dekker om lag 25 % av oppvarmingsbehovet i næringsbygga i kommunen (ikkje inkludert industri), og om lag 6 % i bustadene, jfr. statistikk frå 2004.

Oljebasert oppvarming er for det meste brukt til vassboren oppvarming. I desse systema er det relativt enkelt å bytte ut energiberaren. Nasjonalt har ein store ambisjonar om å fase ut ein stor del av fyringsolja til fordel for fornybare energiberarar som til dømes biobrensel og varmpumper. Dette vil redusere utsleppet av både CO₂ og SO₂, som er dei kanskje største ulempene med olje som oppvarmingskjelde.

I 2002 og 2003 auka forbruket relativt mykje på landsbasis, i samband med auken i straumprisane. Utifrå tala i Tabell 5 ser det ut som at auken har gjort seg gjeldande også i Volda, men forbruket blei kraftig redusert igjen i 2004.

Volda kommune	Oljeprodukt (GWh)				
	(Temp. korrigert)				
Brukargruppe:	1995	2000	2002	2003	2004
Bustader/fritidsbustader	3,4	3	3,3	3,9	3,1
Tenesteytande sektor	5,9	6,2	6,5	8,6	6,4
Primærnæring (landbruk og oppdrett)	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Industri og bergverk	3	1,2	2,3	2,4	1,4
Sum	12,4	10,6	12,3	15,1	11,1

Tabell 5: Bruk av oljeprodukt 1995-2004.

Kjelde: SSB

3.2.5. Gass

Gass er i dag forholdsvis lite brukt som energiberar i Volda kommune. Ein går utifrå at han først og fremst blir nytta i storkjøkken og til tilfeldig oppvarming med mindre omnar.

Gass er godt eigna til oppvarming av bygg. Viss gass blir brukt i staden for olje, er han også meir miljøvennleg. Naturgassen gir mellom anna ikkje utslepp av SO₂ og gir mindre utslepp av nitrøse gassar (NO_x).

Volda kommune	Gass (GWh)				
	(Temp. korrigert)				
Brukargruppe:	1995	2000	2002	2003	2004
Bustader/fritidsbustader	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Tenesteytande sektor	0,3	0,8	0,1	0,2	0,5
Primærnæring (landbruk og oppdrett)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri og bergverk	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2
Sum	0,6	1,0	0,3	0,5	0,9

Tabell 6: Bruk av gass 1995-2004.

Kjelde: SSB

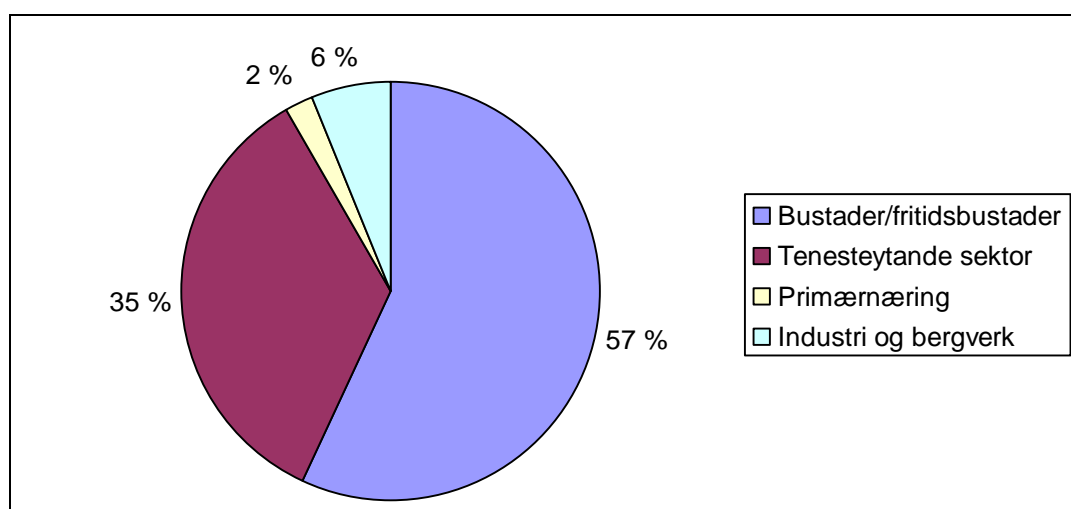
3.2.6. Samla energibruk

Tabell 7 viser samla energibruk i Volda kommune fordelt på brukargrupper. Statistikken er avgrensa til dei åra ein har statistiske data for alle energiberarane.

Volda kommune	Samla energibruk (GWh)			
	(Temp. korrigert)			
Brukargruppe:	2000	2002	2003	2004
Bustader/fritidsbustader	88,5	91,1	83,1	83,8
Tenesteytande sektor	46,9	47,7	52,7	51,2
Primærnæring (landbruk og oppdrett)	4,0	4,4	4,5	3,2
Industri og bergverk	10,4	11,4	10,0	8,9
Sum	149,9	154,6	150,3	147,2

Tabell 7: Samla energibruk Volda kommune 2000-2004, fordelt mellom brukargrupper.

I 2004 blei 57 % av energibruken i Volda kommune er brukt i bustader og 35 % i tenesteytande sektor (sjå figur 4). Tenesteytande sektor har ein svært høg del samanlikna med den gjennomsnittlege fordelinga på landsbasis, dette skuldast i hovudsak høgskulen og sjukehuset.



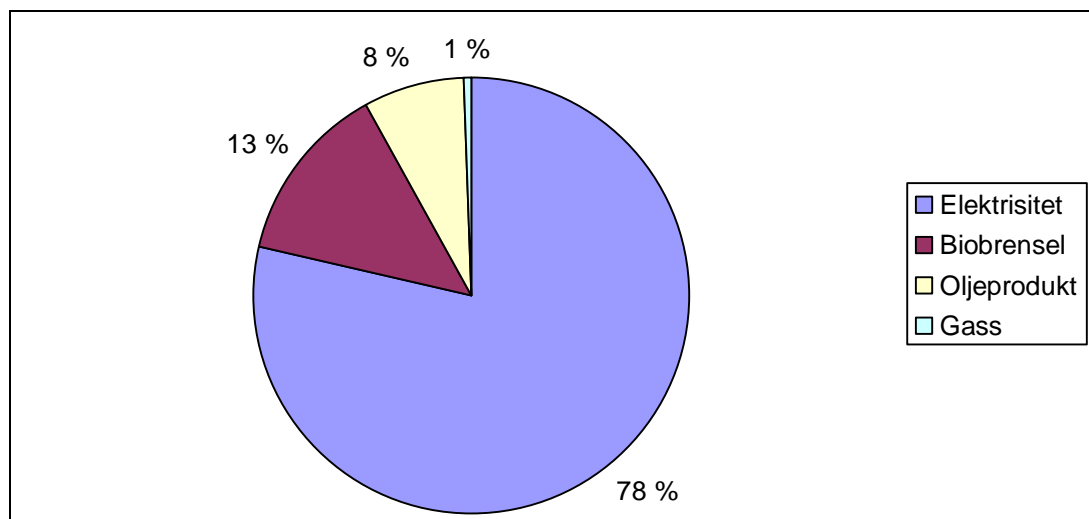
Figur 4: Samla energibruk i Volda kommune 2004, prosentvis fordeling mellom brukargrupper.

Tabell 8 viser samla energibruk i Volda kommune fordelt på energiberarar.

Volda kommune	Samla energibruk (GWh)			
	(Temp. korrigert)			
Energiberar	2000	2002	2003	2004
Elektrisk	121,5	121,7	114,4	115,6
Biobrensel	16,8	20,3	20,3	19,6
Oljeprodukt	10,6	12,3	15,1	11,1
Gass	1,0	0,3	0,5	0,9
Sum	149,9	154,6	150,3	147,2

Tabell 8: Samla energibruk Volda kommune 2000-2004, fordelt mellom energiberarar.

Elektrisitet er den dominerande energiberaren i Volda kommune, og stod for 78 % av det stasjonære energibruket i 2004.



Figur 5: Samla energibruk i Volda kommune 2004, prosentvis fordeling mellom energiberarar.

3.2.7. Indikator for energibruk i hushald

I 2001 var stasjonært energibruk (temperaturkorrigert) til bustader og fritidsbustader i Volda 26 100 kWh pr. bustad/hushald. Stasjonær energibruk pr. innbyggjar var 10 400 kWh i 2001. Tabell 9 viser stasjonært energibruk pr. bustad og pr. innbyggjar i Volda samanlikna med forbruket i Tussa Nett AS sitt forsyningsområde og landet elles i 2001. Det er sett på energibruket i 2001 fordi det er det året vi har fått tak i landsstatistikk.

	Volda kommune	Tussa-området	Heile landet
Gjennomsnittleg energibruk/bustad (kWh)	26 100	26 800	22 700
Gjennomsnittleg energibruk/innbyggjar (kWh)	10 400	10 500	9 800

Tabell 9: Stasjonært energibruk pr. bustad og pr. innbyggjar for ein del utvalde område i 2001.

Kjelde: SSB og Tussa Nett AS.

I følge statistikken var gjennomsnittleg stasjonært energibruk til hushald litt høgare i Volda enn gjennomsnittet for heile landet, både når det gjeld energibruk pr. bustad og pr. innbyggjar. På grunn av høgskolen i Volda må man vere merksam på at det faktiske innbyggartalet er noko høgare enn registrert innbyggartal. Sjølv om tabell 9 viser energibruk pr. innbyggjar som er registrert i folkeregistret, er energiforbruket i Volda pr. innbyggjar om lag som gjennomsnittet i Tussa sitt forsyningsområde.

Gjennomsnittleg energibruk varierar mellom ulike typar bustader, byggeår, talet på personar i bustaden og klimatiske forhold. I 2001 var om lag 80 % av bustadene i Volda einebustader, medan tilsvarende tal for heile landet var 57 %.

I Volda var elektrisitet den viktigaste energiberaren i bustader i 2004. Elektrisitet utgjorde 73 % av det samla energiforbruket i bustader. Ved utgjorde 23 % av energiforbruket, medan oljeprodukt stod for 4 % av forbruket. For heile landet utgjorde elektrisitet 79 % av det samla energiforbruket i bustader i 2001. Ved utgjorde om lag 15 % av forbruket, medan olje og parafin stod for 5 %.

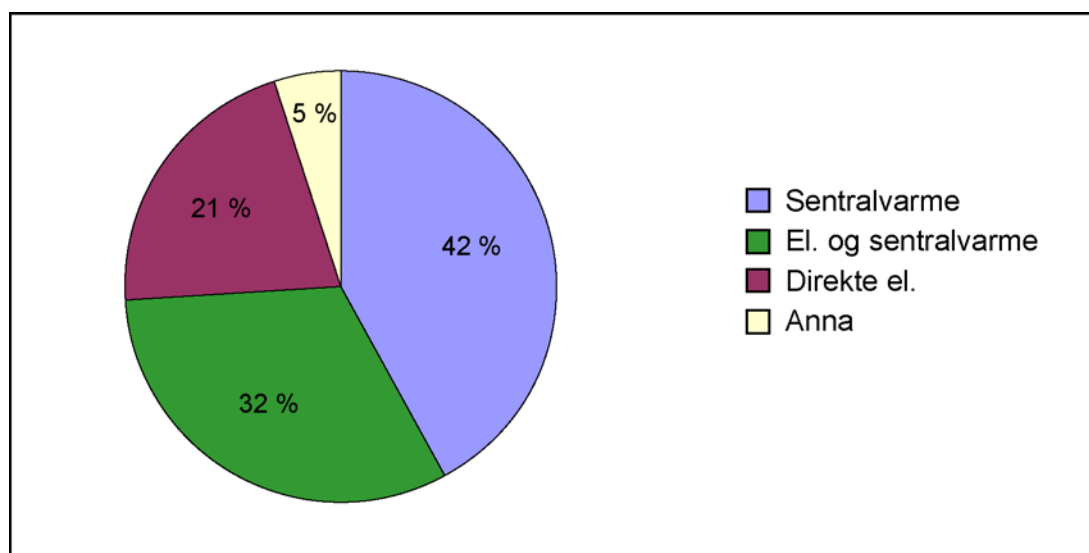
Den store forskjellen i gjennomsnittleg bruk av ved i Volda og landet elles, kan tyde på at vedforbruket i Volda som SSB har berekna er noko høgt.

3.3. Utbreiing av vassboren varme

Vassboren varme har ein stor fordel i høve tradisjonell elektrisk oppvarming, han gir større moglegheit til å endre oppvarmingskjelde. Dette har blitt meir aktuelt dei seinare åra, ettersom straumprisane har stige. Utreiinga av vassboren varme i bustadhus, har også stige i takt med straumprisane. I 1997 blei det installert vassboren varme i 11,5 % av alle nybygde einebustader i Noreg. I 2002 var det heile 38 % av nybygga som fekk vassboren varme. Dette tyder på ei utvikling mot ein meir energifleksibel kvardag.

Frå folke- og bustadteljinga i 2001 [7] finst det informasjon om installert vassboren varme i bustader. I 2001 var det registrert 150 bustader i Volda kommune med radiator eller vassboren varme i golv av i alt 3 329 bustader. Dette utgjør 4,5 % av bustadene i kommunen. Det finst ikkje ei tilsvarende kartlegging for andre typar bygg.

Utreiinga av vassboren varme har tradisjonelt vore større i næringsbygg. Statistikk frå Enova sitt bygningsnettverk, basert på data frå 1 346 bygg frå heile landet, viser at 42 % av byggmassen har sentralvarme som einaste oppvarmingssystem. Sjå figur 6.



Figur 6: Del av samla oppvarma areal i Enova sitt bygningsnettverk som har installert ulike typar oppvarmingsanlegg.

Av kommunen sine bygg har Volda omsorgssenter vassboren varme med varmepumpe.

3.4. Lokal energitilgang

Dei største energiressursane i kommunen er elektrisitetsproduksjon frå vasskraftverk. Tabell 10 viser ein oversikt over normal årleg elektrisitetsproduksjon frå kraftverka i Volda kommune.

Volda kommune	Normal produksjon (GWh)	Produksjon 2005 (GWh)
Åmela kraftverk	128,4	173,3
Dale kraftverk	21,3	31,4
Kopa kraftverk	17,5	20,2
Kolfossen kraftverk	13,8	16,7
Høydal kraftverk	6,0	6,8
Heidelva kraftverk	2,5	2,6
Kviven *	5,2	0,0
Folkestad **	8,0	0,0
Samla mikrokraftverk ***	0,1	0,1
Sum produksjon i Volda kommune	202,8	251,1

Tabell 10: Årleg normalproduksjon av elektrisitet i Volda kommune pr. 2005.

* Sett i drift januar 2006

** Sett i drift 2006

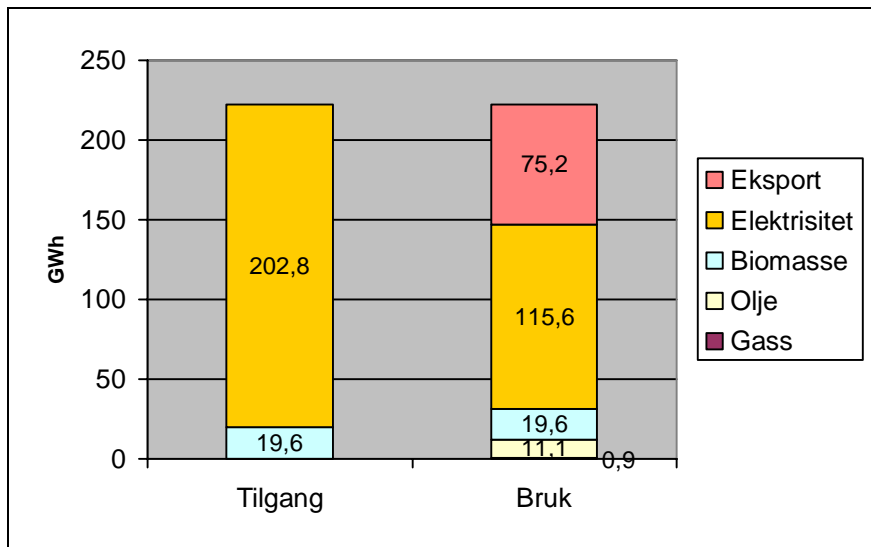
*** Det er 3 mikrokraftverk tilknytt lågspentnettet med midlare årsproduksjon på til saman 0,1 GWh.

Samla årleg normal elektrisitetsproduksjonen frå kraftverk i Volda kommune er om lag 200 GWh.

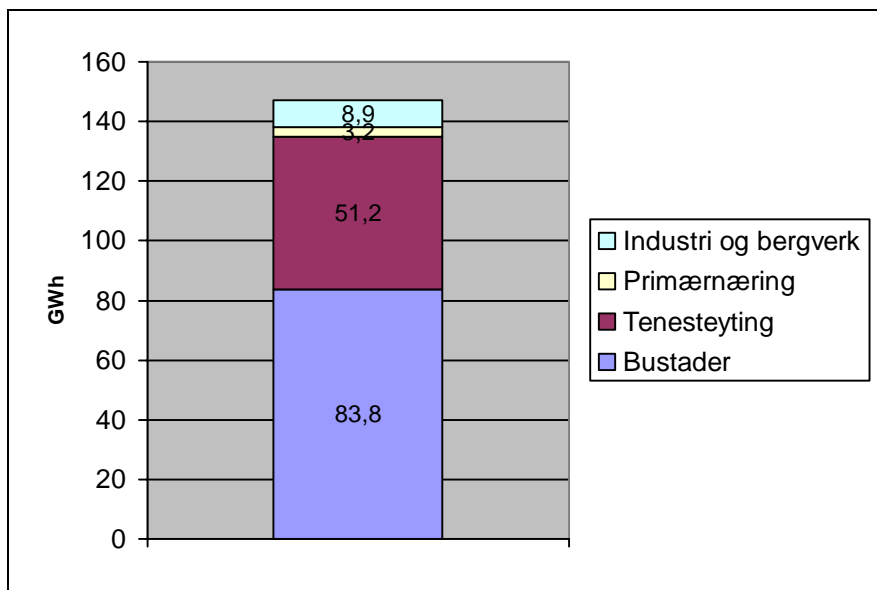
I tillegg blir det tatt ut ein del biobrensel frå skogen i kommunen. Biobrensel blir i hovudsak brukt som vedfyring i husstandane og som flisfyring i industrien. For 2004 har SSB berekna forbruket av biobrensel i Volda til å vere 17,8 GWh (ikkje temperaturkorrigert).

3.5. Energibalanse i Volda kommune

Energibalansen i Volda kommune pr. 2004 er vist i figur 7. I tilgang på elektrisitet er det brukt elektrisitetsproduksjonen i eit normalt tilsigsår. Figur 8 viser energiforbruket i 2004 fordelt mellom dei ulike brukargruppene.



Figur 7: Energibalanse i Volda kommune pr. 2004.



Figur 8: Energiforbruk i Volda kommune pr. 2004

Pr. 2004 er den samla energitilgangen i Volda kommune 222,4 GWh i eit år med normal vasskraftproduksjon. Energitilgangen i Volda er dominert av elektrisitet som utgjer om lag 90 % av total energitilgang, medan biobrensel utgjer 10 %. I utrekninga av energibalansen er det tatt utgangspunkt i at all biobrensel som blir brukt i kommunen kjem frå skog i Volda.

Samla stasjonært energibruk var 147,2 GWh i 2004, sjå figur 8. Energioverskotet i kommunen var då 75,2 GWh, noko som utgjer 51 % av samla stasjonært energiforbruk. Overskotet i kommunen blir ført ut av området på regionalnettslinjer til underskotsområde.

Sjølv om det er overskot på energi (elektrisk) i Volda, er det underskot på elektrisk energi i Møre og Romsdal. I følgje prognosar for framtidig energibruk ("Kraftsystemutredning Møre og Romsdal 2006" [8]) vil kraftunderskotet i Møre og Romsdal auke vesentleg fram mot 2020 dersom det ikkje blir etablert ny produksjon i området eller at energibruken blir redusert.

4. Forventa utvikling av energibruk i kommunen

4.1. Folketalsutvikling i Volda kommune

Energibruk i kommunen er avhengig mellom anna av folketalet. Aktiviteten i næringslivet er den faktoren som har størst innverknad på utviklinga av folketalet i Volda kommune. Dei siste 15 åra har det vore ein jamn auke i folketalet i Volda kommune. I perioden 1990-2000 auka folketalet i kommunen med 4,0 %. Folketalet 1. januar 2006 var det same som 1. januar 2000.

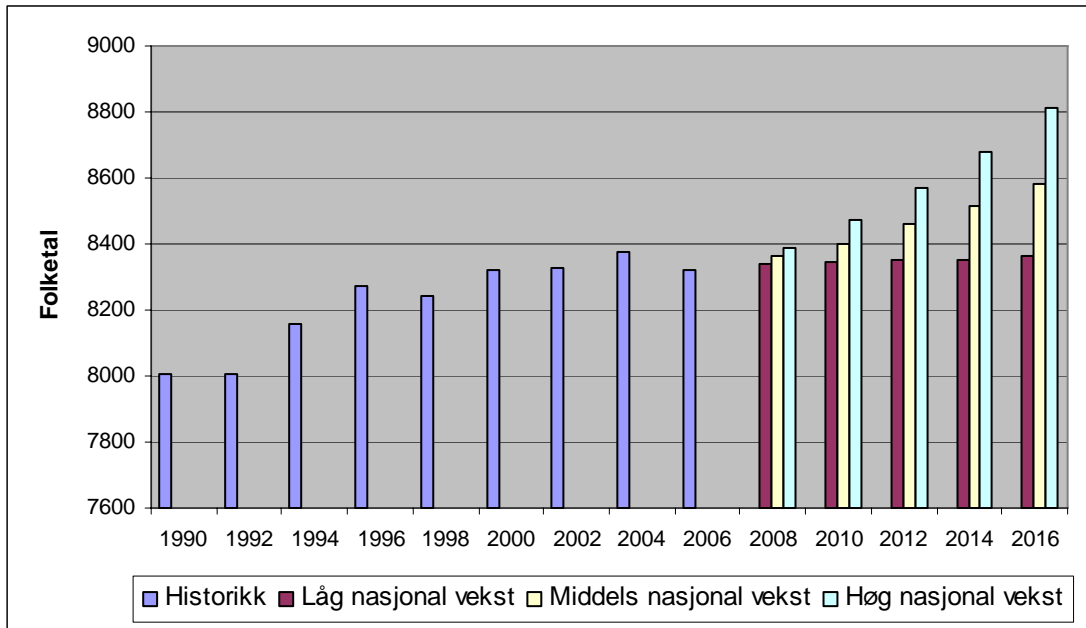
Folketalsutviklinga i Volda kommune dei siste åra og prognosar for dei næraste åra går fram av tabell 11. Tala er henta frå SSB sin statistikkbank (www.ssb.no). Tabellen viser folketal registrert pr. 1. januar 2006 og framskriving av folketalet for perioden 2008-2016.

Utgangspunktet for framskrivingane er folketalet pr. 1. januar 2005. Det er presentert 3 ulike framskrivingar basert på låg, middels og høg nasjonal vekst.

Volda kommune		2006	2008	2010	2012	2014	2016
	Låg	8.322	8342	8348	8353	8352	8366
Nasjonal vekst	Middels	8.322	8364	8401	8458	8513	8580
	Høg	8.322	8386	8472	8570	8680	8811

Tabell 11: Framskriving av folketalet for Volda kommune basert på SSB sine prognosar for låg, middels og høg nasjonal vekst.

Figur 9 viser folketalsutviklinga i kommunen frå 1990-2006 og framskrivingar av folketalet for perioden 2008-2016 med dei 3 framskrivingalternativa.



Figur 9: Folketalsutvikling i Volda kommune frå 1990-2006 og framskriving av folketalet frå 2008-2016.

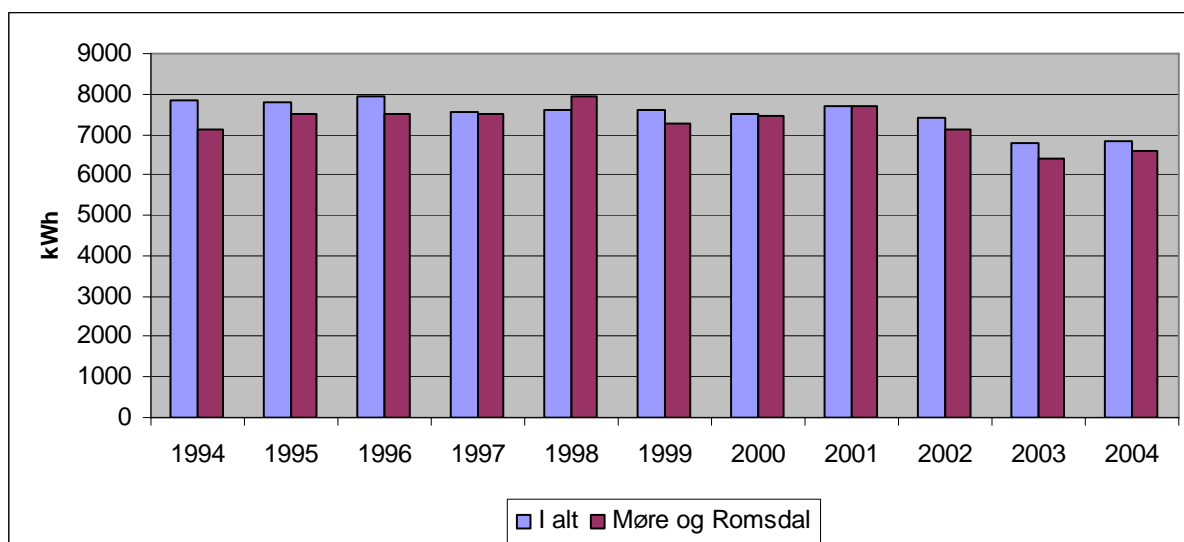
På 1990-talet auka folketallet i gjennomsnitt med 0,4 % pr. år, medan folketallet ikkje har endra seg stort i perioden 2000-2006. Middels nasjonal vekst blir vurdert som den mest sannsynlege utviklinga i framskriving av folketallet for Volda kommune.

4.2. Forventa utvikling av etterspørsel for ulike energibærarar

Framskrivning

På 90-talet auka energibruken jamt på landsbasis med 1,4 % pr. innbyggjar pr. år. I perioden 2000 til 2004 har utviklinga gått den andre vegen, og den samla energibruken i Møre og Romsdal er i denne perioden redusert med 3,6 % pr. innbyggjar pr. år når ein ikkje reknar med kraftintensiv industri. For Tussa-området er reduksjonen 0,6 % pr. innbyggjar pr. år.

Frå 1994 til 2004 er elektrisitetsbruken i hushald pr. innbyggjar redusert med 1,4 % pr. år for heile landet. Reduksjonen har ikkje vore like sterk i Møre og Romsdal, med 0,8 % pr. år. Denne utviklinga er ikkje ei lineær utvikling. For heile landet nådde elektrisitetsbruken i hushald pr. innbyggjar ein topp for denne perioden i 1996, i Møre og Romsdal var toppen i 1998. Sjå figur 10.



Figur 10: Elektrisitetsbruk i hushald pr. innbyggjar frå 1994 til 2004, for heile landet og Møre og Romsdal.

Kjelde: SSB

Det er ikkje forventa at utviklinga for elektrisitetsbruken vil halde fram nedover, men nokon kraftig auke er heller ikkje svært sannsynleg.

Med den utviklinga vi har sett i straumprisane dei siste åra, er det sannsynleg at ein vil sjå ei endring i energibruken, der elektrisitet vil bli noko mindre nytta til oppvarming. Bruk av alternative oppvarmingskjelder som til dømes bioenergi og gass vil bli meir vanleg også i næringsbygg i framtida. Det er derfor lagt inn i framskrivingane at ein forventar ei viss omlegging frå elektrisitet til andre energiberarar.

I framskrivingane fram mot 2016 har vi lagt til grunn ein samla auke i energibruk på 0,6 % pr. innbyggjar pr. år. Auka energibruk for dei ulike energiberarane pr. innbyggjar pr. år er slik:

- Elektrisitet: 0,4 %
- Biobrensel: 2 %
- Biobrensel (bustader): 2,5 %
- Olje 1,0 %
- Olje (bustader): 0,2 %
- Gass: 0,5 %
- Gass (bustader): 0,2 %

I framskrivingane har ein tatt utgangspunkt i SSB sine framskrivingar av folketalsutviklinga i Volda, med middels vekst.

Framskrivingane tar utgangspunkt i år 2004 for biobrensel, olje og gass, medan ein for elektrisitet tar utgangspunkt i 2005.

4.2.1. Elektrisk energi

Det elektriske energiforbruket er prognosert fram til og med år 2016. Prognosen er vist i tabell 12.

Volda kommune	Prognose elektrisitet (GWh)				
	(Temp. korrigert)				
Brukargruppe:	2006	2008	2010	2013	2016
Bustader/fritidsbustader	62,1	62,9	63,7	65,2	66,6
Offentleg tenesteytande sektor	26,0	27,6	27,9	28,5	29,2
Privat tenesteytande sektor	19,8	20,0	20,3	20,8	21,2
Primærnæring	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4
Industri og bergverk	8,2	8,3	8,4	8,6	8,8
Sum	119,2	122,0	123,5	126,3	129,2

Tabell 12: Prognose for elektrisitetsforbruk i perioden 2006-2016.

I prognosane er det lagt til grunn at elektrisitetsforbruket i kommunen vil auke. Samstundes har ein forventningar om at andre energiberarar vil erstatte elektrisitet. Dette er det tatt omsyn til i prognosane. Elektrisitetsforbruket i offentleg sektor er redusert med 0,15 GWh frå 2007 på grunn av pålegg om utskifting av lysarmaturar som inneheld PCB. Forbruket i offentleg sektor er auka med 1,4 GWh frå 2008 på grunn av det nye Eiksundsambandet.

4.2.2. Biobrensel



Bruk av biobrensel har i følgje Tabell 4 vore ganske stabil i Volda kommune i perioden 2000-2004.

I prognosane har ein lagt til grunn at forbruket av biobrensel generelt sett vil auke med 2 % pr. innbyggjar pr. år, og 2,5 % for bustader.

Volda kommune	Prognose biobrensel (GWh)				
	(Temp. korrigert)				
Brukargruppe:	2006	2008	2010	2013	2016
Bustader/fritidsbustader	20,4	21,5	22,7	24,7	26,9
Tenesteytande sektor	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Primærnæring (landbruk og oppdrett)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri og bergverk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	20,5	21,6	22,8	24,8	27,0

Tabell 13: Prognose for forbruk av biobrensel i perioden 2006-2016.

4.2.3. Oljeprodukt (lett og tung fyringsolje, parafin)

Olje er brukt som oppvarmingskjelde i næringsbygg og bustadhus. Bruken av olje har tradisjonelt variert svært mykje utifrå prisen samanlikna med elektrisitet.

Som tabell 14 viser, tar ein utgangspunkt i at oljebruken vil få ein liten vekst i åra framover. Ein har lagt til grunn ein høgre vekstfaktor for industri og næringsbygg (1,0 %) enn for bustader (0,2 %).

Volda kommune	Prognose oljeprodukt (GWh)				
	(Temp. korrigert)				
Brukargruppe:	2006	2008	2010	2013	2016
Bustader/fritidsbustader	3,1	3,1	3,1	3,2	3,3
Tenesteytande sektor	6,5	6,6	6,8	7,1	7,4
Primærnæring (landbruk og oppdrett)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Industri og bergverk	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6
Sum	11,2	11,4	11,7	12,1	12,5

Tabell 14: Prognose for forbruk av olje i perioden 2006-2016.

4.2.4. Gass



Det er skipa eit selskap, Naturgass Møre, som skal introdusere naturgass som eit prisgunstig alternativ til elektrisitet på Nord-Vestlandet. Naturgass er ein energibærer som ikkje tidlegare har vore mykje nytta i regionen, heller ikkje i Volda kommune. Det er derfor usikkert om dette vil få ein større plass i energibildet i kommunen. Derfor er det ikkje tatt med nye brukarar av naturgass i desse framskrivingane.

Volda kommune	Prognose gass (GWh)				
	(Temp. korrigert)				
Brukargruppe:	2006	2008	2010	2013	2016
Bustader/fritidsbustader	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Tenesteytande sektor	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Primærnæring (landbruk og oppdrett)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri og bergverk	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Sum	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0

Tabell 15: Prognose for forbruk av gass i perioden 2006-2016.

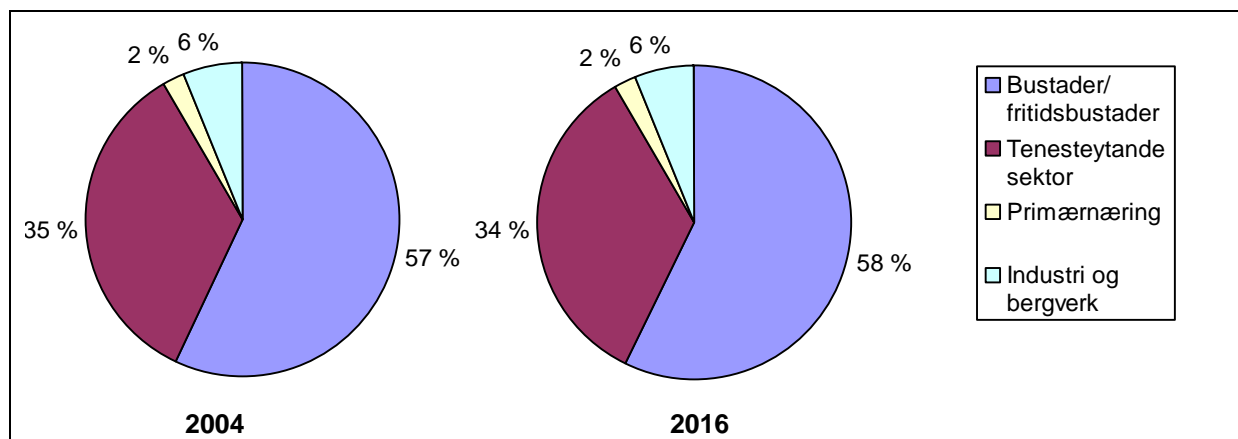
4.2.5. Samla energibruk

Tabell 16 viser forventna utvikling av den samla energibruken i Volda kommune, fordelt mellom brukargrupper.

Volda kommune	Samla energibruk (GWh)				
	(Temp. korrigert)				
Brukargruppe:	2006	2008	2010	2013	2016
Bustader/fritidsbustader	85,8	87,7	89,7	93,2	97,0
Tenesteytande sektor	52,8	54,9	55,6	57,0	58,5
Primærnæring (landbruk og oppdrett)	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6
Industri og bergverk	9,8	9,9	10,1	10,3	10,6
Sum	151,7	155,9	158,9	164,1	169,6

Tabell 16: Prognose for samla energibruk 2006-2016, fordelt mellom brukargrupper.

Det er ikkje forventa store endringar på fordelinga av energibruken mellom brukargruppene fram mot 2016. Sjå figur 11.



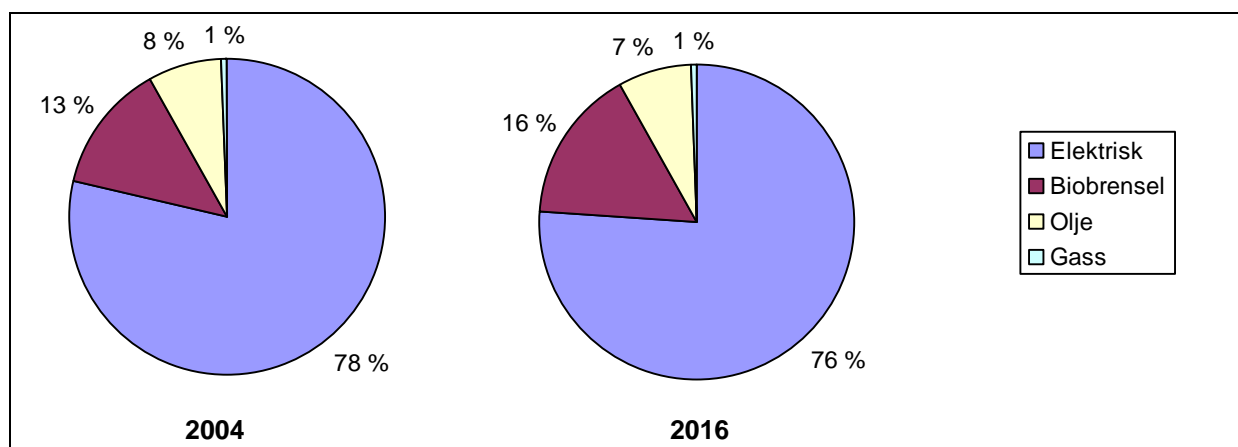
Figur 11: Forventa stasjonær energibruk i 2016 samanlikna med 2004, fordelt mellom brukargrupper.

Tabell 17 viser forventa utvikling av den samla energibruken i Volda kommune, fordelt mellom energiberarar.

Volda kommune	Samla energibruk (GWh)				
	(Temp. korrigert)				
Energiberar:	2006	2008	2010	2013	2016
Elektrisk	119,2	122,0	123,5	126,3	129,2
Biobrensel	20,5	21,6	22,8	24,8	27,0
Oljeprodukt	11,2	11,4	11,7	12,1	12,5
Gass	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0
Sum	151,7	155,9	158,9	164,1	169,6

Tabell 17: Prognose for samla energibruk 2006-2016, fordelt mellom energiberarar.

Figur 12 viser forventa prosentvis fordeling av stasjonært energibruk i Volda kommune i 2004 og 2016 fordelt mellom energiberarar.



Figur 12: Forventa stasjonær energibruk i 2016, samanlikna med 2004, fordelt mellom energiberarar.

Ein forventar at biobrensel vil stå for ein litt større del av den samla energibruken i 2016 enn i 2004. I 2016 forventar ein at biobrensel vil utgjere 16 % av det totale stasjonære energibruket i Volda kommune. Auken i bruk av biobrensel vil for det meste erstatte elektrisitet.

4.3. Forventa utvikling av eksisterande infrastruktur

- Det er planar om utskifting av noko 22 kV nett i Bjørkedal og omlegging av forsyninga i området Rotset-Løviknes. Nettet i området Furene vil bli utvida/ombygd i samband med det nye Eiksundsambandet. Elles vil nettet heile tida bli bygd ut etter kvart som nye anlegg skal knytast til eksisterande nett og på grunn av vanleg vedlikehald.
- Mange av dei planlagde småkraftverka i kommunen ligg langt ute i eit nett som ikkje er berekna til å overføre store mengder kraft. Avhengig av storleik på kraftverket og plassering, kan det verte nødvendig å oppgradere kraftnettet for å få levert krafta til forbrukarane.

4.4. Forventa etablering av nye energianlegg

- Det ligg føre mange planar om bygging av småkraftverk i Volda kommune, og fleire av kraftverka er til handsaming i NVE. Dei første er sett i drift i løpet av 2006. Dei fleste kraftverka som er under planlegging ligg i Austefjord og Dalsfjord-området. Til saman er det planar om kraftverk med årleg produksjon på nær 105 GWh. Dersom dei største av kraftverka blir utbygd, må kraftnettet forsterkast.

4.5. Andre faktorar som betyr noko for utvikling av energibruk

Det er fleire andre faktorar enn dei som er nemnt tidlegare i kapitlet som betyr noko for utviklinga av energibruk lokalt. Desse faktorane kan vere:

- Energiprisar:
 - Høgare prisar på energi dei siste åra grunna auke i marknadspris og offentlege avgifter. Er dette ei varig endring?
- Folketalsutvikling:
 - Framtidig utvikling av kommunestruktur.
 - Sentralisering til større tettstader.
- Endringar i lokalt næringsliv:
 - Rammevilkår og marknadstilhøve.
- Distribuasjonssystem for naturgass:
 - Dersom det blir etablert eit distribuasjonssystem for naturgass, kan naturgass erstatte andre energiberarar.
- Endring i bustruktur:
 - Mindre bustadbygging i kommunen?
 - Fleire leilegheiter og rekkehus?
 - Større buareal pr. person, med aukande komfort.

4.6. Kommunale planar

Dette kapitlet vil gi ei kort oversikt over kommunale planar som har med bygging å gjere.

Volda kommune er i gong med renovering av Fjordsyn som m.a. inkluderer montering av vassboren varme. Fjordsyn skal nytte overskotsvarme frå varmeanlegget ved omsorgssenteret. Renoveringa er planlagd ferdigstilt i september 2007. Kommunen planlegg også renovering av Dalsfjord skule, Volda ungdomsskule og gjenreising av Austefjord skule. Om det er mogleg vil ein rå kommunen til å sjå på alternative varmeløysingar med vassboren varme til desse byggeprosjekta.

Kommunen held i tillegg på med å skifte ut eldre lysarmatur med PCB i kommunale bygg, og dei skal snart starte med å skifte ut gatelys som innheld PCB, noko som også vil medføre ei innsparing i energibruken.

Kommunen bør vurdere å utarbeide ein eigen energi- og miljøplan for å få betre kontroll med framtidig energibruk og infrastruktur for energi. Det er mogleg å få støtte frå Enova SF til eit slikt prosjekt. Sjå punkt 5.3.

4.6.1. Bustadbygging

Dei fleste i kommunen bur i Volda sentrum som og er kommunesenter. Bustadstrukturen i Volda kommune er dominert av einebustader, men dei siste åra har ein sett at fleire har flytta inn i mindre leilegheiter og fleirbustader.

Dei siste 10 åra er det i gjennomsnitt blitt oppført 47 bustader pr. år i Volda kommune. Kommunen legg til grunn at behovet for oppføring av nye bustader i framtida vil vere om lag 40-50 bustadeiningar pr. år.

Aktuelle område for bygging av bustader er Engeset/Klepp, Urbakkfoten, Håmyra, Røysmarka, Ekset og Morkaåsen.

4.6.2. Etablering av ny næringsverksemd

Kommunen har ledig område for industri i Furene. Til offentlege formål er det ledig areal i Skjerva, Røysmarka og område ved høgskulen.

På sikt er planar om fleire store byggeprosjekt, men desse ligg nok førebels litt fram i tid.

4.7. Moglegheiter for å effektivisere og redusere energibruk

Erfaringstal viser at næringslivet og det offentlege, kan spare mellom 10 og 20 % av energibruken ved hjelp av enkle tiltak, som til dømes konseptet energileiing. På bakgrunn av dette vil det vere sannsynleg at ein kan redusere den samla energibruken innan næringslivet og det offentlege med rundt 3 GWh (pr. 2003).

Varmepumpe

Varmepumper nyttar ein del elektrisitet for å hente gratis energi frå naturen, og har blitt stadig meir utbreidd dei siste åra. Det er luft til luft-varmepumper til bruk i bustadhus som er den vanlegaste typen. Dette er den typen varmepumpe som gir minst innsparing, men samstundes er ho rimelegast og enklast å installere i eksisterande bustader.

Det ligg ikkje føre spesifikk statistikk på sal av varmpumper, men viss ein tar utgangspunkt i nasjonale tal, blei det i 2003 selt om lag 95 bustadvarmpumper i Volda kommune. Talet er truleg noko høgare. Men med utgangspunkt i dette, kan ein ha oppnådd ein energireduksjon på opp mot 475 000 kilowattimar.

I høve varmpumper må ein også ta omsyn til at mange tar ut ein del av gevinsten i form av ekstra komfort. Det vil seie at dei aukar temperaturen i delar av huset, på grunn av at oppvarminga blir rimelegare. Den samla energireduksjonen kan dermed i slike tilfelle bli mindre enn potensialet.

5. Framtidige utfordringar og tiltak

Ein står framfor store utfordringar når det gjeld den framtidige energisituasjonen i Noreg. Energibruken, og då spesielt forbruk av elektrisitet, har auka jamt dei siste åra, men produksjonskapasiteten har ikkje auka tilsvarande. Styresmaktene har sett i verk fleire tiltak for å dempe forbruksauken, men til no har ikkje dette gitt store nok utslag i høve den samla energisituasjonen.

Det er spesielt vinterstid ein kan oppleve eit mistilhøve mellom forbruk og produksjon, og for Møre og Romsdal sin del kan det også vere problem med å overføre nok effekt på linjenettet kalde vinterdagar. Det er mellom anna derfor eit uttalt mål og ønske frå styresmaktene om å endre energistrukturen i landet, slik at ein blir mindre avhengige av elektrisitet og heller i større grad nyttar andre energiberarar til oppvarming.

5.1. Aktuelle tiltak for å effektivisere og redusere energibruk

Haldning og handling

Erfaringstal viser at det er mykje å spare på å endre enkle vanar og haldningar i høve energibruk. Dette gjeld både for bustadhus og for næringsbygg. Driftsansvarlege for næringsbygg og offentlege bygg kan få hjelp til dette frå profesjonelle rådgjevingssfirma, som til dømes Enøk-senteret AS.

I bustadmarknaden er viljen til å betale for slik hjelp mindre. Etter omlegginga av styresmaktene sin enøk-politikk har gratistilboda meir eller mindre forsvunne. Men det er mogleg å ringe eit gratis telefonnummer for enkel rettleiing, elles finn ein ganske mykje informasjon på internett:

www.husogheim.no

www.enova.no

Lågenergibustader

Ved planlegging av nye bustadfelt er det også mogleg å legge til rette for bygging av lågenergibustader. Dette har ein så vidt kome i gang med i andre delar av landet, der ein bygger bustader som ikkje har behov for anna oppvarming enn den kroppen gir. Dette er den kanskje beste måten å redusere energibruken på, fordi det er behovet for energi som blir redusert. Slike lågenergibustader nyttar under halvparten så mykje energi til oppvarming som andre nybygg i tilsvarande storleik.

Styring av energi

Energistyring gjennom mellom anna sentral driftskontroll er ein aktuell metode for å redusere energibruken i større nærings- og offentlege bygg. Fordelen med ei slik sentral styring er at ein får betre kontroll med energibruken og på den måten kan redusere behovet for energi berre ved å luke vekk unødig energibruk. Dette går ikkje ut over komforten, som tvert imot kan bli betre med eit slikt system.

Bioenergi

I det siste har mellom anna biopelletsen kome på marknaden i området, og han kan også vere konkurransedyktig som oppvarmingskjelde for større bygg eller i nær- /fjernvarmeanlegg.

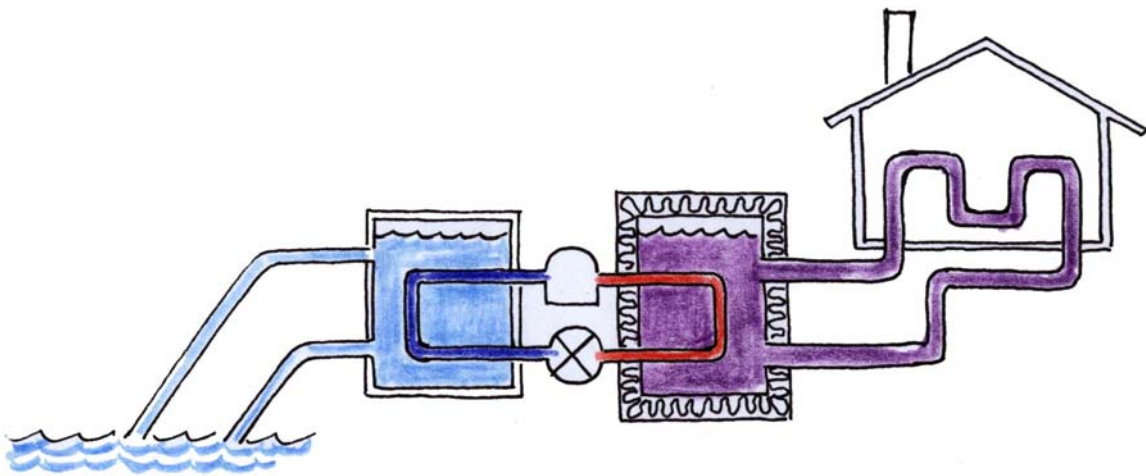
Varmepumper

Varmepumper er eit prisgunstig tiltak som kan redusere energibruken. Dei mest aktuelle varmepumpene for eksisterande bustader er såkalla luft til luft-varmepumper. Desse nyttar energien frå utelufta til å varme opp lufta inne. Fordelen med desse er at dei er enkle å installere og at dei ikkje krev eit større varmeanlegg som til dømes vassboren varme.

Det er ei ulempe at desse varmepumpene er avhengige av relativt god utetemperatur for å gi god effekt. Fleire varmepumper gir dårleg effekt under -10°C , nokre bør også slåast heilt av når det blir så kaldt. I Volda kommune er det sjeldan så kaldt at dette utgjer eit stort problem.

Når varmepumper blir brukt i kombinasjon med vassboren varme, har ein større moglegheiter til innsparing enn ved luft til luft-varmepumper. Dette er derfor også måten å nytte varmepumper på i større bygg. Når ein nyttar vassboren varme, kjem varmen frå varmepumpa til nytte i heile bygget.

I eit slikt varmepumpeanlegg kan ein hente gratis energi frå luft, jord, fjell eller vatn. Det er normalt mest gratis energi å hente ved å ta energien frå fjell (bergvarme) eller sjøvatn. Prinsippet for varmepumper er lik same kvar ein hentar energien frå. Varmepumpa hentar energi, i form av varme, ved å kjøle ned varmekjelda (fjell, grunnvatn, sjøvatn osv.). Gjennom å tilføre elektrisk energi til ein kompressor, løftar ein energien frå varmekjelda opp til eit høgare temperaturnivå. Dette kan ein så vidare nytte til å varme opp bygg og forvarming av tappevatn.



Figur 13: Prinsippskisse av eit varmepumpeanlegg med sjøvatn som energikjelde.

Fire steg mot meir effektivt energibruk

Statsføretaket Enova har sett opp fire steg fram til meir effektivt energibruk. Ein har tatt utgangspunkt i bustader, men desse fire stega kan også overførast til næringsbygg.

1. Energibehov

Første steg er å redusere energibehovet. Dette gjer ein mellom anna gjennom å bli meir bevisst sin eigen energibruk, betre isolering, og kjøpe apparat med lågt energiforbruk.

2. Gjenbruk av varme

Neste steg er å bruke varm luft på nytt, ved hjelp av eit balansert ventilasjonssystem.

3. Varmestyring

Når ein har elektrisk oppvarming, er det ein fordel å ha på varme berre når ein treng det. Eit automatisert styresystem kan hjelpe til med å slå varmen av og på etter behov.

4. Alternative varmekjelder

Når dei tre andre stega er tatt, kan ein sjå om det er mogleg å redusere energiforbruket ytterlegare ved å investere i alternative varmekjelder, som til dømes pelletskaminar, vedomnar og varmepumper.

5.2. Nasjonale og fylkeskommunale planar

Nasjonale mål

Nasjonale mål er synleggjort gjennom Stortingsmelding Nr. 29 (1998-1999), OED [9]. Denne fortel kor mykje vassboren varme basert på ny fornybar energi, varmepumper og spillvarme som sentrale styresmakter ønskjer skal vere realisert. Dette målet er 4 TWh fram til 2010.

Fylkeskommunale mål:

I Møre og Romsdal sin fylkesplan som er vedtatt for perioden 2005-2010 er mellom anna dette nemnt under overskrifta **Energi**:

Det blir brukt meir elektrisk energi i Møre og Romsdal i 2004 enn det som vert produsert i området. I 2020 vil årsforbruket av elektrisk energi kunne bli meir enn 2,5 gongar den midlere årsproduksjonen i fylket. Det aukande kraftunderskotet i fylket vil kunne motvirkes ved etablering av nye produksjonseiningar av elektrisk energi, nettforsterkingar og ENØK-tiltak. Det blir hevda at det berre er gasskraftverk som vil vere av ein slik storleik at det blir oppnådd effekt- og energibalanse etter 2010.

Satsing også på meir bruk av fornybare energikjelder kan føre til auka sjølvforsyningsgrad. Møre og Romsdal har potensiale til å bli verdslaiande på innovasjon og nyskaping innan nye energikjelder, og bør ha ei aktiv og førande rolle i utviklinga av ny teknologi også rundt gassutnytting. Ved etablering av energiproduksjon i fylket må tilhøve til Noreg sine plikter etter Kyoto-avtalen klarleggast.

Utfordringar

- Det er avgjerande for utviklinga av Møre og Romsdal at nok energi til konkurransedyktig pris er tilgjengeleg i fylket
- Regional gassbruk, lokal bruk av gass både til industri og hushald
- Legge til rette for innovasjon og nyskaping innan nye energikjelder

5.3. Aktuelle løysingar

Enova gir støtte til kommunar som vil utarbeide ein energi- og miljøplan, eller eit forprosjekt for infrastruktur og varmeproduksjon, gjennom programmet ”Kommunal energi- og miljøplanlegging”. Programmet kan òg gi støtte til utgreiing av moglege prosjekt for anlegg for nærvarme, fjernvarme og varmeproduksjon og til utgreiing av moglege prosjekt for energieffektivisering og konvertering i kommunale bygg og anlegg.

Ved hjelp av ein lokal energi- og miljøplan blir energiarbeidet løfta opp på eit strategisk nivå og utgjer med det ein del av avgjerdsunderlaget for val av energiløysingar. Planen vil kunne ta opp i seg både nasjonale energimål og økonomiske, klimamessige og næringsmessige forhold i den kommunen. Enova kan støtte opp til 50 % av prosjektkostnadene, men ikkje meir enn kr. 100 000.

Les meir om dette programmet på www.enova.no

Nybygging

Kommunen har høve til å legge til rette for betre energiutnytting ved nybygging av både bustader og næringsbygg.

Staten har stilt krav til at alle nybygga deira på over 1 000 m², skal ha vassboren varme. Dette kravet har dei førebels stilt berre til seg sjølv, for å vere eit godt føredøme. Det bør også ligge til grunn i kommunane si handsaming av eigne byggeprosjekt. For at vassboren varme skal vere energisparande, må det kombinerast med varmepumpeanlegg. Bruk av annan energi enn elektrisitet, som til dømes bio eller gass, kan også ha ei samfunnsmessig nytte, i og med at ein då vil redusere presset på elektrisitetsbruken.

Kommunen kan også kome i inngrep med større utbyggarar for å positivt påverke dei til å nytte vassboren varme. Dette kan også vere ein idé ved regulering og bygging av nye bustadfelt. Nærvarmeanlegg der fleire bustadeiningar er tilkopla det same vassborne systemet, er sær vanleg til dømes i Sverige. Det har til no ikkje vore tradisjon for dette i Noreg, men moglegheitene ligg der. Med varmepumper som energiberar, vil ein kunne oppnå ein monaleg reduksjon av energibruken.

5.4. Miljømessig og samfunnsøkonomisk vurdering av aktuelle alternativ

Varmepumper

Varmepumper er i dei fleste høve sær gode miljømessige oppvarmingsalternativ. Det kan vere enkelte negative lokale miljøkonsekvensar i samband med installering av luft til luft-

varmepumper i bustadhus, til dømes ved feilmontering og problem med støy. Jamt over vil dette vere små problem.

Det er samstundes viktig å framheve at dersom ”rimeleg energi” frå ei varmepumpe blir brukt som argument for å heve komforten, slik at ein kjem ut utan innsparing, då vil også miljøvinsten forsvinne.

Store varmepumpeanlegg i tilknytning til næringsbygg og offentlege bygg, er positivt for miljøet og vil ofte gi god energiøkonomi i høve energibruk. Investeringskostnadene vil vere høge for eit slikt anlegg, og dei fleste byggeigarar stiller krav til at investeringane skal vere nedbetalt på relativt kort tid, slik at ein seinare kan nyte godt av rimeleg energi. Slike store anlegg vil kunne få investeringsstønad frå det statlege energifondet som Enova disponerer. Ein slik stønad er ofte med på å gjere prosjektet lønsamt også økonomisk.

Det er ikkje kjent at slike store varmepumpeanlegg fører til negative miljøkonsekvensar.

Biobrensel

Til skilnad frå fossile brensel som olje og gass, påverkar ikkje forbrenning av biobrensel CO₂-balansen. CO₂ som kjem frå biobrensel går tilbake til naturen anten det skjer ved forbrenning eller ved naturleg nedbryting. Derfor er biobrensel eit miljøvennleg alternativ til olje eller gass.

Lokalt vil forbrenning av biobrensel gi meir utslepp av partiklar (sot) enn både olje og gass, og meir utslepp av SO₂ enn frå naturgass. Dette er ikkje rekna for å vere eit stort problem utanom i tettbygde byar. I Volda kommune vil derfor biobrensel vere eit miljømessig betre alternativ enn olje og gass.

Med dagens situasjon på straummarknaden, er biobrensel også eit godt miljømessig alternativ til oppvarming med straum. Dette på grunn av at vi i Noreg i periodar med mest behov for varme, ofte må importere straum frå utlandet. Denne straumen kjem då for det meste frå forureinande kolkraftverk og atomkraftverk.

For heile Møre og Romsdal er situasjonen no slik at det er større tilvekst i skogen enn hogst og nedbryting. Årleg tilvekst av skog er 750 000 m³ medan hogst og nedbryting er 230 000 m³. Det meste av den nytta biomassen kjem i dag frå gran, furu og lauvskog. I skogen ligg det i dag ein unytta ressurs på 400 GWh for heile fylket. For Volda kommune utgjer dette om lag 13,5 GWh.

Gass

Naturgass er for tida ikkje nytta i Volda kommune, men det kan bli aktuelt som ein konsekvens av Ormen Lange-utbygginga og ei større satsing på naturgass som oppvarmingskjelde på Nord-Vestlandet. Dersom naturgass kjem inn i staden for fyringsolje, vil han ha positive miljøverknader. Naturgassen har mindre utslepp av CO₂ og NO_x enn olje, og utsleppet av SO₂ og partiklar er tilnærma null.

5.5. Forslag til vidare arbeid

Formålet med energiutgreiinga er mellom anna å få til ei samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet. Dette kapitlet gir ei oversikt over forslag til vidare arbeid i Volda kommune.

Alternative energiløysningar

Ved rullering av kommuneplanar og ved nybygging bør ulike energiløysningar inngå i planane. Til dømes etablering av infrastruktur for vassboren varme eller distribusjon av gass. Dette bør gjerast i samband med oppdateringa av sentrumsplanen som og inkluderer Furene industriområde. Det vil også vere aktuelt å legge slike planar inn i ein energi- og miljøplan, sjå punkt 5.3.

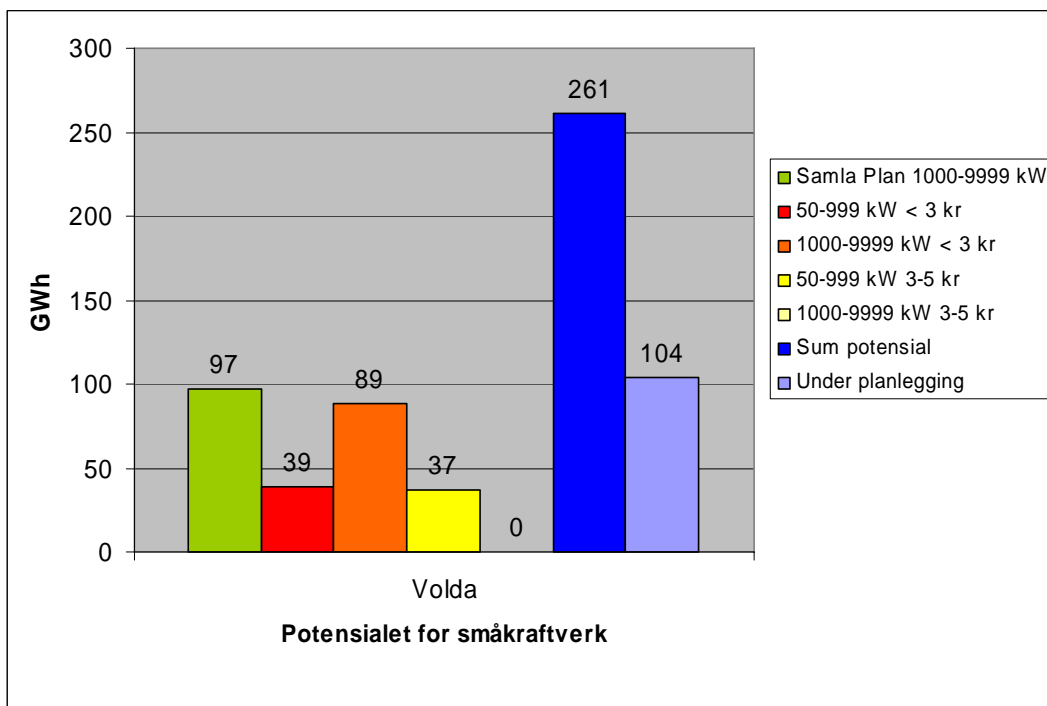
Reduksjon av energibruk

Det blir vurdert nye løysningar som skal redusere energibruken for veglys. Dette arbeidet bør kommunen halde fram med.

Volda kommune er med i eit prosjekt for energistyring i kommunale bygg i samarbeid med Enøk-senteret. Dette er eit prosjekt som skal redusere energibruket i kommunale bygg. Dette er eit arbeid som kommunen bør følgje opp.

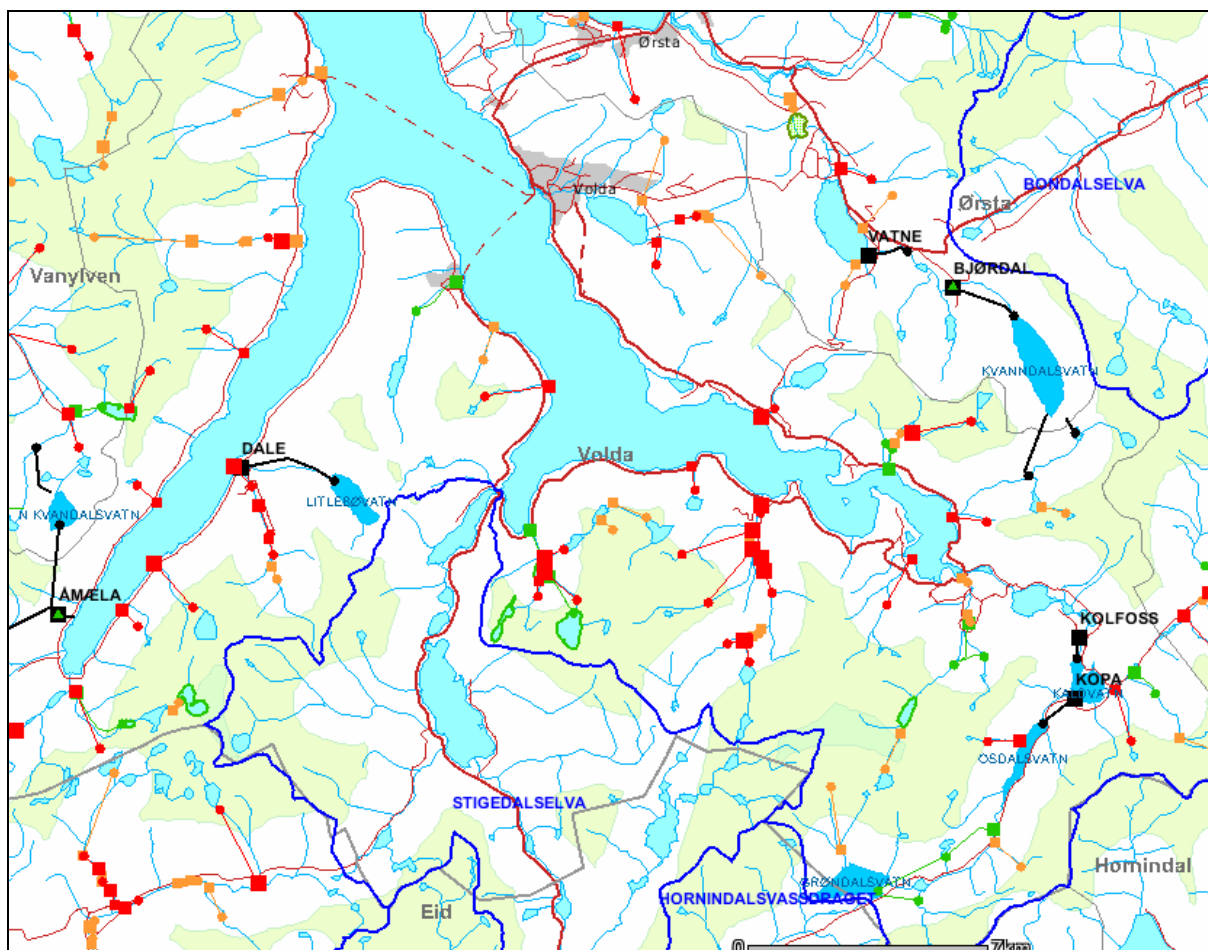
6. Potensialet for nye småkraftverk

NVE har utvikla ein ny metode for digital ressurskartlegging av små kraftverk mellom 50 og 10 000 kW [11]. Ressursoversikta omtaler moglegheitene for småkraftverk i kvart fylke og i kvar kommune i heile landet. I kartlegginga av Volda kommune er potensialet funne å vere om lag 130 GWh/år med investeringskostnad under 3 kr/kWh. I tillegg ligg det inne 97 GWh/år i Samla Plan slik at potensialet for små kraftverk med investeringskostnad under 3 kr/kWh er 225 GWh/år i Volda. Figur 14 viser det samla potensialet for småkraftverk i Volda kommune med investeringskostnad under 5 kr/kWh.



Figur 14: Samla potensial for småkraftverk i Volda kommune. (Kjelde: NVE)

Figur 15 viser eit kart [11] der lokaliseringa av mogleg småkraftpotensial i Volda kommune går fram. Det som er avmerka med grøn farge i figuren er kraftverkspotensial som ligg i Samla Plan, medan raud farge viser moglege småkraftverk med ein utbyggingskostnad under 3 kr/kWh. Det som er merka med oransje farge er kraftverk som er berekna å ha ein utbyggingskostnad på 3-5 kr/kWh.



Figur 15: Lokalisering av mogleg småkraftpotensial i Volda. (Kjelde : NVE)

Det er planar om bygging av småkraftverk med ein årleg produksjon på om lag 120 GWh i Volda kommune. Dei fleste av prosjekta er inne til vurdering hos NVE. Tabell 18 viser ein oversikt over status for planlagde småkraftverk.

Kraftverk	Effekt (MW)	Årleg prod. (GWh)	Planlagt i drift (årstal)	Eigar/utbygger	Status
Sundal	4,2	11,2	2006	privat	Bygging pågår, planlagt ferdig nov/des 2006.
Skinvik	0,8	1,8	2008 ?	privat	
Steinsvik	8,8	34,8	2007	Småkraft AS	Bygging pågår
Botnaelva	5	16,8	ukjent	privat	Konsesjonssøknad til handsaming hos NVE.
Heidelva tr.2	0,35		ukjent	privat	Konsesjonssøknad til handsaming hos NVE.
Osdalen	5	18	2008	Tussa Energi AS	
Aurstadelva	2,9	12,9	2008	Småkraft AS	Konsesjonssøknad til handsaming hos NVE
Eidsetelva	1,5	8,5	2008	Småkraft AS	Konsesjonssøknad til handsaming hos NVE
Samla	26,85	104,0			

Tabell 18: Planlagde småkraftverk i Volda.

Dersom alle kraftverka i tabell 18 blir realisert, må det gjerast betydelege oppgraderingar i 22 kV nettet og i transformatorstasjonar. Førebelse berekningar viser at det kan verte nødvendig med oppgraderingar i høgspennettet (distribusjonsnettet og regionalnettet) på om lag 15 millionar kronar som følgje av ny produksjon. Då er ikkje nettanlegg frå kraftverket til tilknytingspunktet i nærmaste linje tatt med.

Utbygginga av småkraftverk vil vere med på å forbetre energibalansen i Volda ytterlegare. Det vil igjen vere med på å redusere energiunderskotet i Møre og Romsdal.

Litteraturreferansar og kjelder:

1. "Veileder for lokale energiutredninger", NVE 2005
2. "REN-mal for lokal energiutredning", REN
3. "Avbruddsstatistikk 2005 – Statistikk over avbrudd i levering av elektrisk energi til sluttbrukere i Norge", NVE 2006
4. "Energiforbruk utenom elektrisitet i Norske kommuner, 1995-2004" – www.ssb.no, SSB 2006.
5. "Bygningsnettverkets energistatistikk 2002", ENOVA
6. "Fakta 2005 – Energi og vassdragsvirksomheten i Norge", OED 2005
7. "Folke- og bustadteljing 2001 - Volda", SSB
8. "Kraftsystemutredning Møre og Romsdal 2006", Istad Nett AS mai 2006
9. "Stortingsmelding nr. 29 (1998-1999)", Olje- og energidepartementet
10. "Vellykkede varmepumpeinstallasjoner i bygg", NVE 1996
11. "Potensialet for små kraftverk" - www.nve.no, NVE Atlas

Ordforklaringar og omgrep

Biobrensel	Brensel som har sitt utgangspunkt i biomasse. Kan ligge føre i fast, flytande eller gassaktig form. Døme: ved, pellets, brikettar, flis, bark, biodiesel osv.
Distribusjonsnett	Leidningsnettet som fører straumen frå transformatorstasjonar til forbrukar.
Effekt	Arbeid eller energi pr. tidseining. Den energien som blir brukt i ein augneblink. Effekten blir målt i Watt (W).
Energi	Evna til å utføre arbeid, eit produkt av effekt og tid. Energimengda blir målt i watt-time (Wh). 1 kWh= 1000 Wh. 1 GWh= 1 000 000 kWh
Høglast	Tidsperiode med høgt forbruk, og dermed stor trafikk på linjenettet.
Høgspenningsnett	Overføringsnett (høgspenlinjer) med spenning over 1 kV. Høgspenningsnettet blir nytta til å føre straum over store avstandar på grunn av at høg spenning gir mindre tap av energi i linjenettet.
Nær-/fjernvarme	Varme i form av varmt vatn som blir fordelt til forbrukarar. Nær-/fjernvarme kan forsyne tettstader, industriområde, byar osv. med varme frå ein eller fleire varmesentralar. Dei bygga som skal nytte seg av nær-/fjernvarme må ha eit system for vassboren varme.
Spenning	<i>Elektrisk spenning</i> seier noko om krafta straumen blir drive med. Vi kan samanlikne med vatn i eit røyrsystem. Dersom trykket er lågt, er det lite kraft i strålen. Ein høgtrykksspylar sprutar ut vatnet med stor kraft. Spenninga i ein straumkrets minner om trykket i ein vass-slange.

Elektrisk spenning blir målt i volt. I Noreg nyttar vi ei spenning på 230/400 volt til dei fleste formål heime og på arbeidsplassen.

kV kilovolt = 1000 volt. Måleeining for elektrisk spenning.

Oversikt over kraftlinjer med dei vanlegaste spenningsnivåa i Noreg

Spenningsnivå	Vanleg bruk
400 og 300 kV	Dei største overføringslinjene mellom t.d. Vestlandet og Austlandet.
132 og 66 kV	Overføringslinjer innan fylke og store kommunar.
24 og 11 kV	Overføringsleidningar i nærområda til små transformator kioskar.
230 V/400 V	Spenningsnivå fram til kvart hus.

Transformator Apparat som endrar eit elektrisk spenningsnivå, frå høg til låg eller omvendt. Døme på dette kan vere transformator som omformar spenninga frå høgspent 22 kV til lågspent 230 V for bustader.

Vassboren varme Eit anlegg som forsyner eit bygg med varme gjennom varmt vatn. Varmen blir produsert på ein stad, eller kjem utanfrå gjennom eit nær-/fjernvarmeanlegg, og kjem ut i bygget gjennom t.d. vassrør i golv eller radiatorar.