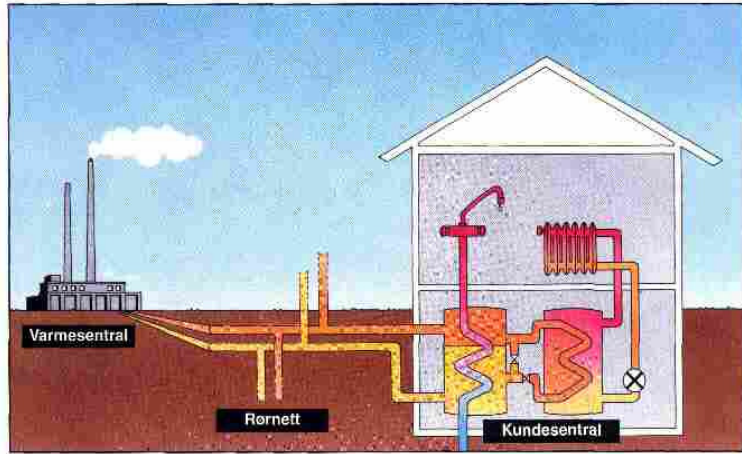


Energiutgreiing 2011



Vindafjord kommune





Forord

I følge forskrift om energiutgreiingar utgitt av NVE januar 2003 skal områdekonsesjonær utarbeida, årleg oppdatera og offentleggjera ei energiutgreiing for kvar kommune i konsesjonsområdet. Etter revisjon i 2008 er dette endra til anna kvart år.

Områdekonsesjonær Haugaland Kraft og Skånevik Ølen Kraftlag har valt å la IFER koordinera og slutføra arbeidet med å utarbeida energiutgreiinga for Vindafjord kommune. Dette er den første energiutgreiinga for den nye Vindafjord kommune. Av praktiske grunnar er noko informasjon likevel delt på dei to gamle kommunane. Dette gjeld i første omgang historisk data vedrørande energibruk mm.

Utarbeiding av lokale energiutgreiingar skal hjelpa 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.

For at utgreiinga skal vera lett å finna fram i, og raskt føra til hovudpunkta, er det valt å leggja mykje interessant bakgrunnsstoff og informasjon med omsyn til energi som vedlegg til utgreiinga.

Det viktigaste og mest nyttige kapittelet i utgreiinga er kapittel 4, der vi ser på framtidige energiløysingar, utfordringar og utsikter. Her er stikkorda å sikra kapasitet i overføring av energi til og i kommunen, reduksjon av energibruk, bruk av alternativ energi, i tillegg til samhandling mellom kommunen og energiaktørar.

Det skal skipast til eit offentleg møte der kommunen og andre interesserte blir inviterte. På dette møtet skal energiutgreiinga, med m.a. alternative løysingar for energiforsyning i kommunen, presenterast og diskuterast.

Energiutredninga skal oppdaterast kvart andre år, og i tilknytning til kommuneplanarbeidet. Kvart andre år inviterast det til et opent møte kor energisituasjonen diskuterast. På denne måten sikrast ein god kontakt mellom alle aktørar som kjem i berøring med energispørsmål og bruk av energi i kommunen.



Samandrag

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

I samarbeid med Haugaland Kraft og Skånøvik Ølen Kraftlag har ein forsøkt å etablere ein "notilstand" når det gjeld energibruk for dei ulike brukargruppene, kartlagt lokal energiproduksjon, og beskrive all infrastruktur for energi i kommunen.

Med bakgrunn i forventa energietterspørsel i kommunen, fordelt på ulike energiberarar og brukargrupper, blei det utarbeidd ein prognose for åra fram til 2020.

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.

Energiutgreiinga skal offentleggjerast ved å invitera kommunen og andre interesserte til eit offentleg møte, der utgreiinga blir presentert, og moglege tiltak diskutert.

Energibruk og utvikling

Forbruk av elektrisk kraft i Vindafjord kommune var i 2009 på 149,1 GWh. Den totale energibruken var på 204,4 GWh.

Forbruket av elektrisitet i Vindafjord kommune har, dersom ein samanliknar med summen av forbruket i tidligare Vindafjord og Ølen kommunen, auka med 10,6 % frå 2000 til 2009, medan den totale energibruken i kommunen har auka med 7 % i same perioden. I 2008 var bruken av elektrisk kraft på 142,9 GWh i kommunen.

Med dei prognosar for forbruksvekst som er sett til grunn for dei ulike energikjeldene, vil den totale energibruken i Vindafjord kommune i 2020 vera på 223 GWh, av dette vil 162 GWh vera forbruk av elektrisitet. Det er mange ting som påverkar slike prognosar, og tala er derfor usikre.

Framtidige energiløysingar, utfordringar og utsikter i kommunen:

Utfordringar:

- Ei av dei viktigaste utfordringane som blir teken 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 på 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.
- I 2009 hadde Enova 3 756 millionar kroner til disposisjon. Skal kommunen få tildelt delar av Energifondet, må den ta initiativ til å utarbeide gode prosjekt som Enova vil gje støtte til. Dei kommunane som forhold seg passive på dette området, får heller ikkje ta del i Energifondet, som blant anna vert innbetala gjennom strømrkninga vår.

Sikra strømforsyning og ny kraftproduksjon:

- Kommunen sine innbyggjarar har i dag ein god leveringstryggleik og ei stabil straumforsyning. Det er ingen flaskehalsar i dagens distribusjonsnett. Elektrisitetsnettet må likevel heile tida utviklast og utbyggjast for å forsyne utbyggingsområda i kommunen.
- Av vasskraftressursar i kommunen nemner regional kraftsystemplan for Sunnhordland og Nord-Rogaland Vikedalselva, med eit energimessig potensial på 264 GWh. Vassdraget er verna, men det åpnes nå for etablering av småkraftverk i verna vassdrag. Deler av potensialet kan derfor utnyttast. Vidare har Ølmedalselva eit potensial på 24 GWh. Rødne kraftverk vert sett i drift i 2006, og vil ha ein berekna middelproduksjon på 34 GWh.
- NVE har utført ei kommuneviss ressurskartlegging for småkraftanlegg. Denne visar at det for Vindafjord kommune er eit potensial for utbygging av totalt 74 småkraftverk på til saman 48,8 MW. Dette utgjør ei årleg energiproduksjon på 201,1 GWh.



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 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. 5-6 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 oppvarmingsformål:

- Ved vurdering av bruk av alternativ energi til oppvarmingsformål, kor samfunnsøkonomiske og bedriftsøkonomiske fordeler skal vere 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 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.
- 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 tal kWh. I slike tilfeller kan vassborne system bli lønnsame.
- I Vindafjord kommune er det i dag ikkje noko røyrnett for fjernvarme. Der forholda ligg til rette for det, bør ein kunne vurdera 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. For å gjere det mogleg å auka tilbod av fjernvarme frå fornybare energikjelder, er ein langsiktig oppbygging av infrastruktur for fjernvarme nødvendig. Enova har eit støtteprogram som yter kompensasjon til aktørar som vil bygge ut infrastruktur for fjernvarme. Infrastruktur for fjernkjøling i tilknytning til fjernvarme kan også motta kompensasjon under programmet. Programmet gjer ikkje støtte til energiproduksjon.
- I samband med bygging av Vindafjordtunet samarbeida kommunen og Haugaland Kraft om installasjon av vassboren varme. Det er vurdert eit lokalt flisforbrenningsanlegg i området.
- I 2007 vart det opna eit flisforbrenningsanlegg i Ølen. Alt vatn og all varme til sjukeheimen i Ølen, kommunehuset, helsesenteret, ambulansesentralen og åtte omsorgshusvære blir nå forsynt frå biovarmeanlegget. Selskapet Vindafjord Biovarme DA, som er danna av fem bønder i kommunen, har inngått avtale om å levera flis og drifta anlegget i Ølen. Av samla fobruk på 1,3 GWH utgjer andel bioanlegg 0,8 GWH.
- I Dommersnes har det vært planar om eit stort avfallsforbrenningsanlegg. Eit slikt anlegg vil løyse problem med avfallsdeponi i regionen og gi eit stort bidrag til lokal energiproduksjon, både i form av elektrisitet og varme.
- Det er god tilgang på ved i kommunen, og forbruket vil auka ved høge kraftprisar.
- Ein forventar at bruk av propangass i kommunen vil auka, spesielt i bustadsektoren. Fleire og fleire får auga opp for dei bruksområda som gass har i hushaldningar, og marknadsføringa av gasskomfyrar, peisar,



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

kjellar osv. som blir lansert i samband med bruk av naturgass, vil også påverka sal av propan. Bruk av naturgass er førebels ikkje aktuelt, og vil først og fremst bli aktuelt som flytande naturgass, LNG, eller eventuelt som komprimert naturgass, CNG, på stader med stort energibehov. I ein slik samanheng kan også et kogenereringsanlegg for produksjon av både elektrisitet og varme vera aktuelt. Slike anlegg gir god energiutnytting.

- Det bør 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.
- Auka satsing på varmepumper i privatbustader vil vera gunstig ved at ein kan spare 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 undersøkjast 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 fire gonger 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 lokale energiutgreiingsmøta, og resultata kan gi ei naturleg knyting til meir detaljerte energiplanar hos kommunen eller energiaktørane.



INNHALD

DEL 1 ENERGIUTGREIING

FORORD	2
SAMANDRAG	3
1 INNLEIING	7
1.1 BAKGRUNN.....	7
1.2 BESKRIVING AV UTGREIINGSARBEIDET	8
1.3 SAMORDNING MED REGIONAL KRAFTSYSTEMUTGREIING	9
1.4 MÅLSETJING MED ENERGIUTGREIING	9
1.5 FØRESETNADER FOR UTGREIINGSARBEIDET	9
2 BESKRIVING AV DAGENS LOKALE ENERGISYSTEM	10
2.1 KORT OM VINDAFJORD KOMMUNE	10
2.2 INFRASTRUKTUR FOR ENERGI	12
2.3 STASJONÆRT ENERGIBRUK	14
2.4 LOKAL ENERGIPRODUKSJON	17
2.5 OMFANG AV VASSBOREN VARME / KJELAR I EKSISTERANDE Busetnad	17
2.6 OMFANGET AV BUEININGAR MED HØVE TIL VEDFYRING.....	19
2.7 OMFANGET AV FJERNVARME.....	19
2.8 OMFANGET AV GASS.....	19
3 FORVENTA UTVIKLING AV ENERGIBRUKEN I VINDAFJORD KOMMUNE FRAM MOT 2020	20
4 FRAMTIDIGE ENERGILØYSINGAR, UTFORDRINGAR OG UTSIKTER	21
4.1 SIKRA KAPASITET I OVERFØRING AV ENERGI TIL OG I KOMMUNEN/LOKAL PRODUKSJON.....	21
4.1.1 <i>Kapasitet i levering av elektrisk kraft</i>	21
4.1.2 <i>Småkraftverk</i>	21
4.1.3 <i>Vindkraft</i>	22
4.1.4 <i>Andre alternativ</i>	22
4.2 REDUKSJON I ENERGIBRUK, ENØK-TILTAK	22
4.3 ERSTATNING AV ELEKTRISITET MED ALTERNATIV ENERGI	26
4.3.1 <i>Generelt</i>	26
4.3.2 <i>Energifleksible løysingar</i>	27
4.3.3 <i>Fjernvarme/nærvvarme</i>	28
4.3.4 <i>Bioenergi</i>	29
4.3.5 <i>Naturgass</i>	31
4.3.6 <i>Avfall</i>	31
4.3.7 <i>Spillvarme</i>	32
4.3.8 <i>Solenergi</i>	32
4.3.9 <i>Varmepumper</i>	33
4.4 SAMHANDLING MELLOM KOMMUNEN OG ENERGIAKTØRAR	34
5 REFERANSAR	35
6 DEL 2 VEDLEGG OG INFORMASJONSDEL	36
6.1 ORDFORKLARINGAR	37
6.2 EININGAR, OMREKNINGSFAKTORAR OG TEORETISK ENERGIINNHOLD I BRENSEL	40
6.3 TABELL MED STATISTIKK FOR ENERGIBRUK, FORDELT PÅ ULIKE BRUKERGRUPPER OG ENERGI BÆRERE	41
6.4 TABELL OVER FORVENTA UTVIKLING I ENERGIBRUK I KOMMUNEN	43
6.5 KORT OM AKTUELLE TEKNOLOGIAR	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
6.6 KOMMUNEN SI ROLLE OG UTSIKTER I ENERGIPLANARBEIDET	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
6.7 LOVVEDTAK KOMMUNANE FORVALTAR SOM HAR KONSEKVEN SAR INNAN ENERGI	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
6.8 ENERGI PROSJEKT I NORD ROGALAND OG SUNNHORDLAND	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
6.9 NOREGS ENERGISITUASJON	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
6.10 TABELLAR FRÅ ENOVAS BYGGSTATISTIKK 2007	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.



1 Innleiing

1.1 Bakgrunn

I samsvar med energiloven § 5B–1 pliktar alle som har anleggs-, område- og fjernvarmekonsesjon å delta i energiplanlegging. Nærmare vedtak om denne plikta er fastsett av Noregs vassdrags- og energidirektorat i forskrift om energiutgreiingar gjeldande frå 1.1. 2003. Etter denne forskrifta er alle områdekonsesjonærar (lokale nettselskap) i landet pålagde å utarbeida og offentleggjera ei energiutgreiing for kvar kommune i sitt konsesjonsområde. Første energiutgreiing skulle framleggast innan 1. januar 2005, og utgreiinga skulle den gong oppdaterast årleg. I 2008 kom forskrift om endring i forskrift om energiutgreiingar og frå da av skal oppdateringane av energiutgreiingane utførast kvart andre år, og i tilknytning til kommuneplanarbeidet. I tillegg skal det heldast energiutgreiingsmøte med kommunane minimum kvart andre år.

Energipolitiske mål

I Stortingsmelding 35 2006/2007 (energimeldinga) er det satt konkrete mål om å avgrensa bruken av energi. Måla ble ytterligere skjerpet i "Klimaforliket" 23. januar 2008. I energimeldinga er det satt følgjande mål det skal jobbast mot:

- Noreg skal vera karbonnøytralt innan 2030
- Innan 2020 skal Noreg redusere globale utslipp tilsvarande 30 prosent av Noregs utslipp i 1990
- I perioden 2008 og 2012 skal Noreg overoppfylle Kyoto-avtalen med 10 %
- Fornybar energi skal auke med 30 TWh innan 2016

Måla skal ein prøva å nå blant anna gjennom informasjon og samarbeid for å klarlegga alle relevante fakta og aktuelle alternative energiløysingar. God informasjon gjer at ulike aktørar kan få auka kunnskapar og dermed betre grunnlag for å gjera rette vedtak.

Utarbeiding av lokale energiutgreiingar skal vera med på å auka kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativ på dette området, og slik medverka til ei samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet. Med stasjonær energibruk meiner ein all netto innanlands energibruk fråtrekt bruk av energi til transportformål.

Formell forankring

Den formelle forankringa for den lokale energiutgreiinga er vist i figur 1.1.



Figur 1.1 Forankring til lokal energiutgreiing. Kjelde NVE



1.2 Beskriving av utgreiingsarbeidet

Områdekonsesjonær Haugaland Kraft og Skånøvik Ølen Kraftlag har utarbeida energiutgreiinga for Vindafjord kommune.

Under sjølve oppstarten av utgreiinga blei det lagt opp til informasjonsmøte med lokale energiaktørar og kommunen om bakgrunn og formål med lovpålagde energiutgreiingar. På denne måten fekk ein til dialog og lokalt engasjement.

I samarbeid med Haugaland Kraft har ein forsøkt å etablera ein ”notilstand” når det gjeld energibruk for dei ulike brukargruppene, kartlagt lokal energiproduksjon, og beskrive all infrastruktur for energi i kommunen.

Med bakgrunn i forventa energietterspørsel i kommunen fordelt på ulike energiberarar og brukargrupper, blei det utarbeidd ein prognose for åra fram til 2020.

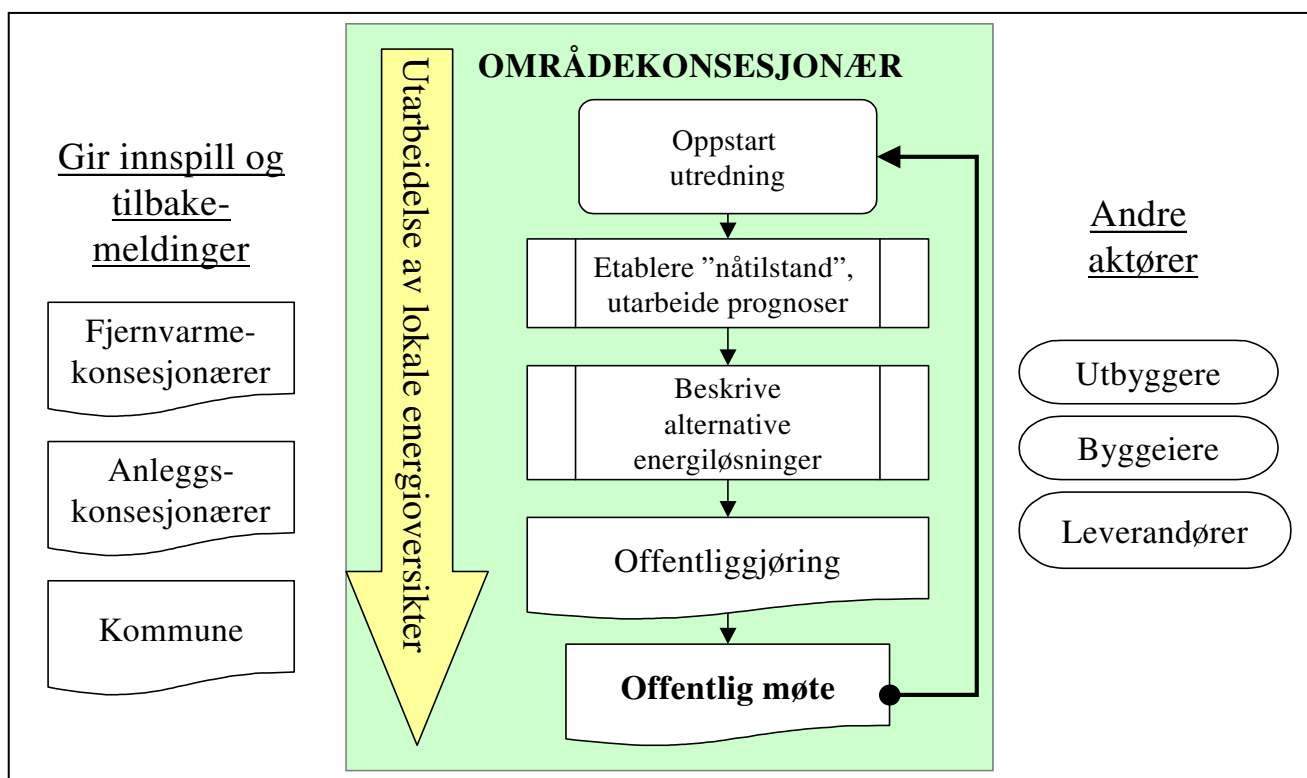
Framtidige energiløysingar, utfordringar og utsikter i kommunen er vurdert og beskrive. Under dette er det sett på kapasitet i overføring av energi til og i kommunen, om det er høve til reduksjon i energibruk, bruk av alternativ energi til oppvarming, nye fornybare energikjelder m.m.

I prosessen med å utarbeida energiutgreiinga har det heile tida vore kontakt med netteigar, kommuneadministrasjon og nokre av industribedriftene i kommunen.

Energiutgreiinga skal offentleggjerast ved å invitera kommunen og andre interesserte til eit offentleg møte, der utgreiinga blir presentert, og moglege tiltak diskutert.

Sjølve prosessen med å laga ei lokal energiutgreiing for kommunen er forsøkt vist i figur 1.2.

Prosess i utgreiingsarbeidet



Figur 1.2 Skisse som viser prosessen med utarbeiding av lokale energiutgreiingar. Kjelde NVE



1.3 Samordning med regional kraftsystemutgreiing

Forskrift om energiutgreiingar legg opp til ei todeling av utgreiingsarbeidet. Lokale energiutgreiingar skal utarbeidast av områdekonsesjonærar (nettselskap) for kvar kommune. Kraftsystemutgreiingar skal gjennomførast av anleggskonsesjonærar og koordinerast av utpeika utgreiingsansvarlege konsesjonærar innanfor gitte geografiske område (regionar).

Kraftsystemutgreiinga skal beskriva dagens kraftnett, framtidige overføringsforhold, samt forventa tiltak og investeringar. Den lokale energiutgreiinga vil i første rekkje fokusera på lokale varmeløysingar. Endring i etterspørsel etter elektrisitet, som ei følgje av introduksjon av alternative oppvarmingsløysingar, kan vera ein viktig informasjon for den som er ansvarleg for planlegging av overliggjande nett.

1.4 Målsetjing med energiutgreiing

Målet om ei langsiktig kostnadseffektiv og miljøvennleg energiforsyning prøver ein å oppnå gjennom informasjon og samarbeid for å klarlegga alle relevante fakta og aktuelle alternative energiløysingar. God informasjon gjer at ulike aktørar kan få auka kunnskapar og dermed betre grunnlag for å gjera rette vedtak.

Utarbeiding av lokale energiutgreiingar skal vera med på å auka kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativ på dette området, og slik medverka til ei samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet. Områdekonsesjonær har monopol på distribusjon av elektrisitet i sitt område, og gjennom den lokale energiutgreiinga ønskjer ein å gjera informasjon om blant anna belastningsforhold i nettet, tilgjengeleg for alle aktørar i varmemarknaden.

Både områdekonsesjonær og kommunen har viktige roller å ta vare på i forhold til val av lokale energiløysingar. Eit godt samarbeid vil vera vesentleg for å oppnå rasjonelle lokale energiløysingar.

Energiutgreiinga skal vera eit hjelpemiddel i kommunen sitt eige planarbeid, der energi i mange samanhengar vil vera eit viktig tema. Prosessen med å utarbeida ei lokal energiutgreiing, som blant anna inneber eit møte anna kvart år mellom kommunen og lokalt nettselskap, skal bidra til ei opnare haldning og betre dialog om lokale energispørsmål.

Formålet med energiutgreiinga er først og fremst å skaffa fram eit faktagrunnlag om energibruk og energisystem i kommunen. Ein forventar at dette materialet skal 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 altså eit informasjonsverkemiddel, og på bakgrunn av desse informasjonane kan det forventast at det i større grad skal gjerast energival som er samfunnsmessig rasjonelle.

1.5 Føresetnader for utgreiingsarbeidet

Statistikk for energibruk i kommunen er basert på data og statistikk frå Statistisk Sentral Byrå (SSB). Der det ikkje har funnest tal, er tal blitt stipulerte ut frå tendensar. Forbruket er korrigerert for variasjonar i utetemperaturar. (Graddagskorrigerert.) Korrigeringa er gjort for dei andelane av forbruket som er rekna å vera temperaturavhengige.

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

Det er i energiutgreiinga 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 er ikkje sett tal på kor mykje dei enkelte alternative energiløysingane utgjer, men berre peikt på kva alternativ som kan vera aktuelle, og gjerne generelt potensial på landsbasis.

For enøk-potensialet er dette rekna ut med bakgrunn i landsdekkjande erfaringar med slike tiltak.



2 Beskriving av dagens lokale energisystem

2.1 Kort om Vindafjord kommune

Vindafjord kommune og Ølen kommune gikk saman til Vindafjord kommune 01.01.2006. Kommunesenteret er i Ølen, men det finns kommunale tenestekontor også i Sandeid og Vikedal. I kvar av dei 9 bygdene er det grunnskule, SFO og barnehage.

Areal

Vindafjord kommune har eit areal på 620 km², og bare 4 andre kommunar i Rogaland er større enn Vindafjord.

Næring

Vindafjord kommune har eit variert næringsgrunnlag. Gamle Vindafjord kommune hadde i 2002 registrert 355 einingar innaford jordbruk medan Ølen hadde 148. Når det gjeld industri, har nyleg gamle Ølen blitt utpeika som ein av dei beste på næringsutvikling. Det er mange livskraftige bedrifter langs Ølensfjorden.

Eit kjenneteikn i Vindafjord kommune er livskraftige bygder med eit rikt næringsliv, kor ein finn ein konsentrasjon av store verksemdar innan data, betongvarer, skip/offshore m.m.

Meteorologiske data for kommunen:

Temperaturnormal (årsmiddel)	6,9 °C (Nedre Vats)
Nedbørnormal	2260 mm / år



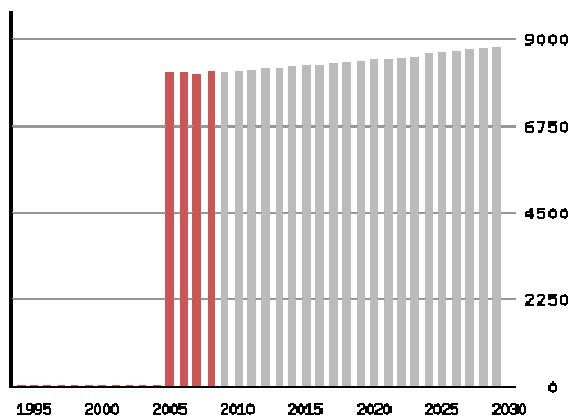
Figur 2.1 Utsikt over industrien i Ølensvåg, med Ølen i bakgrunnen.

Folketal

I kommunen budde det per 1.1.2011 i alt 8 298 innbyggjarar. Skuleåret 2005/2006 gjekk det 1 162 elevar i grunnskulen i kommunen.



Folkemengd 2006–2009 og framskrive 2010–2030:



Figur 2.2 Framskriving basert på alternativ MMMM (middels vekst). Kjelde SSB

Type bustadbygg i kommunen:

Tabell 2.1 viser ei oversikt over kva type bustadbygg som finst i den nye kommunen, og tal på bueiningar som er bygde i ulike periodar.

Type bustadbygg i kommunen	
Bygningstype	Tal på bueiningar
Frittliggjande einebustad, våningshus	2859
Rekkjehus, terrassehus, vertikaldelt tomannsbustad	83
Horisontaldelt tomannsbustad	59
Blokk, leigegard, bustadbygg med 3 etasjar eller meir	13
Forretningsbygg, bygg for felleshushaldningar	104
TOTALT	3118

Byggjeår for bueiningane i kommunen	
Byggjeår	Tal på bueiningar
før 1900	143
1901-1921	161
1921-1940	255
1941-1945	35
1946-1960	408
1961-1970	367
1971-1980	695
1981-1990	604
1991-2001	450
TOTALT	3118

Tabell 2.1 Oversikt type bygg og byggjeår for bueiningane i kommunen. Kjelde SSB



2.2 Infrastruktur for energi

Dagens infrastruktur for energi i kommunen er bygd opp rundt distribusjon av elektrisk kraft.

Hovudtilførsla av elektrisk kraft til gamle Vindafjord kommune skjer over eit 66 kV nett med nedtransformering i tre transformatorstasjonar. Ut frå desse transformatorstasjonane er det eit høgspeint fordelingsnett (22 kV) som fører krafta ut til dei lokale nettstasjonane (kioskar & mastetrafoar) der dei enkelte nettkundane er knytte til eit lågspeint nett. Haugaland Kraft AS eig og driv dette nettet.

Skånevik Ølen Kraftlag eig og driv høgspeint- og lågspeint distribusjonsnett i gamle Ølen kommune.

Nedanfor er det teke med nokre nøkkeltal for distribusjonsanlegga i gamle Ølen og Vindafjord kommune:

Energilevering og folketal

Overført energi til nettkundar (GWh)		Folketal	
2001	2008	1995	2005
70,6	73,6	4909	4700

Tabell 2.2 Elektrisk energi og folketal i gamle Vindafjord kommune. Kjelde Haugaland Kraft

Overført energi til nettkundar (GWh)		Folketal	
1997	2008	1995	2005
60,30	63,7	3224	3420

Tabell 2.3 Elektrisk energi og folketal i gamle Ølen kommune. Kjelde SØK

Data for fordelingsnettet pr. 1.1.2009

Høgspeint fordelingsnett (km)		Nettstasjonar	Nettkundar
Kabel	Luftleidning	Tal	Tal
38,2 (22kV)	150,5 (22kV)	250	3325

Tabell 2.4 Høgspeint fordelingsanlegg og nettkundar i gamle Vindafjord kommune. Kjelde Haugaland Kraft

Høgspeint fordelingsnett (km)		Nettstasjonar	Nettkundar
Kabel	Luftleidning	Tal	Tal
28 (22kV)	74 (22kV)	150	2226

Tabell 2.5 Høgspeint fordelingsanlegg og nettkundar i gamle Ølen kommune. Kjelde SØK



Elektrisitetsforsyning i gamle Vindafjord kommune

Leveringstryggleik

Det er normalt mogleg med alternativ forsyning på det høgspente distribusjonsnettet til dei større befolkningskonsentrasjonane i Isvik, Knapphus, Kårhus, Åmsosen (Hatteland), Sandeid og Vikedal.

Feil og avbrot i HK sitt fordelingsnett ligg i snitt nær landsgjennomsnittet. Ser ein bort frå Haugesund og nokre område i Karmøy, som ikkje har så ofte feil i det høgspente jordkabelanlegget, er det sannsynleg at nettet i denne kommunen vil ha ein leveringskvalitet som for resten av fordelingsnettet i HK.

Med dagens effekt- og energioverføring er det ikkje nokon flaskehalsar i det høgspente fordelingsnettet.

ILE. "ikkje levert energi"

Tabell 2.6 viser ei oversikt over "ikkje levert energi", ILE, i forhold til "levert energi", LE, i 2006 til 2008.

Årstall	Levert energi (LE) LE (GWh)	Ikke levert energi (ILE) ILE i % av LE
2006	69,2	0,025
2007	69,4	0,054
2008	73,6	0,027

Tabell 2.6 Ikkje levert energi, ILE for 2006- 2008 i forhold til levert energi, LE (graddagskorrigert) i gamle Vindafjord kommune. Kjelde Haugaland Kraft

Ikkje levert energi til kundar i heile Haugaland kraft sitt nett i 2006, 2007 og 2008 var høvesvis 0,018, 0,024 og 0,015 % av levert energi, og tilsvarende tal for heile landet var i 2008 0,014 %. Dei fleste feil i kraftnett kjem pga ver, vind, sjøsalt, lynoverspenningar osv, og luftnett er mykje meir utsett for slike påkjenningar enn kabelnett. Storparten av fordelingsnettet i gamle Vindafjord kommune er luftnett medan tilsvarende nett i Haugesund og Karmøy kommune består av mykje kabel. Dette gjer at gjennomsnittlege tal for ILE i % av LE for heile Haugaland Kraft sitt nett ligg lågare enn for gamle Vindafjord kommune i årene 2006 til 2008 (sjå tabell 2.6 over).

Elektrisitetsforsyning i gamle Ølen kommune

Leveringstryggleik

Tettstadar som Vikebygd, Bjoa, Ølensvåg og Ølen har alternativ forsyning på det høgspente distribusjonsnettet som er med på å gi innbyggjarane god leveringstryggleik og ei stabil straumforsyning. Med dagens effekt- og energioverføring er det ikkje nokon flaskehalsar i det høgspente fordelingsnettet.

ILE. "ikkje levert energi"

Tabell 2.7 viser ei oversikt over "ikkje levert energi", ILE, i forhold til "levert energi", LE, i 2006 til 2008.

Årstall	Levert Energi (LE) LE(GWH)	Ikke levert energi (ILE) ILE i % av LE
2006	58,5	0,047
2007	62,1	0,030
2008	63,7	0,032

Tabell 2.7 Ikkje levert energi, ILE for 2006- 2008 i forhold til levert energi, LE (graddagskorrigert) i gamle Vindafjord kommune. Kjelde SØK.

Dei fleste feil i kraftnett kjem pga ver, vind, og lynoverspenningar osv, og luftnett er meir utsett for slike påkjenningar enn kabelnett. Storparten av fordelingsnettet i gamle Ølen kommune er luftnett medan de største sentrumsområdet som Ølensjøen har kabelnett. I perioden har me gjennomført utskifting av 22 kV høgspentlinje som utgjer ein andel av ILE i % av LE.

Leveringstryggleik

Kommunen sine innbyggjarar har i dag ein god leveringstryggleik og ei stabil straumforsyning. Det er ingen flaskehalsar i dagens distribusjonsnett.



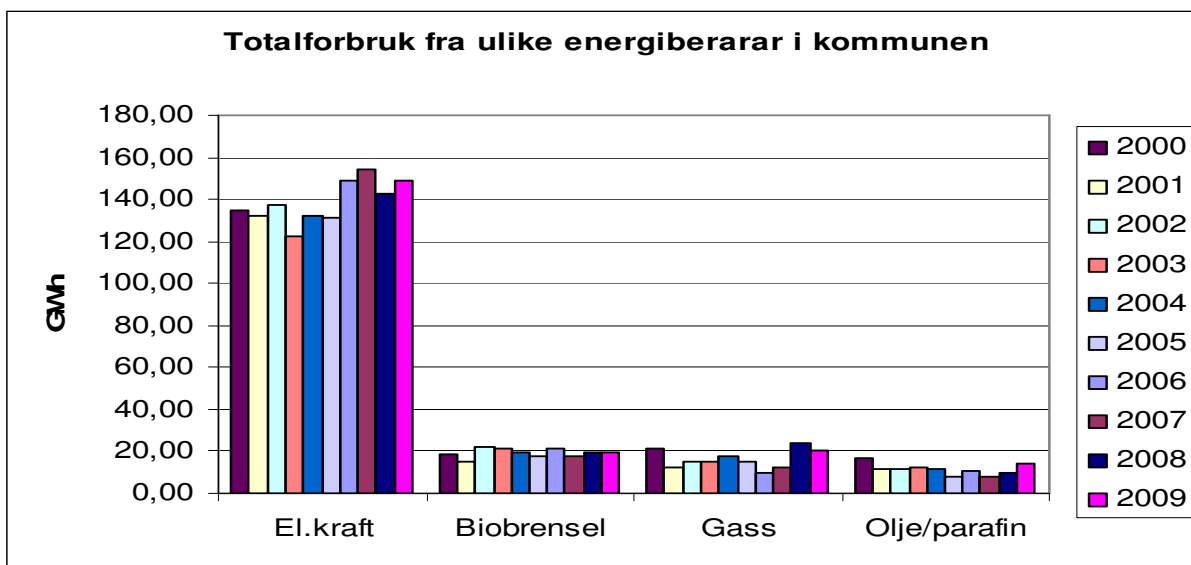
2.3 Stasjonært energibruk

Med stasjonær energibruk meiner ein all netto innanlands energibruk fråtrekt bruk av energi til transportformål. Energiforbruken i Vindafjord 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 energiberar. Oversikt over energiforbruken i tabellform er vist i vedlegg 6.4. Kjelde for data er SSB, Skånevik Ølen Kraftverk og Haugaland Kraft.

Tall for energiforbruk frå før kommunesamanslåinga gjeld summen av forbruket i gamle Vindafjord og Ølen kommune.

Total energibruk i Vindafjord kommune

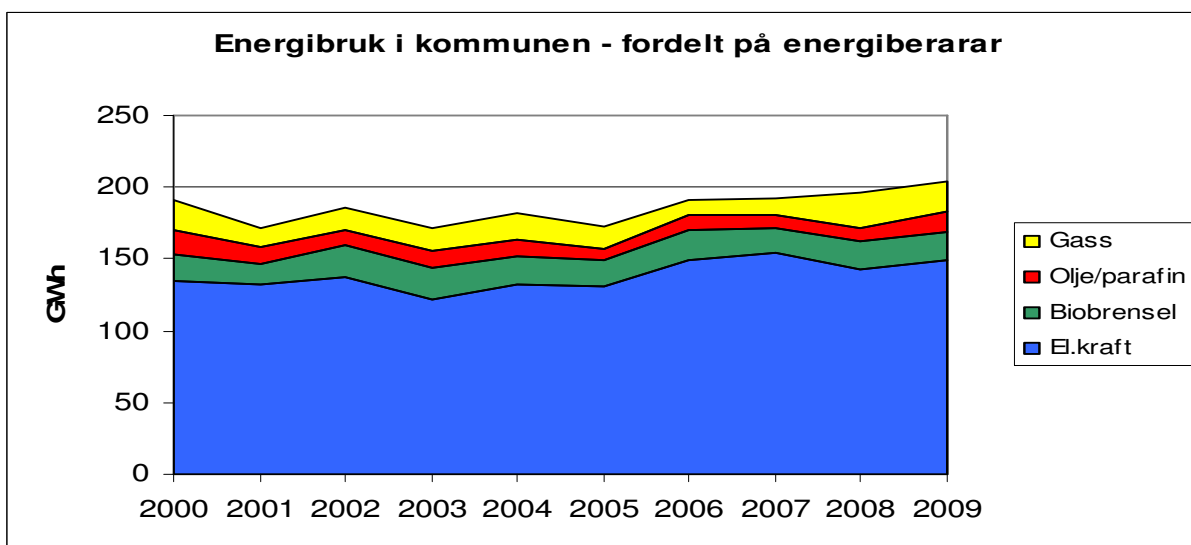
Figur 2.10 viser energiforbruken (graddagskorrigert) for dei ulike energiberarane i Vindafjord kommune frå 2000 og fram til 2009.



Figur 2.10 Total energibruk i Vindafjord kommune frå 2000- 2009..

Energiforbruk fordelt på ulike energiberarar

I figur 2.11 kjem den totale energiforbruken i Vindafjord kommune fram, og viser at forbruket har auka jamt frå 2006 og fram til 2009. El-kraft er den dominerande energiberaren.



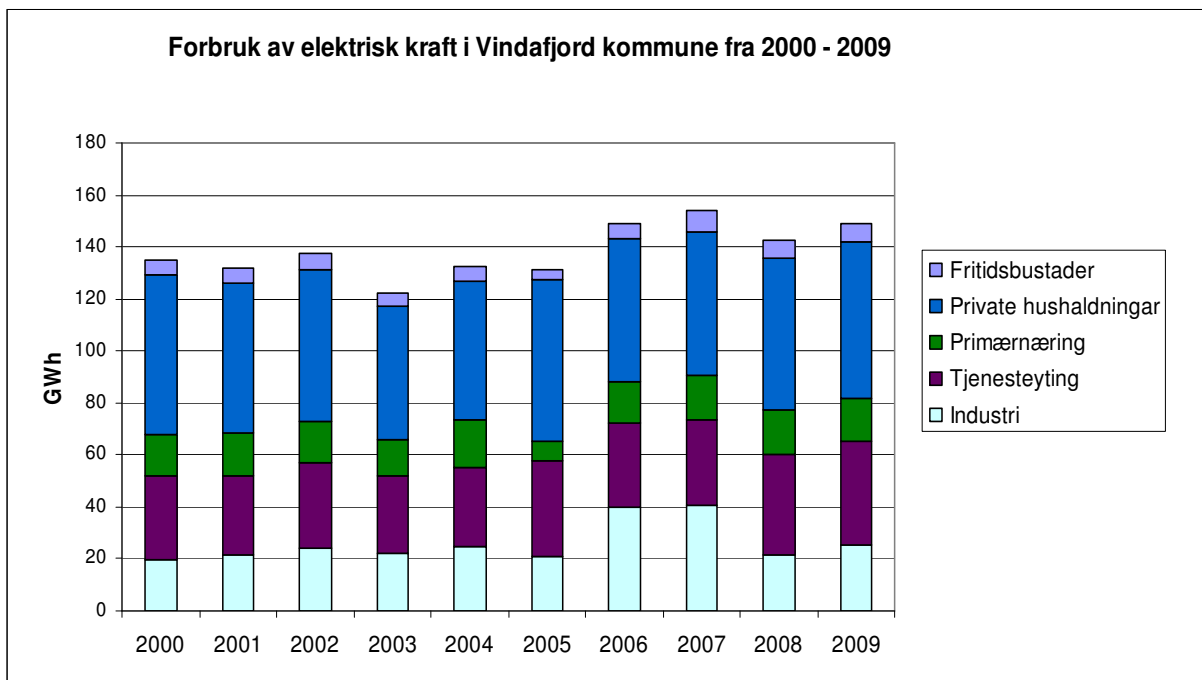
Figur 2.11 Total energibruk i Vindafjord kommune frå 2000- 2009.



Energibruk fordelt på ulike brukargrupper

Fordeling av el-kraft

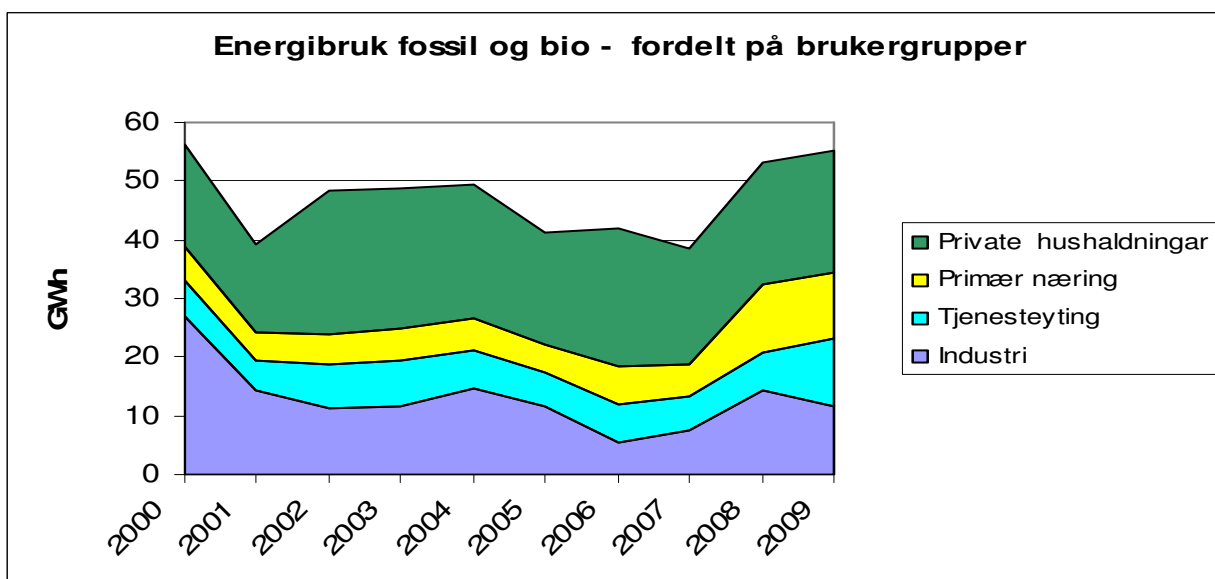
Figur 2.12 viser korleis bruken av el-kraft blir fordelt på dei ulike brukargruppene i kommunen.



Figur 2.12: Fordeling av elkraft-forbruket i Vindafjord kommune på ulike brukargrupper. Tala er graddagskorrigererte med tal frå vårstasjonen i Vindafjord.

Fordeling av andre energikjelder

Figur 2.13 viser korleis bruken av fossilt brensel og bioenergi for stasjonære formål blir fordelt på dei ulike brukargruppene i kommunen.



Figur 2.13. Bruk av fossilt brensel og bioenergi i Vindafjord kommune fordelt på ulike brukargrupper.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Energibruk i kommunale bygningar

Det finnes ingen oversikt over energibruk i kommunale bygg i kommunen.

Energibruk pr. innbyggjar

Tabell 2.14 og 2.15 viser høvesvis total energibruk pr innbyggjar og hushaldningars energibruk per innbyggjar i kommunen dei siste åra.

Energiforbruk pr. innbyggjar (kWh/år) Vindafjord kommune											
Årstal	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Snitt*
Antal innbyggjarar	8135	8147	8165	8172	8120	8119	8111	8084	8161	8197	Landet
Energikilde											2001
Elektrisitet	16577	16173	16808	14949	16324	16139	18356	19033	17505	18191	17481
Olje/parafin	2036	1397	1369	1546	1421	1030	1273	0	1153	1783	2346
Gass	2633	1569	1857	1842	2219	1869	1244	1507	2964	2536	264
Biobrensel	2235	1851	2683	2594	2436	2194	2646	2220	2415	2430	3181
TOTALT	23481	20990	22717	20931	22400	22400	23519	24037	24036	24939	23272

Tabell 2.14 Totalt energibruk pr. innbyggjar i Vindafjord kommune.* eksklusiv kraftkrevjande industri.

Hushaldningars energibruk pr. innbyggjar (kWh/år) Vindafjord kommune											
Årstal	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Snitt*
Antal innbyggjarar	8135	8147	8165	8172	8120	8115	8111	8084	8161	8197	Landet
Energikjelde											2001
Elektrisitet	8204	7809	7883	6914	7266	8138	7458	7799	8040	8195	8046
Olje/parafin	226	221	258	309	290	149	200	0	110	66	619
Gass	14	25	41	54	73	68	72	67	55	53	18
Biobrensel	1868	1581	2670	2581	2436	2168	2632	2206	2401	2430	1536
TOTALT	10312	9636	10851	9858	10065	10522	10361	10073	10606	10743	10219

Tabell 2.15 Hushaldningar sitt energibruk pr. innbyggjar i Vindafjord kommune.



2.4 Lokal energiproduksjon

Kraftverk/Småkraftverk

Det er i dag planlagt utbygging av følgjande elvar:

- Vikedalselva Potensial 264 GWh
- Svensbø Kraft Potensial 1 GWh
- Vikebygd Potensial 4,5 GWh
- Bjoa Potensial 0,1 GWh
- Vik Kraft Potensial 5,0 GWh
- Ølselva Kraft AS Potensial 1,7 GWh

Småkraftverk

I Vindafjord kommune er det følgjande småkraftverk i drift:

Mikrokraftverk i Vindafjord kommune		
Anlegg	Adresse	Installert effekt (kVA)
Rødne Kraftverk	Sandeid	9650
Haugland Kraftverk	5583 Imsland	25
Skogskraft	5574 Skjold	55
Hundseid Kraftverk	5574 Skjold	55
Aurdal Kraftverk	5574 Øvre Vats	20
Bjordal kraftverk	Vikebygd	99
Bjordal Kraft II	Vikebygd	140
Ask Kraft	Ølensvåg	200
Hetland Kraft	Ølensvåg	300
Sum		10544

Tabell 2.16 Oversikt småkraftverk i kommunen

I Imslandsområdet byggast for tida tre nye småkraftverk, Imsland, Vågaåna og Ølmedal, som etter planane skal setjast i drift i ein gong i 2009/2010. Dei tre småkraftverka eiges av høvesvis Fjellkraft AS, Småkraft AS og seks lokale fallrettigheitseigarar, og vil til saman ha maksimal produksjon på ca. 13 MW og årleg energiproduksjon på ca. 45 GWh.

NVE har utført ei kommunevis ressurskartlegging for småkraftanlegg. Denne visar at det i Vindafjord kommune er eit potensial for utbygging av totalt 53 småkraftverk på til saman 40,4 MW. Dette utgjer ei årleg energiproduksjon på 166 GWh. Detaljerte opplysningar om denne kartlegginga er tatt med i avsnitt 4.1.2.

Bioenergi

I 2007 vart det opna eit flisforbrenningsanlegg i Ølen. Alt vatn og all varme til sjukeheimen i Ølen, kommunehuset, helsesenteret, ambulansesentralen og åtte omsorgshusvære blir nå forsynt frå biovarmeanlegget. Selskapet Vindafjord Biovarme DA, som er danna av fem bønder i kommunen, har inngått avtale om å levera flis og drifta anlegget i Ølen. Samla energibehov for denne grupperinga er ca. 1,3 GWh kor bioenergiandelen utgjer 0,8 GWh.

2.5 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 2.8 viser kor mange bustader i



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

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 Vindafjord kommune			
Byggjeår	Vassboren varme	Bueiningar totalt	Vassboren varme i %
før 1900	1	143	0,7
1901-1921	5	161	3,1
1921-1940	11	255	4,3
1941-1945	0	35	0,0
1946-1960	15	408	3,7
1961-1970	18	367	4,9
1971-1980	29	695	4,2
1981-1990	21	604	3,5
1991-2001	45	449	10,0
Totalt	145	3117	4,7

Tabell 2.17 : Oversikt over vassboren varme i Vindafjord kommune 2001. Kjelde SSB

Vassboren varme er også i bruk hos ein del store næringskundar i kommunen. Tabell 2.18 viser ei oversikt over desse kundane, og kor mykje effekt og energi desse anlegga utgjer. Dette forbruket kan fråkoplant etter nærmare avtale når det er knapt med overføringskapasitet.

Vassboren varme / kjelar i næringsbygg i Vindafjord kommune	
Anlegg	Årsforbruk (kWh)
Vindafjordhallen	102 552
Gartneri i Vats	109 166
Gartneri i Skjold	46 937
Vindafjordtunet *	280 000
Blomstergartneriet	400000
Ølen Omsorgsenter	780000
Fatland slakteri AS	2000000
Ølen vid. Skule	222000
Ølen svømmehall	75000
Ølen idrettshall	100000
Ølen Helsehus	50000
Dalen Gartneri	200000
Lundaneset Vid. Skole	300000
Trygge Barnehagar	50000
Totalt	4177000

Tabell 2.18. Oversikt over anlegg som har vassboren varme/ kjelar. * Ikkje fråkoblant forbruk, stipulert (40% av totalforbruket).



2.6 Omfanget av bueiningar med høve til vedfyring

Folketeljinga til SSB i 2001 har kartlagt tal på bueiningar i Vindafjord kommune med høve til å bruka vedfyring som oppvarmingsalternativ. Tabell 2.19 viser oversikt over dette fordelt på byggjeår for bueininga. Forbruket av bioenergi i kommunen utgjorde i 2009 ca. 20 GWh, og dette utgjorde omlag 9,7 % av total energibruk i kommunen dette året.

Tal på bueiningar med høve til biobrensel (vedfyring) i nye Vindafjord kommune			
Byggjeår	Bioenergi	Bueiningar totalt	Bioenergi i %
før 1900	107	143	74,8
1901-1921	116	161	72,0
1921-1940	179	255	70,2
1941-1945	27	35	77,1
1946-1960	249	408	61,0
1961-1970	217	367	59,1
1971-1980	398	695	57,3
1981-1990	430	604	71,2
1991-2001	282	450	62,7
Totalt	2005	3118	64,3

Tabell 2.19 Omfang av bueiningar med høve til vedfyring. Kjelde SSB

2.7 Omfanget av fjernvarme

Det er i dag ikkje etablert fjernvarmenett i Vindafjord kommune.

2.8 Omfanget av gass

I kommunen er det i dag ingen kundar av noko omfang som bruker gass, bortsett frå propan til campingvogner og hytteinstallasjonar. Forbruket av gass i Vindafjord kommune låg i 2009 på ca 21 GWh. Dette utgjer ca. 10,2 % av det totale energiforbruket i kommunen.



3 Forventa utvikling av energibruken i Vindafjord kommune fram mot 2020

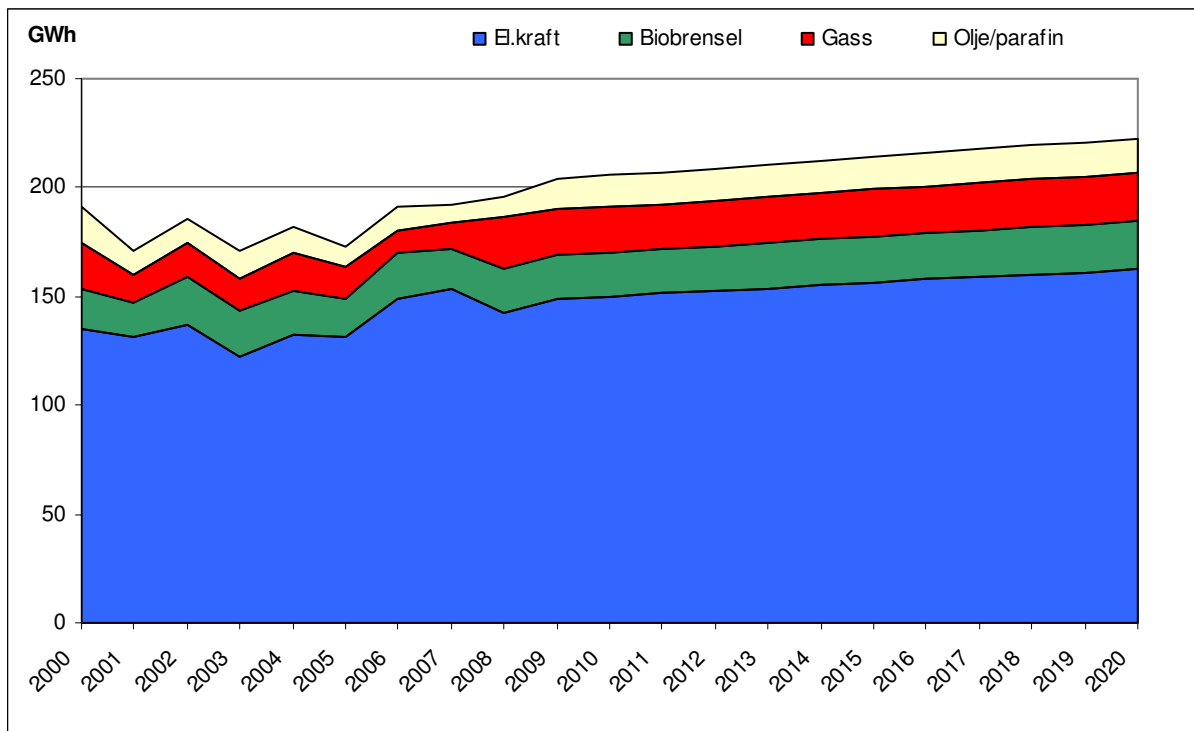
Det er fleire faktorar som har noko å seia når det gjeld utvikling av energibruk lokalt i åra som kjem. Nokre av desse faktorane kan vera:

- 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 forsøkt å skissera forventa utvikling av dei ulike energiberarane i åra fram mot 2020. Den forventa utviklinga er basert på SSB sin prognose for befolkningsutvikling (alternativ mmmm, dvs. middels nasjonal vekst, middels fruktbarheit, middels levealder og middels netto innvandring.) Det er teke utgangspunkt i forbruk og folketal for 2009, og forbruket innan hushaldning, tenesteytande sektor og primærnærings er justert opp kvart år etter anteke prosentvis årleg vekst i folketalet i kommunen for dette året (fram til 2011 er reel vekst i folketalet brukt som justeringsparameter). Forbruket innan industri er halde uendra gjennom heile perioden.

Figur 3.1 viser korleis utviklinga i bruk av dei ulike energiberarane vil bli fram mot 2020 dersom ein baserer seg på prognosen for befolkningsvekst som er beskrive over. Tala fram til 2009 er faktiske verdiar. Det må understrekast figuren under ikkje er noko fasitdiagram.

I vedlegg 6.5 er vist framskriving av energibruk i tabellform.



Figur 3.1 Forventa utvikling av energibruk i Vindafjord kommune basert på SSB prognose (alternativ MMMM) for befolkningsvekst..



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/Lokal produksjon*
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/Lokal produksjon

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 Vindafjord kommune var i 2009 på 149,1 GWh. Den totale energibruken var på 204,4 GWh. Elektrisk kraft er altså den dominerande energiberaren i Vindafjord kommune, og vil også vera det i framtida.

Kommunen sine innbyggjarar har i dag ein god leveringstryggleik og ei stabil straumforsyning. Det er ingen flaskehalsar i dagens distribusjonsnett.

Elektrisitetsnettet må likevel 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 annan måte å avlasta elektrisitetsnettet på, er å satsa på å produsera elektrisiteten lokalt ved å installera mikro-, mini- og småkraftverk i lokale elvar i kommunen.

Det er i dei seinare åra registrert ei stor 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 vurdera 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.

Av vasskraftressursar i tidligare Vindafjord kommune nemner regional kraftsystemplan for Sunnhordland og Nord-Rogaland Vikedalselva, med eit potensial på 264 GWh. Vassdraget er verna, men det åpnes nå for etablering av småkraftverk i verna vassdrag. Deler av potensialet kan derfor utnyttast. Rødne kraftverk vart sett i drift i 2006, og middelproduksjon for kraftverket er berekna til 34 GWh.

Haugaland Kraft har opplevd ei stor interesse for mikro-, mini- og småkraftverk i tidligare Vindafjord kommune, og da spesielt i Imslandsområdet. Som nemnd kapittel 2.4 byggast det for tida tre nye småkraftverk, Imsland, Vågaåna og Ølmedal, i Imslandsområdet, og desse skal etter planane setjast i drift i ein gong i 2009/2010. Dei tre kraftverka vil til saman ha ein maksimal produksjon på ca. 13 MW og ein årleg produksjon på ca. 45 GWh. For å kunne knytte småkraftverka til nettet utførast det for tida ei omfattande ombygging av høgspennetnettet mellom Vikedal og Imslandsområdet.

SØK har også opplevd stor interesse for mikro-, mini- og småkraftverk. I tidligare Ølen kommune er det i dag fire anlegg i drift, jmf. Tabell 2.14. Det vil truleg bli koplå opp to nye anlegg i 2010.

I Vindafjord kommune finst fleire bekker og mindre elvar som kan vera aktuelle å nytta i private mikro-, mini- og småkraftverk. NVE har utført ei kommunevis ressurskartlegging for småkraftanlegg. Denne visar at det for



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Vindafjord kommune er eit potensial for utbygging av totalt 32 småkraftverk på til saman 31,8 MW. Dette utgjer ei årleg energiproduksjon på 131 GWh. Detaljerte opplysningar om denne kartlegginga er tatt med i tabell 4.1.

Potensial for småkraftverk i Vindafjord kommune			
Forutsetninger	Antall	MW	GWH
Samlet Plan 1000-9999 kW	9	21,2	87,6
50-999 kW under 3 kr	9	6,2	25,6
1000-9999 kW under 3 kr	17	8	33
50-999 kW mellom 3-5 kr	39	13,4	54,9
1000-9999 kW mellom 3-5 kr	0	0	0
SUM potensial	74	48,8	201,1

Tabell 4.1 Potensial for småkraftverk i Vindafjord kommune

4.1.3 Vindkraft

I september 2007 blei det utreda en fylkesdelsplan for vindkraft i Rogaland (godkjent av MD januar 2009). Her er vindressursar og arealhensyn samanstillt for å identifisera dei områder som kan være aktuelle for vindkraftutbygging. Det er også ein klargjøring av konfliktpotensialet mellom vindkraftetablering og andre interesser. 26 av dei 128 aktuelle områda ligg i Vindafjord kommune. Kraftpotensialet her er målt til å være relativt stort, og analysane gjer disse områdene ein totalvurdering av konfliktgrad på "middels" til "meget stor".

Kommunen bør utifrå fylkesdelsplanen, også sjølv utgreia nærmare dei utsiktene som finst for etablering av vindkraftanlegg.

4.1.4 Andre alternativ

Til nokre bruksområde vil det likevel finnast 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 energioppfølgingssystem 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/åtferd 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 Vindafjord kommune

Haugaland Enøk as har gjennom sin aktivitet stimulert til effektiv energibruk i Sunnhordland og Nord Rogaland. Dei mest sentrale aktivitetane har vore:

- Enøk-analysar og rådgiving til næringskundar
- 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, og vil framleis gi, redusert energibruk i kommunen.

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.

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 vurdera kva tiltak som vil vera lønnsame.

Enova har eit bygningsnettverk. Kvart år publiserast ein statistikk over energibruken i ulike bygg i dette nettverket, som er basert på årleg innrapporterte data frå byggeigarar som deltek i Enovas programer. Energistatistikken er eit verktøy til bruk i arbeidet med planlegging og drift av bygningar kor statistikken kan brukast som benchmark for ulike typar bygg. I vedlegg 6.10 er temaet energibruk i ulike bygg frå Enovas byggstatistikk 2008 beskrive nærmare.

Energimerking av bygningar er et EU-initiativ, og har som mål å bidra til økt energieffektivitet i bygningsmassen. I Noreg, som i mange andre europeiske land, utgjør energibruken i bygg ein stor del av landets totale energibruk, ca. 40 %. Energimerkeforskrifta trådte i kraft i Noreg 1. januar 2010, og frå juli 2010 blei det pliktig å energimerke alle bustadar og yrkesbygg som seljast eller leigast ut.

Nye energikrav i Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven (TEK) var på plass frå 1. februar 2007, med ein overgangsperiode fram til 1. august 2009 kor man kunne velje det nye eller det tidligare regelverket. Dei nye krava vil redusere det totale energibehovet i nye bygningar med gjennomsnittleg 25 prosent. I vedlegg, kapitel 6.7, finnes ei nærmare beskriving av energikrav i TEK.

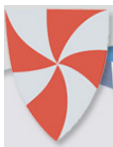
I tabell 4.1 og 4.2 blir det presentert ulike aktuelle enøk-tiltak innanfor høvesvis industri/næring og bustadbygg.

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)
Etablering av energileiing og energioppfølgings-system, EOS	10 %
Bevisstgjering og motivering av brukarar	5-10 %
Tiltak på dei tekniske anlegga i næringsbygg og industri	5-20 %
Turtalsregulering av overdimensjonerte vifter og pumper	10-30%
Styringssystem	5-10 %
Etterisolering	5-15 %
Bransjenettverk	5-10 % pr. produsert kg

Tabell 4.1 Enøk-tiltak i industri og i næringsbygg. Kjelde Haugaland Enøk



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

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 følger ikkje opp fordi det blir for tidkrevjande. Med tilgjengelege dataprogram vil 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.

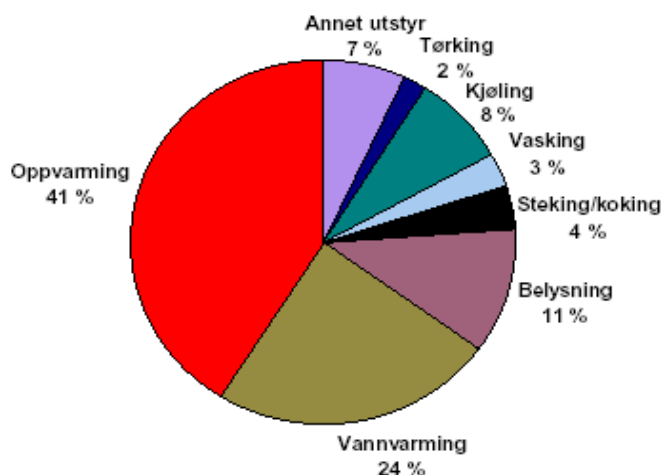
Haugaland Kraft har eit eige opplegg med ein energidag for skulen, der ca. 2000 elevar i 9. klasse kvart år deltar. Dette er med på å bevisstgjera haldningar til rett bruk av energi på eit tidlig tidspunkt. Haldningsskapande tiltak er svært viktig for å redusera energibruken.

Vanlege tips til tiltak i bustader elles er vist i tabell 4.2.

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

Tabell 4.2 Enøk-tiltak for hushaldningar. Kjelde Haugaland Enøk

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



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

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 tilsvarer ca. 20 % av det stasjonære elektrisitetsforbruket i bustader og næringsbygg i Noreg.

Enova oppgjer at enøk- tiltaka som blei gjort i bygningsnettverket deira i 2002, resulterte i ei energi- innsparing på ca. 8 %. Bygningsnettverkets energistatistikk for 2008 viste ei gjennomsnittleg reduksjon i temperaturkorrigert spesifikk energibruk på 1,7 % frå 2007, i bygningar som det var rapportert inn data for i 2008.

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 Vindafjord kommune

Ut frå det som er beskrive over, kan vi for nye Vindafjord kommune gå ut frå eit enøk-potensial på ca. 22 GWh (20% av el-forbruk i kommunen eksklusive forbruket til industri) i forhold til el-forbruket i tidligare Ølen og Vindafjord kommune i 2005.

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 den nye kommunen på ca. 27–33 GWh, med utgangspunkt i forbruket tidligare Ølen og Vindafjord kommune i 2005.

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 10-11 GWh.

Finansiering

Det er høve til å søkja om midlar frå energifondet som vert forvalta av Enova, og som gir støtte til ulike program/prosjekt som fører til redusert energibruk eller omlegging til meir miljøvenlege energiformar. I 2009 hadde Enova 3 756 millionar kroner til dispensasjon. Av dette utgjorde 1 190 millionar kroner ekstraordinære midlar gjennom tiltakspakka.

Gjennom Enovas støtteprogram til bolig, bygg og anlegg kan det søkast stønad til både eksisterande og nye næringsbygg og bustadar, og anleggsprosjekt som for eksempel vann og avløp, veglys og idrettsanlegg. Enova prioriterar prosjekt som gir eit høgt kWh- resultat, og meir informasjon om prosjekt som prioriterast finnes på Enova sine hjemmesider. Som følgje av regjeringas tiltakspakke etablerte Enova eit nytt støtteprogram retta mot offentlige bygg tidleg i 2009, men dette ekstraordinære programmet er nå lukka fordi ramma er disponert.

Enova har også et eige støtteprogram for kommunar. Programmet gir støtte til utarbeiding av kommunale energi- og klimaplaner, 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. Enova ønskjer at prosjekt frå kommuneprogrammet skal tjene som beslutningsgrunnlag for å gå vidare med prosjekt til Enovas varmeprogram og BBA (bygg, bolig og anlegg)-program, og på den måten bidra til å få fram gode energiløysingar lokalt og nasjonalt.

Skal kommunen få tildelt delar av Energifondet, må den ta initiativ til å utarbeide gode prosjekt som Enova vil gi støtte til. De kommunene som forhold seg passive på dette området, får heller ikkje ta del i Energifondet, som blant anna blir innbetalt gjennom strømrækninga vår.



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 avhengig av elektrisitet til oppvarming som Noreg. Om lag 60-70 prosent av oppvarmingsbehovet blir i dag dekt med elektrisitet. Dagens varmeløysingar i Vindafjord 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 6.5.

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 (bølge, 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 energibærarar. 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 næringsamansetjing
- Område der ein nærmar seg kapasitetsavgrensing i distribusjonsnettet for elektrisitet
- Område med miljøproblem

Føresetnader for val og prioritering av løysing

Ved vurdering av bruk av alternativ energi til oppvarmingsformål, kor samfunnsøkonomiske fordelar skal vere 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



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

- 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 einheitsprisen for energi i dei alternative løysningane?

Finansieringsstøtte frå Enova

Enova SF er eit statsforetak som er eigd av Olje- og Energidepartementet. 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.

Enovas verksemd finansierast gjennom påslag på nettatariffen og over statsbudsjettet. Påslaget på nettatariffen er for tida (2010) 1 øre pr. 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

Som tidligare nemnd organiserer Enova arbeidet sitt gjennom program og oppdrag. Dei inviterer verksemdar til å presentera sine aktivitetar innanfor dei enkelte områda, 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 finansierte delar 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 industriprosessar, bruk av varmpumper, geovarme og solvarme.

4.3.2 Energifleksible løysingar

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, varmpumpe, 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.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

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 varmpumper. 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 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.

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/nærvarmenett.

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.

Teknologien for å forsyna 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 overskotsgass frå industrien.

I Vindafjord 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. 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 fordelen 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 vassboren varme i eksisterande bygg vil normalt bli lønsamt berre ved større ombyggingsarbeid.

Ved låge kraftprisar, visar det seg i praksis at det er vanskeleg å få til lønnsame fjernvarmeanlegg.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Enova har eit støtteprogram som yter kompensasjon til aktørar som vil byggje ut infrastruktur for fjernvarme. Infrastruktur for fjernkjøling i tilknytning til fjernvarme kan også motta kompensasjon under programmet. Programmet gir ikkje støtte til energiproduksjon.

Haugaland Kraft har tidlegare vurdert forbrenningsanlegg for bioavfall/flis i Nedre Vats. I dette anlegget ville det varme vatnet blitt ført inn i bygga ved eit fjernvarmenett. Planane er førebels skrinlagde for Haugaland Kraft sin del, men private aktørar vurderer eit lokalt flisforbrenningsanlegg i området. SØK har inntil vidare skrinlagd planane om biobrenselanlegg i Ølensjøen. Private aktørar har etablert eit flisfyringsanlegg i Ølensjøen knytt til Vindafjord kommune.

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 parafinommen. 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. Lønnsenda er avhengig av tilgang og pris på biobrensel, nærleik til kundegrunnlaget og tal på driftstimar pr. år. Ofte må det offentleg støtte til.

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 redusera 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.

Område Nedre Vats

Det nemnte fjernvarmeanlegget som ble vurderte i Nedre Vats var tenkt å nytta biobrensel i sin varmesentral. Anlegget skulle forsyne den nye sjukeheimen, Vindafjordtunet, med varme. Biobrenselanlegget kunne med tida også gi varme til Vindafjordhallen, som inneheld symjebasseng, bibliotek og forsamlingslokale. Anlegget ville produsera ca. 1 GWh/år med varme. Det kunne også blitt aktuelt å leggja vassboren varme i den eksisterande sjukeheimen. I så fall vil anlegget produsera ca. 1,4 GWh/år med varme.

Område Ølensjøen

SØK har gjennomført eit forprosjekt på bygging av forbrenningsanlegg basert på bioavfall lokalisert til Ølensjøen. Anlegget er prosjektert til å produsera ca. 4.GWh / år og var dimensjonert for eit effektuttak på 1,5 MW.

Ein stor del av årsproduksjonen tok utgangspunkt i å erstatta forbruket til lokale elektrokjellar samt konvertert forbruk av oppvarmingssystem basert på elektrisk energi. Anlegget var vidare planlagt å erstatta oppvarmingssystem basert på olje og gass, sjå tabell 2.8. Det blei arbeidd ut frå at anlegget skulle bruka reint trevirke som brenselkjelde.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Dette skulle hentast inn frå lokale aktørar og offentleg renovasjonsselskap på Haugalandet. Anlegget sitt behov for råstoff (flis) blei vurdert til 2300m³ fastmålt trevyrke.

Anlegg	Effekt (MW)	Årsproduksjon (GWh)
Bioanlegg Ølensjøen	1,5	4

Tabell 4.5. Oversikt over effekt- og energiuttak.

Behovskartlegging

I 1999 kom ideen om å byggja eit biobrenselanlegg i Ølen. Bakgrunnen for ideen var at det i Ølensjøen fanst eit kundegrnlag som i utstrakt grad nytta elektrokjellar, olje- og gasskjellar. I staden for at kvar kunde skaffa seg denne energien, burde ei felles løysing vurderast. Samarbeidsavtale med Haugaland Enøk AS blei inngått, og det blei starta ei behovskartlegging. Alle potensielle kundar (sjå tabell 4.6) var positive til planane.

Samla potensial, effekt og energi:			
Bygg	Effekt(MW)	Forbruk (MWh/ år)	Brukstid (h/år)
Fatland Slakteri AS	0,5	2 000	4 000
Ølen Skule	0,14	104	743
Ølen Svømmehall	0,06	75	1 250
Ølen Omsorgssenter	0,45	780	1 733
Ølen Vidaregåande Skule	0,195	222	1 138
Blomstergartneriet	0,3	400	1 333
Idrettshall	0,09	100	1 111
Samla potensial	1,735	3 681	2 122

Tabell 4.6 Samla potensial for biobrenselanlegg i tidligare Ølen

Beskriving av aktuelle løysingar

Sjølve forbrenningsanlegget var planlagt lokalisert til kommunal tomt ved Steinbru. Det var planlagt oppført bygg for fyringssentral med tilhøyrande kontrollrom og sanitæranlegg. Vegg i vegg med bygget var det planlagt ein nedgraven brenselilo med hydraulisk tak. Avgassen frå anlegget skulle sleppast ut over tak via ei 17 meter høg pipe. I prosjektet var det lagt inn at energien skulle fordelast via eit fjernvarmenett med varmevekslar for kvar brukar.

Miljømessige og samfunnsøkonomiske vurderingar av aktuelle alternativ

Forbrenningsanlegget med nødvendig infrastruktur og konverteringskostnader blei kalkulert til 10 mill. kroner eks. avgifter, og blei ved søknad tildelt stønad frå ENOVA på 1,135 mill. kroner. Ved ei nedbetaling på 15 år ville anlegget ut frå inntening ikkje gi forsvarleg noverdi. Skulle anlegget bli bygt, innebar dette at stønaden frå ENOVA måtte ha auka med ca. 1 mill. kroner. Planane blei derfor inntil vidare lagde på is.

Norsk institutt for luftforskning (NILU) gjennomførte spreingsanalysar for utslepp til luft. Som dimensjonerande komponent har NILU nytta NO₂ då denne er høgast, sett i forhold til SFT sine tilrådde luftkvalitetskriterium. Ved å nytta reint trevyrke frå renovasjonsselskap, i tillegg til anna skogsvyrke som finst i nærområdet, burde dette gi ein rimeleg god miljøvinst. Utfordringa låg likevel i å kunna dokumentera at trevyrke frå renovasjonsselskap verkelig var reint. Anlegget ville ha erstatta olje som energiberar.

Forslag til vidare arbeid

Anlegget var planlagt bygt og drive av SØK. SØK er ein liten organisasjon som heilt klart ser sine avgrensingar i å kunna gjennomføra slike tiltak. Det som er heilt klart er at det finst eit grunnlag. Prosjektet er avhengig av at kraftprisane blir liggjande på dagens nivå.

SØK har diskutert saka i styret og er ikkje framande for å ta fram planane når rammvilkåra er til stades. Likevel ønskjer dei at dersom planane skal realiserast, må andre interessentar delta i prosjektet, slik at faktorar som kompetanse, kapital og driftserfaring med denne type anlegg kan sikrast.



Situasjonen per i dag

25. april 2007 vart det opna eit flisforbrenningsanlegg i Ølen. Alt vatn og all varme til sjukeheimen i Ølen, kommunehuset, helsesenteret, ambulansesentralen og åtte omsorgshusvære blir nå forsynt frå biovarmeanlegget. Selskapet Vindafjord Biovarme DA, som er danna av fem bønder i kommunen, har inngått avtale om å levera flis og drifta anlegget i Ølen.

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 2005 leverte Gasnor 40 gass til industri og offentlege formål tilsvarende eit energiforbruk på ca. 450 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 Vindafjord 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 konvertera 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 Vindafjord 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 auga 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

Vindafjord kommune leverer avfallet sitt på Toraneset Miljøverk IKS i Skjold i Vindafjord kommune. Dette er eit interkommunalt føretak med fem medlemskommunar; Bokn, Etne, Tysvær, Vindafjord og Ølen. Her driv ein blant anna med kjeldesortering.

1. juli 2009 blei det forbydd å deponere biologisk nedbrytbart avfall. På sikt er målet at hele 80 % av alt avfall enten skal material- eller energigjenvinnas. Målet skal oppnåas bl.a. gjennom auka avgifter, og tilskot til anlegg for energinytting.

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 7 500 timar. Varmen som til tider ikkje blir levert til fjernvarmeanlegget, kan brukast til kraftproduksjon.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

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 miljøkra.

Det er førebels ikkje aktuelt med forbrenningsanlegg for avfall i kommunen. Det er meir aktuelt at kommunen går inn i eit interkommunalt samarbeid om eit felles forbrenningsanlegg på ein stad der energien kan utnyttast, og der han ikkje direkte konkurrerer med kommunen si satsing på bruk av naturgass. Kommunen har sett som mål at energien i avfall skal utnyttast innan 2010.

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 distribusjonsnett. Det vil seia kostnader ved å oppretta røyrnett.

Det finst relativt mykje spillvarme i Noreg, men det er vanskeleg 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 Vindafjord 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 Solenergi

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.

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 Vindafjord 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.

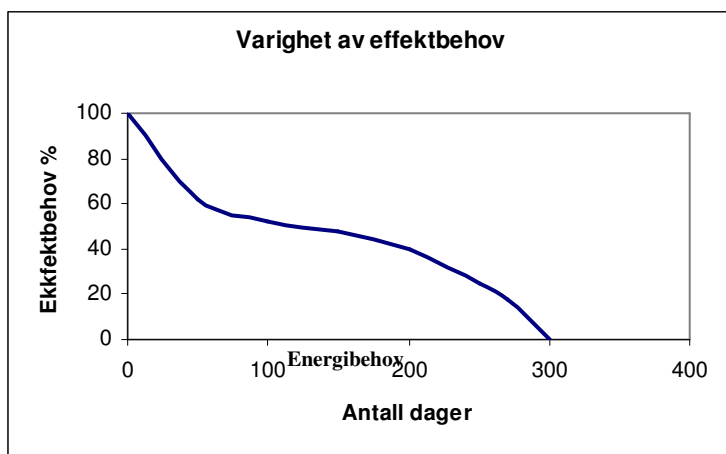
Lønnsmda i ei varmepumpe er avhengig av fem faktorar: investeringskostnad, energi- og effektbehov (til oppvarming og tappevatn), varmfaktor, levetid og energipris. Tala kan variera, og ein bør i alle høve laga ei berekning tilpassa eigen bustad. I vedlegget (kapittel 6.5) er desse fem faktorane nærmare 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 Vindafjord 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 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 fire gonger så høg som for luft. Mange bedrifter og føretak har svært gode erfaringar med slike anlegg. Lønsamingsberekningar 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 del på 40-60 % av byggets maksimale effektbehov på kaldaste dag. Tilleggsvarmen som behøves dekkes 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 velja ei for lita varmepumpe enn for stor.



Etablering av kunstisbane?

I samband med ein eventuell kunstisbane i kommunen, er det høve til å få til gode energiløysingar. Ved å plassera ein bane i nærleiken av bygg som har store oppvarmingsbehov, kan kuldeanlegget i kombinasjon med ei varmpumpe gi ein energivinst i form av varme. Om sommaren kan anlegget også eventuelt brukast til kjøling av bygg.

Kan ein leggja anlegget i nærleiken av gunstige energikjelder som sjøvatn eller liknande, kan varmpumpa bli enda meir lønnsam, då kan ho henta energi frå denne energikjelda når kunstisbanen ikkje kan levera nok energi, eller ikkje er i drift.

Langs den milde vestlandskysten er slike anlegg ekstra gunstige. Ved den nye banen på Stord fungerer kuldeanlegget ved kunstisbanen som ein energisentral for både ungdomsskule, vidaregåande skule, idrettshall med symjehall, samt ein tennishall, og likevel er ikkje energipotensialet oppbrukt.

Det må vera ønsket om kunstisbane som driv eit slikt prosjekt, og utnytting av anlegget til varmforsyning av nærliggande bygg må sjås på som eit tilleggsgode.

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.

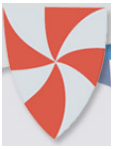
Ei effektiv planlegging føreset ein tidleg kontakt og eit godt samspel både med private lokale interesser og med statlege og fylkeskommunale organ under utarbeidinga av planane. Det er spesielt viktig å stimulera til medverknad frå berørte partar, og til offentleg debatt om planane før dei blir endeleg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

Samhandlinga mellom dei ulike instansane kan skje gjennom dei 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 (revidert 1. juli 2008)
- NVE, Veileder for lokale energiutredninger (Revidert utgåve av NVE veileder nr 1 2005)
- NVE – 2000/2: Energi i kommunane
- NVE Faktahefte 2002
- STATISTISK SENTRALBYRÅ, kommunestatistikker
- STATISTISK SENTRALBYRÅ, folketellingen 2001, ulike oppvarmingsmetoder
- SFT, Veileder i lokale Klima- og energiplaner
- SKL – Regional kraftsystemplan 2009– 2019
- KOMMUNEPLANAR
- NORGES OFFENTLIGE UTREDNINGER, NOU 1998: 11 Energi- og kraftbalansen mot 2020
- METEOROLOGISK INSTITUTT – klimaforhold, graddagsstatistikk
- ENOVA – Bygningsnettverkets energistatistikk. Årsrapport 2008
- ENOVA – Resultatrapport 2009
- ENOVA – Varmestudien 2003
- ERAMET NORWAY AS – Miljørapport 2009
- FYLKESDELPLAN ENERGI HORDALAND FYLKESKOMMUNE 2001–2012
- HAUGALAND ENØK Enøk-håndboka
- NORSK VARMEPUMPEFORENING
- KANENERGI AS – Nye fornybare energikjelder–2001
- REN – Mal for lokale energiutredninger
- REGIONALPLAN FOR ENERGI OG KLIMA I ROGALAND 2009 (høringsutkast)
- KLIMAPLAN FOR HORDALAND 2010-2020 (høringsutkast)



6 DEL 2 VEDLEGG OG INFORMASJONSDEL

- 6.1 Ordforklaringar
- 6.2 Einingar, omrekningsfaktorar og teoretisk energiinnhald i brensel
- 6.3 Tabell med statistikk for energibruk, fordelt på ulike brukargrupper og energiberarar
- 6.4 Tabell over forventa utvikling i energibruk i kommunen
- 6.5 Kort om aktuelle teknologiar
- 6.6 Kommunen si rolle og utsikter i energiplanarbeidet
- 6.7 Lovvedtak kommunane forvaltar som har konsekvensar innan energi
- 6.8 Energiprojekt i Nord Rogaland og Sunnhordland
- 6.9 Noregs energisituasjon
- 6.10 Tabellar frå Enovas byggstatistikk



6.1 Ordforklaringar

Bioenergi/Biobrensel – energi basert på ved, flis, bork, skogsavfall, trevyrke, torv, halm, avfall, deponigass; fornybare energikjelder (kort reproduksjonstid).

Bygningsnettverk – Nettverk som skal stimulera til samarbeid mellom byggeigarar om effektiv energibruk. Organisert av NVEs byggoperatør.

Berekraftig utvikling – Ei samfunnsutvikling med økonomisk vekst, der uttak og bruk av alle slag ressursar blir tilpassa jorda sine økologiske føresetnader, slik at livsgrunnlaget for dagens og kommande generasjonar kan oppretthaldast og forbetrast.

Deponigass – Gass som blir danna i avfallsdeponi ved anaerob nedbryting (liten tilgang på oksygen). Ei blanding av metan, karbondioksid (CO₂), fukt og andre gassar (i mindre mengder).

Drivhuseffekten – Atmosfæren si evne til å sleppa gjennom kortbølgja stråling (solstråler), og å absorbera langbølgja stråling (varmestraler) frå jorda. Ein skil mellom naturleg og menneskeskapt drivhuseffekt.

Drivhusgassar – Sjå klimagassar.

Effekt – Energi eller utført arbeid pr. tidseining, eining watt (W).

Elektrolyse – Kjemisk reaksjon som kjem i stand ved å leia straum gjennom ein elektrolytt, det vil seia ei sambinding som i smelta form, eller som løysning, inneheld ion. Aktualisert i samband med H₂-produksjon (Utsira-prosjektet).

Energi – Evne til å utføra arbeid eller varme, produkt av effekt og tid. Eining kilowattimar (kWh) eller joule (J). Finst i ei rekkje former: potensiell, kinetisk, termisk, elektrisk, kjemisk, kjernefysisk etc.

Energibruk – Bruk av energi. Må knytast til eit objekt for å gi meining, f.eks. energibruken til eit bygg, ei bedrift eller ein stat. Med det meiner ein den totale energien som objektet nyttar seg av og "bruker" til å avgi varme eller utføra arbeid av ulike slag.

Energiberar – Fysisk form som energi er bunde i. Energakjelder som olje, kol, gass og elektrisitet kan også vera energiberarar. I bygg kan vatn, vassdamp, væsker (som kjølemedium, for eksempel glykol) og luft også vera energiberarar.

Energieffektivitet – Eit mål på kor mykje yting i form av komfort eller produksjon ein får av den energien som blir brukt. For bustader kan energieffektiviteten målast som forholdet mellom tal på kvadratmeter oppvarma bustadflate og energibruken. Dersom bustaden blir etterisolert, slik at energibruken minkar, er det energieffektivisering. Dersom bustadflata samtidig blir utvida, kan energibruken likevel auka.

Energiforbruk – Energi kan fysisk sett ikkje forbrukast, berre gå inn i alternative former. Vi har derfor gått meir og meir bort frå omgrepet energiforbruk, og nyttar i staden energibruk.

Energiforvaltning – Styring og administrasjon av energitilgang og energibruk i ei verksemd.

Energakjelde – Energiressurs som kan utnyttast direkte eller omdannast til ein energiberar.

Energakvalitet – Evna til å utføra mekanisk arbeid. Nyten av ulike energiformer.

Energileiing – Den delen av verksemda sine leiingsoppgåver som aktivt sikrar at energien blir utnytta effektivt.

Energiplanar – Fellesnemning på ulike planar for å kartleggja framtidig oppdekking av energibehovet i eit nærmare definert område (geografisk).

Energisparing – er knytt til tiltak som gir redusert energibruk som følgje av redusert yting. Dersom ein senkar romtemperaturen, er dette eit typisk sparetiltak.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Energiteneste – Den tenesta vi ønskjer utført ved hjelp av energibruken vår. Eks.: oppvarming, belysning, framdrift, produksjonsvolum etc.

Energiøkonomisering (ENØK) – Blir gjerne oppfatta som den delen av energieffektiviseringa som er lønnsam. Dersom etterisoleringa reduserer energiutgiftene så mykje at det dekkjer kostnadene ved tiltaket, ser ein altså på det som enøk. På bakgrunn av den vide definisjonen, kan enøk sjåast som:

«alle dei samfunnsøkonomiske forbetringane i energisystemet og bruken av energi som fører til høgare energiproduktivitet, meir fleksibilitet, og som gir eit betre miljø. Enøk-politikken omfattar dei tiltak, verkemiddel og program som styresmaktene set i verk med sikte på å utløysa samfunnsøkonomisk lønnsame forbetringar.»

I ein del samanhengar er lønnsam opprusting og utviding av kraftproduksjonen også blitt rekna som enøk. Men det vanlege er å bruka omgrepet enøk om tiltak på forbrukssida.

Enøk-politikk – Tiltak, verkemiddel og program som styresmakter eller verksemder set i verk med sikte på å utløysa samfunnsøkonomisk eller bedriftsøkonomisk lønnsame enøk-tiltak.

Enøk-potensial – Kor mykje energi som kan sparast på ein lønnsam måte utan ulemper som for eksempel redusert komfort. Enøk-potensialet kan bereknast heilt frå det enkelte sparetiltak, til dei enkelte bygg og for heile samfunnet.

Enøk-tiltak – Åtferdmessige eller tekniske tiltak som resulterer i ein meir effektiv energibruk.

EOS – Forkorting for energioppfølgingssystem.

Fjernvarmeanlegg/nærvvarmeanlegg – Større anlegg for produksjon og fordeling av vassboren varme til varmebrukarar (tettstader, byar etc.).

Fordelingsnøklar – her: Matematisk fordeling av klimagassutsleppet etter visse kriterium.

Fornybare energikjelder – energiressurs som inngår i jorda sitt naturlege krinsløp (sol-, bio- og vindenergi).

Fossile brensel – Energi som kjem frå hydrokarbon (olje, kol, gass – blir produserte over relativt svært lang tid).

Føre-var-prinsippet – Betyr at tvil skal komma miljøet til gode. Ikkje alt skal bevisast vitskapeleg før tiltak blir sette i verk.

Framskrivning – Prognoseform basert på visse, føresette kriterium.

Graddag – Differansen mellom døgnmiddeltemperatur (utetemperatur) og vald innetemperatur (ofte 17 grader).

Graddagstal – Summen av tal på graddagar i ein periode.

GWh – Gigawattime = 3 600 000 000 000 J = 1 000 000 kWh [energimengd].

Kogenerering – Produksjon av elektrisk kraft med tilhøyrande prosessvarme (som blir utnytta i fjernvarmesystem).

Kyoto-protokollen – Tidsbestemte utsleppsforpliktingar av klimagassar vedtekne under FN sin Klimakonferanse i Kyoto i desember 1997. Enda ikkje ratifiserte og derfor ikkje juridisk bindande.

LA 21 – Lokal Agenda 21. Utforma under Rio-konferansen i 1992, der lokalsamfunn i heile verda blei oppfordra til å utarbeida ein lokal dagsorden for miljø og utvikling i det 21. århundret.

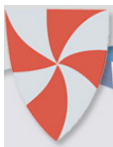
LNG – Flytande naturgass (Liquefied Natural Gas).

LPG – Flytande propan og butan (Liquefied Petroleum Gas).

Miljø – I økologien betyr miljø alle dei faktorar som levande organismar lever i og blir påverka av. Eksempel på slike faktorar er temperatur, vatn, lys, gassar, andre organismar og sjukdom.

Miljøkonsekvens – Heilskapleg vurdering av korleis eitt eller fleire tiltak verkar på miljøet.

Naturgass – Fellesnemning på hydrokarbon som vesentleg er i gassfase når han blir utvunnen.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

NVE – Noregs vassdrags- og energidirektorat.

Nye fornybare energikjelder – Samlenemning for energikjelder som kontinuerleg blir fornya. Omgrepet "nye" blir brukt for å skilja mellom relativt ny teknologi og meir konvensjonelle vasskraftverk. Eksempel er solenergi, bioenergi, vindkraft, vasskraft, varmpumpe m.fl.

OED – Olje- og energidepartementet.

Oppvarmingssystem – Eit system som produserer, overfører og distribuerer varme.

Straum – Vanleg namn for elektrisk energi (sjå også kraft).

Sm³ – Standardkubikkmeter, 1 m³ gass ved 15 °C og 1 atmosfære trykk.

SSB – Statistisk Sentralbyrå.

SFT – Statens forureiningstilsyn.

TWh – Terawatttime = 3 600 000 000 000 000 J [energimengd] = 1 000 000 000 kWh.

Vassboren varme – Varme (energi) som blir utveksla mellom varmt og kaldare vatn / andre medium og luft; eksempelvis vassrøyr i golv.

Vasskraft – Elektrisk energi som har utgangspunkt i vatnet sin stillingsenergi (potensielle energi) og blir overført til rørsle-energi (kinetisk energi) i f.eks. ei elv.

Varmeanleggsordninga – Støtteordning underlagt NVE for å fremja bruken av fornybare energikjelder og utnytting av spillvarme.

Varmeplan – Kan og bør vera del av arealplanlegginga for å sjå på energi- og varmekattorar som: lokale klimaforhold, lokale energiressursar, el-forsyninga, spillvarme, fjernvarme/nærvvarme. Kan inngå som del av energiplanar.

Varmpumpe – Ein maskin som med tilførsel av elektrisitet transporterer varme frå omgjevnadene opp på eit høgare temperaturnivå, der varmen blir avgitt. Ei varmpumpe gir vanlegvis ca. 3 gonger så mykje varme som den mengda elektrisitet som blir tilført.

Økosystem – Avgrensa naturområde som inkluderer dyre- og plantesamfunnet og deira omgjevnader.



6.2 Einingar, omrekningsfaktorar og teoretisk energiinnhald i brensel

Einingar for energi

Energi er definert som evna til å utføra arbeid. Grunneininga for energi er joule (J).

1 MJ, megajoule	= 10^6 J	= 1 million J
1 GJ, gigajoule	= 10^9 J	= 1 milliard J
1 TJ, terajoule	= 10^{12} J	= 1 000 milliardar J
1 PJ, petajoule	= 10^{15} J	= 1 million milliardar J
1 EJ, exajoule	= 10^{18} J	= 1 milliard milliardar J

For elektrisk energi bruker ein bl.a. også:

1 kWh, kilowattime	= 10^3 Wh	= 1 000 Wh
1 MWh, megawattime	= 10^3 kWh	= 1 000 kWh
1 GWh, gigawattime	= 10^6 kWh	= 1 million kWh
1 TWh, terawattime	= 10^9 kWh	= 1 milliard kWh

PJ får ein ved å multiplisera TWh med 3,6.

1 MWh er om lag den elektriske energimengda som trengst til oppvarming av ein el-oppvarma villa i ei vinterveke.

1 TWh tilsvarear om lag eitt års el-forbruk i ein by med ca. 50 000 innbyggjarar.

Effekt er energi per tidseining

Grunneininga for effekt er watt, og følgjande einingar blir brukte:

1 W, watt	= 1 J/s	
1 kW, kilowatt	= 10^3 W	= 1 000 W
1 MW, megawatt	= 10^3 kW	= 1 000 kW

Omrekningsfaktorar og gjennomsnittlig teoretisk energiinnhald i ulike brensler:

	MJ	kWh	toe	Sm ³ naturgass	fat råolje	favn ved*
1 MJ, megajoule	1	0,278	0,0000236	0,0281	0,000176	0,0000781
1 kWh, kilowattime	3,6	1	0,000085	0,0927	0,000635	0,00028
1 toe, tonn oljeekvivalent	42 300	11 750	1	1 190	7,49	3,31
1 Sm ³ naturgass	35,54	9,87	0,00084	1	0,00629	0,00279
1 fat råolje (159 liter)	5 650	1 569	0,134	159	1	0,44
1 favn ved* (2,4 løs m ³)	12 800	3 556	0,302	359	2,25	1

*Avhenger av fuktighet i brensløst.

Tabell 6.1 Omrekningsfaktorar for berekning av energi-innhald. Kjelde: Faktahefte 2002 NVE



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

6.3 Tabell med statistikk for energibruk, fordelt på ulike brukergrupper og energibærere

Tabell 6.2 viser ei oversikt over forbruket av elektrisk kraft i Vindafjord kommune for åra 2002 til 2009.

Energihistorikk elektrisk kraft Vindafjord kommune 2002 - 2009									
Brukergruppe	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Andel temp. korr.
Industri	24,19	21,94	24,79	20,90	40,00	40,50	21,80	25,60	0 %
Tjenesteyting	32,72	29,86	30,37	36,75	32,30	32,99	38,16	39,57	50 %
Primærnæring	15,97	13,86	18,39	7,35	16,09	17,33	17,28	16,77	50 %
Private hushaldningar	58,40	51,39	53,50	62,26	54,76	55,01	58,41	59,78	50 %
Fritidsbustader	5,97	5,11	5,50	3,78	5,72	8,04	7,21	7,39	50 %
SUM (GWh)	137,2	122,2	132,6	131,0	148,9	153,9	142,9	149,1	

Tabell 6.2 Graddagskorrigert energihistorikk basert på data frå Haugaland Kraft, SØK og SSB. Deler av forbruket er graddagskorrigert med den prosentsetsen som er oppført i andels-kolonnen. Graddagstal for Nedre Vats og Ølen vêrstasjon er nytta.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Tabell 6.4 viser ei oversikt over forbruk av ulike energiberarar fordelt på ulike brukargrupper i Vindafjord kommune for åra 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 og 2009.

Historisk energiforbrukfordelt på ulike brukargrupper					
2003	Biobrensel	Gass	El.kraft	Olje/parafin	Totalt
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
Industri	0,00	9,78	21,94	1,76	33,48
Tjenesteyting	0,11	0,88	29,86	7,03	37,88
Primærnæring	0,00	3,95	13,86	1,32	19,13
Private husholdninger+ fritidsboliger	21,09	0,44	56,50	2,53	80,56
Totalt:	21,20	15,05	122,16	12,63	171,05
2004	Biobrensel	Gass	El.kraft	Olje/parafin	Totalt
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
Industri	0,00	12,25	24,79	2,47	39,51
Tjenesteyting	0,00	0,94	30,37	5,53	36,85
Primærnæring	0,00	4,24	18,39	1,18	23,80
Private husholdninger+ fritidsboliger	19,78	0,59	59,00	2,36	81,73
Totalt:	19,78	18,02	132,55	11,54	181,89
2005	Biobrensel	Gass	El.kraft	Olje/parafin	Totalt
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
Industri	0,00	9,68	20,90	1,87	32,44
Tjenesteyting	0,22	0,99	36,75	4,62	42,57
Primærnæring	0,00	3,96	7,35	0,66	11,97
Private husholdninger+ fritidsboliger	17,59	0,55	66,04	1,21	85,39
Totalt:	17,81	15,17	131,03	8,36	43,35
2006	Biobrensel	Gass	El.kraft	Olje/parafin	Totalt
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
Industri	0,00	4,18	40,00	1,16	45,34
Tjenesteyting	0,12	1,16	32,30	5,22	38,79
Primærnæring	0,00	4,18	16,09	2,32	22,59
Private husholdninger+ fritidsboliger	21,34	0,58	60,49	1,62	84,04
Totalt:	21,46	10,09	148,88	10,32	190,76
2007	Biobrensel	Gass	El.kraft	Olje/parafin	Totalt
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
Industri	0,00	6,52	40,50	1,30	48,32
Tjenesteyting	0,11	1,20	32,99	1,80	36,09
Primærnæring	0,00	3,91	17,33	11,38	32,63
Private husholdninger+ fritidsboliger	17,83	0,54	63,05	0,00	81,43
Totalt:	17,94	12,18	153,87	8,36	196,65
2008	Biobrensel	Gass	El.kraft	Olje/parafin	Totalt
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
Industri	0,00	12,65	21,80	1,57	36,02
Tjenesteyting	0,11	0,90	38,16	5,60	44,77
Primærnæring	0,00	10,19	17,28	1,34	28,81
Private husholdninger+ fritidsboliger	19,60	0,45	65,62	0,90	86,56
Totalt:	19,71	24,19	142,86	9,41	196,16
2009	Biobrensel	Gass	El.kraft	Olje/parafin	Totalt
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
Industri	0,00	8,55	25,60	3,14	37,29
Tjenesteyting	0,00	0,87	39,57	10,61	51,05
Primærnæring	0,00	10,93	16,77	0,32	28,03
Private husholdninger+ fritidsboliger	19,92	0,43	67,17	0,54	88,06
Totalt:	19,92	20,78	149,11	14,61	204,43

Tabell 6.4 viser ei oversikt over forbruk av ulike energiberarar til ulike brukargrupper for åra 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 og 2009.



6.4 Tabell over forventa utvikling i energibruk i kommunen

Tabell 6.6 viser ein prognose for energibruken av ulike energibærarar i Vindafjord kommune fram mot 2020. Tala er stipulerte data ut frå trend og forventa utvikling (jamn vekst).

Forventa utvikling i energibruken fram mot 2020					
Årstal	El.kraft	Biobrensel	Gass	Olje/parafin	Totalt
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
2000	134,86	18,18	21,42	16,56	191,02
2001	131,76	15,08	12,78	11,38	171,01
2002	137,23	21,91	15,17	11,18	185,49
2003	122,16	21,20	15,05	12,63	171,05
2004	132,55	19,78	18,02	11,54	181,89
2005	131,03	17,81	15,17	8,36	172,37
2006	148,88	21,46	10,09	10,32	190,76
2007	153,87	17,94	12,18	8,26	192,25
2008	142,86	19,71	24,19	9,41	196,16
2009	149,11	19,92	20,78	14,61	204,43
2010	150,15	20,09	20,89	14,71	205,83
2011	151,20	20,25	20,99	14,81	207,25
2012	152,51	20,47	21,12	14,93	209,03
2013	153,85	20,68	21,25	15,05	210,84
2014	155,19	20,90	21,39	15,18	212,66
2015	156,55	21,12	21,52	15,31	214,50
2016	157,72	21,31	21,64	15,41	216,08
2017	158,90	21,50	21,75	15,52	217,67
2018	160,08	21,69	21,87	15,63	219,27
2019	161,28	21,88	21,99	15,74	220,89
2020	162,49	22,08	22,11	15,86	222,53

Tabell 6.6 Prognose for energibruken for ulike energibærarar fram mot 2020. Tala er stipulerte ut frå trend og forventa utvikling (jamn vekst)



6.5 Kort om aktuelle teknologiar

I dette kapittelet er det teke med ei oversikt over ulike teknologiar med omsyn til energi. Sjølv om ikkje alt av dette er aktuelt i denne kommunen, kan det vera nyttig med litt informasjon om dei ulike teknologiane som finst. Kapittelet er teke med som orienteringsstoff. Viss nokre av teknologiane er aktuelle som alternativ for dagens varmeløysingar i kommunen, er desse blitt nærmare omhandla i kapittel 4.

Elektrisk kraft – vasskraft

Elektrisitet er inga energikjelde i seg sjølv, men energi omgjort til ei form som gjer overføring og bruk meir formålstenleg. Vasskrafta står for 99 prosent av samla elektrisitetsproduksjon i Noreg. Med vasskraft meiner ein energi produsert av stillingsenergi i form av vatn lagra i høgdebasseng. Vassmengda og fallhøgda bestemmer den potensielle energien i eit vassfall. Magasinfyllinga syner kor mykje vatn (potensiell energi) det er i magasinet til ei kvar tid.

Det kan oppnåast ein økonomisk vinst ved å pumpa vatn opp til magasinet med større fallhøgde, sidan den potensielle energien i vatnet aukar proporsjonalt med høgda. Ved låge kraftprisar kan det vera lønnsamt for produsentane å bruka kraft til å flytta vatnet til eit høgare magasin, slik at vatnet kan nyttast til produksjon i periodar når prisane er høge.



I periodar med lite vatn og høge norske prisar blir det importert kol-/gass-/atomkraft frå utlandet. I dei seinare åra er det eksportert mindre elektrisk kraft enn det blei importert. Den gjennomsnittlege produksjonsevna i norske vasskraftverk er vurdert til om lag 119 TWh/år. (1 TWh tilsvarer 1 milliard kWh.)

Tilgangen på elektrisk kraft blir berre avgrensa av overføringskapasiteten inn til og i kommunen. Sjølv om det i høglast periodar kan bli knapp tilgang på overføringskapasitet, vil auka behov etter kvart løysa ut forsterkingar i nettet. Tilgangen kan derfor karakteriserast som "uavgrensa" sjølv om det er knytt høge kostnader til ei slik utvikling. Å avgrensa veksten i forbruket gjennom energiøkonomisering og konvertering til andre energiformer vil vera meir fornuftig. Eit anna tiltak er å produsera elektrisk kraft lokalt, f.eks. vha. gassturbinar, kogenereringsanlegg samt ved lokale mikro- /minikraftverk.

I Etne har Haugaland Kraft as to kraftstasjonar, Litledalen og Hardeland, som i år 2009 produserte 215 GWh. Biletet viser Låtefoss i Odda, ein av dei flottaste fossane i Noreg.

Små-, mini- og mikrokraftverk

Det er ingen fast internasjonal definisjon på små-, mini- og mikrokraftverk, men i Noreg nyttar ein følgjande definisjonar:

Småkraftverk	1 – 10 MW	1000 – 10 000 kW
Minikraftverk	0,1 – 1 MW	100 – 1000 kW
Mikrokraftverk	0 – 0,1 MW	0 – 100 kW

Småkraftverk skil seg frå dei to andre kategoriane blant anna ved at dei krev behandling i Samla Plan.

I dei seinare åra er det registrert ei ganske stor 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 sjansane for kommersielle småprosjekt. Dei små kraftverka utnyttar som regel ei avgrensa strekning i elva. Mange elvar er godt eigna for slike små vasskraftinstallasjonar, og det finst dessutan eit stort behov for auka elforsyning på avsidesliggjande stader. Dette kan spara utbygging eller forsterkingar i det eksisterande kraftnettet.

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



Bioenergi

Bioenergi blir produsert ved forbrenning av flis, brikettar, pellets, sortert trevyrke, organisk avfall, biogass, deponigass frå avfallsdeponi osv. Bioenergi er ei fornybar energikjelde, og blir typisk omdanna til varme. Ein stor del av bioenergien (ca. 50 prosent) er ikkje-kommersiell, og blir skaffa til vegar av forbrukaren sjølv, via for eksempel vedhogst.

Av det norske energiforbruket har ca. 16 TWh biologisk opphav. Dette er i hovudsak biomasse frå jordbruk, skogbruk og bioavfall. NVE har undersøkt mogheitene av å auke uttaket av tilgjengelig bioenergiressursar. Det viser seg at ut frå økologiske og tekniske forhold kan ytterligere ca. 30 TWh av biomassetilveksten brukast til energiformål.

Ved er som anna biobrensel ei fornybar energikjelde, og blir rekna som klimagassnøytral. (Forbrenning av trevyrke vil føra til utslepp av blant anna CO₂, men ei tilsvarande mengd CO₂ blir bunde opp i trevirket sin vekstfase.) Dette føreset eit balansert forhold mellom hogst og gjenvekst av skog. Å erstatta oppvarming med fossile energikjelder som olje, parafin eller gass med vedfyring gir derfor ein reduksjon i klimagassutslepp. Det same gjeld erstatning av elektrisk oppvarming med vedfyring, dersom ein ser på det i eit globalt perspektiv.

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 punktkjeldeoppvarming og til kraftproduksjon. Bioenergi som kjelde i vassborne varmesystem gjer det mogleg med høge temperaturar i varmesystemet.

Ein reknar at biobrensel til småforbrukarar og næringsbygg i tettbygde område blir levert i form av foredla biobrensel, pellets, brikettar ol. Biobrensel er voluminøst, og krev større lagringsvolum enn olje for same energimengd. Det er ein føresetnad at det i tillegg til biokjele blir montert ein elektrokjele i småhus og ein gasskjele i næringsbygg/blokker, då det er mest lønnsamt å installera ein biokjele som dekkjer ca. 50 prosent av effektbehovet.

Potensialet for auka vedfyring er forholdsvis avgrensa. For å auka bioenergibruken i Noreg må det derfor etablerast marknader for biobrensel innanfor nye sektorar. Auka energifleksibilitet gjennom utbygging av vassboren varmedistribusjon er derfor ein vesentleg føresetnad for ekspansjon av biobrenselmarknaden i Noreg.

Varmesentralar basert på biobrensel blir typisk bygde som mindre og mellomstore anlegg, dvs. med kapasitet under 10 MW. Sidan uvissa knytt til plassering er relativt låg, er det normalt langt enklare å byggja ut varmesentralar for biobrensel enn avfallsbaserte gjenvinningsanlegg, så framt prosjektet i utgangspunktet er lønnsamt. Låge lønnsmedsmargarinar medfører at det må sikrast kundekontraktar for større delar av effektleveransen før ei utbygging blir sett i gang. Ein forventar derfor realisering av slike varmesentralar først og fremst i form av mindre einingar, med kundenær produksjon, samt avgrensa risiko i tilknytning til kundesida. Lønnsmeda er avhengig av tilgang og pris på biobrensel, nærleik til kundegrnlaget og tal på driftstimar pr. år. Ofte må det offentleg støtte til.

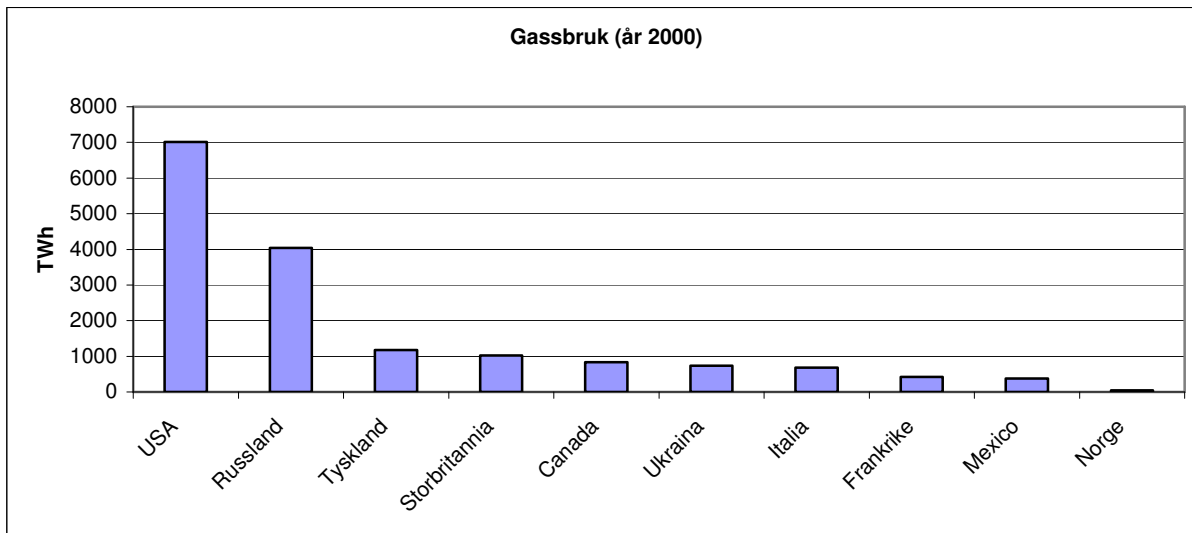


Figur 6.1 viser biokjele med skruemating av flis



Naturgass

Naturgass er den reinaste av dei fossile energikjeldene, og forureinar vesentleg mindre enn olje. Naturgass er derfor ei alternativ energikjelde med mange bruksområde. Forbruk av gass i Noreg er svært lågt i forhold til andre land. Dette er vist i Figur 6.2.



Figur 6.2 viser forbruk av gass i nokre land i år 2000. Kjelde kompendium "Andvendelse av Gass", Harald Arnøy, Gasnor

Bruk av naturgass i vår region

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 2008 blei det omsatt 46,6 Sm³ gass, tilsvarende et energiforbruk ca 453,4 GWh via gassnettet. (212 GWh av dette forbrukast av Hydro Aluminium.) Fordi gassen i hovudsak har erstatta fyringsolje, er lokale utslepp av svovel og nitrogensambindingar sterkt reduserte samtidig som klimagassutsleppa har gått ned med ca. 13.000 tonn CO₂ ekv./år. Dette er ei av årsakene til at gass brukt på land er friteken for CO₂-avgift.

Det er i tillegg lagt til rette for transport av flytande naturgass (LNG, -162 °C) til stader som har store 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. Slike lagertankar kan ha eit volum på opptil 120 m³, noko som energimessig tilsvarende 800000 kWh. Den flytande naturgassen blir oppvarma og går over i gassfase, før han blir distribuert til forbrukarar i lokale røyrnett.

Bruksområde for stasjonære anlegg:

- Konvertering frå oljefyrt til gassfyrt kjeleanlegg
Bruk av naturgass ved konvertering av dei energibærarane som allereie er i bruk til oppvarmingsformål blir rekna for å vera det mest realiserbare potensialet, bl.a. fordi mange energibrukarar har oppvarming som største energikostnad, og fordi potensialet baserer seg på eit allereie eksisterande energibehov.
- Bruk i industri
Naturgass kan nyttast i industrien som råstoff i prosessar, til tørking, kjøling, dampproduksjon, skjerebrenning, overflatebehandling osv.
- Bruk i gartneri
Det som gjer naturgass spesielt gunstig i gartneri, er at det er mogleg å bruka avgassen til vekstauke. Ved kunstig tilførsel av CO₂, som plantene bruker i fotosyntesen, aukar vekstfarten med 30%.
- Gasskraft
Gasskraftverk bruker ein som nemning der naturgass blir nytta til produksjon av elektrisitet og eventuell varme. Eit kraftverk der berre gassturbinar driv generatoren, blir kalla gassturbinverk. Eit gassturbinverk kan startast og stoppast på kort varsel, og eignar seg derfor som topplastverk. Driftskostnadene er relativt høge. Slike gassturbinar finn vi i dag på faste installasjonar i Nordsjøen. El-produksjon i gassturbinar medfører samtidig produksjon av varme.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

I kombinerte kraftverk (CCGT) og kraftvarmeverk (CHP / Kogenereringsanlegg) blir i tillegg varmen utnytta, og dette er med på å auka totalverknadsgraden nokså mykje i forhold til eit gassturbinverk. Kombinerte kraftverk utnyttar varmen i avgassen frå gassturbinane til å produsera tilleggskraft ved hjelp av dampturbinar. Saman gir desse turbinane ein el-verknadsgrad opp mot 60 prosent.

Eit kogenereringsanlegg produserer elektrisk kraft, og i tillegg blir varmen utnytta til oppvarmingsformål (fjernvarme). Overskotsvarmen frå dampturbinar eller i avgassane frå gassturbinar blir ført til varmevekslarar i eit fjernvarmesystem. I eit kogenereringsanlegg er el-produksjonen lågare enn i eit kombikraftverk med same gassforbruk. Men i eit kogenereringsanlegg blir ein større del av energiinnhaldet i gassen omforma til nyttbar energi (over 80 prosent).

Kogenereringsanlegg er derfor gunstige på stader der ein har eit energibehov, og samtidig har høve til å gjera seg nytte av den varmen som blir produsert i anlegget. Figur 6.3 viser ei skisse over eit slikt anlegg.

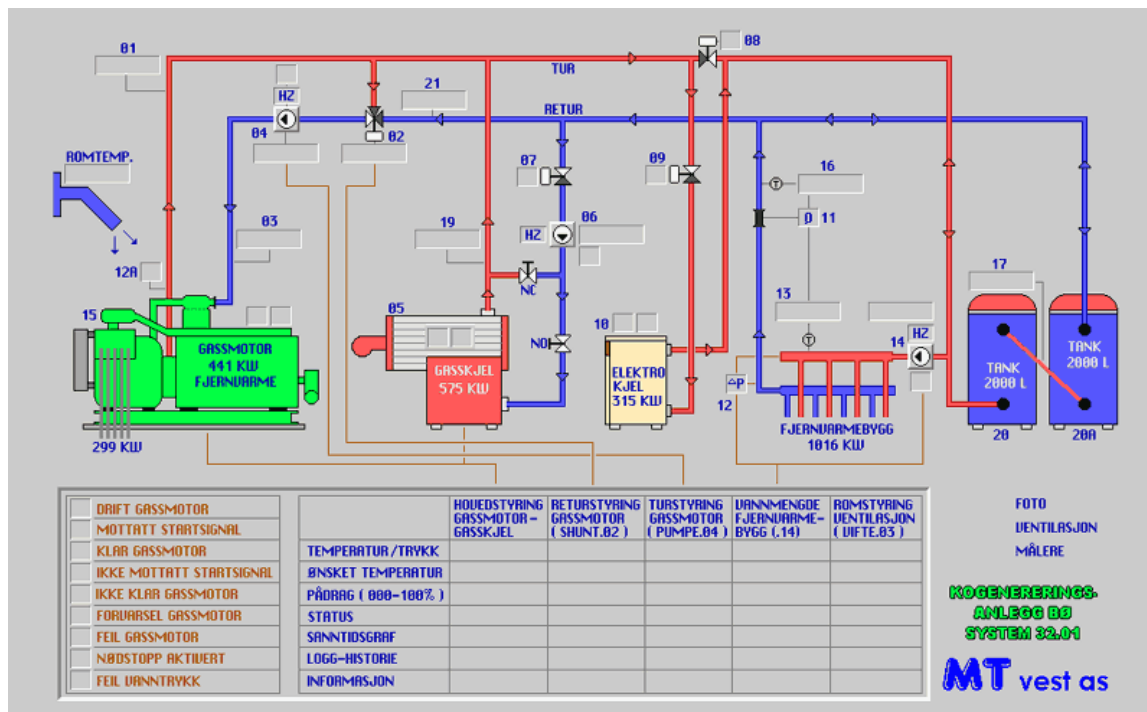
Forventa vekst

I Europa forventar ein i åra framover stor auke i bruk av naturgass; først og fremst pga. at gassen her vil nyttast som erstatning for kol i store kraftverk. Også i Noreg reknar ein med ein auke i forbruket av gass, spesielt i nærområde til ilandføringsstadene. Gass blir også hevda å vera den energikjelda som skal dekkja overgangen til reine energikjelder og -berarar som sol og hydrogen.

Frå gasskraftdebatten kjenner vi problemstillinga omkring naturgassen sine miljømessige fortrinn. Som eit fossilt brensel vil han føra til utslipp av klimagassar, men som erstatning for lokalt forbruk av olje til stasjonært forbruk og diesel i transportsektoren, vil han gi ein monaleg gevinst i form av redusert utslipp av nitrogen, svovel og partiklar. Som erstatning for elektrisk kraft utgjir han eit positivt bidrag dersom ein seier at den krafta som blir erstatta, kjem frå kraftverk utanfor landet sine grenser, der kol eller olje blir nytta.

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.



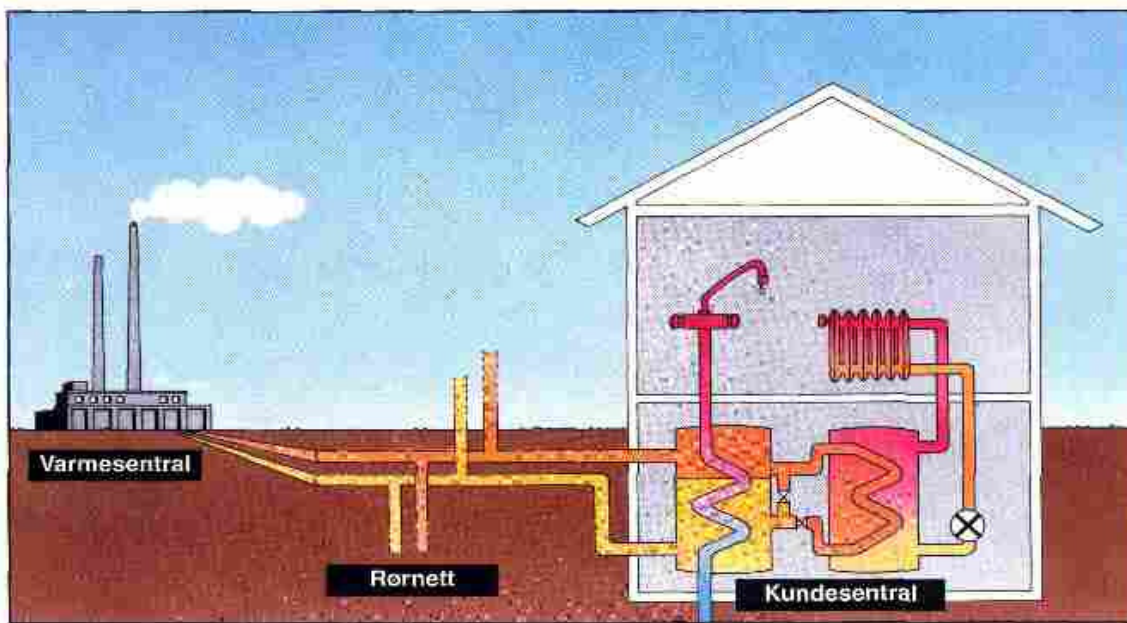
Figur 6..3 Viser skisse over eit kogenereringsanlegg. Kjelde Haugaland Kraft



Fjernvarme

Teknologien for å forsyne varmt vatn eller damp til hushald, næringsbygg og andre forbrukarar frå ei sentral varmekjelde blir kalla fjernvarme. Fjernvarme er inga energikjelde i seg sjølv, men overfører den energien (varmen) som blir produsert i ein varmesentral. 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.

Varmt vatn eller damp i fjernvarmeanlegg kan også produserast ved hjelp av varmepumper, elektrisitet, gass, olje, flis og kol. Om lag halyparten av nettleveransen av fjernvarme blir produsert i avfallsforbrenningsanlegg. Figur 6.4 viser oppbygging av eit fjernvarmeanlegg.



Figur 6.4 Oppbygging av fjernvarmeanlegg. Kjelde Soma Miljøkonsult

Bruk av fjernvarme i Noreg

Noreg har i dag eit fjernvarmenett på ca. 400 kilometer som leverer nærmare 3 TWh. Om lag 66 prosent blir brukt innan tenesteytande sektorar, mens hushalda og industri brukte henholdsvis rundt 22 og 11 prosent kvar. Ein viss andel av bruttoproduksjonen blir avkjølt mot luft og går tapt under transport til mottakar av fjernvarmen. Mens fjernvarme utgjer rundt 2 prosent av energileveransen til oppvarmingsformål i Noreg, er den tilsvarende andelen i Danmark og Sverige høvesvis rundt 50 og 35 prosent.

Styresmaktene sitt mål med energipolitikken er auka energifleksibilitet og auka bruk av alternative energikjelder. Auka bruk av vassboren varme, eller fjernvarme, er ein føresetnad for å få dette til. I Noreg finn vi dei største fjernvarmesystema i Oslo og Trondheim, og stadig nye område blir utbygde.

Potensial for fjernvarme i Noreg

En analyse utarbeidet av Xrgia for Energi Noreg, viser at det er et identifisert realiserbart potensial på 4-6 TWh nytt volum fjernvarme frem til 2020. Med dagens utbyggingstakt er det mulig å realisere ca 3 TWh ny fjernvarme i løpet av 10 år. Fjernvarme kan erstatta deler av oljeforbruket og el-forbruket til elektrokjelder. Det kan også erstatte veksten i energibruket til oppvarming dersom fleire bygg utrustes med vassborne system.

Fordeler ved auka bruk av fjernvarme

- Frigjer elektrisitet til andre formål enn oppvarming
- Sparer effektutbyggingar i kraftnettet
- Utnytting av fornybar energi
- Fleksibilitet med omsyn til val av oppvarmingskjelde
- Redusert CO₂-utslepp



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Bruk

Område som høver for fjernvarme er område der energitettleiken er høg, dvs. der vi finn fleire større bygg med høgt varmebehov.

Problemet med å oppnå både miljøvennlege og lønnsame fjernvarmeanlegg vil i praksis avgrensa utbreiinga av slike anlegg. Der forholda ligg til rette for det, bør ein likevel vurderer om det er mogleg å etablera større eller mindre fjernvarmeanlegg. Utsiktene til lønnsam fjernvarme aukar når:

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

Eit fjernvarmesystem er nødvendig for å nytta energien dersom det blir vedteke å byggja eit forbrenningsanlegg på Haugalandet/Sunnhordland. Ved sida av avfall og bioenergi vil naturgass vera ei aktuell energikjelde for eit fjernvarmesystem.

Fordeling av varmekjelder i fjernvarmeanlegga i Noreg er vist i tabell 6.5, og viser at avfall dominerer, og at bruk av fjernvarme har auka med over 6% frå 2007 til 2008.

Nettoproduksjonen av fjernvarme fordelt på varmesentralar i 2007 og 2008 (GWh)			
	2007	2008	Endring i prosent
Spillvarme	191	152	-20,6
Avfallsforbrenning	1 217	1 418	16,5
Flisfyringsanlegg	431	452	5
Elektrokjeler	623	544	-12,7
Oljekjeler	186	131	-29,5
Varmepumpeanlegg	249	336	35,1
Gass	170	228	34,5
Netto produksjon i alt	3066	3260	6,3

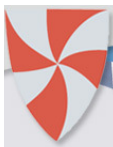
Tabell 6.5 Nettoproduksjon frå fjernvarme fordelt på type varmesentralar. Kjelde Fjernvarmeforeningen

Den spreidde busetjingsstrukturen og mangel på vassborne system i eksisterande bygningar avgrensar dekningsområdet for store og mellomstore fjernvarmesystem. Bygningar som skular, hotell, sjukeheimar, 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 vassboren varme i eksisterande bygg vil normalt bli lønnsamt berre ved større ombyggingsarbeid.

Avfall

I heile Nord-Rogaland og Sunnhordland genererer ein årleg om lag 81.000 tonn hushalds- og næringsavfall. Av dette er mengda 50.000 tonn i kommunane Haugesund, Karmøy og Tysvær. Tradisjonelt er det reinhaldsverk som har teke hand om avfall. Det kan vera ønskjeleg at energiselskap i større grad engasjerer seg i energigjenvinning av avfall og sikrar integrasjon av verdikjeda frå mottak av avfall til energileveranse i form av varme, brenngass eller el-kraft.

Potensialet for energigjenvinning av avfall er ganske stort, og er i ulike analysar rekna til 3–6 TWh pr. år. 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. Målet skal ein oppnå bl.a. gjennom auka avgifter, og tilskot til anlegg for energiutnytting. Energiinnhaldet i avfall er høgt – 2,9 kWh/kg. Til samanlikning er energiinnhaldet i olje 12 kWh/kg.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Metangass

Avfallsdeponi produserer metangass. Forureiningsstyresmakta krev at metangassen skal samlast og brennast av slik at drivhuseffekten blir redusert (metangass som blir brennd blir omdanna til CO₂, som har inntil 20 gonger mindre drivhuseffekt). Ved brenning av metangass blir det skapt varme som for eksempel kan nyttast som energikjelde til eit vassbore energisystem. Eit slikt anlegg er bygt ved Årabrot Miljøpark i Haugesund, og forsyner nærliggjande næringsområde med varme. Samla forventa effekt frå anlegget er ca. 500 kW.

Avfallsforbrenning

Bygging av avfallsforbrenningsanlegg for Nord-Rogaland og Sunnhordland er vurdert i rapporten "Vurdering av avfallsforbrenning på Haugalandet". Nord-Rogaland og Sunnhordland er særleine fordi det finst fire godkjende avfallsdeponi i området som kan behandla avfall relativt rimeleg trass i statleg deponiavgift. Rapporten konkluderte med:

"at ut fra dagens forutsetninger virker forbrenning å være en bedriftsøkonomisk dårligere løsning enn deponi for restavfall og kompostering for våtorganisk avfall. Det samfunnsøkonomiske regnskapet viser likevel at forbrenning gir en viss gevinst. Trolig vil de framtidige rammevilkårene både innen avfallsbehandling og energiavsetning bevege seg i positiv retning for forbrenning".

Rapporten er no følgt opp ved at det blir danna eit interimstyre med oppgåve å utgreia om ein kan få til auka samarbeid innan avfallssektoren. Interimstyret skal arbeida ut forslag til formålsparagraf og vedtekter for eit felles avfallsselskap.

Avfallsmengdene i regionen utgjorde i 1998 ca. 81.000 tonn og vil truleg auka ytterlegare fram mot år 2010. Dette utgjer ei energimengd på ca. 235 GWh. Den største utfordringa blir å skaffa lokale mottakarar av denne energimengda. Lokalisering av eit forbrenningsanlegg må også sjåast i samanheng med eksisterande leidningsnett for naturgass, sidan konkurranse med naturgass vil skapa mindre lønnsame rammevilkår for forbrenningsanlegget, eventuelt også vera i konflikt med regionen (Nord-Rogaland og Sunnhordland) si satsing på bruk av naturgass.

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 røykgassutsleppa blir haldne innanfor dei strenge utsleppskrava frå EU, og at ein minimerer problem knytt til støy og lukt. Med dagens reinseteknologi tilfredsstiller utsleppa frå store forbrenningsanlegg dei strenge miljøkrava.

Spillvarme

Utnytting av spillvarme

Industrien i Noreg står for ca. 50 % av all stasjonær energibruk i landet. Det meste av denne energien blir nytta i kraftintensiv industri og treforedling. Industrien nyttar elektrisitet, olje og gass. I tillegg utnyttar treforedling biobrensel.

Ein del av energien som inngår i dei ulike prosessane, bind seg til produkta, mens det resterande 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 ligg derfor eit stor teoretisk potensial i å utnytta spillvarmen. Spillvarme med låg temperatur kan blant anna utnyttast ved hjelp av varmpumpe eller i varmevekslarar, eller i samband med akvakultur og veksthus. Spillvarme med høgare temperaturar kan utnyttast direkte til intern oppvarming av bedrifta eller ved distribusjon gjennom eit fjernvarmeanlegg.

Kostnad

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



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Marknadsutsikter

Det finst relativt mykje spillvarme i Noreg, men det er vanskeleg 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. Som regel ligg industri med mykje tilgjengeleg spillvarme langt frå store tettbygde strøk, og berre 8 % av spillvarmen frå industrien i Noreg blir utnytta i fjernvarmeanlegg (2000). I tillegg kom 45 % av all varmeproduksjonen i norske fjernvarmeanlegg frå spillvarme frå avfallsforbrenning (2000).

Studiar har vist at det realistiske nivået for utnytting av spillvarme er langt lågare enn potensielt tilgjengeleg energimengd. Sannsynlegvis vil berre 0,15 TWh kunna realiserast på landsbasis innan 2010, og energimengda er dessutan sterkt avhengig av konjunktursvingingane i samfunnet, og aktiviteten av industrien som produserer spillvarme som biprodukt.

Vindkraft

Eit vindkraftverk består av ein eller fleire vindturbinar med tilhøyrande interne elektriske anlegg. I tilfelle der vindkraftverket består av fleire turbinar, kallast det gjerne ein vindkraftpark.

Teknologi

Ein vindturbin består av tårn, blad og maskinhus med generator, transformator og kontrollsystem. Vindenergi overførast via drivakselen til ein generator inne i maskinhuset. Generatoren omdannar rørsleenergien til elektrisk energi som overførast vidare i kablar som kan koplant til eit eksisterande nett.

Eit moderne vindkraftverk produserer elektrisk kraft når vinden har ein fart i navhøgde frå 4 til 25 m/s (lett bris til full storm). Energien varierer med farten på vinden og blir avgrensa av merkeeffekten på aggregatet. Ved vindstyrke over 25 m/s bremsar blada og låser seg. Effekttinhaldet i vinden som bles gjennom ei flate er proporsjonal med vindhastigheten i tredje potens. (Energi i strøymande luft = lufttettheten * vindhastighet i tredje potens.) Maksimal teoretisk utnytting av vindenergien er om lag 60 prosent. Ein vindturbin utnyttar i praksis opp til 35 prosent av vindeffekten som passerer rotorarealet. Samla utnyttingsgrad blir ytterlegare redusert ved tap både i giret og generatoren.

Potensial

I Noreg reknar ein med at talet på brukstimar for ein vindturbin bør kunna liggja i overkant av 3 000 timar på godt eigna stader. Gjennomsnittleg vindhastighet over året er mange stader mellom 6 og 8 m/s i 10 meters høgde over bakken. I aktuell arbeidshøgde for vindturbinar (for eksempel 60 m) vil vindhastigheten typisk *vera* 10–20 prosent høgare, avhengig av den lokale topografien.

Ved utgangen av 2009 fantes det 16 etablerte vindkraftanlegg (totalt 200 vindturbinar). Disse har en total installert effekt på ca 430 MW og produserte i 2009 ca. 980 GWh. Det er i tillegg gitt ytterligere konsesjonar og mange konsesjonssøknader er til behandling. Vindkrafta står for 0,8 prosent av landets samla kraftproduksjon.

Teknologiutviklinga og større produksjonsseriar har ført til ein monaleg reduksjon i investeringskostnadene for vindkraft. I dei siste 15 åra har investeringskostnaden per kvadratmeter vindfangareal blitt halvert. Samtidig har ytinga auka nokså mykje. Dagens produksjonskostnader trur ein vil liggja i området 25–30 øre/kWh på stader med gode vindforhold og moderate utbyggingskostnader. Enkelte spesielt gunstige vindkraftprosjekt kan ha kostnader også under dette nivået.

I Stortingsmelding nr. 11 (2006-2007) fastsette regjeringa et nytt mål om økt fornybar energiproduksjon og energieffektivisering på 30 TWh per år i 2016 sammenlignet med 2001. Det viktigaste virkemiddelet for å stimulere vindkraftutbygginga er Enovas vindkraftprogram kor ein kan søke om investeringsstøtte til nye vindkraftprosjekt.

Vindkrafta kan ikkje regulerast slik som vasskrafta. Ho må nødvendigvis produserast når det blæs, og kan derfor berre gi tilskotsenergi til ei kraftforsyning som allereie har eit godt regulerbart basissystem slik som vi har det i Noreg.



Vindkraft og miljø

Vindkraft er ei fornybar energikjelde som ikkje gir forureinande utslepp. Vindkraftverk kan likevel forstyrre leveområde for plantar og dyr. Det kan vera kollisjonsfare for fugl, og det kan vera fare for nedbygging og forringing av biotopar. Anlegga kan også forringa opplevinga av landskapet, og komma i konflikt med vern av kulturminne.

Lokale planar

I Rogalands fylkesdelsplan for vindkraft, vedtatt av fylkestinget i september 2007 (godkjent av MD januar 2009), er vindressursar og arealhensyn samanstillt for å identifisere dei områder som kan vere aktuelle for vindkraftutbygging. Det er også en klargjøring av konfliktpotensialet mellom vindkraftetablering og andre interesser. Planen leier fram til et realistisk produksjonspotensiale på 3 TWh, som utgjør 10 % av det nasjonale målet på 30 TWh ny fornybar energiproduksjon innan 2016.

Basert på fylkesdelsplanen, er det i regionalplanen for energi og klima i Rogaland 2009 foreslått en målsetning på 2,5 TWh årlig produksjon frå vindkraft. Dette skal ein oppnå ved å arbeida for betre rammebetingelsar og støtteordningar for realisering av vindkraftverk. Andre tiltak er rullering av fylkesdelsplanen, oppfølging i kommunal planlegging og støtte frå FoU og vindkraftteknologi.



Økonomi

Utbygging av vindkraft er i dag lite lønnsamt. Utbyggjarane har derfor førebels vore avhengige av støtte for å kunna forsvare utbygging. Støtte til vindkraftanlegg blir kanalisert gjennom Enova, som har til oppgave å bidra til miljøvennlige og effektive energiløysingar i Noreg.

Investeringskostnadene, C, for vindkraft låg i 2007 på ca 12,8 mill. kr/MW. Disse forventes å auka gradvis til 15,5 mill. kr/MW (NVE 2008). Ein realistisk brukstid, h, er på 3000 timer. Ein økonomisk levetid på 20 år og ein realrente på 8 % gir ein annuitetsfaktor, r, på 0,102. Driftsutgiftene, m, er i størrelsesorden 2 %.

Energikostnaden blir med dette: $P = (r + m)C/hW$ (kr/kWh) = $[(0,102 + 0,02) * 15500]/3000 = 0,63$ kr/kWh

Med ein gjennomsnittlig kraftpris på ca 45 øre/kWh er et vindmølleanlegg betydelig avhengig av økonomisk støtte.

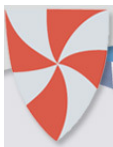
Solenergi

Det er store mengder solenergi som treffer jorda. I Noreg gir sola 1500 gonger meir energi enn dagens energibruk. Likevel er det ei utfordring å konsentrere eller omgjere solenergien til nyttbar form på ein økonomisk lønnsam måte. Solinnstrålinga kan nyttast til oppvarming, dagslys, eller ho kan omgjeras til elektrisitet.

Varmen frå sola kan utnyttast både aktivt og passivt for utnytting av varme eller til el-produksjon. Sola tilfører den norske bygningsmassen 3–4 TWh nyttig varme pr. år. Dette er passiv solvarme, altså den oppvarminga som sola gir når ho skin inn gjennom vindauga.

Eit aktivt solvarmeanlegg består av ein solfangar, eit varmelager og eit varmefordelingssystem.

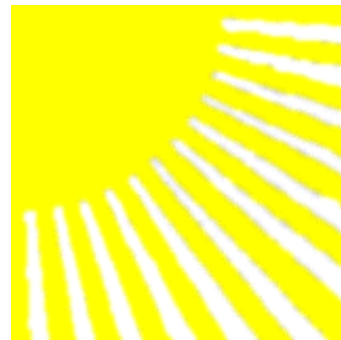
Med 100 000 installasjonar har Noreg fleire solcelleanlegg pr. innbyggjar enn noko anna land i verda. Solceller gir energi til avsidesliggjande hytter, hus og tekniske anlegg. Over 2000 fyrlykter langs kysten går også på solceller. Solceller for å produsere elektrisk straum er førebels mest økonomisk å ha på hytta, i båten eller andre stader der ein ikkje kan overføre elektrisk energi gjennom ein kabel.



Passiv utnytting av solvarme

Sola tilfører den norske bygningsmassen 3–4 TWh nyttig varme pr. år, eller 2–3 % av den stasjonære energibruken i landet. Dette er passiv solvarme, altså den oppvarminga som sola gir når ho skin inn gjennom vindauga. Dette representerer 10–15 % av oppvarmingsbehovet og har ein verdi på 2 milliardar kroner med dagens energipris!

Passiv utnytting av solvarme har vore vanleg så lenge menneska 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. Omgrepet passiv solvarme er knytt til bruk av bygningskonstruksjonar for å nyttiggjera innstrålt solenergi til oppvarming, lys eller kjøling. For å utnytta passiv solenergi til oppvarming er det viktig med størst mogleg vindaugsflate mot sør. Solvindauge og solvegg er eksempel på måtar å utnytta passiv og indirekte solvarme.



For dagens norske bygningsmasse har ein estimert at energitilskotet frå sola til romoppvarming er mellom 10 og 15 % av oppvarmingsbehovet.

Det ligg eit stort potensial i å utnytta ein større del av solvarmen. 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. Spesiellaga vindauge for maksimal utnytting av solenergien og -lyset finst på marknaden.

Aktiv soloppvarming

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. Solvarmeanlegget kan vera eit frittstående anlegg som leverer varme via eit rørsystem til industri, bygningar eller eksempelvis badeanlegg. Anlegget kan også vera ein integrert del av bygningen. Aktiv solvarme kan brukast som tilskot til oppvarming av bygningar eller eksempelvis forvarming av tappevatn. Eit aktivt solvarmeanlegg kan dekkja 30 % av varmebehovet til ein bustad.

Solvarmeanlegg er lite utbredt i Noreg. Ved utgangen av 2007 var det berekna ein samla installert kapasitet på ca 9,9 MWh. Til samanlikning hadde våre naboland Danmark 308,6 MWh og Sverige 232,4 MWh. (Fornybar.no). I NVE-studien "Solenergi for varmeformål – snart lønnsomt?" utført av KanEnergi AS i 2008, estimerast potensialet for solvarme i Noreg innan 2030 til ca 5-25 TWh. Det store gapet kommer av at det er stor usikkerhet i framtidige kostnader for konvensjonell energi, teknisk utvikling og konkurransedyktige alternativ.

Solceller

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. Det antekes at det er om lag 150 000 solcelleinstallasjonar i Noreg, hovudsakleg i hyttar/fritidseigendomar, som ikkje er tilkopla nettet. Ved utgangen av 2008 var total kapasitet estimert til 8,3 MW. Anslått energiproduksjon er ca 6 GWh, noe som tilsvarer det årlige energiforbruket til 300 einbustadar.

Utvikling

Solenergiteknologien gjer lovande framskritt. På enkelte område er det allereie utvikla konkurransedyktige produkt og system. All erfaring viser at ny teknologi treng lang tid før han kan takast i bruk i kommersiell samanheng. Men firma som alt no førebur seg til sal av solenergiteknologi, vil sannsynlegvis kunna oppnå gode resultat dei nærmaste åra. Firmaet SolarNor AS har utvikla eit system der ein sjølv under norske klimaforhold kan produsera solvarme til ein kostnad som er konkurransedyktig med el-kraft. Også dette systemet føreset installasjon av vassboren varme for oppvarming.

Særleg interessant er solenergi for bruksområde der det er behov for oppvarming om sommaren, som for eksempel badeanlegg og varmtvatn i hotellanlegg og på campingplassar. Elles er det aktuelt å installera solcelleanlegg i hytter og fritidseigendomar.



Hydrogen

Naturgass er ein energiberar med høg kvalitet som kan brukast direkte til varmeformål, eller omdannast til andre energiberarar med høg kvalitet som elektrisitet, metanol og hydrogen. Dei ulike energiberarane kan erstatta kvarandre, men krev kvar sitt tilpassa transportsystem. Hydrogen blir nytta i liten grad i dag, men har fleire eigenskapar som tilseier at dette kan bli ein aktuell energiberar i framtida:

- Den vanlegaste hydrogenkjelda er vatn. Vatn utgjer i praksis ei utømeleg kjelde for hydrogen.
- Hydrogen kan produserast / skiljast ut frå naturgass, men då med bl.a. CO₂ som biprodukt.
- Hydrogen er ein rein energiberar som ikkje fører til utslepp av klimagassar.
- Forbrenningsproduktet frå hydrogen er primært vatn.
- Hydrogen kan brukast på same måten som konvensjonelle brensler (blir brent i kjelar eller motorar for å skaffa varme eller kraft). Hydrogen kan reagera elektrokjemisk med oksygen i ei brenselcelle og produsera elektrisitet direkte.

Firmaet Carbotech gjer forsøk med å framstilla hydrogen og karbon i ein ufullstendig forbrenningsprosess av naturgass. Det som gjer denne metoden spesielt interessant er at ein her ser for seg ein marknad også for sal av karbonet, i tillegg til hydrogenet som blir produsert. Karbon er verdifullt på marknaden i dag.

Utsira-prosjektet: Vindkraft og hydrogen i samspel

Statoils demonstrasjonsprosjekt på Utsira har vært i drift sida 2004 og avviklast, etter ein utsett prøveperiode, i 2010. Ideen er å framstilla hydrogen ved å nytta den overskotsenergien vindmøllene skaper. Hydrogenet framstillast ved hjelp av en elektrolyse. Ved behov brukast det lagra hydrogenet til å produsera strøm for øybuane ved hjelp av ein 55 kW brenselcelle, eller ved hjelp av ein hydrogenbasert generator, til vinden tiltar igjen. Utsira-anlegget produserte ca 5,1 GWh/år og ti husstandar er tilknytte systemet.

Varmepumper

Teknologi

Varmepumpeanlegg er vanlegvis ein integrert del av eit fleksibelt oppvarmingssystem som representerer ein måte å utnytta varme frå jord, grunnfjell, grunnvatn, sjøvatn, prosessvarme og uteluft. Norske varmpumper blir i dag drivne med elektrisitet. Elkraftprisen vil derfor ha noko å seia for lønnsemd i bruk av varmpumper. Varmepumper er den einaste teknologien som kan dekkja både eit oppvarmings- og kjølebehov frå ein og same maskin. Varmepumper for bygningsoppvarming bør levera varme med moderate temperaturar, gjerne i området 35–50 °C. Den årlege utnyttingstida bør vera lengst mogleg.

I forhold til oppvarmingssystem basert på olje, elektrisitet eller gass, vil anlegg med varmpumpe redusera forbruket av elektrisitet til oppvarming med 60–80%. Temperaturløftet frå varmekjelda sin temperatur og til temperaturen på ønskt varmeleveranse påverkar effekt faktoren direkte, og er ofte utslagsgivande på lønnsemda for ei varmpumpe.

Ei varmpumpe transporterer energi frå ein stad til ein annan. Det skjer ved at kjølemediet i varmpumpa sirkulerer på ein bestemt måte gjennom eit lukka rørsystem. Ei varmpumpe består av to varmevekslarar, ein på varmesida og ein på kjølesida, ei pumpe og ein strupeventil. Sjå figur 6.5.

Kjølemediet tar opp temperatur (energi) frå for eksempel utelufta og leverer han til rommet som skal varmast opp. På den måten får vi gratis varme, vi må berre tilføra energi til å driva pumpe som sirkulerer og komprimerer kjølemediet.

Ideelle forhold for varmpumper

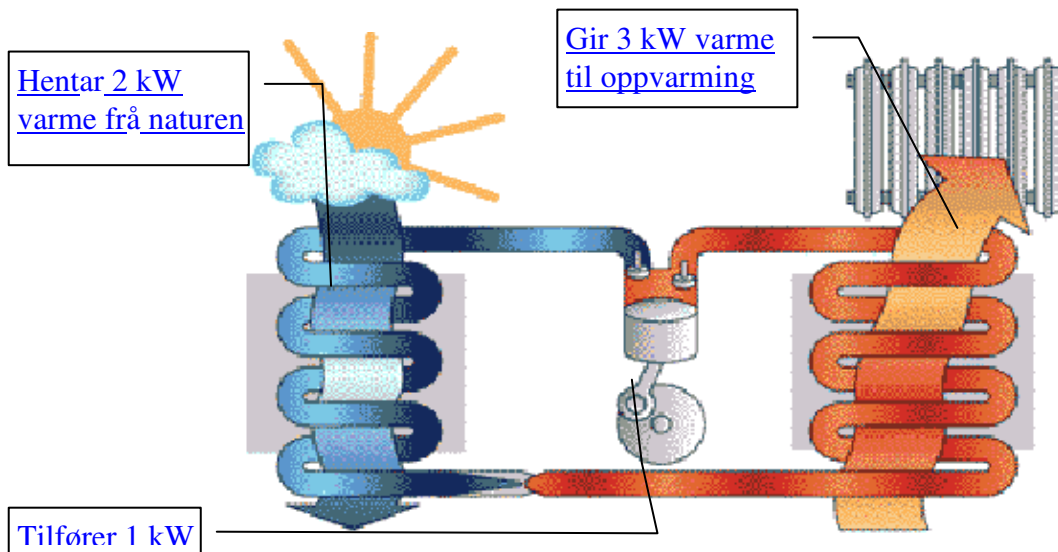
Mildt kystklima og nærleik til sjø og vatn i tillegg til stort oppvarmingsbehov gir ideelle forhold for bruk av varmpumper. Varmekjelda bør ha ein stabil temperatur, men ikkje for låg. Sjø er derfor ei optimal varmekjelde.

Energien/varmen som blir overført vil kunna vera to til fire gonger så stor som den tilførte elektriske energien til varmpumpa. Ved utgangen av 2002 var det selt i alt 58 300 varmpumper i Noreg, og i byrjinga av 2010 var det registrert over 500 000 varmpumper i norske bygg. Varmepumpeteknologien har komme langt, og vi ser i vårt område ein klar auke i bruken av varmpumper.



Potensialet

Ein reknar at forventa utbygging av anlegg med varmepumper i Noreg vil kunna gi rundt 10 TWh pr. år opp mot 2020.



Figur 6.5 Verkemåte varmepumpe

I dag blir det installert flest varmepumper med uteluft som lågtemperatur varmekjelde i bustader. Ei varmepumpe som bruker denne varmekjelda, får lågare varmekoeffisient og leverer mindre varmeeffekt ved låg utetemperatur når oppvarmingsbehovet er størst. Men slike varmepumper har låge investeringskostnader og kan vera gunstige viss ikkje tilleggskostnaden for spisslasteffekt blir for stor.

Sjøvatn er ei godt eigna varmekjelde for varmepumper. Golfstraumen sørgjer for at vi har ein stabil og høg sjøvasstemperatur gjennom heile året. Store deler av busetnaden i Noreg ligg også i rimeleg avstand frå sjøen. Gode resultat er oppnådde i store varmepumpeanlegg. Det har likevel vore ein del driftsproblem på grunn av tilgroing og erodering av vitale komponentar.

Omgrepet grunnvarmeanlegg blir i dag brukt om varmepumpeanlegg som utnyttar lågtemperatur varme frå berggrunn og/eller grunnvatn. Brønner i fjell blir til vanleg bora ned til 100–180 m. I brønner med lite eller ikkje grunnvassstilsig blir det alltid installert ein kollektorslange med frostsikker væske for varmeopptak frå grunnen. I grunnvassmagasin som er djupare enn 10 m er temperaturnivået relativt konstant gjennom året. Grunnvatn kan vera ei stabil og god varmekjelde med temperatur omkring 1–2 °C høgare enn årsmiddeltemperaturen på staden. Det kan pumpast opp og transportast til varmepumpeanlegget. I visse område er ein nøydd til å bruka indirekte varmeopptak med kollektorslangar for å unngå driftsproblem knytt til utfelling av metall i pumper og varmevekslarar.

I jordvarmesystem blir plastslangar lagde ned i jorda (kollektorslangar), der det sirkulerer ei frostsikker væske. Slike system er lite utbreidde i Noreg, men kan likevel nyttast viss anlegga blir rett dimensjonerte, slik at ein unngår for store problem med tilfrysing av anlegget som følgje av nedkjølinga av jorda rundt sirkulasjonssløyfa. Varmepotensialet i myrområde høyrer også inn under jordvarme.



Lønnsemd

Lønnsemda 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 uansett laga ei berekning tilpassa eigen bustad.

- 1. Energi- og effektbehov.** Det er viktig å skilja mellom energi- og effektbehov når ein skal dimensjonera ei varmepumpe. Effektbehov er det behovet ein har for energi til oppvarming den kaldaste dagen i året. Energibehov er det totale behovet for energi til oppvarming gjennom året. Ei varmepumpe vil ofte berre dekkja 50% av effektbehovet, men vil likevel kunna dekkja opptil 90% av energibehovet gjennom året. Viss ein har varmepumpe, må ein samtidig ha andre varmekjelder tilgjengelege for dei kaldaste dagane når oppvarmingsbehovet er størst.
- 2. Investeringskostnad.** Ei varmepumpe vil i dei aller fleste tilfella innebera ei høgare investering enn andre alternative oppvarmingsløyisingar. Ho må difor gi ei årleg innsparing i forhold til alternativa for at det skal vera aktuelt å investera i varmepumpe. Investeringskostnaden i forhold til årleg innsparing vil saman med kalkulasjonsrente vera viktige parameter for å berekna lønnsemd ved investering i eit varmepumpesystem.
- 3. Levetid.** Sannsynleg levetid er eit viktig parameter fordi dette opplyser om kor lenge ein kan oppnå ei innsparing i forhold til alternative oppvarmingsløyisingar. Under nokre av dei dyrare varmepumpene kan ein forlengja levetida ved å erstatta berre deler av systemet. Dette gjer utrekning av lønnsemd noko meir komplisert, men bør likevel takast omsyn til, då det kan få mykje å seia for resultatet.
- 4. Årsvarmfaktor.** Årsvarmfaktor opplyser om kor mykje ei varmepumpe i løpet av eit år avgir av varme i forhold til kor mykje energi som blir tilført. Ein del luft til luft- varmepumper har ein verknadsgrad på 3,6 ved 7 grader utetemperatur og 20 grader innetemperatur. Ver likevel klar over at årsvarmfaktoren vil liggja langt under dette, sidan varmebehovet er størst når varmepumpa avgir minst varme.
- 5. Energipris.** Energiprisen har mykje å seia for vurderinga av lønnsemda i ei varmepumpe. Sjølv om ein har opplevd ein vinter med svært høge prisar, bør ein vera forsiktig med å leggja for høg energipris til grunn når ein vurderer ein varmepumpeinstallasjon. Eit alternativ er f. eks. å leggja til grunn kva det vil kosta å binda stramprisen i ein 3 års fastprisavtale. I tillegg må ein ta med den variable delen av nettpreisen.

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.

Bølgjekraft

Bølgjeenergi som kvart år skyl inn mot norskekysten er berekna å ha eit energiinnhald på om lag 400 TWh. Bølgjeenergi kan nyttast på fleire måtar. Noen land har satsa sterkt på forskning og utvikling, og på gode rammebetingelsar. Storbritannia og Portugal er døme på dette, og Storbritannia er ledande på feltet. I Noreg har Wave Energy AS har utviklet et bølgjekraftkonsept som nyttar bølgjer på alle nivå. Testar viser at bølgjekraftverket kan utnytte 50 % av energien i bølgiene. Konseptet kan brukast i så vel strandsona som i flytende innretningar. Wave Energy planla et fullskala prototypanlegg på Kvitsøy i Rogaland, men prosjektet ble stoppet på grunn av klager frå ein nabo. Wave Energy vurderer nå andre moglegheiter.

Det norske selskapet Fobox AS har utviklet et bølgjekraftverk integrert i en flytende plattformkonstruksjon. Innunder plattformen ligger en rekke plastpongongar som beveger seg med bølgiene. Pongongane driv et hydraulisk system som igjen genererer elektrisk energi.

Kostnadene ved bølgjekraft er i storleik 80–100 øre/kWh. På grunn av det høge kostnadsnivået reknar ein ikkje med at bølgjekraft vil bidra med meir enn 0,5 TWh i norsk energiforsyning i 2020.

Energi frå tidevatn

Ein kan nytta forskjellen mellom flod og fjære til energiformål på forskjellige måtar. Norske *Hammerfest Strøm* ligger langt fremme i utviklinga av tidevassteknologi, og har installert den første tidevassturbinen som leverte strøm til det nasjonale kraftnettett. Teknologien baserer seg på horisontalaksla propellar, lik en vindturbin. Pilotprosjektet blei satt i drift i 2003 og leverte strøm til nettet utan vedlikehald i 5 år. I samarbeid med ScottishPower er målet å ha konsept og teknologi klare for det kommersielle markedet i 2010.



Et anna norsk selskap, Hydra Tidal Energy Technology, har utviklet et konsept basert på en flytende, forankra stålstruktur som produserer elektrisk kraft ved at tidevasstraumen driv fire store turbinar. Etter å ha fått konsesjon frå NVE for Morild-konseptet i Grimsøystraumen i Lofoten, er planen å sette den i drift i 2010.

Energi frå saltgradientar

Saltlopløysningar trekkjer til seg reint vann, og dette prinsippet kan nyttast til å produsera energi ved elveutløp der store mengder ferskvatn renn ut i saltvatn. Eitt prinsipp er å føra ferskvatn og saltvatn inn i eit trykkkrøyr på kvar si side av ein membran som slepper igjennom vatn, men ikkje salt. Ferskvatn vil strøyma over til den sida der det er saltvatn, og slik blir det bygt opp eit trykk som vidare kan nyttast til å driva ein turbin (trykkretardert osmose). Det blir forska på å utvikla gode nok membranar til å nytta prinsippet til energiforsyning. Teoretisk kan kvar m^3 ferskvatn som renn i havet generera 0,7 kWh elektrisitet. Dei 22 største elvane i Noreg har eit teknisk potensial på 25 TWh per år.

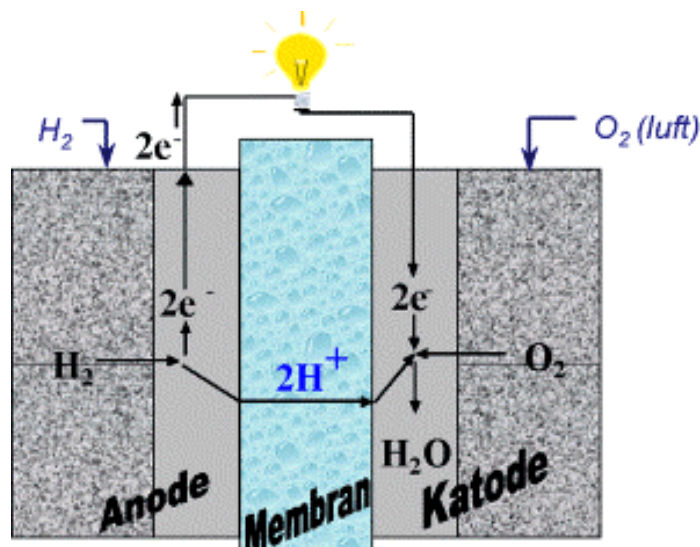
I 2009 opna Statkraft et pilotanlegg for produksjon av saltkraft på Tofte i Hurum. Pilotanlegget på Tofte har maksimal yting på 10 kW og skal først og fremst brukast til testing og utvikling de neste to til tre årene. Deretter vil Statkraft vurdere å bygge et større pilotanlegg, med målsetting om at man i 2015 kan ha tilstrekkelig kunnskap til å bygge et fullskala anlegg.

Brenselceller

Brenselceller gjer kjemisk energi om til elektrisk energi. Energien (brenselet) blir tilført kontinuerleg under drift, og brenselet kan vera hydrogen, naturgass eller andre hydrokarbon og alkoholar som kan gjerast om til hydrogenrik gass. Lågtemperatur brenselceller med hydrogen som brensel slepper berre ut vatn. I brenselceller for høgtemperatur med naturgass eller andre hydrokarbon blir det laga CO_2 og noko NO_x , men vesentleg mindre enn i forbrenningsmotorar. For høgtemperatur-brenselceller har det vore visse teknologiske utfordringar, særleg på materialsida. Brenselceller kan nyttast både i transportsektoren og til stasjonære formål, og ein reknar at ein først får gjennombrøt innan transportsektoren. Låge strømprisar, manglande fjernvarmenett og gassnett gjer at ein ikkje ventar at brenselceller vil spela ei vesentleg rolle i norsk energiforsyning dei nærmaste 10–20 åra. Figur 6.6 viser prinsippet for verkemåten til ei brenselcelle.

På Kollsnes i Øygarden skal Shell saman med Siemens testa ut ein brenselcellemodell, retta mot energiforsyning offshore. Naturgass omdanna til hydrogen skal vera brensel.

På Utsira har Statoil hatt eit pilotprosjekt der vindmøller produserer kraft, og i tider med låg energibruk blir krafta brukt til å produsera hydrogen. Dette hydrogenet blir så brukt som brensel i ei brenselcelle og produserer energi når vindstyrken er låg og energibehovet stort.



Figur 6.6: Prinsippsskisse av ei enkelt brenselcelle og prosessane som går føre seg i den



6.6 Kommunen si rolle og utsikter i energiplanarbeidet

Plan- og bygningsloven, forureiningsloven (utslipp til luft og vann og avfallshandtering), og kommunehelseloven (forbrenning) er energirelaterte lovverk med forskrifter der kommunane er delegert myndigheit og skal følgje opp statleg politikk. I byggesaksbehandling kan kommunen aktivt bruke byggeforskriftene for å sikre at energihensyn blir tatt omsyn til, f.eks. ved å etterspørje energi- og effektbudsjett.

Påvirkingsmyndighet

Kommunane legg til rette for nye utbyggingsprosjekt gjennom arealplanlegging etter plan- og bygningsloven, dei forvaltar byggesaksvedtektene i same lov, og eig ofte sjølv ein stor bygningsmasse. Kommunane vil difor kunne spele ei viktig rolle i val av lokale energiløysingar. Etter plan- og bygningsloven skal kommunen utføre ei kontinuerleg planlegging for å samordne utviklinga innan sitt område. I planarbeidet skal ein ta opp alle relevante tema, blant anna nødvendig grad energi. Energi er eit sektorovergripande tema og vil gripe inn i mellom anna arealplanlegging, reguleringsplanar, byggesaksbehandling og driftsrutinar for kommunanes egne bygg.

Kommunen har gjennom arealplanlegginga ulike virkemidlar som kan påverke energibruk i bygningar. Dette omfattar både geografisk plassering og orientering av bygg, samt plassering av utbygningsområde i forhold til sol- og vindforhold. Kommunen kan også setje grenser på areal i den enkelte bustad og sette krav til type bustadar som byggjast. I planleggina av nye utbyggingsområde bør kommunen blant anna beskrive korleis energiforsyninga ventast løyst.

Den nye plan- og bygningsloven frå 2008 gir kommunane lov til å setje krav om miljøvenlege energiløysingar. I plandelen slås det fast at kommunane kan setje krav til vassboren varme i nye bygg og anlegg. Kommunane kan påleggje tilknytingsplikt til fjernvarmeanlegg, men dette inneber at fjernvarmekonsesjon fyrst er tildelt for det aktuelle området. I § 29-5 setjast det tekniske krav til nye bygg, dei må mellom anna tilfredsstille krav til energi. Loven gir departementet hjemmel til å gi utfyllande krav til val av energiløysingar i forskrifter. § 12-7 slår fast at kommunen kan stille krav til rekkefølga av gjennomføring av tiltak, og at utbygginga av eit område ikkje kan finne sted før blant anna energiforsyninga er tilstrekkelig etablert.

Som tomteeigar i utbyggingsområd kan kommunane i dag gi klare føringar om energiløysingar som vilkår for aktuelle utbyggarar. Også gjennom utbyggingsavtalar kan slike løysingar fastsettast. I det sentrale spørsmål innan lokal energiplanlegging; val av varmeløysingar for bygg og byggjefelt, har kommunane uansett ei sentral rolle. Kommunen sine styremedlemmar i energiselskap kan medvirke til at også andre moment enn økonomisk utbytte blir lagt til grunn for drift og tiltak i regi av energiselskapa. Kommunen kan medvirke til å auke kunnskap gjennom å sende ut informasjon og arrangere egne seminar om energitema for ulike målgrupper.

Forvaltingsstyresmakt

Retningslinjer for energi i kommunen kan til dømes vere :

Kommunen skal ha ein effektiv energibruk med bruk av rett energitype til rett oppgåve.

Energi som tema skal inngå i kommuneplanlegginga.

Større infrastruktur for energiforsyning skal inngå i arealdel til kommuneplan. Planlagde nye korridorar for høgspennetnett, gassrør og fjernvarme bør også inngå.

Område som eignar seg for vindkraft bør ikkje omdisponerast til andre formål, men vernast for

mulig vindkraftutbygging i framtida. Aktuelle område for vindkraft bør synleggjerast i kommuneplanen.

I nybygg over 1000 m² og ved større ombyggingar som involverar meir enn 1000 m² skal det installerast vassboren varme, og alternativ til oljefyring og elektrisk oppvarming skal vurderast.

I alle større nybygg og ved større ombyggingar skal det utarbeidast energi- og effektbudsjett. Offentlige byggeprosjekt bør planleggast slik at forbruk av effekt/energi blir lagt etter anbefalte måltal.

Energibrukar i eiga verksemd

Kommunen har ein stor bygningsmasse som treng energi, og fornuftige energival vil både vera til nytte og vera gode eksempel for resten av kommunen. Å kartleggja energipotensialet og prioritera arbeid med konkrete tiltak innanfor ENØK og effektivisering er aktuelle tiltak. Kommunen bør gå føre med eit godt eksempel i egne eigedommar når det gjeld å ta i bruk energifleksibele varmeløysingar, sentrale driftsanlegg og andre ENØK-tiltak. Å etablere energileiing i kommunen er ein bra start. Vidare kan kommunen setja krav til energibruk og energisystem for egne bygg, gi opplæring av driftspersonell, og etablere kommunale pilotanlegg for berekraftig energibruk og nye energikjelder.

Moglege mål for energi i kommunale bygg kan for eksempel vera:



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

- Dei kommunale bygga skal til ei kvar tid drivast på ein energieffektiv måte, der ein skal leggja vinn på lågt energibruk samanlikna med gjeldande normtal og potensialet for det enkelte bygget.
- Lågt energibruk må ikkje gå ut over verksemda i bygget eller vera til vesentleg ulempe for brukarane av bygget.
- Driftspersonell skal gjennom målretta rekruttering, opplæring og motivering vera i stand til å driva dei respektive bygga slik at ein oppnår målsetjinga om energieffektiv drift av kommunale bygg.
- Energioppfølging skal gjennomførast på alle bygg.
- Nybygg skal planleggjast så energiøkonomisk rett som mogleg innanfor gitte rammevilkår.
- Det skal nyttast energirammer med energi- og effektbudsjett i planlegging av nybygg.
- Energifleksible system skal veljast om det ikkje er spesielle grunnar for andre val, og alternative energikjelder skal vurderast.
- Innanfor vedtekne økonomiske rammer skal ein nytta seg av, eller leggja til rette for, framtidretta teknologi så langt dette er fornuftig.

Eigar av produksjons- og distribusjonsverk for elektrisitet

Føresetnadene for å driva forvaltning av energi blei monaleg svekka med den nye energiloven som kom i 1991. Før 1991 kunne kommunane, som eigarar av det lokale kraftselskapet, bruka det som eit verkemiddel til å fremja ei regional energiforvaltning og utvikling. Dei nye rammevilkåra som kom etter 1991 opna for fri konkurranse mellom kraftleverandørane, omlegging av prinsippa for regulering av nettverksemda og internasjonalisering. I praksis førte dette til eit veldig fokus på økonomiske krav og målsetjingar. Kraftselskapet kan no i mindre grad nyttast til å driva energiforvaltning i samsvar med ei berekraftig utvikling til beste for innbyggjarane.

Økonomi

Kommunen kan gjennom eigne midlar eller søknad om sentrale støttemidlar medverka økonomisk til å finansiera energiprojekt. Oppretting av eige kommunalt ENØK-fond, f.eks. finansiert gjennom inntekter frå energisektoren, kan medverka til ei langsiktig betring av energibruken i kommunen.



6.7 Lovvedtak kommunane forvaltar som har konsekvensar innan energi

1. Plan- og bygningsloven

§ 3-1. Oppgaver og hensyn i planlegging etter loven

Innafor ramma av § 1-1 skal planer etter denne lov:

- a) setje mål for den fysiske, miljømessige, økonomiske, sosiale og kulturelle utviklinga i kommuner og regioner, avklare samfunnsmessige behov og oppgåver, og angi korleis oppgåvene kan løysast
- b) sikre jordressursene, kvalitetar i landskapet og vern av verdifulle landskap og kulturmiljøer
- c) sikre naturgrunnlaget for samisk kultur, næringsutøving og samfunnsliv
- d) leggje til rette for verdiskaping og næringsutvikling
- e) leggje til rette for god forming av bygde omgivelsar, gode bomiljø og gode oppvekst- og levekår i alle delar av
- f) fremme befolkninga si helse og motvirke sosiale helseforskjellar, samt bidra til å forebygge kriminalitet
- g) ta klimahensyn gjennom løysingar for energiforsyning og transport
- h) fremme samfunnsikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, r

Planlegginga skal fremje heilskap ved at sektorar, oppgåver og interesser i eit område ses i samanheng gjennom samordning og samarbeid om oppgåveløysing mellom sektormyndighetar og mellom statlige, regionale og kommunale organ, private organisasjonar og institusjonar, og allmennheita.

Planlegginga skal bygge på økonomiske og andre ressursmessige føresetnader for gjennomføring og ikkje vere meir omfattande enn naudsam.

Planer skal bidra til å gjennomføre internasjonale konvensjonar og avtaler innan lovens virkeområde.

Vedtekne planar skal vere eit felles grunnlag for kommunal, regional, statlig og privat verksamd i planområdet.

§ 3-3. Kommunens planoppgaver og planleggingsmyndighet

Kommunal planlegging har til formål å leggje til rette for utvikling og samordna oppgåveløysing i kommunen gjennom forvaltning av areala og naturressursane i kommunen, og ved å gi grunnlag for gjennomføring av kommunal, regional, statlig og privat virksomhet.

Kommunestyret selv har ledelsen av den kommunale planlegginga og skal sørge for at plan- og bygningslovgivinga følgjes i kommunen. Kommunestyret skal vedteke kommunal planstrategi, kommuneplan og reguleringsplan. Kommunen organiserar arbeidet med den kommunale planlegginga etter kapittel 10 til 12 og opprett de utval og treff de tiltak som finnast naudsame for gjennomføring av planlegginga.

Kommunestyret skal sørge for å etablere ein særskild ordning for å teke vare på born og unges interesser i planlegginga.

Kommunestyret skal sikre at kommunen har tilgang til naudsam planfagleg kompetanse.

§ 11-1. Kommuneplan

Kommunen skal ha ein samla kommuneplan som omfattar samfunnsdel med handlingsdel og arealdel.

Kommuneplanen skal ivareteke både kommunale, regionale og nasjonale mål, interesser og oppgåver, og bør omfatte alle viktige mål og oppgåver i kommunen. Den skal ta utgangspunkt i den kommunale planstrategien og legge retningslinjer og pålegg fra statlige og regionale myndigheitar til grunn.

Det kan utarbeides kommunedelplan for bestemte områder, temaer eller virksomhetsområder.

Kommuneplanen skal ha en handlingsdel som angir hvordan planen skal følgjes opp de fire neste år eller mer, og reviderast årlig. Økonomiplanen etter kommuneloven § 44 kan inngå i handlingsdelen.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Kongen kan gi forskrift om:

- a) innhold i generelle bestemmelser til kommuneplanens arealdel, jf. § 11-9
- b) underformål av arealformål, jf. §§ 11-7 og 12-5
- c) behandling av kommuneplanen, jf. §§ 11-12 til 11-17
- d) samordnet gjennomføring av samfunnsdelen av kommuneplan og økonomiplan etter kommuneloven, jf. §§ 1

§ 12-7. Bestemmelser i reguleringsplan

I reguleringsplan kan det i naudsam utstrekning gis vedtekter om arealformål og hensynssoner mht følgende forhold:

1. utforming, herunder estetiske krav, og bruk av arealer, bygninger og anlegg i planområdet, vilkår for bruk av arealer, bygninger og anlegg i planområdet, eller forbod mot former for bruk, herunder byggegrensar, for å fremje eller sikre formålet med planen, avveie interesser og ivareteke ulike omsyn i eller av omsyn til forhold utanfor planområdet
2. grenseverdier for tillatt forurening og andre krav til miljøkvalitet i planområdet, samt tiltak og krav til ny og pågåande verksamd i eller av omsyn til forhold utenfor planområdet for å forebyggje eller begrense funksjons- og kvalitetskrav til bygninger, anlegg og utearealer, herunder krav for å sikre omsynet til helse, miljø, sikkerhet, universell utforming og barns særlege behov for leke- og uteoppholdsareal,
3. antallet boliger i et område, største og minste boligstørrelse, og nærmere krav til tilgjengelighet og boligens utforming der det er hensiktsmessig for spesielle behov,
4. vedtekter for å sikre verneverdier i bygninger, andre kulturminne, og kulturmiljø, herunder vern av fasade, materialbruk og interiør, samt sikre naturtyper og annan verdifull natur,
5. trafikkregulerende tiltak og parkeringsvedtekter for bil og sykkelparkering, herunder øvre og nedre grense for parkeringsdekning,
6. krav om tilrettelegging for forsyning av vassboren varme til ny utbygging, jf. § 27-5,
7. retningslinjer for særlege drifts- og skjøtselstiltak innenfor arealformålene nr. 3, 5 og 6 i § 12-5,
8. krav om særskild rekkefølge for gjennomføring av tiltak etter planen, og at utbygging av et område ikkje kan finne sted før tekniske anlegg og samfunnstjenester som energiforsyning, transport og vegnett, helse- og sosialtjenester, barnehager, friområder, skoler mv. er tilstrekkelig etablert,
9. krav om detaljregulering for delar av planområdet eller særskilde typer av tiltak, og retningslinjer for slik plan, krav om nærmere undersøkingar før gjennomføring av planen, samt undersøkingar med sikte på å overvåke og klargjere virkningar for miljø, helse, sikkerhet, tilgjengelighet for alle, og andre samfunnsinteresser, ved gjennomføring av planen og enkelttiltak i denne
10. krav om fordeling av arealverdier og kostnader ved ulike felles tiltak innanfor planområdet i henhold til jordskifteloven § 2 bokstav h, jf. § 5 andre ledd,
11. hvilke arealer som skal vere til offentlige formål eller fellesareal.

§ 29-5. Tekniske krav

Eitkvart tiltak skal prosjekterast og utførast slik at det ferdige tiltaket oppfyll krav til sikkerhet, helse, miljø og energi, og slik at vern av liv og materielle verdier vert ivareteken.

Bygning med opphaldsrom for menneske skal prosjekterast og utførast slik at krav til forsvarleg energibruk, planløsning og innemiljø, herunder utsyn, lysforhold, isolasjon, oppvarming, ventilasjon og brannsikring mv., blir oppfylt.

For å sikre at eitkvart tiltak får ei forsvarleg og tilsikta levetid, skal det ved prosjektering og utførelse takast særleg omsyn til geografiske forskjeller og klimatiske forhold på staden.

Departementet kan i forskrift gi utfyllande vedtekter om tekniske krav til tiltak, herunder om krav til energiløysingar.

Denne delen av loven er ikkje satt i kraft.

Tilførd ved lov 8 mai 2009 nr. 27.



2. Teknisk forskrift i medhald av plan- og bygningsloven

Frå 1. august 2009 gjelder følgjande energikrav i tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven (TEK).

§ 8-2. *Energi*krav

Byggverk skal utførast slik at det fremmer lågt energibehov. Byggverk skal lokalisert, plassert og/eller utformast med omsyn til energieffektivitet, avhengig av lokale forhold.

§ 8-21. *Krav til energieffektivitet*

Bygning skal vere så energieffektiv at den anten tilfredsstill dei krav som er angjevne til energiltak under bokstav a eller krava til samla netto energibehov (rammekrav) som angjeven under bokstav b. Minstekrav i bokstav c skal uansett ikkje overskridast.

For berekning av bruksareal (BRA) leggest definisjonane i NS 3940 til grunn.

For heilårsbustad med lafta yttervegg gjeld bare bokstav c.

For fritidsbustad under 150 m² BRA og fritidsbustad med lafta yttervegger gjeld bare bokstav c. For fritidsbustad under 50 m² BRA gjeld ikkje § 8-21.

a) *Energitiltak*

Energitiltak i bygning skal tilfredsstill følgjande nivå:

- Samla glass-, vindus- og dørareal: maksimalt 20 % av bygningens oppvarmede bruksareal (BRA).
- U-verdi yttervegg: 0,18 W/ m² K.
- U-verdi tak: 0,13 W/ m² K.
- U-verdi gulv på grunn og mot det fri: 0,15 W/ m² K.
- U-verdi glass/vinduer/dører: 1,2 W/ m² K som gjennomsnittsverdi inkludert karm/ramme.
- Normalisert kuldebroverdi skal ikkje overstige 0,03 W/ m² K for småhus og 0,06 W/ m² K for øvrige bygg, der m² angis i oppvarmet BRA.
- Lufttetthet: 1,5 luftvekslinger pr. time ved 50 Pa trykkforskjell. For småhus gjeld 2,5 luftvekslinger pr. time ved 50 Pa trykkforskjell.
- Årsmiddel temperaturverknadsgrad for varmegjenvinnar i ventilasjonsanlegg: 70 %.
- Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg, SFP-faktor (specific fan power):
 - næringsbygg 2/1 kW/m³ s (dag/natt)
 - bustad 2,5 kW/m³ s (hele døgnet).
- Automatisk utvendig solskjermingsutstyr eller andre tiltak for å oppfylle krav til termisk komfort utan bruk av lokalkjøling.
- Natt- og helgesenking av innetemperatur til 19 °C for de bygningstyper der det kan skilles mellom natt, dag og helgedrift. Idrettsbygg skal ha natt- og helgesenking av innetemperatur til 17 °C.

Det er tillatt å fravike et eller flere av energiltakene, dersom kompenserte tiltak gjør at bygningens energibehov ikkje aukast.

b) *Samlet netto energibehov*

Samla netto energibehov for bygningen skal ikkje vere større enn:

Bygningskategori	Rammekrav kWh/m ² oppvarmet BRA år
Småhus	125 + 1600/oppvarmet BRA
Boligblokk	120
Barnehager	150
Kontorbygg	165
Skolebygg	135
Universitet/høgskole	180
Sykehus	325
Sykehjem	235
Hoteller	240
Idrettsbygg	185
Forretningsbygg	235
Kulturbygg	180
Lett industri, verksteder	185



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Det skal nyttast faste og standardiserte verdiar for bruksavhengige data, samt gjennomsnittlege klimadata for hele landet.

I kombinasjonsbygg gjelder rammekrava for bygningskategoriane tilsvarande for de respektive arealene.

c) Minstekrav

Følgjande minstekrav skal ikkje overskridast:

	U-verdi yttervegg, W/m ² K	U-verdi tak, W/m ² K	U-verdi gulv på grunn og mot det fri, W/m ² K	U-verdi vindu, W/m ² K	Lufttetthet, luftvekslinger pr. time ved 50 Pa trykkforskjell
Bygning	0,22	0,18	0,18	1,6	-

For bygning med lafta yttervegger gjeld følgjande minstekrav:

	U-verdi yttervegg, W/m ² K	U-verdi tak, W/m ² K	U-verdi gulv på grunn og mot det fri, W/m ² K	U-verdi vindu, W/m ² K	Lufttetthet, luftvekslinger pr. time ved 50 Pa trykkforskjell
Bygning med laftede yttervegger	0,6	0,13	0,15	1,4	-
Fritidsbustadar under 150 m ² BRA med lafta yttervegger	0,72	0,18	0,18	1,6	-

§ 8-22. Energiforsyning

Bygning skal prosjekterast og utførast slik at ein vesentlig del av varmebehovet kan dekkast med annen energiforsyning enn elektrisitet og/eller fossile brensler hos sluttbruker.

Kravet til energiforsyning i første ledd gjeld ikkje for bygning med et særskild lavt varmebehov eller dersom det fører til meirkostnader over bygningen sitt livsløp.

Bustadar som etter annet ledd unntakas krav om energiforsyning etter første ledd, skal ha skorstein og lukka eldstad for bruk av biobrensel. Dette gjeld likevel ikkje bustadar under 50 m² BRA.

For fritidsbustad under 150 m² BRA gjelder ikke § 8-22.

§ 8-23. Fjernvarme

Der hvor det ved kommunal vedtekt til plan- og bygningsloven § 66a er fastsatt tilknytningsplikt til fjernvarmeanlegg, skal bygningar utstyrast med varmeanlegg slik at fjernvarme kan nyttast. Omfanget av naudsame installasjonar er beskrevet i forskriften § 9-2 og § 9-23.



6.8 Energiprojekt i Nord Rogaland og Sunnhordland

Oversikta under viser noko av den energiaktiviteten som for tida går føre seg i Nord Rogaland og Sunnhordland. Enkelte prosjekt er på utgreiingsstadiet, nokre er vedtekte gjennomførte, enkelte er under bygging, mens nokre er ferdigstilte.

Kogenerering, Bø, Karmøy

Her har Haugaland Kraft bygt Noregs første kogenereringsanlegg, dvs. samproduksjon av varme og elektrisk kraft. Energikjelde er naturgass. Systemet leverer 2 GWh/år varme og 1 GWh/år elektrisk kraft.

Avfallsforbrenning for Nord Rogaland og Sunnhordland på Spanne, Karmøy

Selskapet Sørvest Varme AS er etablert for å sjå på utsiktene til å investera i eit avfallsforbrenningsanlegg med fjernvarmenett på Spanne. Bak selskapet står eigarane av alt forbruksavfall på Haugalandet og i Sunnhordland. Utgangspunktet er at prosjektet skal løysa det framtidige deponiproblemet i regionen.

LNG-anlegg, Snurrevarden, Karmøy

Eit LNG-anlegg med kapasitet 60 tonn/døgn er sett i drift. Her er det tilstrekkeleg kapasitet til å dekkja leveranse både til ferjene som trafikkerer Boknafjorden, og til andre forbrukarar av naturgass.

Fjernvarme i Skåredalen, Haugesund

Haugaland Kraft har etablert eit fjernvarmenett i Skåredalen. Anlegget er basert på naturgass- og elkjelar. Bygging av forbrenningsanlegg på Spanne ble avslått av Karmøy kommune, og Haugaland Kraft har difor valt å avstå frå vidare utbygging av fjernvarmenettet.

Eramet Norways gasskraftverk, Sauda

Statkraft AS og Eramet Norway AS inngjekk ein intensjonsavtale om å gjenvinna energien frå overskots-gassen ved smelteverket i Sauda. CO-gassen, som i dag fakles, skulle brennes i en kjel som produserer damp, og som igjen vil drive en turbin som produserer meir enn 100 GWh elektrisitet i året. Prosjektet blei skrinlagt i 2009 og Eramet Norway arbeider med alternative planer for nytting av energien i CO-gassen.

Elkems elkraftutbygging i Indre Ryfylke, Sauda

Elkem Saudefaldene har gjennomført ein omfattande opprusting og utviding av kraftverka i Sauda. Når prosjektet slutføres i 2011, vil anlegget ha ein gjennomsnittlig årsproduksjon på ca. 2 TWh.

Elkraftutbygging i Rødneelva, Vindafjord

Haugaland Kraft AS sitt småkraftverk i Rødneelva i Sandeid er satt i drift. Produksjonen er på ca. 34 GWh.

Elkraftutbygging i Imslandsområdet, Vindafjord

I Imslandsområdet er det bygget tre nye småkraftverk, Ølmedal (i drift mars 2010), Imsland (i drift april 2010) og Vågååna (planlagt driftsettelse 2011). Dei tre småkraftverka eiges av høvesvis Småkraft AS, Fjellkraft AS og seks lokale fallrettighetseigere, og vil til saman ha ein produksjon på ca. 45 GWh. For å kunne knytte småkraftverka til nettet forgjekk det ein omfattande ombygging av høgspennetnettet mellom Vikedal og Imslandsområdet. Nettombyggingen er finansiert gjennom et spleiselag mellom Haugaland Kraft og småkrafteigarane.

Offshore vindkraft, utanfor Karmøy

StatoilHydro sin Hywind, verdens første flytande vindmølle, er nå i drift utanfor Karmøy. Vindturbinen har makseffekt på ca. 2,3 MW og vil ha ein prøvedrift på 2 år.

Haugaland Næringspark, Tysvær

Dette er eit stort næringsområde med forsyning av naturgass frå Haugaland Gass. Det er blant anna planar om å etablere eit CNG-kompresjons- og utskipingsanlegg i næringsparken for å levera til skipstransport av komprimert naturgass.

Anna

Fleire stader i regionen går det føre seg ei kontinuerleg utbygging av naturgass- og kraftnettet, samt ei kartlegging av aktuelle nærvarme- og fjernvarmeprosjekt.



6.9 Noregs energisituasjon

Kapitlet om Noregs energisituasjon er eit samandrag av fakta og statistikk om Noregs energiproduksjon, og forbruk. Energi finnast i mange former. Omforma til ulike *bærare*, som til dømes *elektrisitet* og *varme*, brukast dei til å produsera dei tenestene som dagens samfunn har behov for.

Omforming av ressursane til bærare den vidare distribusjonen av energien blir til saman eit *energisystem*.

Dette samandraget rettar seg inn mot forbruk og produksjon av elektrisitet og fjernvarme.

Energiproduksjon i Noreg

Energisystemet i Noreg utnyttar både fornybar og ikkje-fornybar ressursar til produksjon av energien. Dei sentrale energiressursane i Noreg er vatn i magasin og elver, bioenergi, naturgass og råolje.

I følge foreløpige tal i frå Statistisk Sentralbyrå aukar produksjonen av elektrisitet, medan oljeproduksjonen minka.

På verdsbasis er Noreg den sjetteste største vasskraftprodusenten. Norsk elektrisitetsproduksjon er i all hovudsak basert på vasskraft, som er ei fornybar energiressurs. Utnyttinga av fornybare energiressursar i Sverige og Danmark er til samanlikning 50 og 27 prosent.

Men i motsetning til desse landa som blei samanlikna med døme i vasskraft, har Noreg ein relativt liten utnytting av vindkraft. Samanlikna med vasskraft utgjer vindkraft ein relativt liten del av den totale energiproduksjonen i Noreg. Men vindkraft er under utbygging ,og utvikling .

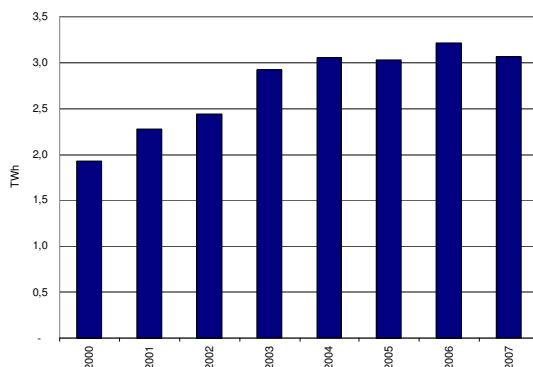
Varmekraft er energiproduksjon som tek i bruk naturgass og råolje og avfallsforbrenning, har vert liten fram til 2007. Igangsetting av nye gasskraftverk på Kårstø, og energianlegget til Snøkvit i Hammerfest, førar med seg endring i bruken av desse ressursane.

Produksjon av fjernvarme aukar stadig. Tal visar ein dobling sidan 2000. Likevel utgjer dette berre ein liten prosentdel av det totale forbruket i Noreg.

Fjernvarmeproduksjon 2007

Produksjon av varme føregår i forbrenningsanlegg og i industrien. Den distribuerast igjennom eit fjernvarmenett, og kan til dømes nyttast til oppvarming av bygningar.

I 2007 blei det produsert 3066 GWh i form av varme.



Figur 6.7 Bruttoproduksjon av fjernvarme i Noreg (TWh) Kjelde: SSB



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

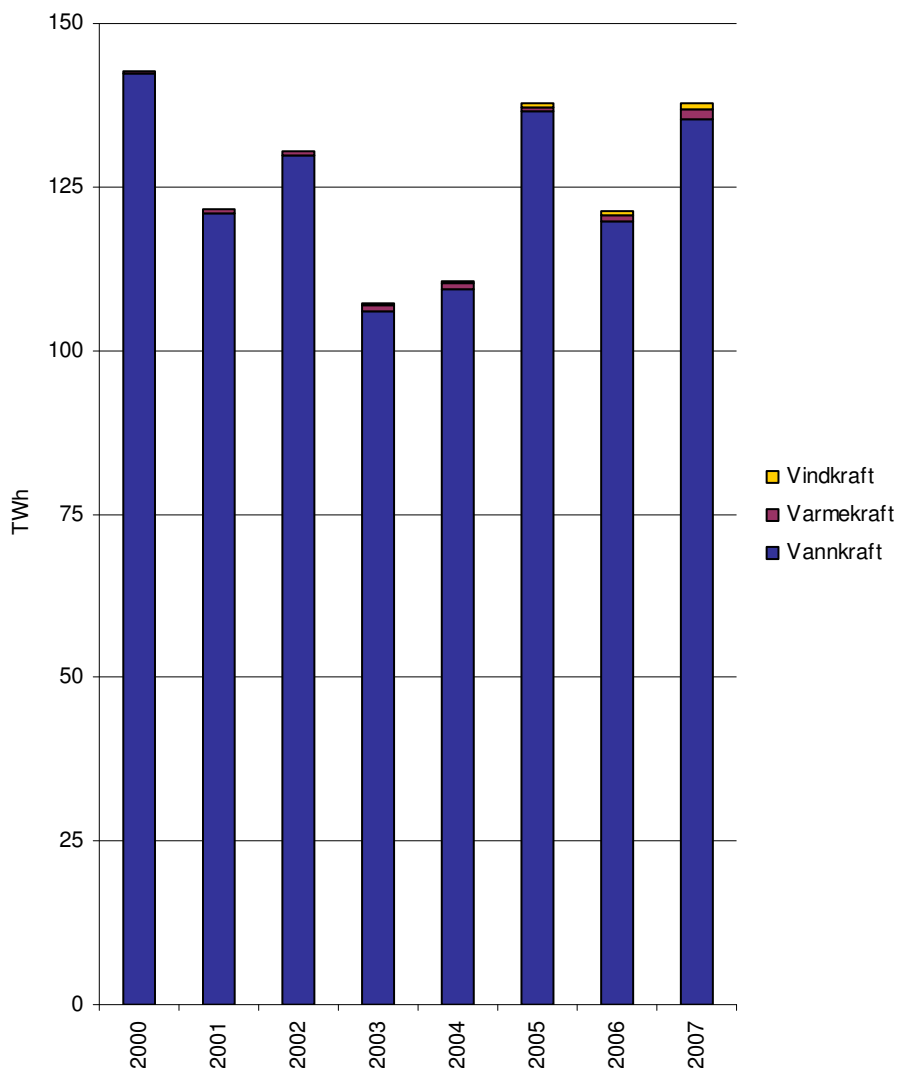
Elektrisitetsproduksjon 2007

Samla elektrisitetsproduksjon i 2007 var 137 TWh. Produksjonen er fordelt slik:

- 134,7 TWh vasskraft
- 0,892 TWh vindkraft
- 1,536 TWh varmekraft

I 2007 auka maksimal stasjonsyting med 1006 MW, en auke på 3,4 %. Gjennomsnittlig auke de siste 10 år har vært 0,9 % p.a.

Registrerte vann, vind og varmekraftstasjonar hadde pr. 31. desember 2007 en maksimal stasjons yting på 30185 MW, kor 95,8 % er vasskraft



Figur 6.8 Åreig produksjon av elektrisitet i Noreg (TWh). Kjelde: SSB



Energibruket i Noreg i dag

Det totale sluttforbruket av energi i Noreg, utanom energisektoren, var i 2006 ca. 208 TWh. Av det totale sluttforbruket blei 144 TWh brukt til stasjonære formål. Energibruk til stasjonære formål er all energibruk utanom det som går til transportformål.

Til oppvarming av bustader og næringsbygg blir det nytta eit estimar i storleiksorden 45-50 TWh. Elekrisitet dekkjer om lag 30 TWh av dette behovet.

Produksjonen av primære energiberarar var i 2008 2 694 TWh. Av dette blei 2 386 TWh eksportert til utlandet. I 2007 var desse tala tilsvarande 2 637 TWh og 2 349 TWh. Dette viser at Noreg bruker berre ein liten del av den primære energiproduksjonen til innanlands energibruk.

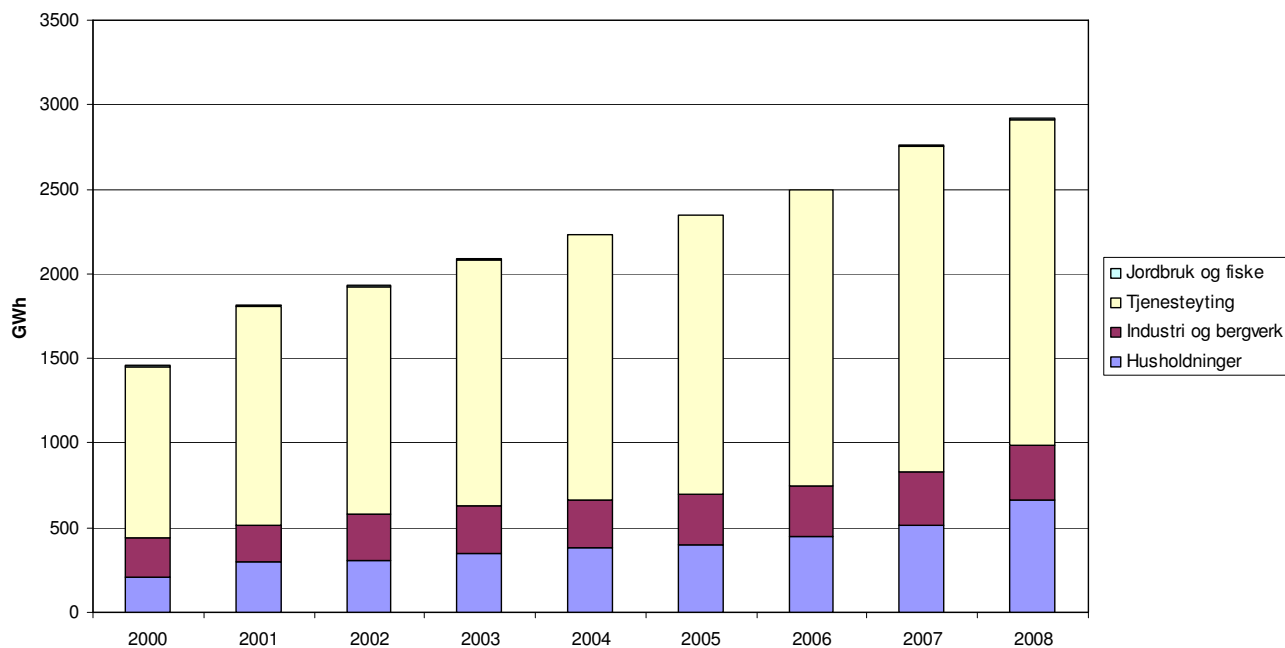
Elektrisitetsforbruk

I 2007 var brutto forbruk av elektrisk kraft på landsbasis 127,7 TWh. Dette er ein auke på 4,4% i frå året før. Dei siste 10 åra har det vert ein gjennomsnittleg auke på 1,0 % p.a. Berekna produksjonsevne for det utbygde norske vasskraftsystemet er 121,8 TWh.

Maksimalbelastningen for det innenlandske forbruket inntraff 14. desember 2007 og var på 21588 MW referert kraftstasjon.

Fjernvarmeforbruk

Forbruket av fjernvarme var 2757 GWh i 2007. Forbruket har dobla seg sida 2000.



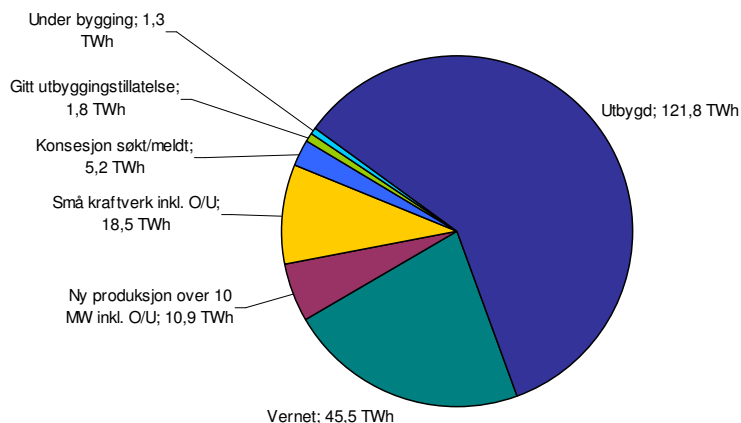
Figur 6.9 Fordelingsbalanse av fjernvarme i Noreg (TWh) Kjelde: SSB



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Vasskraftpotensialet per 1. januar 2008 i TWh

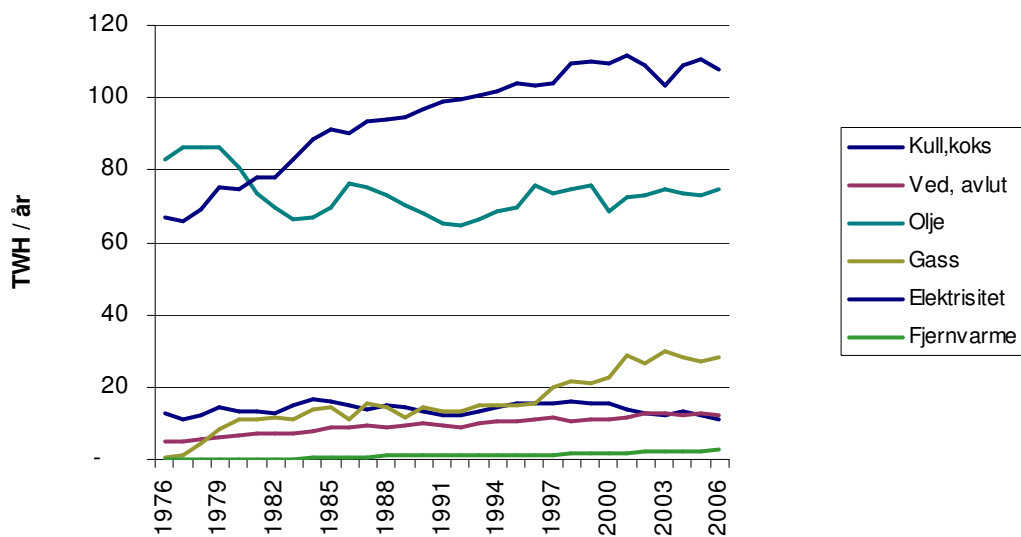
Sektordiagrammet nedanfor viser vasskraft som utbygd og potensiell energikjelde.



Figur6 .10 Vasskraftpotensialet i Noreg. Kjelde: NVE

Utvikling i energibruk med ulike bærere

Figur 6.11 viser utvikling i sluttbruk av ulike energibærere



Figur 6.11 Utvikling i energibruk. Kjelde: SSB, Energiregnskapet



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Bruk av olje har hatt ein kraftig nedgang sida 1976, etter oljekrisen. Gass har økt relativt mykje over 30 år, men ser nå ut til å halde seg på eit stabilt nivå. Bruken av elektrisitet har auka jamt frem til 2001, mens det var en nedgang i forbindelse med den anstrengte kraftsituasjonen vinteren 2002/2003. I perioden 2001 til 2006 flater forbruket av elektrisitet ut

Omlegging av energiforvaltning

Hovudutfordringa ligg i å få redusert den aukande energibruken samtidig som vi nyttar overskotsvarme og andre alternative energiformer. Vel vi dagens utvikling, må vi kompensera med auka kraftimport, som ofte er elektrisk kraft generert av fossil brensel.

Styresmaktene sine mål

Igjennom Soria Moria-erklæringa har regjeringa lagt opp til eit løft i satsinga på omlegging av energibruk og energiproduksjon. Noreg skal vere eit føregangsland for utvikling og bruk av miljøvennleg energi. Sentrale element i denne politikken er energieffektivisering og satsting på fornybare energikjelder.

Regjeringa har fastsett eit mål på 30 TWh auka fornybar energiproduksjon og effektivisering i 2016.

Det er og blitt etablert eit *Grunnfond for fornybar energi* på 10 milliardar kroner, som eit ledd i ein opptrapping av energiomlegging i Noreg. Fondet forvaltas av Enova.

Årsaker til den norske energibruken, samt den auken vi har hatt dei siste 20 åra:

- Lange, kalde mørkeperiodar
- Tredobling av talet på husholdningar dei siste 70 åra
- Økonomisk vekst: Tenesteytande sektor har auka relativt sett i forhold til industrien
- Spesifikk stor auke i elektrisitetsforbruket til privat hushald pga. stor auke i bruk av elektriske apparat
- Låge prisar på elektrisk kraft
- Levesettet er orientert mot større krav til energibruk

Årsaker til at energibruken ikkje har hatt ein proporsjonal auke i forhold til økonomisk vekst:

- Nasjonal Byggstandard stiller strenge krav til isolasjon av bygningar
- Introduksjon og bruk av meir energieffektivt utstyr
- Omstrukturering i næringsliv: Forskyving frå industri til tenesteyting

Norske særpreg i energisamanheng:

- I 2002 eksporterte vi meir elektrisk energi enn vi importerte. I 2001 var det motsett. I normale nedbørs år opplever vi at vi ikkje er sjølvforsynte.
- Eksportnivået på olje og gass er om lag 10 gonger innanlands energibruk.
- Vasskraft \approx elektrisitet.
- Vasskraft er nesten 50% av forbruk. (Elles i verda 2%.)
- Vasskraftproduksjonen kan variera frå 90–145 TWh.
- Vi bruker elektrisk energi til oppvarming, vi er lite energifleksible.

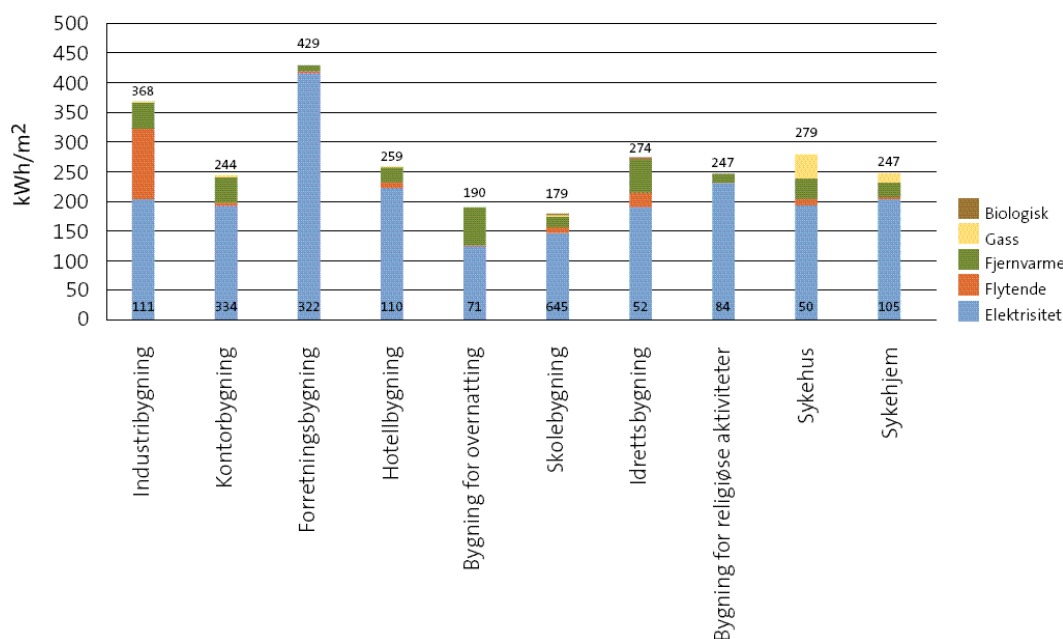


6.10 Tabellar frå Enovas byggstatistikk 2008

Energibruk i ulike bygningstypar

Teksten, figurane og tabellane under er henta frå Enovas byggstatistikk 2008 (hovudsakeleg frå kapitelet energibruk i ulike bygningstypar). Statistikken bygger på innrapporterte tal for 2.195 bygningar som tilfredstilte minimumskrava til energirapportering i Enovas bygningsnettverk i 2008.

Figur 6.12 viser gjennomsnittlig temperatur- og stadkorrigert (Oslo) spesifikk tilført energi i 2008 for dei 10 største bygningstypene. Tala gjeld tilført (kjøpt) energi og det er ikkje tatt omsyn til virkningsgrader i varmeanlegga og varme som tilførast utanfrå ved hjelp av varmepumpe. Dei enkelte delane av energibærare er faktiske delar av totalt tilført energi og er ikkje temperaturkorrigert separat. Flytande brensel omfattar fyringsoljer og parafin. Tall i søylene angir talet på bygningar. Tall over søylene angir totalt gjennomsnittleg temperatur- og spesifikk tilført energi gitt i kWh/m².



Figur 6.12 Energibruk i ulike bygningstyper i Enovas bygningsnettverk. Kilde Enovas byggstatistikk 2007.

En meir detaljert oversikt over tilført spesifikk energibruk i 2008 (kjøpt/tilført) per m² i dei ulike bygningstypene er vist i tabell 6.5 under. I tabellen vises både temperatur- og stadkorrigert (Oslo), og faktisk brukt i kWh/m² oppvarma areal, og prosentvis bruk av dei ulike energibærarene etter bygningstype. "Flytande" omfattar fyringsoljer og parafin. Grupper med tre eller færre energibærare er ikkje vist pga liten relevans, men dei er tatt med i summeringar på høgare nivå.

I både figur 6.12 og tabell 6.5 er det bygningens hovudbruksområde som bestemmer bygningstypen. Ein skule med symjehall vil til dømes ligge under skule og ikkje under symjehall.

Energitala kan om ynskjeleg omreknast til eigen kommune for å samanlikne meir nøyaktig med eigne bygningar. Omrekninga skjer ved hjelp av forholdet mellom kommunens og Oslos normalgradtal som er 4041. Delen av energibruken som skal temperaturkorrigerast for dei ulike bygningstypene finnast i Enovas byggstatistikk 2008 under kapitelet definisjonar. Når ein kjenne normalgradtalet for eigen kommune blir utrekninga slik:

Temp.korr. spes.energi bruk lokalt = $E_{bygg} \times (1 - \text{Avhengig del}) + E_{bygg} \times \text{Avhengig del} \times \text{Normalgradtal kommune}/4041$.



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Kode	Type bygg	Antall bygg	Totalt oppv. areal m ²	Gj.snittlig temp- og steds-korr. spesifikk energibruk kWh/m ²	Fordeling av virkelig spesifikk energibruk på energibærere						
					Arealvektet gj.snittlig temp- og steds-korr. spesifikk energibruk kWh/m ²	Gj.snittlig virkelig spesifikk energibruk kWh/m ²	El. %	Flytende %	Fjernvarme %	Gass %	Bio-logisk %
	I alt	2195	11 581 831	271	257	260	78,4	6,0	12,8	2,5	0,2
15	Boligblokk	32	95 668	262	255	242	96,3	0,0	3,7	0,0	0,0
151	Boligblokk på 2 etasjer	6	5 434	264	263	244	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
152	Boligblokk på 3 og 4 etasjer	16	45 019	260	247	241	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
153	Boligblokk på 5 etasjer eller over	10	45 215	264	262	244	92,3	0,0	7,7	0,0	0,0
21	Industribygning	111	659 988	368	488	360	55,4	32,3	12,3	0,0	0,0
211	Fabrikkbygning	8	62 897	654	509	666	64,6	0,0	35,4	0,0	0,0
212	Verkstedbygning	86	311 456	349	308	337	70,7	0,9	28,4	0,0	0,0
219	Annen industribygning	16	284 905	303	679	310	46,3	53,1	0,7	0,0	0,0
23	Lagerbygning	27	297 466	274	254	253	95,6	1,7	2,8	0,0	0,0
232	Kjøle- og fryselager	11	232 126	284	281	267	96,0	1,6	2,3	0,0	0,0
239	Annen lagerbygning	13	47 104	291	187	255	95,5	2,3	2,2	0,0	0,0
31	Kontorbygning	334	2 073 078	244	240	234	78,7	2,1	17,7	1,6	0,0
311	Kontor og adm.bygg, rådhus	158	966 111	247	243	237	74,3	2,6	20,2	2,9	0,0
312	Bankbygning, posthus	7	7 866	229	204	213	81,9	0,0	18,1	0,0	0,0
313	Radio og TV-hus	19	166 207	384	387	381	93,6	1,5	4,8	0,0	0,0
319	Annen kontorbygning	150	932 894	225	211	214	79,1	1,6	18,8	0,5	0,1
32	Forretningsbygning	322	1 364 235	429	269	417	96,9	0,8	2,3	0,0	0,0
321	Kjøpesenter, varehus	116	1 116 865	283	228	275	95,7	1,0	3,3	0,0	0,0
322	Butikkbygning	204	244 870	514	452	500	99,9	0,1	0,0	0,0	0,0
39	Annen kontor- og forretningsbygning	4	25 057	238	224	221	52,8	0,0	47,2	0,0	0,0
390	Annen kontor- og forretningsbygning	4	25 057	238	224	221	52,8	0,0	47,2	0,0	0,0
41	Ekspedisjons- og terminalbygning	39	126 466	309	289	295	81,8	2,7	15,5	0,0	0,0
412	Jernbane og T-banestasjon	34	119 533	305	290	292	80,9	2,8	16,3	0,0	0,0
42	Telekommunikasjonsbygning	43	349 252	520	298	520	96,8	0,0	3,2	0,0	0,0
429	Telekommunikasjonsbygning	41	326 061	466	301	466	96,6	0,0	3,4	0,0	0,0
43	Garasje- og hangarbygning	19	49 552	283	317	263	59,2	3,0	37,8	0,0	0,0
432	Bussgarasje, trikkestall, lokomotivstall	7	20 148	271	308	275	50,4	4,8	44,8	0,0	0,0
439	Annen garasje- og hangarbygning	8	7 314	320	263	269	95,3	2,2	2,5	0,0	0,0
51	Hotellbygning	110	890 645	259	258	256	86,0	3,8	10,0	0,2	0,0
511	Hotellbygning	110	890 645	259	258	256	86,0	3,8	10,0	0,2	0,0
52	Bygning for overnatting	71	166 593	190	196	184	66,1	0,1	33,8	0,0	0,0
523	Kaserne	62	124 654	182	187	176	58,4	0,2	41,5	0,0	0,0
529	Annen bygning for overnatting	9	41 939	244	223	241	85,3	0,0	14,7	0,0	0,0
53	Restaurantbygning	18	36 922	404	359	390	68,4	0,0	31,6	0,0	0,0
532	Sentralkjøkken, kantinebygning	16	34 591	404	345	391	66,1	0,0	33,9	0,0	0,0
61	Skolebygning	645	2 857 540	179	168	166	81,6	5,3	10,1	1,5	1,5
611	Barnehage, lekeparks	141	78 015	206	206	193	90,2	5,7	4,1	0,0	0,0
612	Grunnskole	319	1 343 425	164	165	151	82,5	6,2	10,8	0,3	0,2
613	Videregående skole	139	1 270 813	163	163	153	79,7	4,8	9,2	3,1	3,2
619	Annen skolebygning	46	165 287	253	209	228	83,6	3,0	13,4	0,0	0,0



Energiutgreiing Vindafjord kommune 2011

Kode	Type bygg	Antall bygg	Totalt oppv. areal m ²	Gj.snittlig temp- og steds CORR. spesifikk energibruk kWh/m ²	Arealvektet gj.snittlig temp- og steds CORR. spesifikk energibruk kWh/m ²	Fordeling av virkelig spesifikk energibruk på energibærere					
						Gj.snittlig virkelig spesifikk energibruk kWh/m ²	El. %	Flytende %	Fjernvarme %	Gass %	Bio-logisk %
62	Universitets- og høyskolebygning	53	600 331	254	259	246	65,5	0,0	34,5		
621	Bygning med integrerte funksjoner, auditorie, lesesal mv.	36	461 492	255	260	246	62,6		37,4		
629	Annen universitets- og høyskolebygning	15	116 139	252	230	247	72,3	0,0	27,7		
64	Museums- og biblioteksbygning	13	89 289	275	245	267	64,3	8,8	26,9		
641	Museum, kunstgalleri	5	13 823	343	463	344	55,0	9,6	35,4		
642	Bibliotek, mediatek	6	56 039	224	208	207	65,2	11,3	23,5		
65	Iddrettsbygning	52	179 171	274	298	256	69,4	9,0	20,5		1,2
651	Iddretts hall, gymnastikksal	39	125 257	242	242	226	65,1	8,7	24,6		1,6
652	Ishall	4	19 721	377	347	361	80,3	14,1	5,7		
66	Kulturhus	17	41 726	312	219	286	76,8	0,2	23,0		
662	Samfunnshus, grendahus	6	3 598	234	206	222	100,0				
669	Annet kulturhus	8	27 357	336	272	300	72,9		27,1		
67	Bygning for religiøse aktiviteter	84	26 012	247	269	257	93,6		6,4		
671	Kirke, kapell	83	24 987	246	269	257	93,4		6,6		
71	Sykehus	50	1 055 033	279	354	261	69,3	3,9	12,4	14,4	
711	Lokalsykehus	24	244 530	234	254	226	77,2	14,3	8,5		
712	Sentralsykehus	8	602 973	395	400	362	65,5	1,9	10,2	22,4	
719	Annet sykehus	16	77 043	287	280	263	81,9	2,6	15,5		
72	Sykehjem	105	453 732	247	242	232	82,5	1,3	10,1	6,1	
721	Sykehjem	52	263 017	248	243	232	80,1	1,3	13,3	5,3	
722	Bo- og behandlingssenter	41	140 957	251	246	237	86,8	1,9	2,9	8,4	
723	Rehabiliteringsinstitusjon	7	34 233	231	220	215	95,3			4,7	
729	Annet sykehjem	5	15 525	224	244	210	56,5		43,5		
73	Primærhelsebygning	17	78 307	262	257	262	93,3			6,7	
731	Klinikk	4	17 405	231	210	230	100,0				
732	Helse- og sosialsenter, helsestasjon	8	31 158	278	277	283	97,6	0,0	2,4		
739	Annen primærhelsestasjon	5	29 744	262	263	254	90,1			9,9	
82	Beredskapsbygning	21	34 358	339	288	335	68,4	5,1	26,0	0,5	
822	Brannstasjon, ambulansstasjon	14	25 857	373	303	370	60,5	6,4	32,6	0,6	
829	Annen beredskapsbygning	4	1 457	301	340	304	100,0				

Tabell 6.5 Energibruk i ulike bygningstypar, detaljert oversikt, i Enovas bygningsnettverk. Kjelde Enovas byggstatistikk 2008.