

Energiutgreiing 2013



Suldal kommune

Utarbeida av:



**SULDAL
ELVERK**



Forord

I følgje Forskrift om energiutgreiingar utgitt av NVE desember 2012 skal områdekonsesjonær utarbeida ei energiutgreiing for kvar kommune i konsesjonsområdet. Utgreiinga skal oppdateras minimum kvart andre år.

Utarbeiding av lokale energiutgreiingar skal hjelpe til med å auka kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativ på dette området, og slik vera med på ei samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet.

Formålet med energiutgreiinga er først og fremst å skaffa fram eit faktagrunnlag om energibruk og energisystem i kommunen. Dette materialet er forventa å danna grunnlag for vidare vurderingar, og slik sett vera utgangspunktet for å utarbeida eit betre vedtaksgrunnlag for områdekonsesjonær, kommunen og andre lokale energiaktørar.

Målet med energiutgreiinga som grunnlag for kommunal planlegging, og for ulike vedtak om energiløysingar, er å få fram kunnskap om alle aktuelle energiløysingar og deira eigenskapar.

Energiutgreiinga er såleis eit informasjonsverkemiddel, og på bakgrunn av desse informasjonane kan det forventast at det i større grad blir teke energival som er samfunnsmessig rasjonelle.

Utgreiinga er ikkje lagt opp til å innehalda detaljerte analysar der enkelte tiltak blir valde/tilrådde framfor andre. Den lokale utgreiinga skal vera eit utgangspunkt for vidare fordjuping.

I energiutgreiinga er det lagt mest vekt på å gi informasjon. Utgreiinga er meint å gi informasjon både om energisituasjonen i kommunen i dag, og om utsikter og utfordringar kommunen har til redusert bruk av energi, og meir bruk av alternative energiløysingar.

Det vert skipa til eit offentleg møte der kommunen og andre interesserte blir inviterte. På dette møtet vert energiutgreiinga, med m.a. alternative løysingar for energiforsyning i kommunen, presentert og diskutert.



Samandrag

Energiutgreiinga beskriv dagens energisystem og energisamansetjing i kommunen med statistikk for produksjon og stasjonær bruk av energi. Vidare inneheld utgreiinga informasjon av forventa stasjonær energietterspørsel, og ho beskriv dei mest aktuelle energiløysingane for område i kommunen.

Framtidige energiløysingar, utfordringar og utsikter i kommunen er vurdert og beskrive. Under dette er det sett på kapasitet i overføring av energi til og i kommunen, om det er høve til reduksjon i energibruk, bruk av alternativ energi til oppvarming, nye fornybare energikjelder m.m.

Energibruk og utvikling

Forbruk av elektrisk kraft i kommunen var i 2009 på 95 GWh. Den totale stasjonære energibruken var på 109 GWh. Dette er siste tilgjengelige tal frå SSB.

Forbruket av elektrisitet har auka med 21 % frå 1997 til 2009, og den totale energibruken i kommunen har auka med ca. 14 % i same perioden.

Med dei prognosar for forbruksvekst som er sett til grunn for dei ulike energikjeldene, vil den totale energibruken i 2025 vera på 124 GWh, av dette vil 103 GWh vera forbruk av elektrisitet. Det er mange ting som påverkar slike prognoser og tala er derfor usikre.

Framtidige energiløysingar, utfordringar og utsikter i kommunen:

Utfordringar:

- Ein av dei viktigaste utfordringane som blir tatt opp i energiutgreiinga er det faktum at vi i altfor stor grad nyttar elektrisk kraft til oppvarming, vi er lite energifleksible. Energiutgreiinga vil vera med å stimulera til overgang frå bruk av elektrisitet, til meir bruk av vassboren varme til oppvarming, og å auka produksjonen av energi frå fornybare energikjelder.
- Målsetjinga med Energifondet og Enova er å utvikla marknaden for effektive energiløysingar og miljøvennlige energikjelder gjennom tildeling av tilskot. Skal kommunen få tildelt deler av Energifondet, må han ta initiativ til å utarbeida gode prosjekt som Enova vil gi stønad til. Dei kommunane som held seg passive på dette området, får heller ikkje ta del i Energifondet, som mellom anna blir innbetalt gjennom straumrekninga vår.

Sikra strømforsyning og ny kraftproduksjon:

- Kommunen sine innbyggjarar har i dag ein god leveringstryggleik og ei stabil straumforsyning. Det er få flaskehalsar i dagens distribusjonsnett. Elektrisitetsnettet må likevel heile tida utviklast og utbyggjast for å forsyna utbyggingsområda i kommunen.
- Det er stort potensial for lokal elektrisitetsproduksjon i mikro-/minikraftverk i elvar i kommunen. Fleire anlegg er under planlegging og bygging. NVE har utarbeid ei kommunedelt kartlegging av potensiale for småkraftverk. Samla potensial er 153 anlegg med ei årlig energiproduksjon på 549,6 GWh. Utbygginga av småkraftverk har gått fort, og det er 32 slike verk i drift i kommunen ved utgangen av 2012. Denne utbygginga vil halda fram, og fleire verk er under planlegging.

Redusera forbruk av energi, ENØK-tiltak:

- I tillegg til å fokusera på ei omlegging til nye fornybare energikjelder, må ein satsa på tiltak som gjer at forbruket av energi, både elektrisk og annan energi, kan reduserast. Derfor er fokus på enøk viktig. Stikkord i denne samanhengen er å prøva å stimulera til bevisst bruk av energi, og å få til energileiing og energioppfølgingssystem for alle næringsbygg, både kommunalt og privat, samt effektive enøk-tiltak som installering av styresystem, isolering, varmegjenvinning osv. Det totale teoretiske sparepotensialet er erfaringsmessig ofte opp mot 20 % av forbruket.
- Det har blitt gjort ei rekkje enøk-analysar i kommunen. Både i kommunale bygg og i privat næring og hushaldning er det derfor allereie gjennomført fleire enøk-tiltak som har ført til reduksjonar i



Energiutgreiing Suldal kommune 2013

elektrisitetsforbruket i kommunen. Med bruk av erfaringstal frå Enova sitt bygningsnettverk vil det likevel med enkle enøk-tiltak vera mogleg å oppnå ei innsparing på ca. 6 GWh på kort sikt, noko som tilsvarer 8 % av elektrisitetsforbruket i kommunen.

- Ved bygging av nye bustader og yrkesbygg, samt ved rehabilitering, har ein store sjansar til å avgrensa energibruken. I begge tilfella vil ekstra investeringar ikkje fordyra i særleg grad, og er i mange tilfelle svært lønnsame dersom energiomsyn kjem inn i planleggingsprosessen. Både val av teknologi og måten ein bygning blir utforma og konstruert på vil bestemma det framtidige nivået på energibruket.

Bruk av alternativ energi til oppvarmingsføremål:

- Ved vurdering av bruk av alternativ energi til oppvarmingsformål, kor samfunnsøkonomiske og bedriftsøkonomiske fordeler skal være avgjørande for valet, er det viktig å få ei grundig og nøytral vurdering av alternativa, kor alle parameter blir med i berekningane. Det er mange eksempel på unyanserte framstillingar i media og salskampanjar.
- Vassboren varme er ofte ein føresetnad for å ta i bruk alternative oppvarmingsmetodar. Kommunen bør gå føre med eit godt eksempel, og vurderer muligheita og lønsamheita for å installera slike anlegg i sine nybygg over ei viss storleik. Også ved større rehabiliteringar bør slike tiltak vurderast fordi det generelt er et høgare energibehov i eldre bygg. På denne måten er ein med å legg grunnlag for overgang til alternative varmeløysingar. I vurderinga må alle parameter tas med, slik at ein får ei riktig samfunnsøkonomisk og bedriftsøkonomisk vurdering.
- Små velisolerte bygg eignar seg ofte mindre for vassboren varme fordi lavt energibehov fører til at prisen på varme blir høg samla sett. Bygg som eignar seg særleg godt kan vera skular, sjukeheimar, idrettsanlegg, samt kontorbygg og forretningsbygg med stort kjølebehov som kan utnytta varmepumper. I større bygg med et jamt oppvarmingsbehov og et høgt forbruk av varmt tappevatn er det mulig å fordele de ekstra investeringskostnadene på et høgt antal kWh. I slike tilfeller kan vassborne system bli lønnsame.
- I Suldal kommune er det i dag ikkje noko røyrrnett for fjernvarme. Der forholda ligg til rette for det, bør ein kunne vurderer om det er råd å etablera større eller mindre fjernvarmeanlegg. Den spreidde busetjingsstrukturen i kommunen, og mangel på eit vassbore system i eksisterande bygningar avgrensar utbygginga av fjernvarmeanlegg..
- God tilgang på bioavfall gjer at eit forbrenningsanlegg basert på bioavfall kan vera aktuelt å vurderer nærmare. Dette ville også ha redusert avfallsmengda i kommunen.
- Det er god tilgang på ved i kommunen, og forbruket vil auka ved høge kraftprisar.
- Bruken av propangass i kommunen forventas å auke, spesielt i boligsektoren. Fleire og fleire får augene opp for de bruksområda som gass har i husholdninga, og marknadsføringa av gasskomfyrar, peisar, kjeler osv som blir lansert i forbindelse med bruk av naturgass, vil også påverke sal av propan.
- Auka satsing på varmepumper i privatbustader vil vera gunstig ved at ein kan spara elektrisitet til oppvarmingsformål. Kor varmepumpa skal hente energien frå må avgjerast i kvart einskild tilfelle. Det er den siste tida blitt ein ukritisk installering av luft til luft varmepumper over heile landet, og ikkje alle av disse treng nødvendigvis å gi noko gevinst. I nokre tilfelle er forbruket etter installering av varmepumpe det same, komforten både sommar og vinter blir betre, men oppvarma areal aukar. Det må undersøkast i kvart enkelt høve om bygget er gunstig for varmepumpe, og eventuelt kva type varmepumpe ein bør installere.
- I dei områda i kommunen som har nærleik til sjø, har næringslivet og kommunen høve til å satsa på større og mindre varmepumper i sjøvatn, for å ta opp varme derifrå. Sjøvatn har eit relativ høgt og stabilt temperaturnivå, og varmekapasiteten er 4 ganger så høg som for luft. Mange bedrifter og føretak har svært gode erfaringar med slike anlegg. Lønsamingsberekningar må foretas i kvart einskild tilfelle.

Samspel mellom kommune og energiaktørar:

- Det er svært viktig med eit godt samspel mellom dei ulike energiaktørane og kommunen ved etablering og ajourføring av kommuneplanar, arealplanar og reguleringsplanar med fokus på energiløysingar og -bruk. Ei slik samhandling mellom ulike instansar kan skje gjennom dei årlege lokale energiutgreiingsmøta, og resultatata kan gi ei naturleg knyting til meir detaljerte energiplanar hos kommunen eller energiaktørane.



INNHALD

DEL 1 ENERGIUTGREIING

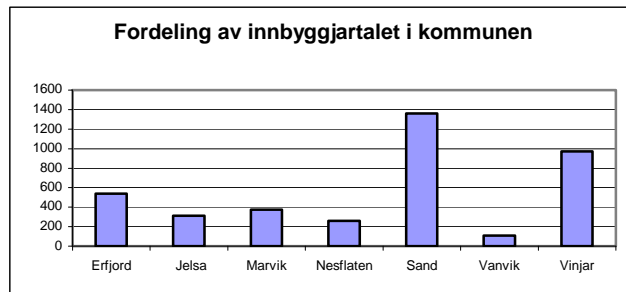
FORORD	2
SAMANDRAG	3
1 OM SULDAL KOMMUNE	6
2 BESKRIVNING AV DAGENS LOKALE ENERGISYSTEM	9
2.1 INFRASTRUKTUR FOR ENERGI.....	9
2.2 STASJONÆRT ENERGIBRUK.....	11
2.3 LOKAL ENERGIPRODUKSJON	12
2.4 OMFANG AV VASSBOREN VARME / KJELAR I EKSISTERANDE Busetnad.....	13
2.5 OMFANGET AV BUEININGAR MED HØVE TIL VEDFYRING	13
2.6 OMFANGET AV FJERNVARME.....	14
2.7 OMFANGET AV GASS	14
3 FORVENTA UTVIKLING AV ENERGIBRUKEN I SULDAL KOMMUNE FRAM MOT 2015	15
4 FRAMTIDIGE ENERGI LØYSINGAR, UTFORDRINGAR OG UTSIKTER	16
4.1 SIKRA KAPASITET I OVERFØRING AV ENERGI TIL OG I KOMMUNEN	16
4.1.1 <i>Kapasitet i levering av elektrisk kraft</i>	16
4.1.2 <i>Småkraftverk</i>	17
4.1.3 <i>Vindkraft</i>	18
4.1.4 <i>Andre alternativ</i>	18
4.2 REDUKSJON I ENERGIBRUK. ENØK-TILTAK	18
4.3 ERSTATNING AV ELEKTRISITET MED ALTERNATIV ENERGI.....	21
4.3.1 <i>Generelt</i>	21
4.3.2 <i>Energifleksible Løysningar</i>	23
4.3.3 <i>Fjernvarme / nærvarme</i>	23
4.3.4 <i>Bioenergi</i>	24
4.3.5 <i>Naturgass</i>	25
4.3.6 <i>Avfall</i>	25
4.3.7 <i>Spillvarme</i>	26
4.3.8 <i>Solvarme</i>	26
4.3.9 <i>Varmepumper</i>	27
4.4 SAMHANDLING MELLOM KOMMUNEN OG ENERGI AKTØRAR	28
5 REFERANSAR	29



1 Om Suldal kommune

Suldal kommune høyrer til Ryfylke-regionen, og er med sine 1 730 km² arealmessig den suverent største kommunen i Rogaland. Han startar med Ryfylke-øyar i vest, og endar opp med fjell-landskap mot Hordaland, Telemark og Aust-Agder. Kommunen hadde 3 872 innbyggjarar pr.1. januar 2013. Desse fordeler seg slik :

Bygd	Innbyggjarar
Erfjord	538
Jelsa	312
Marvik	375
Nesflaten	258
Sand	1360
Vanvik	108
Vinjar	972
Sum	3883



Figur 2.1 viser utvikling og framskrivning i folketalet, mens figur 2.2 viser fordeling av sysselsette på ulike sektorar 2011.

Suldal er rik på ressursar. Kommunen har mykje av naturgitte føresetnader som flott natur, sjø, reint vatn, rein luft, elvar, dalar og fjell. Dette gir grunnlag for ein betydeleg energiproduksjon, produksjon av landbruksprodukt og stein, og hausting i form av fiske, jakt og bær. Kraftproduksjonen gir kommunen økonomisk grunnlag betre enn gjennomsnittet.

Kommunen er ein av dei store kraftkommunane i landet etter to store utbyggingar sidan 1960. Utbygginga i Røldal-Suldal (Norsk Hydro) i Øvre Suldal og Ulla-Førre utbygginga i området mot Hjelmeland/Bykle står for om lag 8 000 GWh. Dette tilsvarer ca.7 % av total produksjon i landet.

Den lokale kraftproduksjonen i Suldal Elverk sitt nett har ein berekna gjennomsnittleg produksjon på omlag 130 GWh, og det blir bygt og planlagt fleire mindre kraftverk i kommunen.

Kommunen hadde ved utgangen av 2012 ei arbeidsløyse på ca. 0,9 %.

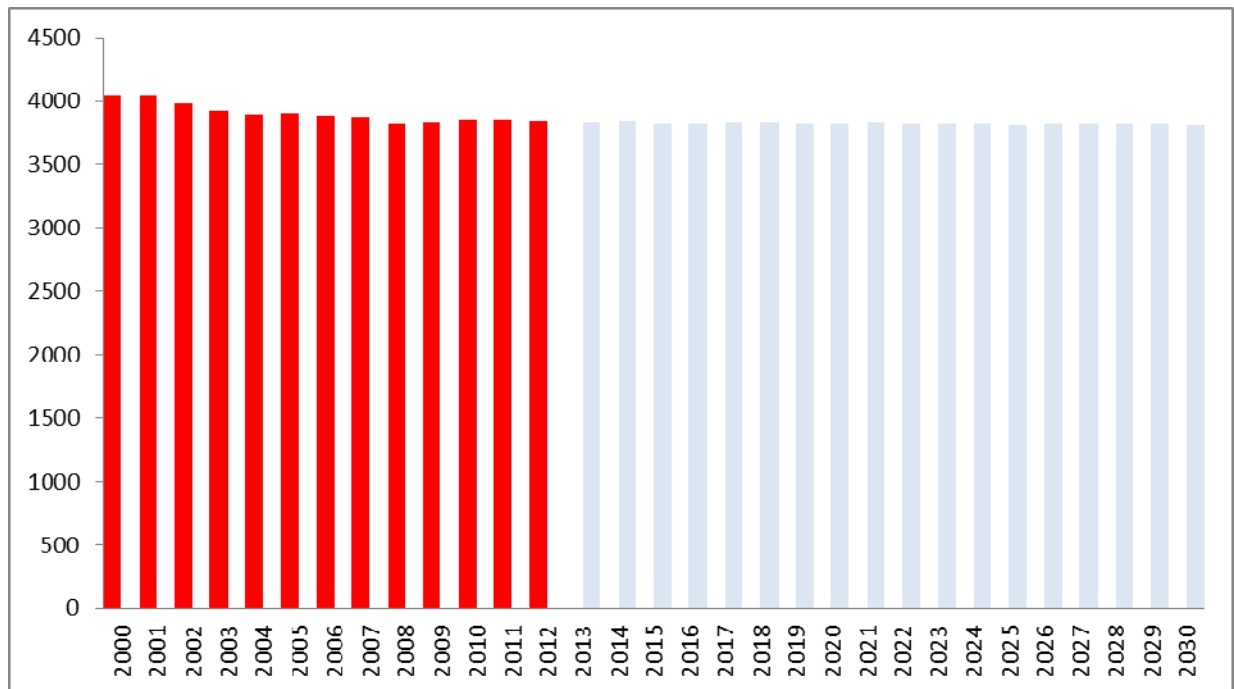
Meteorologiske data for kommunen:

Temperaturnormal (årsmiddel)	6,0 °C (Mo)
Nedbørnormal	1970 mm / år



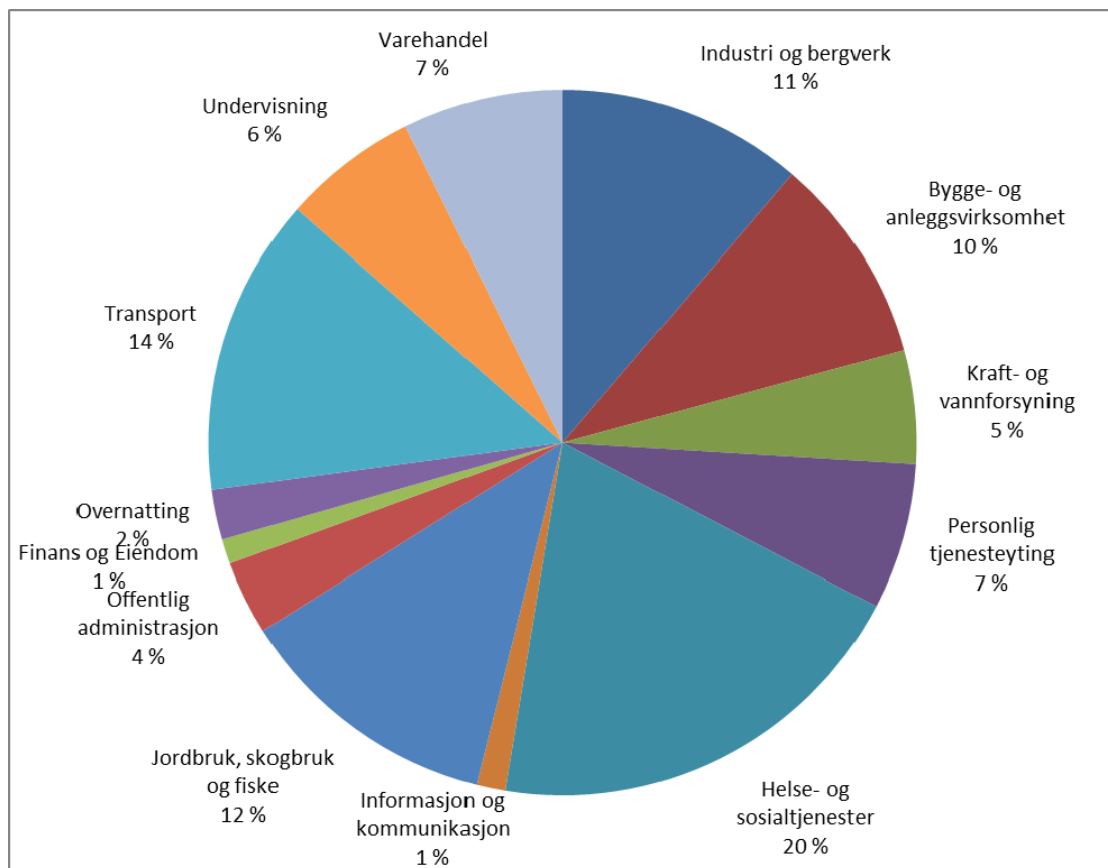
Energiutgreiing Suldal kommune 2013

Folkemengd 2000–2012 og framskrive 2012–2030



Figur 2.1 Framskrivning basert på alternativ MMMM (middels vekst) Kjelde SSB

Prosentvis fordeling av sysselsette i Suldal kommune 2011



Figur 2.2 Fordeling av sysselsette på ulike sektorar 2011. Kjelde: SSB



Energiutgreiing Suldal kommune 2013

Type bustadbygg i kommunen:

Tabell 2.3 viser ei oversikt over kva type bustadbygging som finst i kommunen, og tal på bueiningar som er bygde i ulike periodar.

Type bustadbygg i kommunen	
Bygningstype	Tal på bueiningar
Frittliggjande einebustad, våningshus	1415
Rekkjehus, terrassehus, vertikal tomannsbustad	29
Horisontaldelt tomannsbustad	34
Blokk, leigegard, bustadbygg med 3 etasjar eller meir	44
Forretningsbygg, bygg for felleshushaldningar	65
TOTALT	1587
Byggjeår for bueiningane i kommunen	
Byggjeår	Tal på bueiningar
før 1900	164
1901-1921	75
1921-1940	78
1941-1945	15
1946-1960	203
1961-1970	155
1971-1980	457
1981-1990	224
1991-2001	216
TOTALT	1587

Tabell 2.3 Oversikt type bygg og byggjeår for bueiningane i kommunen. Kjelde SSB



2 Beskriving av dagens lokale energisystem

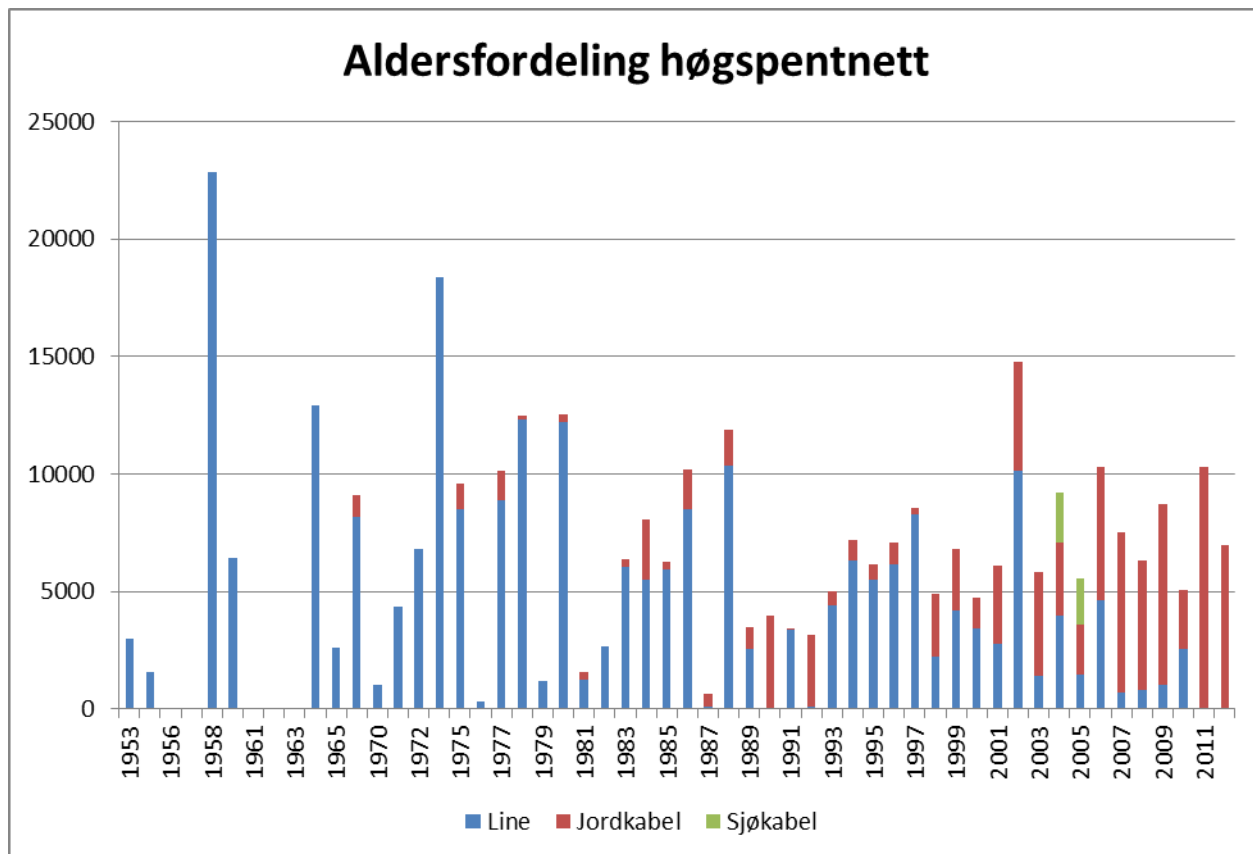
2.1 Infrastruktur for energi

Dagens infrastruktur for energi er bygd opp rundt distribusjon av elektrisk energi frå tilknytningspunkt til sentralnettet ut til alle bygdelag og grender i kommunen.

I dei seinare år er utbygginga av småkraftverk i området ein faktor som i større og større grad er dimensjonerande for store deler av infrastrukturen, slik at energiflyten i store periodar i året går motsett veg i høve til den situasjonen nettet opphavelig vart utbygd for. I regnvers- og snøsmeltingsperiodar har kommunen vesentleg større produksjon i småkraftverka enn totalforbruket, slik at ein leverer energi inn på sentralnettet.

Denne omlegginga av heile strukturen i energiflyten held fram, og stiller store krav til planlegginga av infrastrukturen.

Distribusjonsnett 22 KV



Figur 2.5 Aldersfordeling av høgspennettet

For luftlinjer kan vi rekna med ein gjennomsnittleg levealder på om lag 50 år. Det vil igjen seia at vi må skifta ut 5 km linjer pr. år for å halda same aldersfordelinga.

I dei seinare åra har det lege omtrent på dette nivået med utskifting av 22kV linjer.

Levealderen på jordkabel er meir usikker. Det har vist seg at den første generasjonen plastisolerte kablar som blei produsert frå ca. 1975 til 1980–82 har svært mange havari. Ein har no skifta ut storparten av denne typen kabel som blei lagt ned mellom 1976 og 1980. Men og neste generasjon plastisolerte kablar har hatt ein auke i talet på feil.

I 2004 fekk vi feil på sjøkabelen mellom Sand og Ropeid. Den blei då utskifta .



Energiutgreiing Suldal kommune 2013

Kabelen over til Foldøy blei utskifta i 2005, dette for å unngå lange straumstansar ved feil på den gamle kabelen.

Lågspennett

Då ein bygde ut lågspennettet i 1950- og 60-åra, blei det bygt som luftnett med tremaster og uisolerte leidningar av aluminium eller kopar. Etter kvart som det blei nødvendig å forsterka linjene, blei dei uisolerte leidningane skifta ut med isolerte leidningar, av typen Ex som blei hengde opp på dei eksisterande masterekkjene. I dag er storparten av lågspennlinjene skifta ut til Ex.

I dei siste 25 åra er det brukt jordkabel i omtrent alle nye byggjefelt, og det er brukt stadig meir jordkabel ved forsterking og utskifting av gamle linjer. I samband med utbygging av fiberkabel dei siste åra, har ein og nytta dei same grøftene til å få lagt lågspennett i jordkabel der tilhøva har lege til rette for det.

Vi har i dag ikkje ei samla oversikt over aldersfordelinga på lågspennettet, men finn alderen på dei enkelte delane når vi går gjennom gamle arkiv.

Lågspennettet blir skifta ut når det er naudsynt med forsterking, eller når det oppstår feil som skuldast alderen.

Kapasitetsgrenser i nettet

Både Mo og Tysingvatn trafostasjonar har vore skifta ut til større kapasitet dei siste åra. Når det gjeld Mo, er årsaka primært utbygging av småkraftverk, som totalt har endra kraftflyten i området. For Tysingvatn er årsaka større trong for kapasitet ved utviding av bergverksdrift i området.

Ved feil på 66 kV linja til Tysingvatn st. eller ved feil på 66/22 kV transformatoren vil vi ikkje klara å halda oppe normal forsyning til Jelsa/ Erfjordområdet. Vi har reserveforsyning over 22 kV linjene frå Moe- og Hjorteland st., men i tunglastperioden vil vi berre klara å forsyna under halve halve forbruket.

Eventuelle flaskehalsar.

I Øvre Suldal er det i dag ikkje ledig kapasitet på innmating mot sentralnettet. Dette skapar problem for utbygging av nye småkraftverk i området. I samarbeid med Odda Energi og Statnett er det i gang arbeid for å klargjera kva som må til av nettutbygging for å løysa dette problemet. Utbygginga av småkraftverk stiller store krav til oppfylgjing av nettkapasiteten, og nye planar må heile tida vurderast for å sjå om dei skaper nye flaskehalsar.

Ikkje Levert Energi (ILE)

ÅRSTAL	LEVERT ENERGI	ILE I % AV LEVERT ENERGI	TAL PÅ AVBROT	
			PLANLAGDE	DRIFTSFORSTYRRINGAR
1998	68 683 MWh	0,16 %	924	1 759
2004	70 974 MWh	0,025 %	328	742
2008	73 859 MWh	0,030 %	64	23
2012	96,720 MWh	0,061 %	76	60

Spesielle område som skil seg negativt ut i kommunen vedrørande ILE, kapasitetsgrense eller liknande:

Forsyninga til Tysingvatnet transformatorstasjon er sårbar då vi ikkje har reserveforsyning på 66 kV nivå, og heller ikkje har tilstrekkeleg reservekapasitet over 22 kV linjene.

På 22 kV nivå er det forsyninga til Ropeidhalvøya frå Marvik til Vormestrand og Foldøy som skil seg ut, pga. at vi ikkje har ringforsyning som gjer det mogleg å leggja om forsyning dersom det oppstår feil.

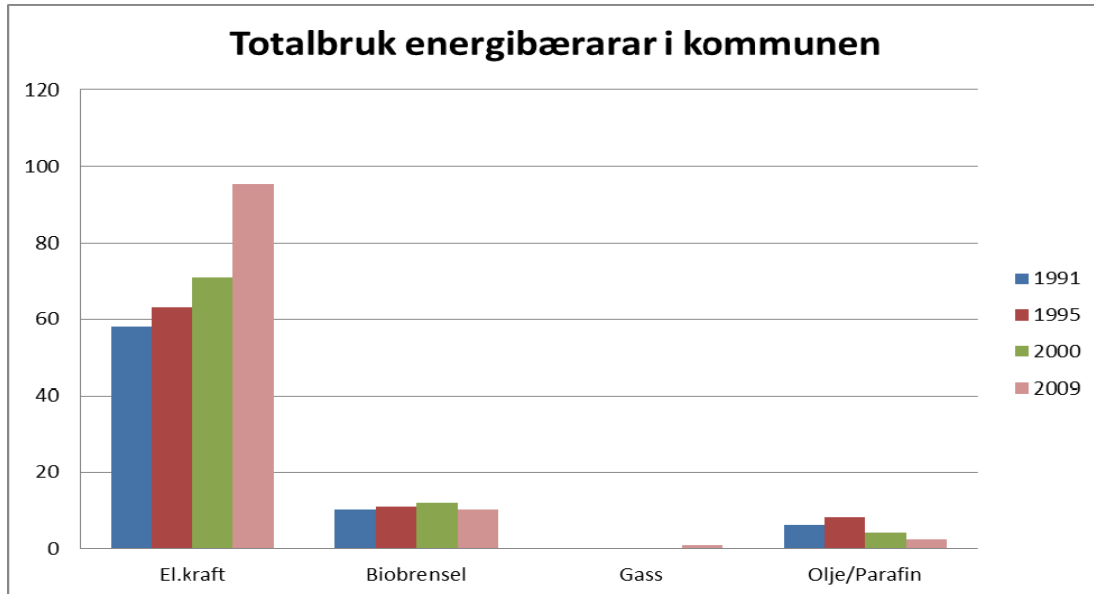


2.2 Stasjonært energibruk

Med stasjonær energibruk meiner ein all netto innanlands energibruk fråtrekt bruk av energi til transportformål. Energifbruken i Suldal kommune er i dag i hovudsak knytt opp mot elektrisk energi. Innan offentleg sektor og privat industri er det ein del som nyttar olje og gass som energiberarar. Oversikt over energifbruken i tabellform er vist i vedlegg 6.4.

Total energibruk i Suldal kommune

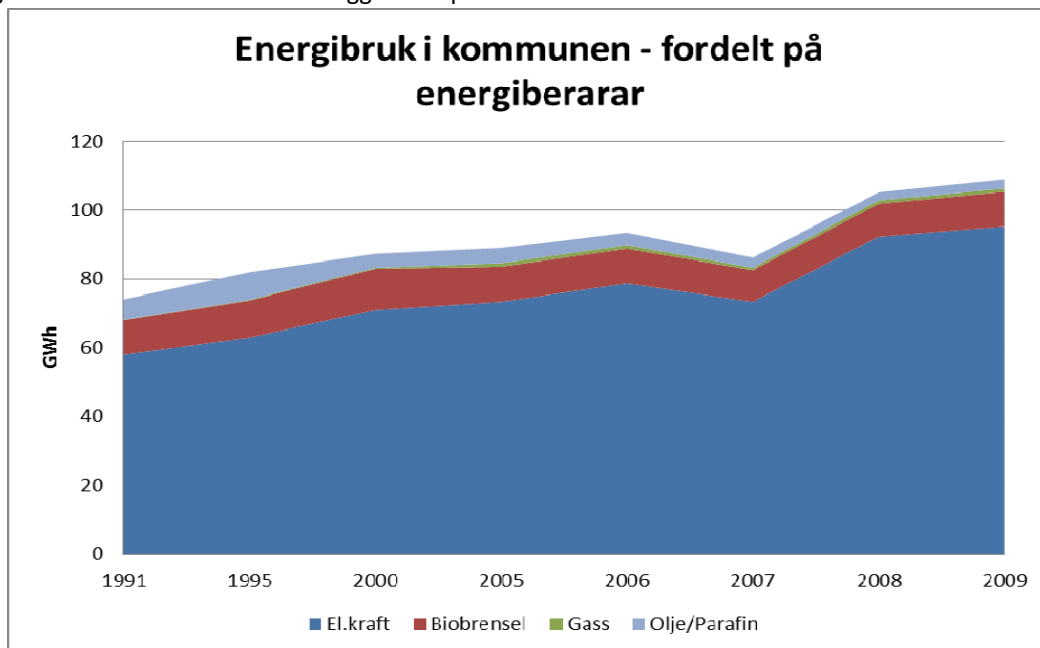
Figur 2.6 viser energifbruken (graddagskorrigerert) for dei ulike energiberarane i Suldal kommune frå 1991 og fram til 2009.



Figur 2.6 Total energibruk i Suldal kommune frå 1991-2009. Kjelde SSB og Suldal Elverk. El kraft er stipulert for 1991 og 1995

Energi bruk fordelt på ulike energiberarar

I figur 2.7 kjem den totale energifbruken i Suldal kommune fram, og viser at forbruket dei siste åra har hatt ein auke. Auken skyldas aukt straumforbruk hos eit stort steinknuseverk i kommunen. El kraft er den dominerande energiberararen. Forbruket av El kraft ligg i 2012 på ca. 100 GWh.



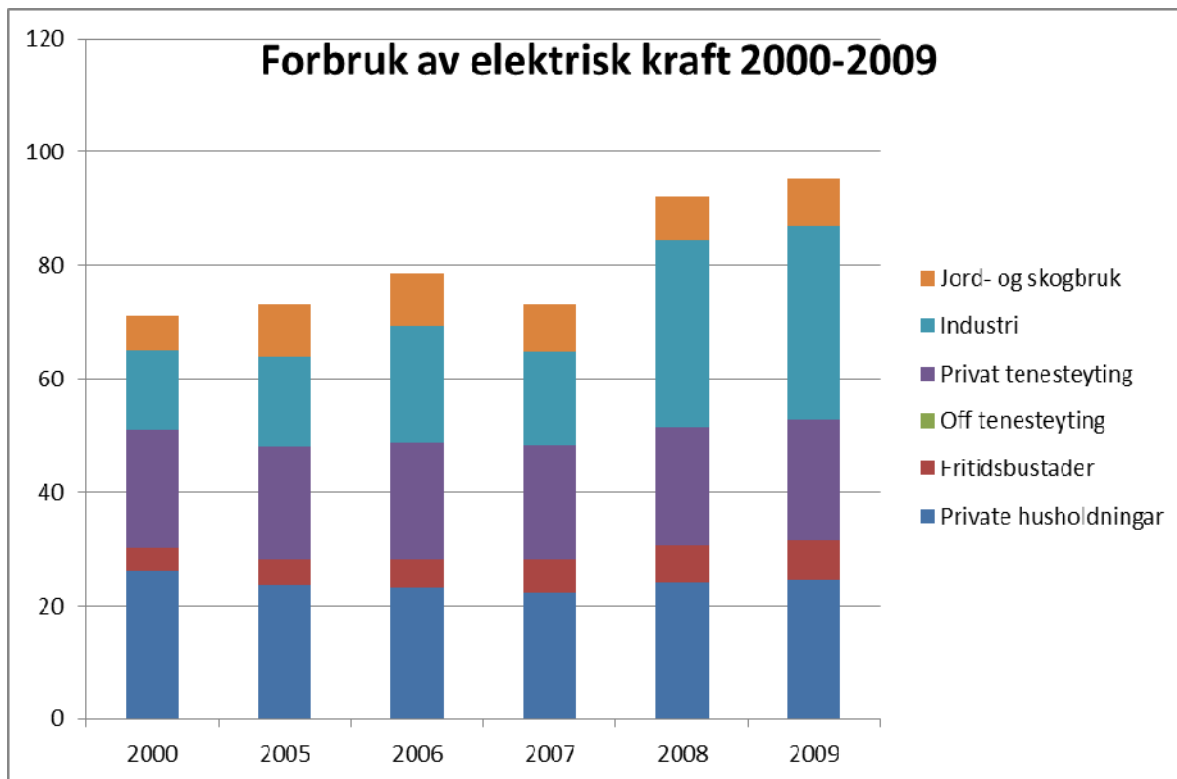
Figur 2.7 Total energibruk i Suldal kommune frå 1991-2009. Kjelde SSB og Suldal Elverk. El kraft er stipulert for 1991 og 1995



Energibruk fordelt på ulike brukargrupper

Fordeling av El kraft

Figur 2.8 viser korleis bruken av el kraft blir fordelt på dei ulike brukargruppene.



Figur 2.8: Fordeling av elkraft- forbruket på ulike brukargrupper.

2.3 Lokal energiproduksjon

Suldal kommune er ein av dei store kraftkommunane i landet etter to store utbyggingar sidan 1960. Utbygginga i Røldal-Suldal (Norsk Hydro) i Øvre Suldal og Ulla-Førre utbygginga i området mot Hjelmeland/Bykle, står for om lag 8 000 GWh. Dette tilsvarer ca.7 % av total produksjon i landet.

Tabell 2.10 viser at det er ein betydeleg kraftproduksjon i kommunen som går inn på Suldal Elverk sitt nett.

Namn på kraftverket	Effekt kW	2008 MWh	2009 MWh
Sand Kraftstasjon	3000	15 142	12 306
Tysseland Kraftverk	5000	20 784	18 737
Tjøstheim Kraftverk	3200	12 064	10 198
Helganes Kraftverk	3500	10 818	9 897
Tveiteåno kraftverk	1550	5 851	4 842
Steine Kraftverk	2000	5 064	4 127
Fossåno Kraftverk	2000	7 323	6 216
Stråpa Kraft	5100	12 562	11 291
Veka Kraft	3300	-	6 397
Hjorteland Kraftverk	2200	-	14
Minikraftverk, 8 stk (100-1000 kW)	4368	11 119	13 251
Mikrokraftverk, 11 stk (0-100 kW)	569	2 533	2 316
Sum 29 kraftverk	33 787	103 261	99 595

Tabell 2.10 Lokal produksjon i Suldal Elverk sitt nett.



NVE har utarbeid ei kommunedelt kartlegging av potensiale for småkraftverk. Tabell 4.1 synar resultatata for denne kartlegginga i Suldal kommune. Samla potensial er 153 anlegg med ei årlig energiproduksjon på 549,6 GWh.

2.4 Omfang av vassboren varme / kjelar i eksisterande busetnad

Energifleksibilitet er eitt av stikkorda i styresmaktene sin energipolitikk. Målet er å redusera bruk av elektrisk kraft til oppvarmingsformål bl.a. gjennom auka bruk av vassborne oppvarmingssystem og fleire fjernvarmeanlegg. Vassborne system krev høgare investeringar enn annan energidistribusjon, men fordelene er energifleksibiliteten. Ein infrastruktur for vassboren varme (fjernvarme) er ein føresetnad for auka bruk av fornybare energikjelder, avfallsenergi og naturgass til oppvarming.

Omfanget av eksisterande busetnad med vassboren varme i form av kjelar og radiatorsystem, eller vassboren varme i golv i kommunen, fortel noko om kor energifleksibel kommunen er i dag. Tabell 2.13 viser kor mange bustader i kommunen i dag som har høve til vassboren varme, anten via radiatorar eller golvvarme. Tala er henta frå SSB, og kom fram under folketeljinga i 2001.

Tal på bueiningar med høve til vassboren varme i Suldal kommune			
Byggjeår	Vassboren varme	Bueiningar totalt	Vassboren varme i %
før 1900	6	164	3,7
1901-1921	2	75	2,7
1921-1940	4	78	5,1
1941-1945	0	15	0,0
1946-1960	7	203	3,4
1961-1970	3	155	1,9
1971-1980	14	457	3,1
1981-1990	3	224	1,3
1991-2001	21	216	9,7
TOTALT	60	1587	3,8

Tabell 2.13 Oversikt over vassboren varme i Suldal kommune 2001. Kjelde SSB

2.5 Omfanget av bueiningar med høve til vedfyring

Folketeljinga til SSB i 2001 har kartlagt tal på bueiningar i Suldal kommune med høve til å bruka vedfyring som oppvarmingsalternativ. Tabell 2.14 viser oversikt over dette fordelt på byggjeår for bueininga. Forbruket av bioenergi var i 2004 ca 10 GWh, som tilsvarte 11,2 % av det totale energibruket.

Tal på bueiningar med høve til biobrensel (vedfyring) i Suldal kommune			
Byggjeår	Bioenergi	Bueiningar totalt	Bioenergi i %
før 1900	126	164	76,8
1901-1921	58	75	77,3
1921-1940	68	78	87,2
1941-1945	10	15	66,7
1946-1960	160	203	78,8
1961-1970	105	155	67,7
1971-1980	289	457	63,2
1981-1990	186	224	83,0
1991-2001	164	216	75,9
TOTALT	1166	1587	73,5

Tabell 2.14 Omfang av bueiningar med høve til vedfyring. Kjelde SSB



2.6 Omfanget av fjernvarme

I Suldal kommune er det i dag ikkje etablert eit fjernvarmenett.

2.7 Omfanget av gass

I Suldal kommune er det i dag ikkje nokon store forbrukarar av gass, bortsett ifrå bruk av propan til hytter og camping. Forbruket av gass var i 2004 ca 1,13 GWh.



3 Forventa utvikling av energibruken i Suldal kommune fram mot 2015

Det er fleire faktorar som har noko å seia når det gjeld utvikling av energibruk lokalt i åra som kjem. Nokre av desse faktorene kan vera:

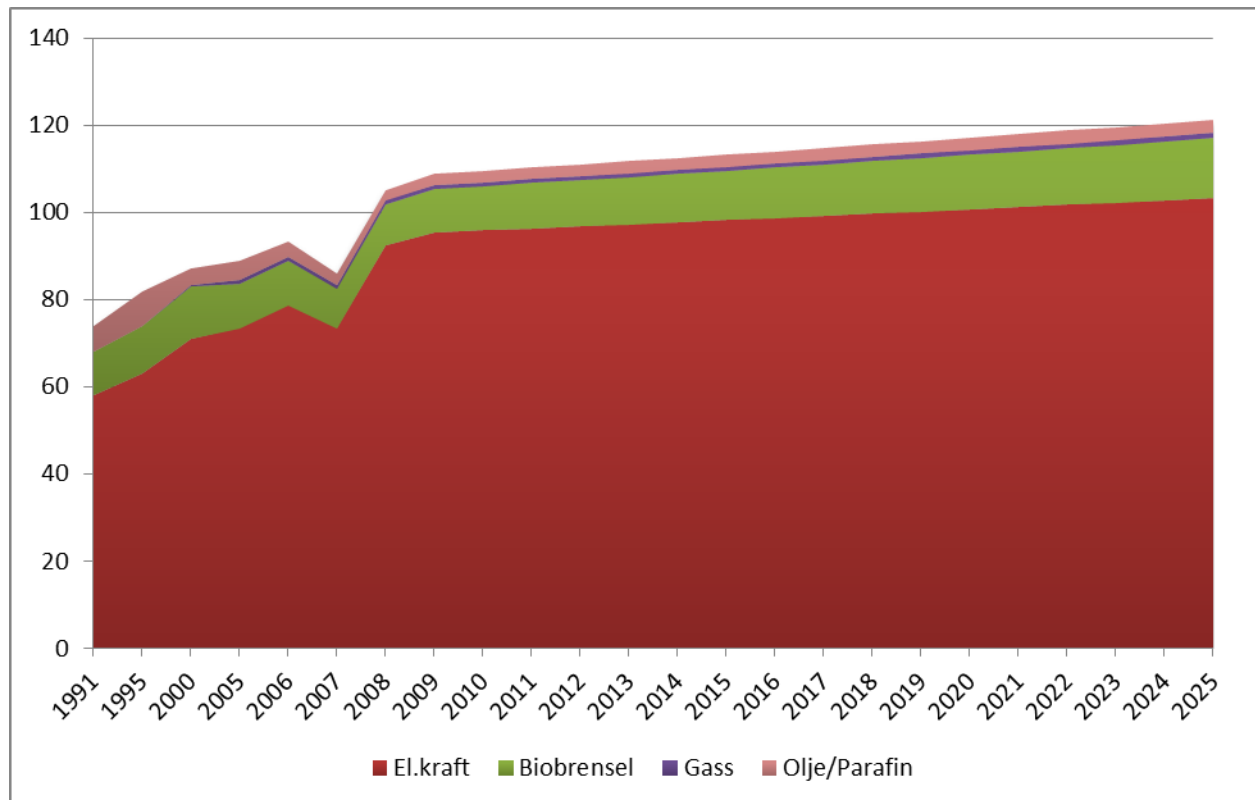
- *Folkesetnadsutvikling*
- *Strukturelle endringar i lokalt næringsliv*
- *Vedtekne planar om etablering av fjernvarmeanlegg eller distribusjonssystem for naturgass, eventuelt vedtekne planar om utvidingar av eksisterande anlegg*
- *Endring i busetjingsmønster*
- *Prisutvikling og haldningar til bruk av energi*

I dette kapittelet har vi prøvd å skissera forventa utvikling av dei ulike energiberarane i åra fram mot 2015. Den forventa utviklinga byggjer på punkta over, samt på den trenden som kjem fram ved å studera tidlegare års forbruk.

Med bakgrunn i historisk forbruk har Suldal Elverk i sine langtidsbudsjett for elektrisk energi (kraftsystemplan) lagt opp til ein forbruksvekst frå 2009 til 2025 ein vekst på 0,5 % pr. år. Haugaland Kraft har lagt opp til ein vekst på 0,96 %. Dette er lagt til grunn i prognosen for forventa utvikling av El kraft.

For bioenergi og gass er det lagt til grunn ein vekst på 2 % pr. år, mens for olje/parafin er lagt til grunn ein vekst på 1 % pr. år.

Figur 3.1 viser korleis den forventa utviklinga i bruk av dei ulike energiberarane vil bli mot 2015. Tala fram til 2009 er faktiske verdier.



Figur 3.1 Forventet utvikling av energibruk i Suldal kommune



4 Framtidige energiløysingar, utfordringar og utsikter

Dette kapittelet omtalar framtidig energibehov i kommunen, og utsikter og utfordringar som energiaktørar og kommunen har for å redusera, og dekkja, energibehovet i kommunen.

På bakgrunn av dei nasjonale retningslinjene vil ein fokusera på fire område:

1. *Kapasitet i overføring av energi til og i kommunen*
2. *Reduksjon av energibruk*
3. *Erstatning av elektrisitet med alternativ energi*
4. *Samhandling mellom kommunen og energiaktørar*

4.1 Sikra kapasitet i overføring av energi til og i kommunen

4.1.1 Kapasitet i levering av elektrisk kraft

Så godt som all elektrisk kraft som blir forbrukt i kommunen er vasskraft. Forbruk av elektrisk kraft i kommunen var i 2009 på 85 GWh. Den totale energibruken var på 100 GWh. Elektrisk kraft er altså den dominerande energiberaren i kommunen, og vil også vera det i framtida.

Suldal kommune er ein av dei store kraftkommunane i landet. Utbygginga i Røldal–Suldal og Ulla-Førre-utbygginga i området mot Hjelmeland/Bykle, står for om lag 8 000 GWh. Dette tilsvarer ca.7 % av total produksjon i landet.

Kommunen har tilgjengeleg konsesjonskraft på 300 GWh, og kommunen sine energikundar har tidligare hatt rikeleg tilgang på rimeleg elektrisitet. Dette har gjort at alternativ energi har vore vanskelegare å få økonomisk lønnsam. Frå 2010 har kommunen teke ut heile gevinsten på konsesjonskrafta, slik at den lokale prisfordelen vert borte. Det er venta at dette vil gjera utslag i motivasjonen til satsing på alternativ energi.

Den lokale kraftproduksjonen inn på Suldal Elverk sitt nett, er berekna med ein middels årsproduksjon på over 130 GWh, samtidig er det nye kraftverk under planlegging og bygging.

Kommunen sine innbyggjarar har i dag god leveringstryggleik og ei stabil straumforsyning. Nokre utfordringar finst likevel.

Flaskehalsar, avgrensingar og utfordringar i dagens distribusjonsnett er:

- I Øvre Suldal er det ikkje ledig kapasitet for innmating av produksjon frå småkraftverk. Saman med Odda Energi og Statnett er det satt i gang planlegging med tanke på nettførsterkingar i dette området.
- Forsyninga til Tysingvatnet har ikkje reserveforsyning på 66kV nivå, og ikkje tilstrekkeleg reservekapasitet på 22 kV linjene.
- Frå Marvik til Vormestrand og Foldøy finst ikkje ringforsyning, og ein kan derfor ikkje leggja om forsyninga om det oppstår feil.
- Ein må skifta ut ca. 5 km luftlinjer pr. år for å halda noverande aldersfordeling. Til no har dette blitt utført.

Elektrisitetsnettet må altså heile tida utviklast og utbyggjast for å forsyna utbyggingsområda i kommunen. Det bør vera eit samarbeid mellom planavdelingar i kommunen og i nettselskapet, slik at ein kan sikra at kommunen unngår å ha energi- og effektflaskehalsar i nettet også i framtida.



4.1.2 Småkraftverk

Ein måte å avlasta elektrisitetstettet på, er å satsa på å produsera elektrisiteten lokalt ved å installera mini- og mikrokraftverk i lokale elvar i kommunen.

Det er i dei seinare åra registrert ei betydeleg interesse for bygging av mini- og mikrokraftverk blant private grunneigarar, og denne interessa må ein rekna med vil vara ved i åra framover. Med standardiserte løysingar og fleire leverandørar på marknaden, er utbyggingskostnadene pressa nedover. Både kraftselskap, grunneigarar, utstyrsleverandørar og konsulentar går no fleire stader gjennom vassdraga for å vurdere utsiktene for kommersielle småprosjekt. Dei små kraftverka utnyttar som regel ei avgrensa strekning i elva.

Forenkling av regelverk, og ny teknologi, gjer at bruken av mikrokraftverk vil bli meir og meir aktuell i tida som kjem. På Vestlandet har ein mange elvar og bekker som kan utnyttast med slike lokale kraftverk.

I Suldal kommune er det i dag mange småkraftanlegg i drift, og fleire er under planlegging og bygging. NVE har utarbeid ei kommunedelte kartlegging av potensiale for småkraftverk. Tabell 4.1 synar resultatane for denne kartlegginga i Suldal kommune.

Potensial for småkraftverk i Suldal kommune			
Forutsetningar	Antall	MW	GWh
Samlet Plan 1000-9999 kW	3	7,5	32,6
50-999 kW under 3 kr	52	31,7	129,5
1000-9999 kW under 3 kr	31	75,4	308,5
50-999 kW mellom 3-5 kr	66	18,1	74,1
1000-9999 kW mellom 3-5 kr	1	1,2	4,9
SUM potensial	153	133,9	549,6

Tabell 4.1 Potensial for småkraftverk i Suldal kommune. Kilde NVE

I kommuneplanen for Suldal for perioden 2009 – 20, vedteken i november 2009, er det lagt vekt på småkraftutbygging som ei viktig næring i kommunen. Det er i planen også lagt føringar for vidare utbygging:

Kommunen skal laga ein samla plan for utbygging av mikro-, mini- og småkraftverk. Ein har tidlegare vedteke retningslinjer for handsaming av slike saker og dei vert vidareførte:

1. Alle søknader om kraftutbygging skal sendast aktuelt grendeutval til uttale
2. Kraftverk bør ikkje berøra areal over skog-grensa
3. Søknader om utbygging i landskapsvernområde vil bli frårådde når dei går utover verneformålet.
4. I vatn som fungerer som magasin, bør det berre tillastast ei lita regulering utover tidlegare eller naturleg regulering, til dømes pluss/minus ein meter.
5. Ein må ta særleg omsyn til utforming i område nytta til rekreasjon og fritidsføremål
6. Ein må ta særleg omsyn til utforming i verna vassdrag og i område der kulturlandskap eller naturkvalitetar er viktige.

Vilkår:

1. Det skal til vanleg krevjast minstevassføring slik at ein unngår turrleggjing av vassrengar, med unnatak av vassdrag som er naturleg turrlagde i lengre periodar i normalår
2. Det skal setjast strenge krav til demping av støy
3. Ein skal så att sår i terrenget med naturleg vegetasjon så langt det er råd



4.1.3 Vindkraft

I mars 2000 blei det lagt fram ein egnethetsanalyse for vindkraft i Rogaland (Rogaland fylkeskommune, mars 2000). Denne analysen for vindkraft i Rogaland er ingen plan som har vore gjenstand for politisk behandling, men er ein fagleg analyse som blant anna kan brukast innan kommunal saksbehandling m.o.t. etablering av vindkraftanlegg.

Analysen omfattar heilt eller delvis 16 kystkommunar i Rogaland og inneheld ei kartlegging av vindkraftpotensialet i området, samt ei vurdering av konfliktnivået mellom vindkraft og andre interesser.

Suldal kommune var ikkje med i denne analysen, og vindkraft er ikkje så aktuelt her. Denne situasjonen er framleis den same.

4.1.4 Andre alternativ

Til nokre bruksområde vil det likevel eksistera eller utviklast alternativ til elektrisitet, og då først og fremst til oppvarming av bygg og varmtvassforbruk. Dette kjem vi tilbake til i kapittel 4.3.

Det beste alternativet er likevel å redusera energibruken. Stikkord i denne samanhengen er å prøva å stimulera til bevisst bruk av energi, og å få til energileiing og energioppfølgingsystem for alle næringsbygg, både kommunalt og privat, samt effektive enøk- tiltak som installering av styresystem, isolering, varmegjenvinning osv. Slike tiltak kan utsetja eller redusera utbyggingar og forsterkningar i nettet. Dette vil vi sjå på i neste kapittel.

4.2 Reduksjon i energibruk. Enøk-tiltak

Med enøk-tiltak meiner vi i denne samanhengen endringar i rutinar/åtfærd eller tekniske tiltak som resulterer i ein meir effektiv energibruk.

Generelt er energibruken i Noreg for høg, og det bør derfor ikkje berre fokuserast på ei omlegging til nye fornybare energikjelder. Like viktig er det å satsa på tiltak som gjer at forbruket av energi, både elektrisk og annan energi, kan reduserast. Derfor er fokus på enøk viktig.

Kjell Sirevåg i Statoil sa det slik: " *Det finnes bare en miljøvennlig kWh, og det er den du har klart å la være å bruke*".

Enøk-verksemda i Suldal kommune.

Suldal Elverk har vore aktive pådrivarar for enøk-arbeid i kommunen, men ansvaret for enøk er dei siste åra overført til ENOVA, og er ikkje lenger ei pålagt oppgåve for kraftselskapa. Elverket har likevel hatt temaet med i informasjon til skuleklassar osv. Det er framleis stor trong for fokusering på dette området, med følgjande aktuelle oppgåver:

- Kurs/opplæring i optimal drift for driftspersonell/byggeigarar
- Kurs for privatkundar
- Koordinering av energiaktivitetar i regionen
- Drift av bygningsnettverk med fokus på energibruk og etablering av energileiing
- Informasjon mot barn og unge
- Kampanjar/informasjonsaktivitetar mot større grupper
- Klima- og energiplan-arbeid
- ENØK-vurdering av bustader

Desse aktivitetane har gitt redusert energibruk i kommunen og må vidareførast som integrerte arbeidsoppgåver innan komunen..

Utsikter

Ved bygging av nye bustader og yrkesbygg, samt ved rehabilitering, har ein store sjansar til å avgrensa energibruken. I begge tilfella vil ekstra investeringar ikkje fordyra i særleg grad, og er i mange tilfelle svært lønnsame dersom energiomsyn kjem inn i planleggingsprosessen.



Energiutgreiing Suldal kommune 2013

Både val av teknologi og måten ein bygning blir utforma og konstruert på vil bestemma det framtidige nivået på energibruken. Det er derfor viktig både å motivera byggeigarar og rådgivande ingeniørar til å ta energiomsyn i slike situasjonar, og tilføra dei kompetanse til å vurdere kva tiltak som vil vera lønnsame.

I tabell 4.2 og 4.3 blir det presentert ulike aktuelle enøk-tiltak innanfor høvesvis industri/næring og bustadbygg.

Industri og næringsbygg

Tiltak som kan vera aktuelle i industri er vist i tabell 4.1. Innsparingspotensialet er rekna ut frå erfaring med slike tiltak i Noreg.

Tiltak	Potensiell energi-innsparing (erfaringstal)
<i>Etablering av energileiing og energioppfølgings-system, EOS</i>	10 %
<i>Bevisstgjerung og motivering av brukarar</i>	5-10 %
<i>Tiltak på dei tekniske anlegga i næringsbygg og industri</i>	5-20 %
<i>Turtalsregulering av overdimensjonerte vifter og pumper</i>	10-30%
<i>Styringssystem</i>	5-10 %
<i>Etterisolering</i>	5-15 %
<i>Bransjenettverk</i>	5-10 % pr. produsert kg

Tabell 4.2 Enøk-tiltak i industri og i næringsbygg. Kjelde Haugaland Enøk

EOS er ei kontinuerleg og systematisk oppfølging av energitilgang og energibruk i bygningar. Slik oppfølging kostar lite å gjennomføra, men kan gi store innsparingar i løpet av året. Mange registrerer energibruken, men følgjer ikkje opp fordi det blir for tidkrevjande. Med tilgjengelege dataprogram vil ei slik oppfølging kunna utførast raskt og effektivt.

Bustader

Overfor bustadeigarar er informasjon om moglege tiltak svært viktig. I den seinare tida har både vaksne og barn blitt meir opptekne av enøk, og enøk har komme inn i klasseromma og i barnehagane.

Vanlege tips til tiltak i bustader elles er vist i tabell 4.3.

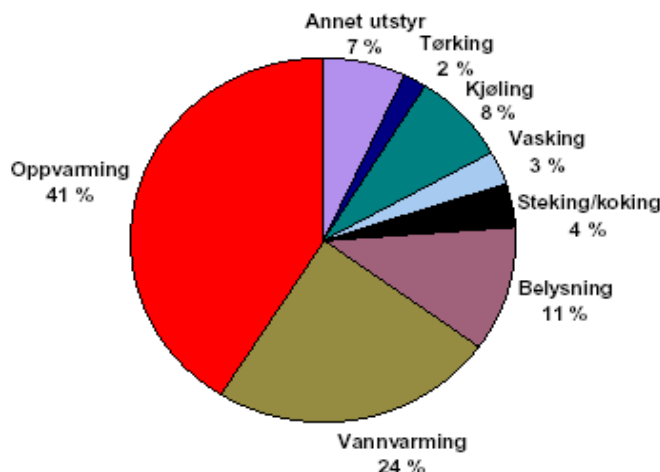
Hovudpunkt	Tiltak
1) Reduser energibehovet	<i>Isolerer betre. Tett vindauge og dører. Kjøp A-merkt elektrisk utstyr. Vurder å senka innnetemperaturen. Installer sparedusj.</i>
2) Bruk varmen på nytt	<i>Gode luftevarnar, og eit godt ventilasjonssystem slepper inn frisk luft, utan å sleppa ut varmen.</i>
3) Varmestyring	<i>Styring av ventilasjon og oppvarming sørgjer for at du har det komfortabelt når du er heime, og sparer energi når du er borte.</i>
4) Lysvarnar	<i>Bruk sparepærer utandørs og i kalde rom. Skru av lys i rom der du ikkje oppheld deg.</i>
5) Alternative varmekjelder	<i>Først når dei andre stega er tekne, får du maksimal vinst av å investera i alternative varmekjelder.</i>

Tabell 4.3 Enøktiltak for hushaldningar. Kjelde Haugaland Enøk



Energiutgreiing Suldal kommune 2013

Fordeling av elektrisitetsforbruket i hushaldningane:



Figur 4.1 Fordeling av elektrisitetsbruk til hushaldningar. Kjelde SSB

Som ein ser av fordelinga i figur 4.1 går ca. 65 % av straumforbruket til oppvarming og varmt vatn. Tiltak på desse områda vil derfor vera dei som gir mest vinst. Eit eksempel kan vera å installera styring på panelomnar. Eit slikt styringssystem kan redusera straumforbruket med 20 %. I tillegg får du betre inneklima og komfort.

Teoretisk enøk-potensial

Å rekna ut det teoretiske enøk-potensialet i kommunen inneheld sjølvsagt mange usikre moment. Det er mange faktorar som spelar inn på kor stort potensialet kan vera. Eksempel på dette er typar tiltak, alder på bygningar, bygningstypar, kor mykje rehabilitering som vil vera i bygningsmassane, samt energiprisar. Enøk-utsiktene er i kontinuerleg endring, både fordi moglegheitene blir realiserte, og fordi nye moglegheiter blir utvikla. Forskning og teknologiutvikling er med på å auka potensialet.

Konsulentfirmaet Energidata har gjennomført berekningar av enøk-potensialet i bygningar. Berekningane er usikre og viser eit augneblinksbilete. Det samla potensialet for enøk i bygningsmassen blei rekna til om lag 14 TWh i 1998. Dette enøk-potensialet svarer til ca. 20 % av det stasjonære elektrisitetsforbruket i bustader og næringsbygg i Noreg.

Enova oppgir at enøk-tiltaka som blei gjort i bygningsnettverket deira i 2002, resulterte i ei energi-innsparing på ca. 8 %, som er dei siste tala me har tilgjengelige, men potensialet er framleis stort

Overslaga over enøk-utsiktene omfattar berre investeringstiltak. Redusert energibruk som ein kan oppnå gjennom endringar i åtferd som følgje av endringar i haldningar, vanar og rutinar er ikkje tekne med.

Enøk-potensialet i Suldal kommune

Ut frå det som er beskrive over, kan vi for Suldal kommune gå ut frå eit enøk-potensial på ca. 13 GWh (20% av elforbruk i kommunen eksklusive forbruket til industri) i forhold til elforbruket i 2008.

I tillegg kjem enøk-potensial som skuldast rehabiliteringar i byggmassen, tiltak på grunn av nye byggforskrifter, og ikkje minst potensialet som ligg i dei endringane i haldningar og åtferd som utgjør kanskje opp mot 5–10 % av energibruken, og som ved høge straumprisar slår ekstra kraftig ut.

Ein kan derfor gå ut frå eit totalt teoretisk enøk-potensial i kommunen på ca. 15-20 GWh, med utgangspunkt i forbruket i 2008.

Det er, som tidlegare nemnt, blitt gjennomført ei rekkje enøk-analysar i kommunen. Både i kommunale bygg og i privat næring og hushaldning er det derfor allereie gjennomført fleire enøk-tiltak som har ført til reduksjonar i elektrisitetsforbruket i kommunen.



Det realistiske potensialet på kort sikt vil nok derfor vera noko lågare. Enova har med enkle tiltak gjort erfaringar med innsparingar på 8%. Tar ein utgangspunkt i dette, vil kommunen lett kunna ha eit realistisk enøk-potensial på 6 GWh..

Finansiering

Finansieringa av enøk-tiltaka kan bli gjort ved hjelp av såkalla tredjepartsfinansiering (TPF). Dette går i korte trekk ut på at utanforståande selskap, som ikkje eig bygningane eller bedriftene, finansierer enøk-investeringane. Dei får så betalt med enøk-gevinsten som blir realisert. Denne måten å finansiera enøk-tiltak på blir meir og meir vanleg i Noreg.

Det er også høve til å søkja om midlar frå energifondet, som blir forvalta av Enova, og som gir støtte til ulike program/prosjekt som fører til redusert energibruk eller omlegging til meir miljøvennlege energiformer.

4.3 Erstatning av elektrisitet med alternativ energi

4.3.1 Generelt

Mykje av elektrisitetsforbruket i dag (over 65% i bustader) blir brukt til oppvarming og varmt vatn. Til dette formålet bør ein heller bruka alternative energikjelder, slik at elektrisiteten blir nytta til formål som ikkje kan erstattast med alternativ, for eksempel til motordrift, lys og liknande. Ein viktig føresetnad for å auka bruken av alternative varmeløysingar, er at bygg installerer system med vassboren varme, som er fleksibel med omsyn til energikjelde.

Ingen andre land er så avhengige av elektrisitet til oppvarming som Noreg. Om lag 60-70 prosent av oppvarmingsbehovet blir i dag dekt med elektrisitet. Dagens varmeløysingar i Suldal kommune er også bygd opp rundt elektrisk energi.

Dette kapittelet skal kasta lys over dei utsiktene som finst i kommunen når det gjeld alternativ til elektrisitet. Ei nærmare beskriving av ulike energiløysingar er gitt i vedlegg 6.6.

Tabell 4.4 viser energiproduksjonen for ulike energikjelder i 2001 og potensialet for desse mot år 2020.

Energiproduksjon i Noreg i 2001 og potensialet fram mot år 2020		
	TWh/år 2001	TWh/år 2020
Vasskraft	120,9	126
Vindkraft	0,03	6
Bioenergi	12,8*	22
Varmepumper	5	10
Solenergi	0,0015*	8
Geometrisk energi	-	0,1
Havenergi (bølgje, tidevatn)	-	0,5
Hydrogen (basert på naturgass)	-	10-12

Tabell 4.4 Enerkipotensialet i Noreg i 2020. Kjelde Kan Energi, kjelde for potensialet er NoU 1998:11 * 1998

Når ein skal vurdera alternative varme-/energiløysingar for utvalde område, må ein ta utgangspunkt i den eksisterande bygningsmassen, bygningstettleik og kva vekstutsikter dei ulike områda representerer. Ei vurdering av alternative varme-/energiløysingar er først og fremst aktuelt i geografiske område der det blir forventa ein vesentleg vekst i etterspørsel eller forskyving til andre energiberarar. Det vil vera aktuelt å vurdera alternative varmeløysingar for eksempel i:

- Område som er regulerte for ny bustadbygging, eller der det er planlagt betydeleg bruksendring.
- Område med betydeleg netto tilflytting
- Område med forventa endring i næringsssamansetjing
- Område der ein nærmar seg kapasitetsavgrensing i distribusjonsnettet for elektrisitet
- Område med miljøproblem



Energiutgreiing Suldal kommune 2013

Føresetnader for val og prioritering av løysing

Ved vurdering av bruk av alternativ energi til oppvarmingsformål, kor samfunnsøkonomiske fordeler skal være avgjørande for valet, er det viktig å få ei grundig og nøytral vurdering av alternativa, kor alle parameter blir med i berekningane. Det er mange unyanserte framstillingar i media og salskampanjar.

Prioritering og val av løysing skal skje etter samfunnsmessige kriterium. Element som må vurderast er:

- Investeringskostnad
- Investeringsstøtte
- Drifts- og vedlikehaldskostnader
- Skattar og avgifter
- Eventuelle skattefritak og refusjon av avgifter
- Rammer og krav frå styresmaktene
- Enerkipris
- Tilknytingsavgifter, anleggsbidrag
- Miljøkostnader
- Grøne sertifikat
- Andre moment, som energiløysinga sitt arealbehov

Ved vurdering av bruk av alternativ energi til oppvarmingsformål kan ein gjerne dela problemstillinga i 4 deler:

1. Kor mykje energi bruker man ved den valte løysninga?
2. Kor mykje energi ville man ha brukt i alternative løysningar?
3. Kva meirinvesteringar følgjer med dei alternative løysningane?
4. Kva blir einhetsprisen for energi i dei alternative løysningane?

Finansieringsstøtte frå Enova

Enova SF er eit statsforetak som er eigd av Olje- og Energidepartmentet. Enova er etablert for å fremja ei miljøvennleg omlegging av energibruk og energiproduksjon i Noreg. Dei har som mål at det skal bli lettare å velja enkle, energieffektive og miljørette løysingar for alle som ønskjer det. Både private og offentlege aktørar er viktige målgrupper, på så vel privat som yrkesmessig arena.

Enova sitt arbeid blir mellom anna finansiert gjennom påslag på nettariffen og over Statsbudsjettet. Påslaget er i 2013 på 1.0 øre pr. kWh for kundar med årsforbruk under 80.000 kWh og 800 kr pr. år for kundar med forbruk over 80.000 kWh.

Med miljøeffektiv energiomlegging meiner ein blant anna:

- Mindre behov for energi
- Effektiv energibruk
- Auka varmeproduksjon basert på avfallsforbrenning og spillvarme
- Auka produksjon av fornybar energi
- Miljøvennleg bruk av naturgass

Enova organiserer arbeidet sitt gjennom program og oppdrag, og inviterer verksemder til å presentera sine aktivitetar innanfor dei enkelte områda. Enova forvaltar Energifondet og gir støtte til ulike typar prosjekt på gitte kriterium. Ordningar med økonomisk støtte er organisert i programområde som speglar av våre prioriteringar.

Det er derfor mogleg å få finansiert deler av prosjekt med midlar frå energifondet til Enova. Dette gjer at det er råd å gjennomføra prosjekt som elles ikkje hadde vore lønnsame. Enova prioriterer prosjekt med store direkte og indirekte energieresultat.

Ei investeringsstønad på i storleiken 15-25 % har vert gitt til anlegg for uttak, produksjon og distribusjon av varme frå avfall, biologisk brensel, overskotsvarme frå industriprosessor, bruk av varmepumper, geovarme og solvarme.

Husbanken støtter med opptil 140 000 kr i ekstra lån og tilskot på 10 000 kr for miljøvennleg nybygging som vassboren varme og liknande. Ved berekningar må ein hugse å ta med auka renteutgifter for det ekstra lånet.



Energiutgreiing Suldal kommune 2013

Suldal kommune har eit fond som er avsett for støtte til alternative energikjelder. Praksis er at det vert gitt støtte til alle alternative energiformer, med unntak av luft-til-luft varmepumper. Den nylig vedtekne kommuneplanen for 2009 – 2020 signaliserer at denne ordninga skal vidareførast.

4.3.2 Energifleksible Løysningar

Første vilkåret for å ta i bruk alternative energikjelder til oppvarming er at bygget er klargjort for å ta i bruk ulike oppvarmingsalternativ, og ikkje berre er basert på for eksempel elektriske varmeomnar.

Med energifleksible løysingar meiner ein løysingar der det er høve til å kunna velja mellom minst to energikjelder, for eksempel elektrisitet eller ved til oppvarming.

Men den beste løysinga med tanke på energifleksibilitet er å bruka eit vassbore oppvarmingssystem med høve til å utnytta fleire energikjelder. Eit vassbore system kan vera golvvarme eller radiatorar.

Eit vassbore oppvarmingssystem kan gi mange fordelar, både innreiingsmessig og energimessig. Innreiingsmessig gir golvvarme friare møblering. Ved vassboren varme har ein også sjansen til å akkumulere og lagre varme.

Ulempa med vassboren varme er dei høge investeringskostnadane for slike anlegg, samt at systemet er tregt å regulera slik at ein ikkje raskt nok får kompensera for svingningar i ute-temperatur.

Eit vassbore oppvarmingssystem kan nytta alle kjende energikjelder. Både solvarme, varmepumpe, biobrensel, olje, gass, fjernvarme og elektrisitet er aktuelle energikjelder i ein varmesentral for vassboren varme. I ein situasjon der vi har fleire energikjelder til disposisjon, kan vi til ei kvar tid nytta den energikjelda som er rimelegast.

Anlegg for vassboren varme har lang levetid. Mange av dei eldste installasjonane som blei bygde ved forrige århundreskifte eksisterer framleis, og lever i beste velgåande. Vi ser stadig eksempel på at det i slike anlegg nærmast ikkje kan sporast korrosjon eller lekkasjar.

Vassboren varme er den mest framtidsretta og energieffektive måten å varma opp bygningar på. Elles i Europa er dette også den vanlegaste måten. I Noreg aukar bruken av vassboren varme, og i 4. kvartal 2002 var det installert vassboren varme i over 42 % av dei ferdigstilte bustadene.

Vassboren varme er ofte ein føresetnad for å ta i bruk alternative oppvarmingsmetodar.

Bygg som eignar seg særleg godt kan vera skular, sjukeheimar, idrettsanlegg, samt kontorbygg og forretningsbygg med stort kjølebehov som kan utnytta varmepumper. I større bygg med et jamt oppvarmingsbehov og et høgt forbruk av varmt tappevatn er det mulig å fordele de ekstra investeringskostnadene på et høgt antal kWh. I slike tilfeller kan vassborne system bli lønsame.

Små velisolerte bygg eignar seg ofte mindre for vassboren varme fordi lavt energibehov fører til at prisen på varme blir høg samla sett.

Kommunen bør gå føre med eit godt eksempel, og vurdera muligheita og lønsamheita for å installera slike anlegg i sine nybygg over ei viss storleik. Også ved større rehabiliteringar bør slike tiltak vurderast fordi det generelt er et høgare energibehov i eldre bygg. På denne måten er ein med å legg grunnlag for overgang til alternative varmeløysingar. I vurderinga må alle parameter tas med, slik at ein får ei riktig samfunnsøkonomisk og bedriftsøkonomisk vurdering.

4.3.3 Fjernvarme / nærvarme

System med vassboren varme kan ha eigen varmesentral (kjel) i kvart bygg, eller ha ei felles varmesentral som forsyn fleire bygg via eit fjernvarme/nærvarenett.

For dei bygga som skal forsynast frå ein felles varmesentral, og som er gjort klare for å ta i bruk vassboren varme, blir neste punkt å sørgja for infrastruktur for å levera varmt vatn fram til varmekundane.



Energiutgreiing Suldal kommune 2013

Teknologien for å forsyne varmt vatn eller damp til hushaldningar, næringsbygg og andre forbrukarar frå ei sentral varmekjelde blir kalla fjernvarme. Fjernvarme er ikkje ei energikjelde i seg sjølv, men ein måte å transportera energien (varmen) frå varmesentralen til brukar. Varmetransporten skjer gjennom isolerte røyr, og varmen blir for det meste nytta til oppvarming av bygningar og varmt tappevatn. Fjernvarmeanlegg kan utnytta energi som elles ville gått tapt, og som blir utvunnen frå avfall, kloakk, overskotsvarme og overskotskass frå industrien.

I Suldal kommune er det i dag ikkje noko røyrrnett for fjernvarme. Der forholda ligg til rette for det, bør ein kunne vurdera om det er råd å etablera større eller mindre fjernvarmeanlegg. Spesielt bør dette vurderast når ein har forhold som:

- Det skal etablerast nye utbyggingsområde
- Varmebehovet per dekar innan eit avgrensa område er stort
- Det finst ei spillvarmekjelde i nærleiken av område som har store varmebehov
- Mange eksisterande bygg i eit område frå før har sentralvarme
- Fjernvarmerøyra kan leggjast i same grøfta som annan infrastruktur (vass- og/eller avløpsrøyr)

Auka bruk av alternativ energi stoppar gjerne ved at det manglar infrastruktur for fjernvarme som kan transportera denne energien til forbrukarane.

Fjernvarmeanlegg kan ha ulike energiberarar for å produsera det varme vatnet, og har derfor den fordel at det er fleksibelt med omsyn til val av oppvarmingskjelde. Det kan vera avfall, bioavfall/flis, gass, olje elektrisk osv.

Den spreidde busetjingsstrukturen i kommunen, og mangel på eit vassbore system i eksisterande bygningar avgrensar utbygginga av fjernvarmeanlegg. Bygningar som skular, hotell, sjukeheim, næringsbygg og bygg med stort behov for varmt tappevatn er aktuelle brukarar av vassborne varmesystem som er effektive med omsyn til kapital og driftskostnader. Installasjon av vassbore varme i eksisterande bygg vil normalt bli lønsamt berre ved større ombyggingsarbeid.

I 2009 vart det installert vassbore varme i nybygget til Ryfylkemuseet som fyrste offentlege bygg i kommunen. Vatnet vert oppvarma av elektrokjele, men anlegget er lagt opp for varmepumpe basert på sjøvatn.

I 2010 vart Sand skule ombygd, og i det nye tilbygget er anlegg for vassbore varme installert, som det fyrste kommunale bygget. Oppvarminga av vatnet er basert på eigen elektrokjele. Alle nye offentlege bygg vert no vurderte når det gjeld alternativ oppvarming, men kostnaden har hittil vore den største hindringa.

4.3.4 Bioenergi

Bioenergi (forbrenningsanlegg for flis, brikettar, pellets, sortert trevirke m.m.) er ei fornybar energikjelde. Ein stor del av bioenergien (ca. 50 prosent) er ikkje-kommersiell, og blir skaffa fram av forbrukaren sjølv, via for eksempel vedhogst. Ulempa med vedfyring er at det kan gi eit stort utslepp av svevestøv, noko som er eit stort problem i byar.

Fyring med trepellets aukar stort i omfang. Trepellets er reint trevirke som er malt opp og pressa til småbitar. Pellets forbrennest i ein eigen kjele eller peis, er enkel å bruka og utnyttar brenselet i trevirket på ein god måte. For bruk av kjele må varmen distribuerast ut i bustaden ved hjelp av eit vassbore system. Pelletskaminen varmar bustaden på same måten som ein vedkamin, men er mykje enklare og reinslegare i bruk. Pelletskaminen kan også erstatta parafinomnen. Pellets blir selt i sekker og er tilgjengeleg over heile landet.

Frå norske styresmakter si side blir det satsa på bioenergi som eit miljøvennleg alternativ til olje. Auka bruk av vassborne varmesystem er avgjerande for utbreiinga av bioenergi, sjølv om bioenergien også kan brukast til punktkjelde- oppvarming og til kraftproduksjon. Bioenergi som kjelde i vassborne varmesystem gjer det mogleg med høge temperaturar i varmesystemet.

Ved større forbrenningsanlegg medfører låge lønnsedsmarginar at det må sikrast kundekontraktar for større deler av effektleveransen før ein set i gang utbygginga. Realisering av slike varmesentralar blir derfor først og fremst forventa i form av mindre einingar, med kundenær produksjon, samt avgrensa risiko i tilknytning til kundesida. Lønnsmda er avhengig av tilgang og pris på biobrensel, nærleik til kundegrunnlaget og tal på driftstimar pr. år. Ofte må det offentleg støtte til.



Energiutgreiing Suldal kommune 2013

I dag blir svært mykje treavfall kasta. Dette kunne vore sortert ut og nytta til energi-/varmeformål, og utgjør eit stort potensial på landsbasis. Etablering av eit biobrenselanlegg på ein sentral stad i kommunen, med nærleik til kundar med stort varmebehov, vil kunna nytta dette store potensialet, og samtidig redusere avfallsmengda ganske mykje. Anlegget vil då også kunna ta imot anna bioavfall, flis og liknande frå kommunen sine innbyggjarar og næringslivet. Ulempen er at bruk av sortert treavfall i bioanlegg krev strenge krav til utslepp. Det ser derfor ut for at bioanlegg bør baserast på reint skogvirke.

Med auka kraftprisar må ein rekna med ein auke i bruk av både ved og pellets til oppvarming i bustader i åra framover. Kommunen har god tilgang på ved, og dette kan gi nye utsikter for landbruksnæringa i kommunen. I Sverige er "Farmarenergi" blitt eit omgrep og eit eksempel der gardbrukaren (gjennom eigne selskap) foredlar råstoffet sitt heilt fram til sluttbrukar; her som ferdig energi/varme i bygningar.

I Suldal er det stor tilgang på skog, og sjølv om det vert brukt mykje bioenergi allereie, har kommunen høve til å auka andelen av bioenergi i form av auka vedfyring i bustader, og med god tilgang på bioavfall bør det også vera aktuelt med eit forbrenningsanlegg i kombinasjon med fjernvarmenett i område med store varmekundar med vassboren varme.

Det har også vore framme planar i kommunen om å utnytta det store biobrensel-potensialet til å produsere pellets for sal, utan at dette har vorte realisert enno.

4.3.5 Naturgass

Naturgass er den reinaste av dei fossile energikjeldene, og forureinar vesentleg mindre enn olje. Naturgass er derfor ei alternativ energikjelde med mange bruksområde. Haugalandet er ein føregangsregion m.o.t. bruk av naturgass. Først og fremst gjeld dette på Kårstø, men også uttaket gjennom Gasnor sitt nett har etter kvart fått ganske store dimensjonar. I 2002 leverte Gasnor 40 millionar standardkubikkmeter gass (Sm³) til industri og offentlege formål. Dette tilsvarer ca. 435 GWh.

Det er i tillegg lagt til rette for transport av flytande naturgass (LNG, -162 °C) til stader som har stort behov for naturgass, anten som erstatning for dagens fyringsolje, eller til bruk i kombinerte elektrisitets- og varmeanlegg, såkalla kogenereringsanlegg. På Karmøy blei det våren 2003 sett i drift eit LNG-anlegg som skal levera flytande naturgass til lagertankar.

For Suldal kommune er naturgass ikkje tilgjengeleg via røyrnett. Skal det takast i bruk naturgass, må det derfor bli i form av flytande naturgass (LNG), eller eventuelt som komprimert naturgass, CNG. For at dette skal vera aktuelt, må det vera i eit område med behov for å konvertere større mengder olje med naturgass, eller ved bruk i kogenereringsanlegg på stader der ein har eit energibehov, og der det samtidig er mogleg å gjera seg nytte av den varmen som blir produsert i anlegget. Slike anlegg gir god energiutnytting (opp mot 90 %).

Det er førebels uaktuelt med bruk av naturgass i Suldal kommune.

Propan

Propan er den siste tida blitt ei aktuell energikjelde. Dei fleste tenkjer nok på propan i samband med camping og båtliv, men gjennom mange år er gassen nytta i industri og i storkjøkken. Fleire oljeselskap marknadsfører no propan som ei aktuell energikjelde for bustadsektoren, og ein reknar at bruken av propan i vanlege bustader vil auka i omfang i kommunen. Tankar blir gravde ned i hagen, og propan blir brukt til bl.a. oppvarming og matlaging i bustaden.

Bruken av propan i kommunen er forventa å auka, spesielt i bustadsektoren. Fleire og fleire får auge opp for dei bruksområda som gass har i hushaldningar, og marknadsføringa av gasskomfyrar, peisar, kjelar osv. som blir lansert i samband med bruk av naturgass, vil også påverka sal av propan.

4.3.6 Avfall

Styresmaktene ønskjer ei utvikling der ein mindre del av avfallet går til deponi. Innan 2010 er målet at heile 75 % av avfallet anten skal material- eller energigjenvinnast. Ein skal oppnå målet bl.a. gjennom auka avgifter, og tilskot til anlegg for energiutnytting.



Energiutgreiing Suldal kommune 2013

Energiinnhaldet i avfall er høgt – 2,9 kWh/kg. Til samanlikning er energiinnhaldet i olje 12 kWh/kg. I tillegg til dette finn vi energi i metangass som blir danna ved forrotning av biologisk materiale som ligg på deponi.

Om lag 50 % av energileveransen frå etablerte fjernvarmenett i Noreg blir levert frå energigjenvinningsanlegg for avfall. Avfallsforbrenning er svært gunstig fordi forbrenninga av avfall er mindre belastande for miljøet enn deponering, og fordi energiinnhaldet i avfallet kan utnyttast.

Det er vanleg å dimensjonera energigjenvinningsanlegget for avfall til å dekkja ca. 40% av effektbehovet i fjernvarmenettet. Det vil likevel klara å dekkja ca. 80 % av energibehovet i fjernvarmenettet ved ei driftstid på 7500 timar. Varmen som til tider ikkje blir levert til fjernvarmeanlegget, kan brukast til kraftproduksjon. Prisen for varmen frå eit avfallsforbrenningsanlegg levert til eigar av fjernvarmenettet kan ofte reknast til ca. 5 øre/kWh.

Dei viktigaste barrierane for etablering av nye varmesentralar basert på avfall i Noreg er:

- Mangel på langsiktige avfallskontraktar til prisar som sikrar tilfredsstillande grunnlast og ein viktig del av sentralen sitt inntektsgrunnlag
- Problem med god fysisk lokalisering av forbrenningsanlegget i forhold til anlegget sine varmekundar
- Høge investeringskostnader og mangel på risikovillig kapital for toppfinansiering
- Tidkrevjande planleggingsprosess

For at energigjenvinning med brensel basert på sortert avfall skal gjennomførast, er det ein føresetnad at ein held røykgassutsleppa innanfor dei strenge utsleppskrava frå EU, og at problem knytt til støy og lukt blir minimerte. Med dagens reinseteknologi tilfredstiller utsleppa frå store forbrenningsanlegg dei strenge miljøkrava.

Det er inngått avtale med handsaming av avfallet frå Suldal med Ryfylke Miljøverk, som er eit interkommunalt selskap. Det er etablert innsamling av papir og papp, metall, plast osv, medan det resterande avfallet vert transportert til IVAR sitt forbrenningsanlegg på Nord-Jæren og brent der. Dei lokale deponia er såleis no stengde.

4.3.7 Spillvarme

Ein del av energien som industrien bruker, blir sleppt ut i form av oppvarma vatn (kjølevatn), damp eller røykgass. Temperaturen på varmen varierer frå fleire hundre grader til nokre få grader over temperaturen i nærmiljøet.

Det er mange måtar å utnytta spillvarmen på. Spillvarme med låg temperatur kan blant anna utnyttast ved hjelp av varmpumpe, eller i veksthus og akvakultur. Spillvarmen kan også utnyttast direkte til intern oppvarming av bedrifta, eller ved distribusjon gjennom eit fjernvarmeanlegg til nærliggjande busetnad.

Kostnadene med å nytta spillvarme knyter seg stort sett til distribusjonsnettet. Det vil seia kostnader ved å oppretta røyrrnett.

Det finst relativt mykje spillvarme i Noreg, men det er vanskelig å utnytta han. Varme lèt seg ikkje transportera over lange avstandar utan at det blir svært kostbart, og bør helst brukast innanfor ein radius på 10 km frå spillvarmekjelda.

I Suldal kommune bør det undersøkjast kva bedrifter som har spillvarme tilgjengeleg, temperaturforhold på denne, og om han kan la seg bruka internt i bedrifta, til nærliggjande bygg eller til ny næring som akvakultur og veksthus.

4.3.8 Solvarme

Varmen frå sola kan utnyttast både aktivt og passivt for utnytting av varme eller til el-produksjon.

Passiv utnytting av solvarme har vore vanleg så lenge menneske har bygt hus. Husa er ofte retningsorienterte på gunstige måtar, og overheng og verandaer er orienterte for å kunna utnytta mest mogleg lys og samtidig unngå overoppvarming.

Eit aktivt solvarmeanlegg består av ein solfangar, eit varmelager og eit varmefordelingssystem. Strålinga blir absorbert i solfangaren og transportert som varme til forbruksstaden. Solinnstrålinga kjem ofte til tider når det ikkje er behov for varme, og det er ofte nødvendig med eit varmelager. Det er berre få slike anlegg i bruk i dag.



Energiutgreiing Suldal kommune 2013

Solceller omdannar sollys direkte til elektrisk energi. Kostnadene er førebels så høge at det normalt ikkje vil vera lønnsamt å bruka solceller i vanleg energiforsyning.

Solenergiteknologien gjer lovande framskritt. På enkelte område er det allereie utvikla konkurransedyktige produkt og system. All erfaring viser at ny teknologi vil trenga lang tid før han blir teken i bruk i kommersiell samanheng.

I Suldal kommune vil det ikkje vera utbreidd bruk av aktive solvarmeanlegg dei nærmaste åra, og solceller vil for det meste berre bli brukt i hytter og liknande. Men ved ei bevisst haldning til utforming og plassering, samt materialval i bygg, vil ein kunna utnytta solenergi til ein svært låg kostnad, og dermed redusera behovet for tilført energi.

4.3.9 Varmepumper

Mildt kystklima og nærleik til sjø og vatn, samt stort oppvarmingsbehov, gir ideelle forhold for bruk av varmepumper.

Energien/varmen som blir overført vil kunna vera to til fire gonger så stor som den tilførte elektriske energien til varmepumpa. Varmepumpeteknologien har komme langt, og vi ser i kommunen ein klar auke i bruken av varmepumper. Det er for det meste i private hushaldningar at varmepumpesatsinga er stor, og det er spesielt luft til luft- varmepumper som blir installerte.

Auka bruk av varmepumper vil gjera at elektrisitetsforbruket til oppvarming i bustader blir redusert, men det er ein del forhold som bør undersøkjast når det gjeld lønnsmda for kjøp av varmepumpe til ein bustad.

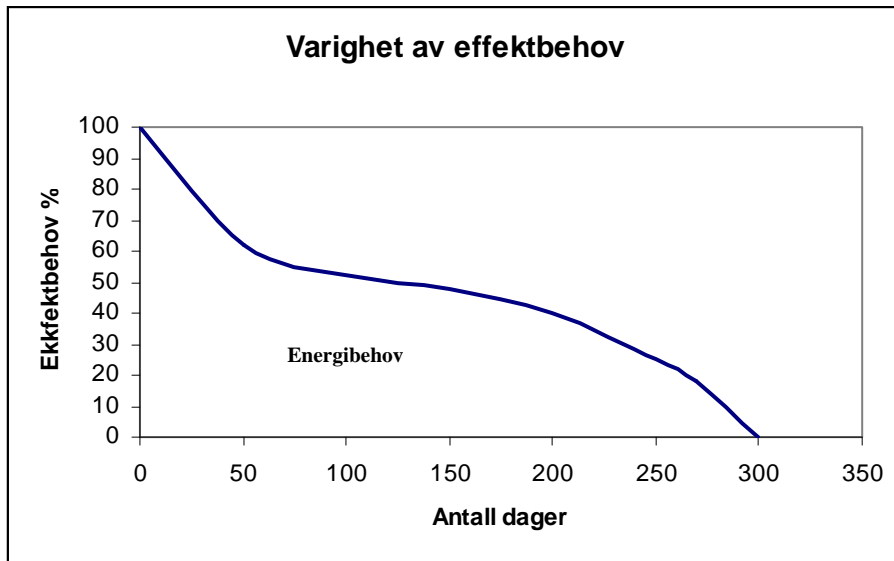
Lønnsmda i ei varmepumpe er avhengig av fem faktorar: investeringskostnad, energi- og effektbehov (til oppvarming og tappevatn), varmfaktor, levetid og energipris. Tala kan variera, og ein bør i alle høve laga ei berekning tilpassa eigen bustad. I vedlegget (kapittel 6.6) er desse fem faktorane nærmare omtala.

Varmepumper er no eit vanleg enøk-tiltak for oppvarming, kjøling og gjenvinning av overskotsenergi i yrkesbygg. Mange yrkesbygg har både oppvarmings- og kjølebehov, og installerer integrerte varmepumpeanlegg som dekkjer begge deler, oftast med vassbaserte distribusjonssystem.

I Suldal kommune vil auka satsing på varmepumper i privatbustader vera gunstig ved at ein sparer elektrisitet til oppvarmingsformål. Kor varmepumpa skal hente energien frå må avgjerast i kvart einskild tilfelle. Det er blitt ei ukritisk installering av luft til luft varmepumper over heile landet den siste tida, og ikkje alle desse treng nødvendigvis å gi nokon vinst. I nokre tilfelle blir forbruket det same etter installering av varmepumpe, mens komforten både sommar og vinter blir betre, og oppvarma areal aukar. Det kan og sjå ut til at varmepumper i mange høve fører til redusert vedfyring, medan el-forbruket endrar seg lite. Det må undersøkast i kvart enkelt høve om bygget er gunstig for varmepumpe, og eventuelt kva type varmepumpe ein bør installere.

I dei områda i kommunen som har nærleik til sjø, har næringslivet og kommunen høve til å satsa på større og mindre varmepumper i sjøvatn, for å ta opp varme derifrå. Sjøvatn har eit relativ høgt og stabilt temperaturnivå, og varmekapasiteten er 4 gonger så høg som for luft. Mange bedrifter og føretak har svært gode erfaringar med slike anlegg. Lønnsamingsberekningar må foretas i kvart einskild tilfelle.

Skal økonomien i eit varmepumpeanlegg bli god er det viktig at varmepumpa dimensjonerast riktig. Vanlegvis skal varmepumpa dimensjonerast for å dekke kun ein andel på 40-60 % av byggets maksimale effektbehov på kaldaste dag. Tilleggsvarmen som behøves dekkjes med andre varmesystem. Varmepumpa vil likevel dekke opp mot ca 90% av energibehovet til oppvarming fordi det er ikkje så mange dagar i året at effektbehovet er så stort. Eksempel på ein slik varighetskurve for effektbehov er vist i figur 4.2. Arealet under kurven representerer energibehovet.



Figur 4.2 Eksempel på varighetskurve for effektbehov.

Fleire av dei varmepumpene som er i drift i dag er dimensjonert for større effektbehov enn kva som er naudsynt. Dette gjør anlegga mindre lønsam. Det er betre å velga ei for lita varmepumpe enn for stor.

4.4 Samhandling mellom kommunen og energiaktørar

Det er svært viktig med eit godt samspel mellom dei ulike energiaktørane og kommunen ved etablering og ajourføring av kommuneplanar, arealplanar og reguleringsplanar med fokus på energiløysingar og -bruk.

Ei effektiv planlegging føreset ein tidleg kontakt og eit godt samspel både med private lokale interesser og med statlege og fylkeskommunale organ under utarbeidinga av planane. Det er spesielt viktig å stimulera til medverknad frå berørte partar og til offentleg debatt om planane før dei blir endeleg vedtekne.

Samhandlinga mellom dei ulike instansane kan skje gjennom dei årlege lokale energiutgreiingsmøta, og resultatata kan gi ei naturleg knyting til meir detaljerte energiplanar hos kommunen eller energiaktørane.



5 Referansar

NVE – Forskrift om energiutredninger av 16. desember 2002
NVE, Veileder for lokale energiutredninger
NVE – 2000/2: Energi i kommunene
NVE Faktahefte 2002
STATISTISK SENTRALBYRÅ, kommunestatistikker
STATISTISK SENTRALBYRÅ, folketellingen 2001, ulike oppvarmingsmetoder
SFT, Veileder i lokale Klima- og energiplaner
SKL – Regional kraftsystemplan 2003–2013
KOMMUNEPLANAR
NORGES OFFENTLIGE UTREDNINGER, NOU 1998: 11 Energi- og kraftbalansen mot 2020
METEOROLOGISK INSTITUTT – klimaforhold, graddagsstatistikk
ENOVA – Bygningsnettverkets energistatistikk. Årsrapport 2002
ENOVA – Varmestudien 2003
FYLKESDELPLAN ENERGI HORDALAND FYLKESKOMMUNE 2001–2012
HAUGALAND ENØK Enøk-håndboka
NORSK VARMEPUMPEFORENING
KANENERGI AS – Nye fornybare energikilder–2001
REN – Mal for lokale energiutredninger