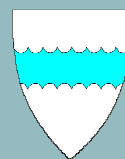




Lokal energiutredning

2009

Alstahaug kommune



|   |           |
|---|-----------|
| <b>SAMMENDRAG</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>INNLEDNING</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>1 BESKRIVELSE AV UTREDNINGSPROSESSEN</b> .....               | <b>5</b>  |
| 1.1 LOV OG FORSKRIFT .....                                      | 5         |
| 1.2 MÅLSETNING FOR UTREDNINGENE.....                            | 5         |
| 1.3 AKTØRER, ROLLER OG ANSVAR .....                             | 5         |
| 1.4 FORMELL PROSESS.....  | 6         |
| <b>2 FORUTSETNINGER OG METODER</b> .....                        | <b>7</b>  |
| 2.1 NASJONALE OG REGIONALE MÅLSETNINGER .....                   | 7         |
| 2.1.1 <i>Nasjonalt</i> .....                                    | 7         |
| 2.1.2 <i>Regionalt</i> .....                                    | 8         |
| 2.2 MILJØMESSIGE OG SAMFUNNSØKONOMISKE VURDERINGER.....         | 9         |
| 2.2.1 <i>Miljømessige vurderinger</i> .....                     | 9         |
| 2.2.2 <i>Samfunnsøkonomiske vurderinger</i> .....               | 9         |
| 2.3 FORBRUKSDATA .....  | 10        |
| 2.3.1 <i>Forbruksstatistikk</i> .....                           | 10        |
| 2.3.2 <i>Temperatur og last</i> .....                           | 10        |
| 2.3.3 <i>Prognoser</i> .....                                    | 10        |
| <b>3 GENERELL INFORMASJON OM KOMMUNEN</b> .....                 | <b>12</b> |
| <b>4 BESKRIVELSE AV DAGENS LOKALE ENERGISYSTEM</b> .....        | <b>13</b> |
| 4.1 INFRASTRUKTUR FOR ENERGI.....                               | 13        |
| 4.1.1 <i>Elektrisitetsnett</i> .....                            | 13        |
| 4.1.2 <i>Fjernvarmenett</i> .....                               | 26        |
| 4.2 STASJONÆR ENERGIBRUK .....                                  | 27        |
| 4.2.1 <i>Energibruk pr. energikilde og forbruksgruppe</i> ..... | 27        |
| 4.2.2 <i>Historikk for energibruk</i> .....                     | 31        |
| 4.2.3 <i>Indikatorer for energibruk i husholdninger</i> .....   | 33        |
| 4.3 BYGG MED VANNBÅREN VARME .....                              | 36        |
| 4.4 LOKAL ENERGITILGANG .....                                   | 37        |
| 4.4.1 <i>Elektrisitetsproduksjon</i> .....                      | 37        |
| 4.4.2 <i>Annen energiproduksjon</i> .....                       | 37        |
| 4.4.3 <i>Lokale energiresurser</i> .....                        | 38        |
| 4.5 LOKAL ENERGIBALANSE .....                                   | 40        |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>5 FORVENTET UTVIKLING .....</b>  | <b>42</b> |
| 5.1 UTVIKLING AV INFRASTRUKTUR FOR ENERGI .....                           | 42        |
| 5.1.1 <i>Elektrisitetsnett</i> .....                                      | 42        |
| 5.1.2 <i>Fjernvarmenett</i> .....   | 43        |
| 5.2 PROGNOSE FOR STASJONÆR ENERGIBRUK .....                               | 44        |
| 5.2.1 <i>Større bedrifter</i> .....                                       | 44        |
| 5.2.2 <i>Alminnelig forbruk</i> .....                                     | 44        |
| 5.3 FREMTIDIG UTBREDELSE AV VANNBÅREN VARME .....                         | 45        |
| 5.4 PLANLAGT ENERGIPRODUKSJON .....                                       | 45        |
| 5.4.1 <i>Elektrisitetsproduksjon</i> .....                                | 45        |
| 5.4.2 <i>Produksjon av annen energi</i> .....                             | 45        |
| <b>6 ALTERNATIVE LØSNINGER FOR ENERGIFORSYNING .....</b>                  | <b>46</b> |
| 6.1 UTNYTTELSE AV LOKALE ENERGIRESSURSER .....                            | 46        |
| 6.2 ALTERNATIVE ENERGILØSNINGER FOR UTVALGTE OMRÅDER .....                | 50        |
| 6.2.1 <i>Bakgrunn for valg av område</i> .....                            | 50        |
| 6.2.2 <i>Sandnessjøen sentrum</i> .....                                   | 50        |
| 6.3 GENERELLE ANBEFALINGER .....  | 52        |
| <b>VEDLEGG .....</b>  | <b>53</b> |
| A) ENERGIBRUK PR. ENERGIKILDE OG FORBRUKSGRUPPE .....                     | 54        |
| B) KOMMUNALE VEDTAK AV BETYDNING FOR DET LOKALE ENERGISYSTEMET .....      | 56        |
| C) MILJØMESSIG OG SAMFUNNSØKONOMISK VURDERING AV ULIKE ENERGIKILDER ..... | 57        |
| D) ORDLISTE .....   | 59        |
| <b>REFERANSER / LITTERATURLISTE .....</b>                                 | <b>65</b> |



## Sammendrag

Alstahaug kommune ligger midt på Helgelandskysten. Kommunen hadde 7 208 innbyggere pr. 1.1.2009, og landarealet er på 215 km<sup>2</sup>.

### Dagens energisystem

Næringslivet i Alstahaug kommune er relativt variert, med verkstedindustri, skipsbygging, havbruk og jordbruk.

Distribusjonsnett i Alstahaug kommune er forsynt fra transformatorstasjonene i Alsten og Meisfjord. Sistnevnte ligger i Leirfjord kommune. I Sandnessjøen er det fjernvarmenett, der varmeenergi tas ut fra sjøen.

I 2007 var det totale energiforbruket i kommunen på ca. 150 GWh. Av dette var ca. 28 GWh fra andre kilder enn elektrisitet. For 2008 har vi kun tall for elektrisk forbruk og fjernvarme, som var henholdsvis ca. 125 GWh og 3,8 GWh. Det foregår pr. i dag ingen produksjon av elektrisk kraft i kommunen.

Av endringer på forbrukssida kan nevnes ny oljebase/industriområde på Horvnes. I forbindelse med etablering av basen er det foretatt en omlegging av sjøkabler fra Leinesodden mot Horvnes, og det er mulig med tosidig forsyning.

### Forventet utvikling

Det vil bli foretatt en helheltlig vurdering av forsyningsikkerhet og overføringskapasiteter i kabelnettet i Sandnessjøen, og det foregår allerede en ombygging fra 11 kV til 22 kV spenningsnivå. Fjernvarmenettet i Sandnessjøen er under utvidelse.

Oljebasen/industriområdet på Horvnes vil representere et økt lastuttak i årene som kommer, men omfanget er ennå noe usikkert.

Det er foretatt vindmålinger på Blomsøya i Alstahaug, med tanke på en eventuell vindmøllepark der. Det er foretatt tilsvarende målinger på Tenna i Herøy kommune. Dersom noen av disse vindmølleparkene blir bygd, vil energien måtte mates inn via nettet i Alstahaug kommune.

### Alternative løsninger for energiforsyning

Når det gjelder varmeløsninger for utvalgte områder, er det tidligere gjort en vurdering av forsyningen i Sandnessjøen sentrum, der kapasitetsbegrensninger i elektrisitetsnettet ble sett i sammenheng med antatt lønnsomhet ved å utvide fjernvarmeanlegget. Disse vurderingene er beholdt i denne utgaven av utredningen, uten vesentlige endringer, da både utvidelser i fjernvarmenettet og tiltak i kabelnettet vurderes fortløpende.

Det er for øvrig presentert en generell vurdering av alternative energikilder som kan bli aktuelle i kommunen på litt lengre sikt.



## Innledning

HK er som områdekonsesjonær pålagt å utarbeide lokale energiutredninger for de 14 kommunene innenfor eget konsesjonsområde. Disse ble tidligere oppdatert årlig, men fra 2007 oppdateres de bare annet hvert år.

Slike utredninger blir laget for samtlige landets kommuner. Hensikten er å beskrive så vel dagens energisystem som forventet utvikling i årene som kommer. Utredningene skal derved danne et planleggingsgrunnlag som bidrar til en langsiktig, kostnadseffektiv og miljømessig energiforsyning. Arbeidet med utredningene skal også bidra til økt informasjonsflyt og samarbeid mellom sentrale aktører.

Alle landets utredninger gjøres tilgjengelig på NVEs nettsider. HK publiserer dessuten utredningene for sitt område på sine egne nettsider.

Utredningsdokumentet er oppbygd som følger: Det første kapittelet gjør rede for selve utredningsprosessen, mens kapittel 2 beskriver de forutsetninger og metoder som er brukt i arbeidet. Kapittel 3 gir en generell presentasjon av kommunen. I kapittel 4 presenteres energisystemet slik det ser ut i dag, mens kapittel 5 viser forventet utvikling. I begge disse kapitlene behandles infrastruktur, forbruk og produksjon hver for seg.

Kapittel 6 omhandler alternative løsninger for energiforsyning. For Alstahaug kommune har det vært naturlig å fokusere på utviklingen av fjernvarmenettet i Sandnessjøen, i sammenheng med konvensjonell elektrisk forsyning. Kapittelet gir dessuten en generell beskrivelse av aktuelle fremtidige energikilder i Alstahaug kommune.

Bakerst i dokumentet finner man en del vedlegg, inkludert en ordliste. Her finner man også en liste over referanser og støttelitteratur.



## 1 Beskrivelse av utredningsprosessen

### 1.1 Lov og forskrift

I henhold til energiloven § 5B-1 plikter alle som har anleggs-, område- og fjernvarmekonsesjon å delta i energiplanlegging. Nærmere bestemmelser om denne plikten er fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat i forskrift om energiutredninger [1], gjeldende fra 1.1 2003. I henhold til denne forskriften er alle landets områdekonsesjonærer (lokale nettselskaper) pålagt å utarbeide og offentliggjøre en energiutredning for hver kommune i sitt konsesjonsområde. Første versjon ble utarbeidet for året 2004 (ferdigstilt 1. januar 2005), og det ble foretatt årlige oppdateringer de påfølgende tre årene. Utredningene oppdateres nå annet hvert år, og ellers hvis den enkelte kommune krever det.

Områdekonsesjonæren inviterer representanter for kommunen og andre interesserte energiaktører til et utredningsmøte én gang hvert andre år, der agendaen fastsettes i samråd med kommunen.

Forskrifter til energiloven regulerer kun konsesjonærer etter denne loven, og krav kan ikke pålegges andre aktører innen temaet energi, som for eksempel kommuner. Forskriften gir derfor direkte krav kun til konsesjonærer, men forutsetter samtidig at disse søker å involvere andre relevante aktører.

Selskaper med områdekonsesjon for avgrensede bedriftsområder, samt fjernvarmekonsesjonærer, er pålagt å bidra til den ordinære områdekonsesjonærs utredninger gjennom opplysninger om egne anlegg og utviklingsplaner for disse. Slike selskaper er imidlertid ikke pålagt å lage egne utredninger.

### 1.2 Målsetning for utredningene

Energiutredningene skal presentere relevant informasjon om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og aktuelle alternative energiløsninger. De er ment som et grunnlag for planlegging, både for kommunene, energiprodusenter og næringsliv, samt for områdekonsesjonæren selv. Dette vil kunne bidra til riktige beslutninger i energispørsmål, og dermed en samfunnsmessig rasjonell og miljøvennlig utvikling av energisystemet.

Prosessen med å utarbeide energiutredningene skal dessuten bidra til bedre dialog om lokale energispørsmål mellom nettselskap, kommuner og andre energiaktører.

### 1.3 Aktører, roller og ansvar

Områdekonsesjonær, kommuner og lokalt næringsliv har alle viktige roller å ivareta i forhold til valg av lokale energiløsninger. Et godt samarbeid er avgjørende for at planlegging skal kunne gjøres i god tid på forhånd, og for at flere prosjekter skal kunne vurderes i sammenheng.

HelgelandsKraft (HK) er som områdekonsesjonær pålagt å utarbeide de lokale utredningene i sitt konsesjonsområde.

Som nevnt har selskaper med fjernvarmekonsesjon eller områdekonsesjon for avgrensede bedriftsområder plikt til å bidra til utredningene gjennom opplysninger om egne anlegg og



utviklingsplaner for disse. I Alstahaug kommune gjelder dette kun Sandnessjøen Fjernvarme.

## 1.4 Formell prosess

Arbeidet med den første utgaven i 2004 begynte med at det ble laget en mal i samarbeid med Vefsn kommune. Denne ble lagt til grunn for utredningene i alle kommunene, og er stort sett beholdt siden. Det ble også avtalt kontaktpersoner i hver kommune. Noen av kommunene har byttet kontaktperson senere.

HelgelandsKraft ber om opplysninger fra kommunene via spørreskjema, og gjennom oppfølging pr. telefon og epost ved behov. Her vektlegges kommunens eget energiforbruk og planer som berører energispørsmål. Det spørres også om næringsetablering, husbygging og eventuell energiproduksjon i kommunen. Det avholdes eventuelt arbeidsmøter med kommunene når det er ønske om dette.

Det innhentes også opplysninger fra fjernvarmeselskaper samt bedrifter med begrenset områdekonsesjon.

Utredningsmøtene som avholdes i løpet av hver toårsperiode, blir arrangert gruppevis, med tre eller fire nabokommuner i hver gruppe. Foruten å forenkle arbeidet for HelgelandsKraft, åpner dette også for direkte kontakt kommunene imellom når det gjelder energispørsmål, noe som vil kunne være til gjensidig nytte, f.eks. når det gjelder planlegging og deling på kompetanse og ressurser. Alstahaug kommune inngår i en slik gruppe sammen med Leirfjord, Dønna og Herøy kommuner.

Utredningsdokumenter og referater fra utredningsmøte offentliggjøres på HelgelandsKrafts nettsider (<http://www.helgelandskraft.no/>).



## 2 Forutsetninger og metoder

### 2.1 Nasjonale og regionale målsetninger

#### 2.1.1 Nasjonalt

Det er tidligere formulert en del sentrale mål som gjelder utbygging av fornybar energi, og spesielt satsing på bioenergi og fjernvarme. I regjeringens forrige politiske plattform ("Soria Moria I") het det blant annet:

*"Regjeringen vil sikre målrettet og koordinert virkemiddelbruk for økt utbygging av bioenergi med inntil 14 TWh innen 2020. Strategien skal være utarbeidet innen februar 2008."*

I regjeringens nye politiske plattform ("Soria Moria II", oktober 2009), er blant annet følgende sentrale mål for energi formulert:

- Innføre felles sertifikatmarked med Sverige fra 1/1-2012. Regjeringen vil dessuten fremme en overgangsordning som skal sikre fortsatt utbygging av kraft fram til sertifikatordningen er på plass.
- Utarbeide resultatmål for Enova for støtte rettet mot energieffektivisering, varme og utprøving av umodne teknologier, samt vurdere egne resultatmål for bioenergi.
- Bidra til utvikling og kommersialisering av hydrogen som energibærer.
- Legge til rette for økt utbygging av nettkapasitet mellom landsdelene og til utlandet.
- At utbygging av toveiskommunikasjon mellom nettselskap og forbruker skal gi insentiver til energisparing.
- At nettleien for strøm skal utjevnes over hele landet.
- Lage en handlingsplan for energieffektivisering i bygg.
- Legge til rette for at norsk restavfall til forbrenning i hovedsak forbrennes i Norge.
- At alle nye gasskraftkonsesjoner skal basere seg på rensing og deponering av CO<sub>2</sub> ved oppstart.

Ellers vises det til relevante stortingsmeldinger i referanselista bakerst i dette dokumentet. Når det gjelder miljø er det for øvrig nevnt en del virkemidler på sidene til *Miljøstatus i Norge* [2].

Det foreligger dessuten konkrete planer om å etablere ladestasjoner for ladbare biler (hybrid eller helelektrisk) rundt om i landet. Noen steder er utbyggingen allerede startet, og det er sannsynlig at vi vil få slike stasjoner også på Helgeland innen ganske få år. Dette vil ikke først og fremst gi seg utslag i stort behov for ny kraftproduksjon, da beregninger viser at en elektrifisering av hele bilparken i Norge tilsvarer ca. 5 – 6 % av dagens produksjon. Derimot kan ladestasjonene få stor betydning for utviklingen av elektrisitetsnettet, da det kan bli snakk om forholdsvis store effektuttak. Etter hvert som infrastrukturen kommer på plass vil det antakelig også bli lagt til rette for langtidslading av biler i de enkelte husstander.



### 2.1.2 Regionalt

Nordland Fylkeskommune arbeider med fylkesdelsplaner for henholdsvis små vannkraftverk [3] og vindkraft [4]. I disse utredes faktorer som landskapsvern, biologisk mangfold, inngrepsfrie områder, fiske, kulturminner, friluftsliv, reiseliv og reindrift. Fylkesdelsplanen for små vannkraftverk omfatter dessuten utredninger av sumvirkninger og nettkapasitet. Det er utarbeidet rapporter for hver delutredning, og disse er tilgjengelige på fylkeskommunens nettsider.

Ellers nevnes opprettelsen av *KlimaHelgeland* [5], et nettverkssamarbeid mellom bedriftene Torghatten Trafikkselskap, Alcoa Mosjøen, HelgelandsKraft, Statskog og Nova Sea. Formålet er nettverksbygging og kompetanseheving innad i bedriftene når det gjelder miljøspørsmål. De utarbeider klimaregnskap som viser CO<sub>2</sub>-utslipp og andre klimautslipp i bedriftene, samt tiltak for å redusere disse. Dessuten vil Statskog bidra gjennom å binde opp CO<sub>2</sub> gjennom tilvekst av skog.

I 2008 delte KlimaHelgeland ut tre klimastipender til klasser i den videregående skolen, for prosjekter som skulle øke kunnskap og bevissthet omkring klimaspørsmål. Stipendene gikk til henholdsvis Mosjøen videregående skole – idrettslinja, Mosjøen videregående skole – studiested Marka, samt Polarsirkelen videregående skole – studiested Moheia.



## 2.2 Miljømessige og samfunnsøkonomiske vurderinger

### 2.2.1 Miljømessige vurderinger

En miljømessig sammenligning av ulike energikilder vanskeliggjøres ved at miljøkonsekvensene kan være av helt forskjellig karakter, og at det alltid vil ligge subjektive vurderinger til grunn for hvordan disse vektlegges. I tillegg kan lokale forskjeller spille inn.

Vi foretar derfor kun slike sammenligninger for konsekvenser som tilhører samme kategori (f.eks. utslipp fra ulike typer brenslar).

### 2.2.2 Samfunnsøkonomiske vurderinger

En samfunnsøkonomisk sammenligning av energikilder krever at mange ulike kostnadsfaktorer vurderes, hvorav noen bare har indirekte betydning. For at en slik sammenligning skal kunne bli korrekt, må man egentlig overskue alle konsekvenser, direkte og indirekte, og i tillegg bestemme den riktige kostnaden for hver av disse. Dette er naturligvis ikke mulig i praksis.

Forenklet kan man si at en alternativ energikilde er «samfunnsøkonomisk lønnsom» sammenlignet med elektrisitet dersom produksjons- og driftskostnader for denne energikilden til sammen er lavere enn lokale kraftkostnader [6]. Selv om ingen av disse kostnadene kan bestemmes eksakt, kan man vurdere hvor realistisk dette er.

Det er et viktig poeng at nye boliger eller bedrifter må tilknyttes elektrisitetsnettets uansett hva slags energiløsning som ellers velges. Det betyr at en evt. annen infrastruktur for energi vil komme i tillegg til elektrisitetsnettets. En slik dublering vil likevel kunne være samfunnsøkonomisk lønnsomt i noen tilfeller, men som regel vil lønnsomhet forutsette at elektrisitetsnettets kan dimensjoneres med lavere kapasitet. Dette vil kunne være tilfelle for maksimalbelastning på overføringslinjer eller ved omfattende utbygging med mange lastuttak. Ved «lokal» nettbygging og -utvidelse vil imidlertid valgt varmeløsning sjelden være avgjørende for elektrisitetsnettets dimensjonering, med mindre man også reduserer sikringsstørrelsen i installasjonene.

Alternative varmeløsninger kan imidlertid samlet sett frigi kapasitet i nettet, og dermed føre til reduserte nettinvesteringer over tid. En samfunnsøkonomisk vurdering bør derfor være langsiktig, og den avhenger dermed av gode forbruksprognoser.

I praksis vil økonomien i en energiløsning være avhengig av eventuelle offentlige støtteordninger. Slike ordninger kan bidra til å gjøre en teknologi lønnsom på lengre sikt, og må da betraktes som langsiktige offentlige investeringer. Det vil i såfall kunne være riktig å ta disse med i en samfunnsøkonomisk vurdering. Det samme gjelder f.eks. avgifter som er ment å representere en prising av reelle miljøkostnader [7,8].

Vi har antydning generelle produksjonskostnader pr. energikilde i tabell C.1 i vedlegg C. Her har vi også angitt hvor mye energi som antas å være tilgjengelig (på landsbasis) til de oppgitte produksjonskostnadene (NB: tallene er fra 2004, og kan ha endret seg noe senere).



## 2.3 Forbruksdata

### 2.3.1 Forbruksstatistikk

Energiforbruk hos den kraftkrevende industrien er hentet fra industrien selv. Elektrisk forbruk for øvrig er hentet fra HelgelandsKrafts egen database over nettkunder. Forbruk av andre typer energi er hentet fra SSBs statistikker (sist oppdaterte tall: 2007). Der vi har hatt tilgjengelig forbruk av annen energi hos enkeltbedrifter har vi forsøkt å korrigere for dette.

SSBs tall bygger på en kombinasjon av opplysninger om faktisk energibruk i kommunene og på beregninger med utgangspunkt i nasjonale totaltall. Det vil derfor være noe usikkerhet både i nivå- og endringstallene for den enkelte kommune [9]. NB: det er kun *stasjonær* energibruk som presenteres, dvs. transportmidler er ikke med.

Tall fra SSB er presentert for årene 2000 – 2007. Elektrisk forbruk er presentert for 2001 og perioden 2003 – 2008 (tall mangler for 2000 og 2002).

### 2.3.2 Temperatur og last

Når man vurderer utvikling i energiforbruk er det ønskelig å *temperaturkorrigere* tallene, dvs. at man forsøker å kompensere for den forbruksvariasjonen fra år til år som skyldes variasjoner i temperatur. Hensikten er å få mest mulig sammenlignbare tall for ulike år, slik at man lettere kan se eventuelle tendenser i forbruksutviklingen.

I tidligere utgaver av energiutredningene på Helgeland har det ikke vært foretatt noen temperaturkorrigering, bl.a.på grunn av mangelfulle temperaturdata.

I denne utgaven er imidlertid forbruket tempereturrkorrigert med utgangspunkt i graddagstall oppgitt hos Enova [10]. Metoden er nærmere beskrevet på Enovas nettsider.

Vær oppmerksom på at energiforbruket i industrien er svært lite følsomt for temperaturvariasjoner. Det er først og fremst for alminnelig husholdning, og til en viss grad varehandel og tjenesteyting, at forbruket varierer med temperaturen. Dette er det altså nå forsøkt tatt hensyn til, slik at forbruksvariasjoner fra år til år dermed skal avspeile reelle endringer, uavhengig av temperaturvariasjon.

### 2.3.3 Prognoser

Energiforbruk er gitt ved befolkningsutviklingen – delvis direkte, og delvis ved at næringsetablering også er en funksjon av befolkningsutviklingen. Tilsvarende kan næringsetablering gi økt tilflytting, og dermed økt energiforbruk. Det er dermed vanskelig å anslå fremtidig utvikling i energiforbruket – spesielt dersom det er flere store næringsaktører i kommunen.

Der det er utarbeidet detaljerte prognoser i kommunenes egne planer, tas utgangspunkt i disse, eventuelt med kommentarer og forslag til justeringer. For øvrig legges SSBs MMMM-prognose for befolkningsutvikling til grunn (*MMMM: middels nasjonal vekst, middels fruktbarhet, middels levealder og middels netto innvandring*).



I energiutredningen har vi valgt følgende forenklete metodikk:

- Vi forutsetter at energiforbruk utenom industri varierer direkte proporsjonalt med folketallet, noe som selvsagt er en forenkling.
- For en del større bedrifter har vi lagt til grunn deres egne prognoser og planer. Vi har først og fremst forsøkt å kartlegge bedrifter med vesentlig energiforbruk (elektrisk eller annet), eller hvor det kan forventes vesentlige endringer i forbruk eller energikilder.
- Prognosene skiller ikke mellom ulike energikilder, dvs. de gjelder energiforbruk generelt. Der det er grunnlag for dette, forsøker vi likevel å gi en vurdering av hvordan den innbyrdes fordelingen mellom de ulike energiformene kan tenkes å utvikle seg.



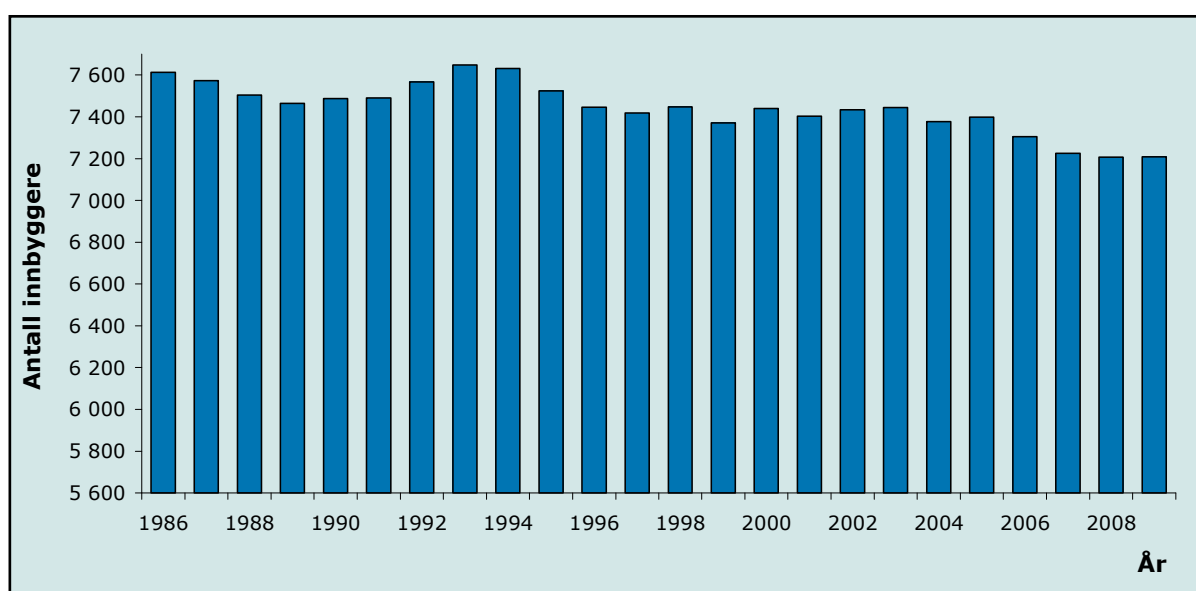
### 3 Generell informasjon om kommunen

Alstahaug kommune ligger midt på Helgelandskysten, og har et landareal på 215 km<sup>2</sup>. Kommunen hadde 7 208 innbyggere pr. 1.1.2009. Kommunesenteret er Sandnessjøen, med ca. 5 200 innbyggere. Alstahaug har hovedsakelig kystklima, med milde vintre.

Kommunen har et relativt variert næringsliv bestående av verkstedindustri, skipsbygging, havbruk, jordbruk, planteforskningsstasjon, mm.

Sandnessjøen har flyplass og daglig anløp av Hurtigruta. Riksvei 17 («kystriksveien») går gjennom kommunen.

Alstahaug har dessuten en variert natur med fine muligheter for friluftsliv. Det er et aktivt kulturliv i kommunen, med bl.a. idrett, musikk, muséer, etc.



Figur 3.1: Befolkningsutvikling i Alstahaug, 1986 – 2009 (kilde: SSB)

Alstahaug kommunes egen informasjon på internett: <http://www.Alstahaug.kommune.no/>



## 4 Beskrivelse av dagens lokale energisystem

Det tidligste kraftnettet på Helgeland besto av adskilte lokale nett som overførte og fordelte elektrisk energi fra mange mindre kommunale og private kraftverk (aggregat-, vind- og vannkraftverk). I Sandnessjøen ble det idriftssatt et aggregatkraftverk på Åsen i 1917, med antrasittkull som drivstoff. Kapasiteten ble etter hvert på 70 kW. Allerede i 1918 ble det gjort forsøk med vindkraftverk. I 1926 ble det satt i drift et dieselaggregat på 40 kW i Karivika. Etter at anlegget i Åsen brant ned samme år, ble kapasiteten i Karivika økt til 100 kW.

Fra 1930-tallet var det mange aggregat- og vindkraftverk i drift på Alstenøya. Det var også i drift enkelte små vannkraftverk, blant annet ved Nordland husmorskole.

De første større vannkraftverk som fikk betydning for forsyningen i Alstahaug kommune ble bygd i Leirfjord; først Sjøfossen i 1939 (220 kW), og så Storfossen i 1949 (320 kW). Til sammen forsynte disse 1161 abonnenter i Sandnessjøen og Leirfjord, med dieselaggregatet i Karivika som reserve. I 1955 ble Sandnessjøen Elektrisitetsverk overtatt av Midt-Helgeland Kraftlag.

Dagens energisystem i Alstahaug kommune består hovedsakelig av elektrisk forsyning (regionalnett og distribusjonsnett), men også fjernvarmenett i Sandnessjøen, der varme tas fra sjøen vha. varmepumper. I tillegg kommer den varmeproduksjonen som foregår i enkeltbygninger (ved, olje, etc).

Ca. 70 % av befolkningen i Alstahaug kommune bor i Sandnessjøen, og her finner man også mesteparten av næringslivet, med bl.a. industribedrifter, handel og sykehus.

I dette kapitlet presenteres dagens energisystem i Alstahaug, inndelt etter henholdsvis infrastruktur, energibruk og -tilgang. Det gis også en oversikt over energibalansen i kommunen.

### 4.1 Infrastruktur for energi

#### 4.1.1 Elektrisitetsnett

##### Generelt

Elektrisitetsnettet kan deles inn i tre nivåer: sentralnett (landsdekkende hovedlinjer), regionalnett (hovedlinjene i regionen) og distribusjonsnett (lokalt nett). Se *ordliste* i vedlegg for nærmere forklaring.

Distribusjonsnettet deles igjen inn i henholdsvis høyspent- og lavspentnett. I denne utredningen er det hovedsakelig sett på *høyspent* distribusjonsnett.

Høyspente kraftledninger, med spenning over 1000 V (1 kV), kan ikke bygges og drives uten konsesjon. Norge er delt inn i områder hvor kun én netteier i hvert slikt område er såkalt *områdekonsesjonær*. Denne kan innenfor rammen av en *områdekonsesjon* bygge og drive elektriske anlegg for fordeling av elektrisk energi med spenninger til og med 22 kV. Dette vil si at NVE har tildelt netteieren retten til selv å foreta saksbehandlingen ved bygging og drift av disse anleggene. Områdekonsesjonen gjelder bare for kraftledninger som *distribuerer* elektrisk energi, ikke for kraftledninger som går fra et kraftverk og frem til et tilknytningspunkt i nettet (såkalt *produksjonsanlegg*).



For høyspente kraftledninger som ikke kan bygges og drives innenfor rammen av en områdekonsesjon (dvs. overføringsanlegg med spenning over 22 kV, samt produksjonsanlegg), må man søke NVE om egen anleggskonsesjon i hvert tilfelle.

### Distribusjon av elektrisitet i Alstahaug kommune

Distribusjonssnettet i Alstahaug kommune er forsynt fra Alsten transformatorstasjon, og dessuten fra Meisfjord transformatorstasjon i Leirfjord kommune. Det er sjøkabelforbindelser mot Austbø, Tenna/Herøy, Dønna og Leirfjord.

#### Høyspent distribusjonsnett

I Sandnessjøen sentrum og i boligfelter består det høyspente distribusjonsnettet hovedsaklig av kabel (11 kV og 22 kV). Utenfor tettbebygde strøk består det i all hovedsak av luftnett (stort sett 22 kV). Et oversiktskart er vist i figur 4.1.

#### Lavspent distribusjonsnett

Det lavspente distribusjonsnettet består også av både kabel- og luftnett, avhengig av byggeår og beliggenhet. I tettbebyggelse og boligfelt består nyere lavspentnett av kabel. For nyere anlegg er spenningen normalt 400 V, mens den for øvrig er 230 V. I 400 V-anlegg er kundens anlegg tilkoblet mellom fase og nøytralleder, slik at spenningen hos denne uansett blir 230 V. På enkelte linjestrekninger benyttes 1000 V for å minske overføringstap og spenningsfall, men kundene er ikke direkte tilknyttet dette spenningsnivået (se neste avsnitt).

#### Fordelingstransformatorer

Transformering fra høyspent til lavspent foregår i såkalte *fordelingstransformatorer*. Disse er vanligvis plassert enten åpent i master eller innebygd i kiosker. De kan imidlertid også være montert inne i vanlige bygninger.

### Endringer i høyspent distribusjonsnett

Siden forrige utgave av utredningen er det etablert oljebase/industriområde på Horvnes, og det er bygd ut høyspentnett til området. Det er også foretatt omlegging av sjøkabler fra Leinesodden mot Horvnes. Det vil bli etablert flere kabler og lastuttak i Horvnes-området etter hvert.

Det er foretatt en del fornying av kabelnett i Sandnessjøen, der man har bygd om fra 11 kV til 22 kV spenningsnivå. Dette arbeidet fortsetter, og koordineres med annet arbeid som krever graving.

Av øvrige nettendringer kan nevnes tilknytning av hyttefelt på Austbø.

For øvrig foregår det en del ombygging av fordelingstransformatorer, der de som i dag er plassert i mast plasseres i kiosk på bakken. Dette som følge av nye forskriftskrav. Det er dessuten foretatt noe utskiftinger av komponenter i luftnett, med utgangspunkt i årlig tilstandskontroll.





Figur. 4.1: Alstahaug kommune med høyspent distribusjonsnett



### Forsyningssikkerhet og nettkapasitet

Det er tosidig forbindelse i regionalnettet til Alsten transformatorstasjon. Mesteparten av distribusjonsnettet kan også forsynes flere veier. Dette gjelder særlig internt i kabelnettet i Sandnessjøen, men også hoveddelen av luftnettet, vha. sjøkabelforbindelse nordover mot Meisfjord transformatorstasjon (i Leirfjord kommune), og sørover via Tjøtta mot Grytåga kraftstasjon (i Vefsn kommune). Det er også dobbel overføringslinje fra Alsten transformatorstasjon til Sandnes transformatorstasjon, som forsyner kabelnettet i Sandnessjøen sentrum. Tranformatorene i Sandnes mangler imidlertid full reservekapasitet. Det er også flaskehals i 11 kV kabelnett i Sandnessjøen. Disse to problemene har imidlertid blitt noe redusert ved at last har blitt flyttet over fra 11 kV til 22 kV kabelnett.

Resten av distribusjonsnettet i Alstahaug er godt dimensjonert etter lastforholdene, og reserveforbindelsene nevnt over har tilstrekkelig kapasitet for eventuelle feilsituasjoner som oppstår i distribusjonsnettet. Hvis derimot hele Alsten transformatorstasjon faller ut ved tunglast, vil det ikke være mulig å forsyne Herøy, Dønna og hele Alstenøya samtidig gjennom distribusjonsnett-forbindelsene fra Meisfjord og Grytåga. En slik situasjon vil dermed kreve sonevis utkobling.

### Viktig last

Med «viktig last» forstår vi energiforbrukere der et avbrudd kan medføre fare for liv og helse, eller der avbrudd vil medføre spesielt store kostnader. Viktig last omfatter også last av spesiell samfunnsmessig betydning, så som infrastruktur (flyplasser, jernbane), etc.

Viktig last i Alstahaug omfatter dermed først og fremst:

- Sykehus og sykehjem.
- Bedrifter der strømafbrudd kan medføre store kostnader eller store tekniske problemer.
- Sandnessjøen Lufthavn, Stokka.

De fleste slike kunder er tilknyttet nett med mulighet for reserveforsyning.

Da Herøy og Dønna kommune forsynes via sjøkabler fra distribusjonsnettet i Alstahaug, er forsyningssikkerheten i Alstahaug også avgjørende for viktig last i disse kommunene.

### Nettilstand

Nettselskapene er pålagt å befare elektrisitetsnettet årlig, for å avdekke kritiske feil og mangler, samt vurdere den generelle tilstanden. I tillegg har nettselskapene selv behov for en objektiv, kvantitativ og detaljert oversikt over tilstanden i nettet, slik at vedlikeholdstiltak kan konsentreres om de nettdelene hvor behovet er størst, og til mest mulig riktig tidspunkt.

I perioden 2001 – 2002 innførte HelgelandsKraft et egenutviklet system for tilstandskontroll av luftlinjene i det høyspente distribusjonsnettet. I dette systemet blir alle komponenter i nettet vurdert på en skala fra 1 (dårligst) til 5 (best), etter forhåndsdefinerte kriterier.

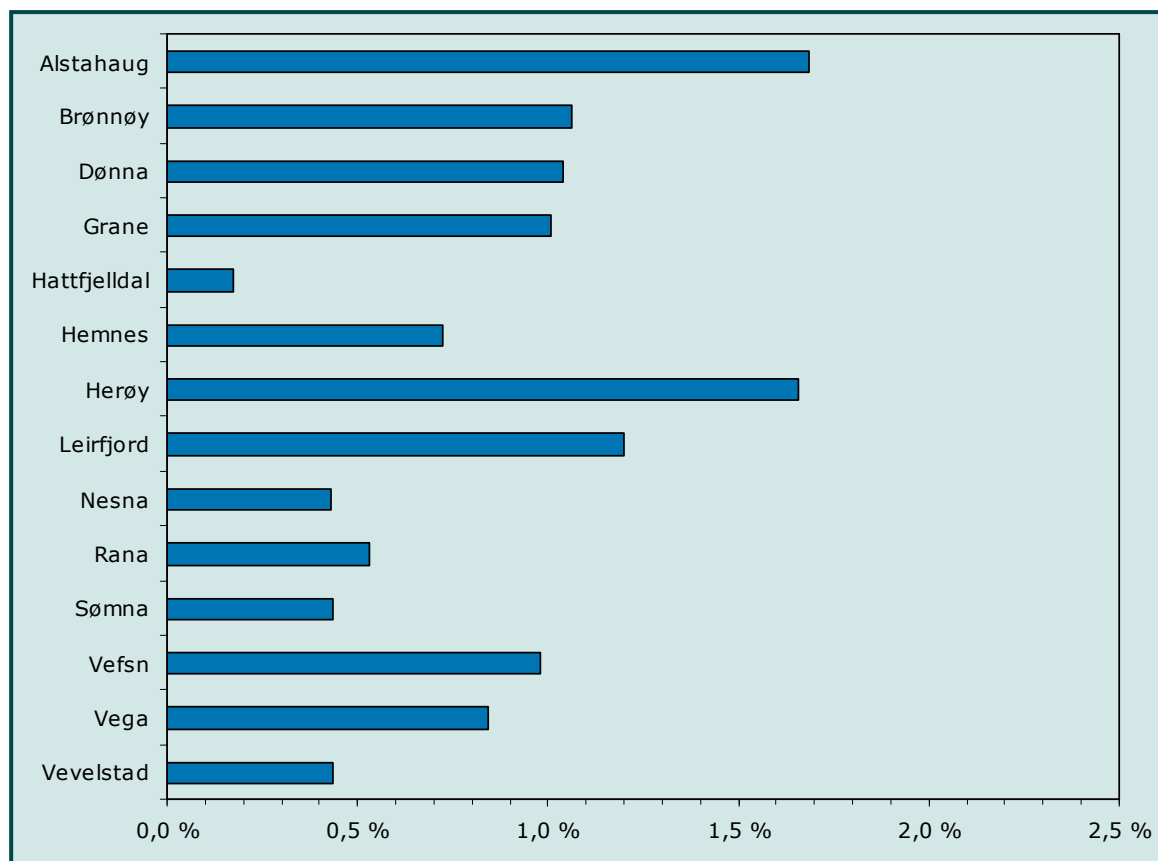


Kontrollen danner grunnlag for følgende tiltaksplan:

- Kritiske feil og forhold som utgjør en fare for helse, miljø og sikkerhet, defineres som *strakstiltak*. Disse utbedres altså fortløpende, etter hvert som de oppdages.
- Andre komponenter med dårlig tilstand (poengverdi 1 eller 2, samt enkelte andre tilfeller) blir skiftet etter en prioritert plan, der de viktigste delene av nettet tas først.
- For øvrige komponenter foretas normalt ingen spesielle tiltak.

Tilstandskontrollen gjentas for hele nettet (der ulike former for befarings- og kontrollruller mellom de ulike nettdelene, etter en fast syklus). For hver ny kontroll foretas evt. nødvendige strakstiltak, og komponenter med poeng 1 eller 2 legges inn i utskiftingsplanen, osv.

Figur 4.2 viser prosentandelen komponenter som hadde poeng 1 eller 2 i 2006, i hver kommune. Denne statistikken vil ikke bli oppdatert for hver oppdatering av de lokale energiutredningene.



Figur 4.2: Prosentandel komponenter med tilstandspoeng 1 eller 2 (av maks. 5) i 2006



Grovt sett er nett på ytre strøk utsatt for en større klimabelastning (salt, korrosjon, vind) enn nett på indre strøk. Man må derfor forvente at tilstanden reduseres noe raskere på ytre strøk. Tilstandskontroll har bekreftet regionale forskjeller i overensstemmelse med dette, og det har derfor blitt utført mest utskifting i ytre strøk. Som figur 4.2 viser var det i 2006 en svært lav andel komponenter med dårlig tilstand i alle kommuner, selv om det ennå var en del forskjeller kommunene imellom. Dette skyldes delvis at det ennå gjensto noe på den opprinnelige tiltaksplanen, og delvis at noen av kommunene har mye nytt nett, noe som gir spesielt lave tall. Man skal også være oppmerksom på at prosentandelen i små kommuner med lite nett vil slå sterkt ut når tilstanden endres for bare et beskjedent *antall* komponenter.

Det finnes ingen god oversikt over alder på linjenettet på Helgeland. Dokumentasjonen er mangelfull for både opprinnelig byggeår og tidspunkt for renovasjoner. Dessuten har vedlikeholdet i økende grad blitt utført som enkeltutskiftinger basert på tilstandskontroll, noe som gjør at linjestrekninger vil være sammensatt av komponenter med forskjellig alder.

Med utgangspunkt i årstallsmerking på stolper har vi imidlertid estimert en fordeling for *byggeår* for luftlinjer i høyspent fordelingsnett. Tabell 4.1 viser denne sammen med aldersfordelingen for *kabler* i høyspent fordelingsnett.

**Tabell 4.1: Aldersfordeling for luftlinjer og kabler, høyspent fordelingsnett**

| Årsklasse   | Luftlinjer | Kabler   |
|-------------|------------|----------|
| Før 1950    | ca. 0 %    | ca. 0 %  |
| 1950 - 1959 | ca. 35 %   | ca. 10 % |
| 1960 - 1969 | ca. 50 %   | ca. 10 % |
| 1970 - 1979 | ca. 10 %   | ca. 10 % |
| 1980 - 1989 | ca. 5 %    | ca. 20 % |
| 1990 - 1999 | ca. 0 %    | ca. 25 % |
| 2000 - 2009 | ca. 0 %    | ca. 25 % |



## Feil og avbrudd i nettet

Nettselskapene har plikt til å rapportere inn statistikk til myndighetene (NVE) over feil og avbrudd i nettet. HK har også laget slik statistikk til intern bruk. Den interne statistikken blir vanligvis utarbeidet pr. forsynende stasjon; i forbindelse med de lokale energiutredningene er det i stedet fokusert på *kommunevise* oversikter.

Det er mulig å utarbeide forskjellige typer avbruddsstatistikker, avhengig av hva man ønsker å fokusere på. I enkelte sammenhenger kan *årsak* eller *anleggsdel med feil* være interessant, i andre sammenhenger *antall feil pr km. nett*. For mange nettkunder kan det være mest interessant å vite *antall avbrudd* og *varigheten av avbrudd*. Som for forrige utgave av energiutredningen fokuserer årets utredning på disse to siste parametrene.

Nettselskapene plikter å rapportere avbruddsdata pr. såkalt *rapporteringspunkt*, som er definert som *lavspenningssiden av fordelingstransformator* (transformering fra høyspent til lavspent), samt (i relativt få tilfeller på Helgeland) *høyspenningsspunkt med levering direkte til sluttbruker*. Det foreligger ikke samme krav til registrering av avbrudd som skyldes feil i lavspentnettet, og slike avbrudd er ikke med i de følgende oversiktene med mindre de har medført avbrudd i høyspentnettet. De følgende statistikkene viser *gjennomsnittlig antall avbrudd pr. rapporteringspunkt* (pr. kommune pr. år) og *gjennomsnittlig total varighet av avbrudd pr. rapporteringspunkt* (pr. kommune pr. år).

Statistikkene er delt inn i henholdsvis *varslede* avbrudd (dvs. planlagt arbeid i nettet) og *ikke-varslede* avbrudd (stort sett driftsforstyrrelser) for hver av kommunene på Helgeland, for årene 2007 og 2008 (se figur 4.3 – 4.10). Videre er statistikkene inndelt i hhv. *langvarige* avbrudd (lengre enn 3 minutter) og *kortvarige* avbrudd (kortere eller lik tre minutter) i hht. NVEs krav.

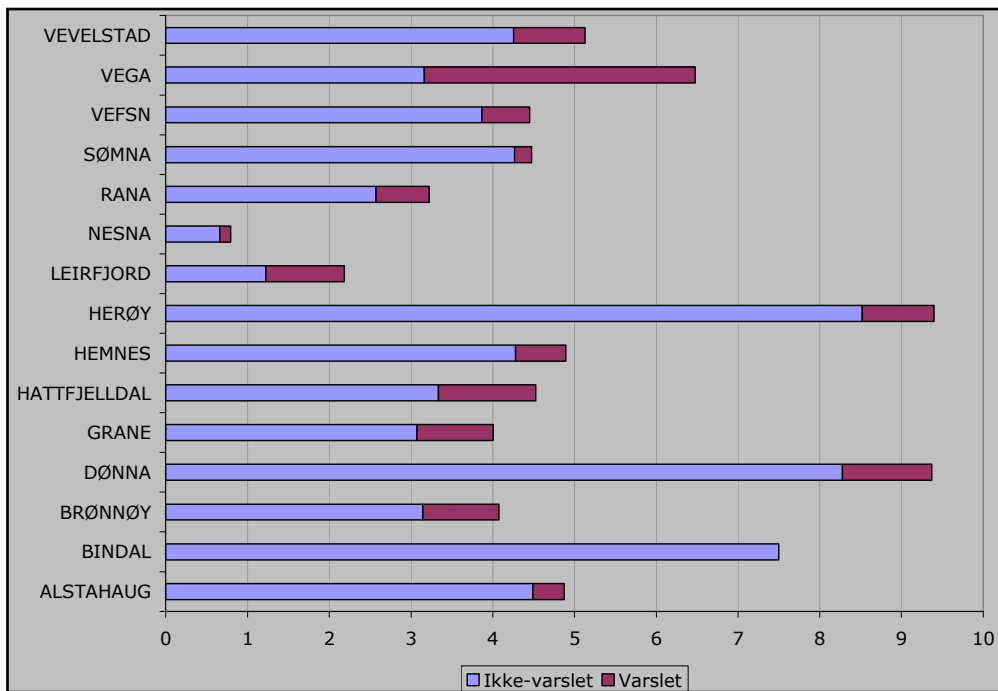
Dermed vises det altså 8 ulike statistikker, skjematisk inndelt som i tabell 4.2:

**Tabell 4.2: Oversikt over avbruddsstatistikkene**

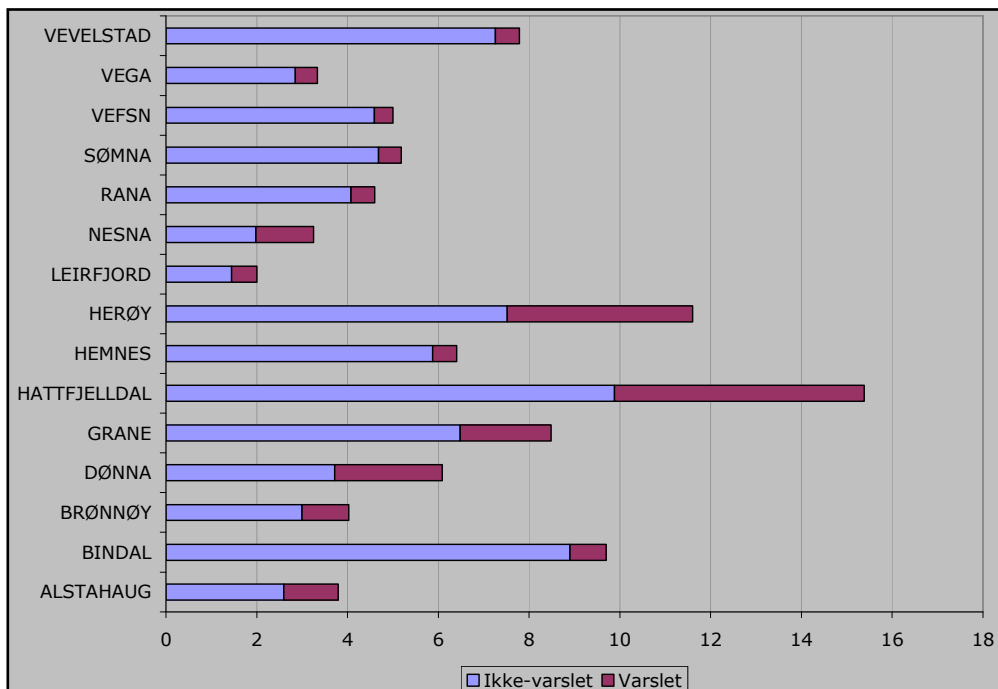
| År   | Langvarige avbrudd                |  | Kortvarige avbrudd                |  |
|------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|
|      | Gj.snittlig. antall pr. rapp.pkt. | Gj.snittlig total varighet pr. rapp.pkt. | Gj.snittlig. antall pr. rapp.pkt. | Gj.snittlig total varighet pr. rapp.pkt. |
| 2007 | (varslet/ikke-<br>varslet)        | (varslet/ikke-<br>varslet)               | (varslet/ikke-<br>varslet)        | (varslet/ikke-<br>varslet)               |
| 2008 | (varslet/ikke-<br>varslet)        | (varslet/ikke-<br>varslet)               | (varslet/ikke-<br>varslet)        | (varslet/ikke-<br>varslet)               |

Tallene er fremkommet ved at antall avbrudd er talt opp for hvert rapporteringspunkt, og så er det beregnet et gjennomsnitt av disse tallene innenfor hver kommune. Videre er total avbruddsvarighet for hvert rapporteringspunkt summert, og så er det beregnet et gjennomsnitt av *disse* tallene innenfor hver kommune.



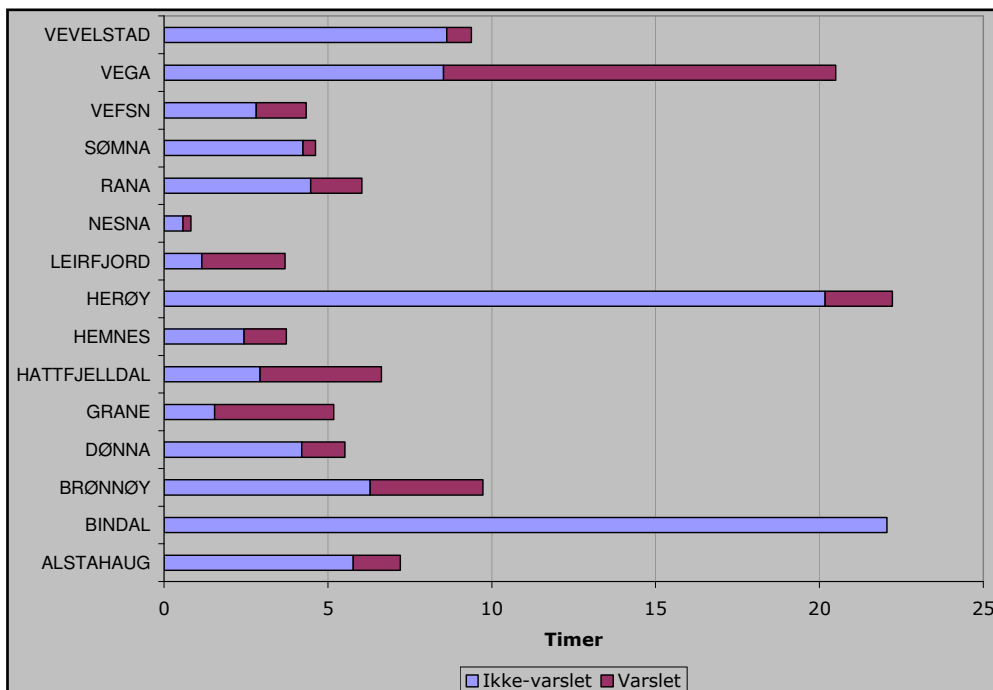


Figur 4.3: Gjennomsnittlig antall langvarige avbrudd (> 3 min) pr. rapporteringspunkt i 2007 (varslede og ikke-varslede). Sammenligningsverdier (gj.snitt): Norge 2,9 - Nordland 4,2 - Helgeland 4,42

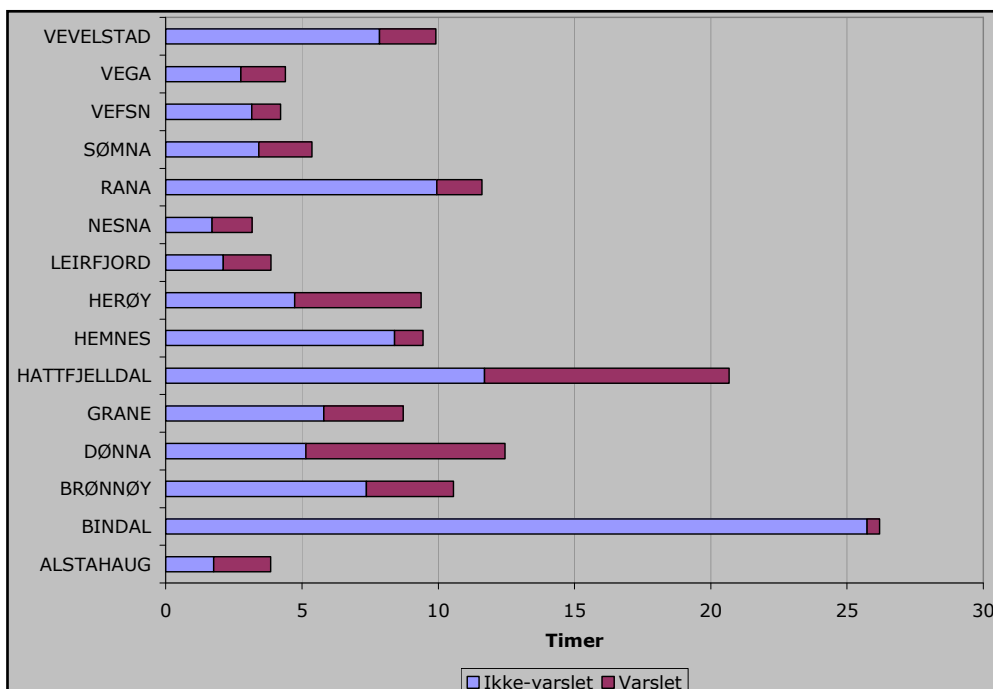


Figur 4.4: Gjennomsnittlig antall langvarige avbrudd (> 3 min) pr. rapporteringspunkt i 2008 (varslede og ikke-varslede). Sammenligningsverdier (gj.snitt): Norge 3,02 - Nordland 5,07 - Helgeland 5,73



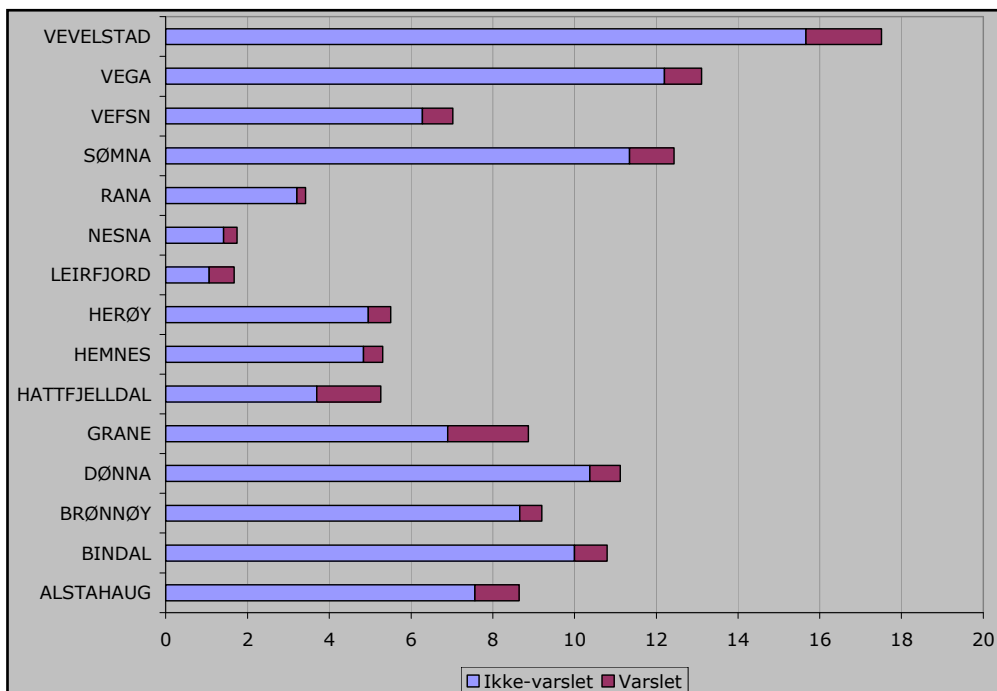


Figur 4.5: Gjennomsnittlig total avbruddsvarighet for langvarige avbrudd (> 3 min) pr. rapporteringspunkt i 2007 (varslede og ikke-varslede avbrudd). Sammenligningsverdier (gj.snitt, timer): Norge 3,8 - Nordland 7,9 - Helgeland 6,66

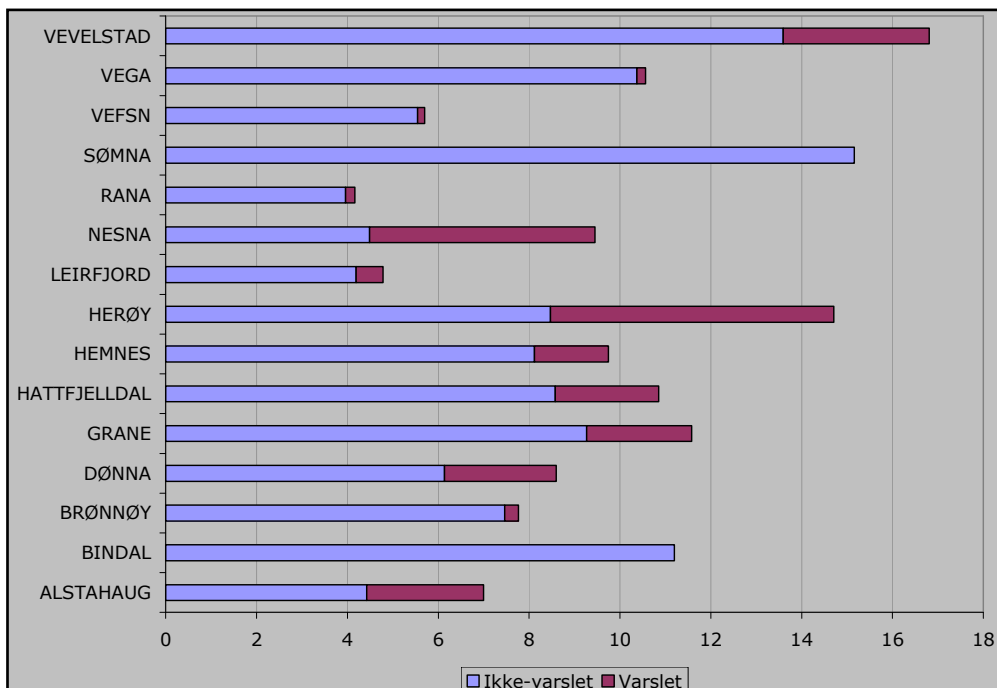


Figur 4.6: Gjennomsnittlig total avbruddsvarighet for langvarige avbrudd (> 3 min) pr. rapporteringspunkt i 2008 (varslede og ikke-varslede avbrudd). Sammenligningsverdier (gj.snitt, timer): Norge 3,88 - Nordland 7,54 - Helgeland 8,76



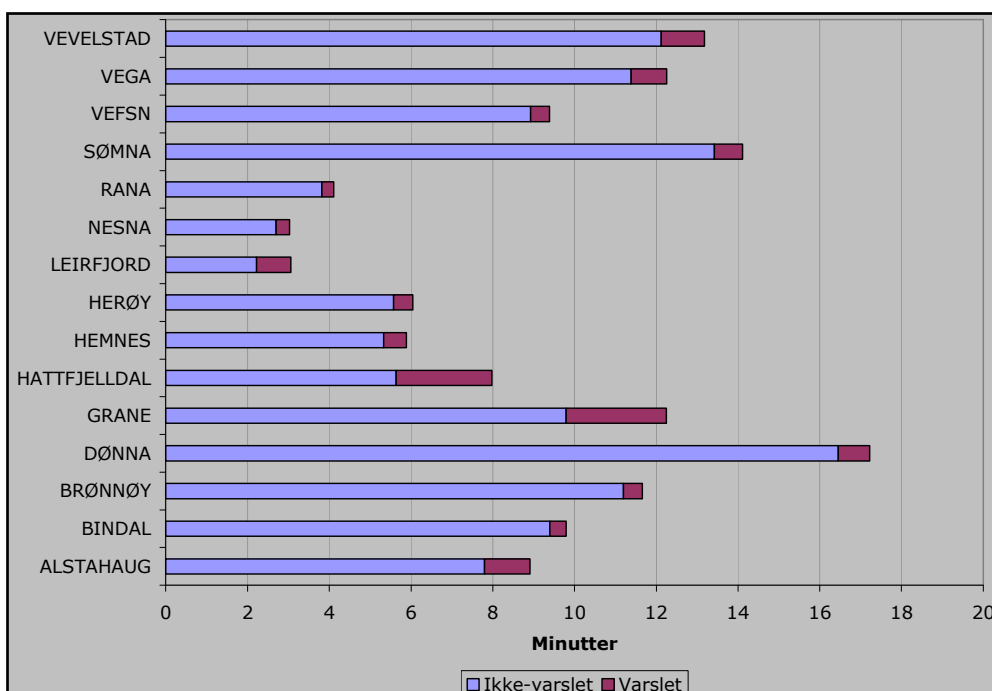


Figur 4.7: Gjennomsnittlig antall kortvarige avbrudd (<= 3 min) pr. rapporteringspunkt i 2007 (varslede og ikke-varslede). Sammenligningsverdier (gj.snitt): Norge 2,7 - Nordland 4,2 - Helgeland 6,67

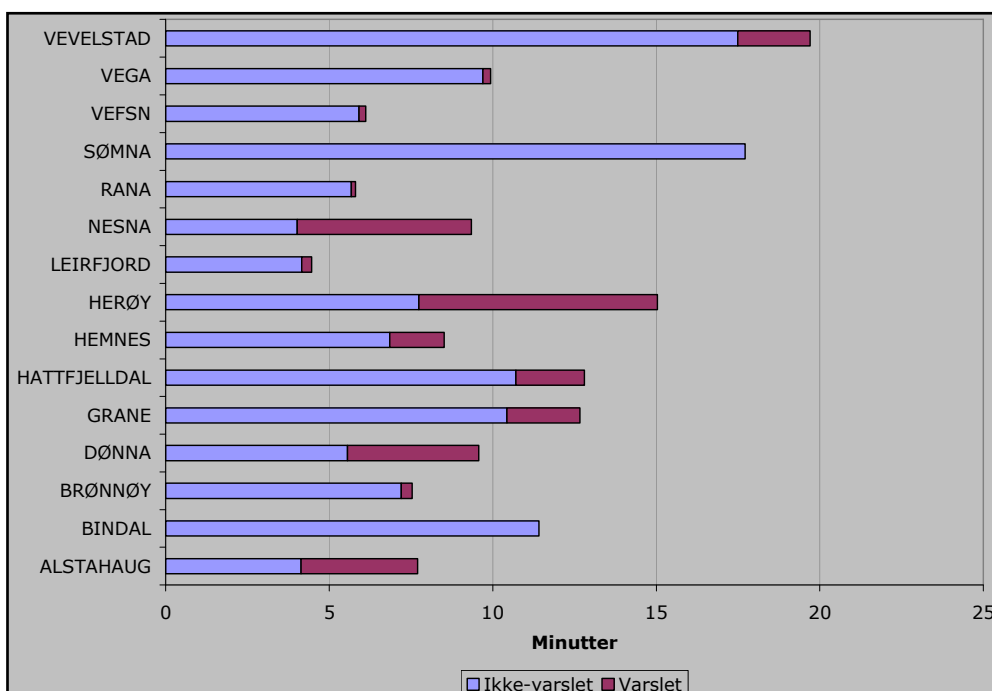


Figur 4.8: Gjennomsnittlig antall kortvarige avbrudd (<= 3 min) pr. rapporteringspunkt i 2008 (varslede og ikke-varslede). Sammenligningsverdier (gj.snitt): Norge 3,1 - Nordland 5,27 - Helgeland 7,88





Figur 4.9: Gjennomsnittlig total avbruddsvarighet for kortvarige avbrudd (<= 3 min) pr. rapporteringspunkt i 2007 (varslede og ikke-varslede avbrudd). Sammenligningsverdier (gj.snitt, minutter): Norge 2,1- Nordland 4,2 - Helgeland 8,21



Figur 4.10: Gjennomsnittlig total avbruddsvarighet for kortvarige avbrudd (<= 3 min) pr. rapporteringspunkt i 2008 (varslede og ikke-varslede avbrudd). Sammenligningsverdier (gj.snitt, minutter): Norge 2,39- Nordland 4,63 - Helgeland 8,55



Statistikkene viser at det stort sett (med ett unntak – se neste avsnitt) er flest avbrudd i *ytre* strøk. Dette er som forventet, da det er større påkjenninger på linjenettet i ytre strøk, i form av vind, sjøsprøyt, salting og ising. Dette fører til flere hendelser som kan utløse feil. Påkjenningene fører også til at linjenes tilstand reduseres raskere, slik at deler av nettet vil kunne være mer sårbart når en hendelse først inntreffer.

Figur 4.4 og 4.6 viser dessuten at Hattfjelldal kommune hadde mye avbrudd i 2008 – både pga. varslede og ikke-varslede hendelser. Blant de varslede hendelsene kan spesielt nevnes revisjon i Mjølkarli transformatorstasjon natt til 21. juli; denne hendelsen står for nærmere 5 timer av de totalt 9 timene med varslede avbrudd pr. rapp.pkt. i Hattfjelldal det året. Når det gjelder de nærmere 12 timene med avbrudd pga. ikke-varslede avbrudd, så står 4 adskilte driftsforstyrrelser for halvparten av denne avbruddstiden.

Myndighetenes regulering av nettselskapene omfatter den såkalte *KILE-ordningen* (der KILE står for *kvalitetsjusterte inntektsrammer ved ikke levert energi*), som gjør at avbrudd i nettet har forskriftspålagte økonomiske konsekvenser for selskapene. Dette skjer ved at selskapenes inntektsramme (det totale beløp nettselskapet har lov å ta i nettleie i løpet av året) justeres etter hvor mye last som har vært koblet ut, og hvor lenge. Det tas også hensyn til *type* last, slik at utkobling av f.eks. industrilast gir en større reduksjon i nettselskapets inntektsramme enn en utkobling av like mye husholdningslast. Hensikten med ordningen er å hindre at det lønner seg å skjære ned vedlikeholdet så mye at feilhyppigheten i nettet blir urimelig høy. Ordningen omfatter både varslede og ikke-varslede avbrudd; reduksjonen i inntektsrammen er mindre ved varslede enn ved ikke-varslede avbrudd. Ordningen omfattet tidligere kun avbrudd med varighet over 3 minutter (langvarige avbrudd), men fra 1/1-2009 gjelder ordningen også kortvarige avbrudd.

Fra 1/1-2007 har alle strømkunder dessuten kunnet kreve å få utbetalt et kompensasjonsbeløp fra sitt nettselskap ved avbrudd som varer i mer enn 12 timer. I motsetning til KILE-ordningen gjelder denne ordningen avbrudd på alle nettnivåer, inkludert lavspennnett. Regler og beløp er oppgitt på HKs hjemmesider (under *Privat - Nett - Produkter og tjenester - Kompensasjon ved strømavbrudd*). Ordningen er hjemlet i kapittel 9A i «Forskrift om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og tariffer» [11].

Det er normalt ytre forhold (vind, snø og is, lyn, trær og greiner, etc) som *utløser* feil i nettet. Men sannsynligheten for at en hendelse skal føre til feil henger naturligvis sammen med den tekniske tilstanden nettet har. Det ser imidlertid ut til at feilsannsynligheten øker først når tilstanden kommer under en viss grense. I HKs tilstandskontrollsystem er poengkriteriene forsøkt satt slik at utskiftingene blir konsentrert om de komponentene som forventes å representere en økt feilsannsynlighet, mens nettdeler der feilhyppigheten forventes å være uendret utnyttes mest mulig. Slik kan en detaljert kjennskap til nettet sikre et mer optimalt vedlikehold.



## Spenningskvalitet

Med begrepet *spenningskvalitet* menes kvalitet på spenning i henhold til gitte kriterier. Blant kriteriene er *flimmer*, *overharmoniske spenninger* og *spenningens effektivverdi*.

*Forskrift om Leveringskvalitet* [12] trådte i kraft 1. januar 2005. Begrepet *leveringskvalitet* omfatter både avbruddsforhold, som vi allerede har omtalt, og spenningskvalitet. NVEs intensjon med forskriften er at den skal «sikre en tilfredsstillende leveringskvalitet på den elektrisitet som forbrukere og næringsvirksomhet får levert fra tilknyttede nettselskaper». Gjennom forskriften er nettselskapene pålagt å overvåke og registrere leveringskvaliteten i sitt område. Spenningskvaliteten skal registreres med minst ett instrument. Dette skal kunne flyttes rundt i nettet for å lage statistikker for ulike typer nett.

Normalt skal nettselskapene levere 230 V vekselspenning i tilknytningspunktet mot kunden. Det er imidlertid en rekke forhold som kan påvirke dette. Alt utstyr som koples til elektrisitetsnettet har en innvirkning på spenningskvaliteten for andre. Jo større strømuttak, jo mer innvirkning. Det mest kjente eksemplet på Helgeland er stålovnene hos Celsa Armeringsstål i Mo i Rana, som gir synlig flimmer i lyset i ugunstige situasjoner. Man har forsøkt å isolere problemet noe ved å separere den delen av nettet som forsyner stålovnene fra det nettet som forsyner øvrige kunder i nærheten. Da har imidlertid problemet forplantet seg via sentralnettet i stedet, til andre deler av Helgeland. Problemet har f.eks. i perioder vært svært merkbart i Vefsn, som dermed har vært «nærmere» stålovnene, elektrisk sett, enn kunder i Rana. Men flimmeret er synlig over det meste av Helgeland, og kan også merkes helt nede i Trøndelag i de mest ugunstige situasjonene.

Også Alcoa Mosjøen (tidligere Elkem Aluminium) og EKA Chemicals Rana har påvirket spenningskvaliteten i perioder, ved at de har forårsaket såkalte overharmoniske spenninger. Overharmoniske spenninger gir ingen synlige virkninger, slik som flimmer gjør. Men dersom de overharmoniske spenningene blir for store, kan de føre til feilfunksjon eller i verste fall havari på utstyr. Anleggene har utstyr som skal filtrere bort de overharmoniske spenningene, men det har hendt at dette utstyret har havarert. Ved Alcoa har dette skjedd flere ganger de siste årene. Bedriften har nå utvidet sitt filteranlegg, slik at det i større grad finnes reservemuligheter ved slikt havari.

Også mindre strømuttak kan ha tilsvarende innvirkning, men da gjerne i mindre utstrekning. Et sveiseapparat kan for eksempel føre til flimmer for nabokundene. Store elektriske motorer som trenger mye strøm under oppstart, kan forårsake kortvarige underspenninger, eller blinking i lyset. Lignende problemer kan oppstå når trær eller fugler kommer borti strømledningene, og dermed forårsaker kortslutninger.

HelgelandsKraft samarbeider med tungindustri og andre nettaktører på Helgeland om kontinuerlig måling og registrering av spenningskvalitet. Per i dag er det 30 slike måleinstrumenter i drift rundt om i nettet. En viktig målsetting er å bedre spenningskvaliteten på sikt, og da er det nyttig å ha målinger som er øyeblikkelig tilgjengelig for alle samarbeidsparter. Man får dermed informasjon om hvordan ulike driftssituasjoner påvirker spenningskvaliteten, slik at man senere kan unngå særlig ugunstige situasjoner.

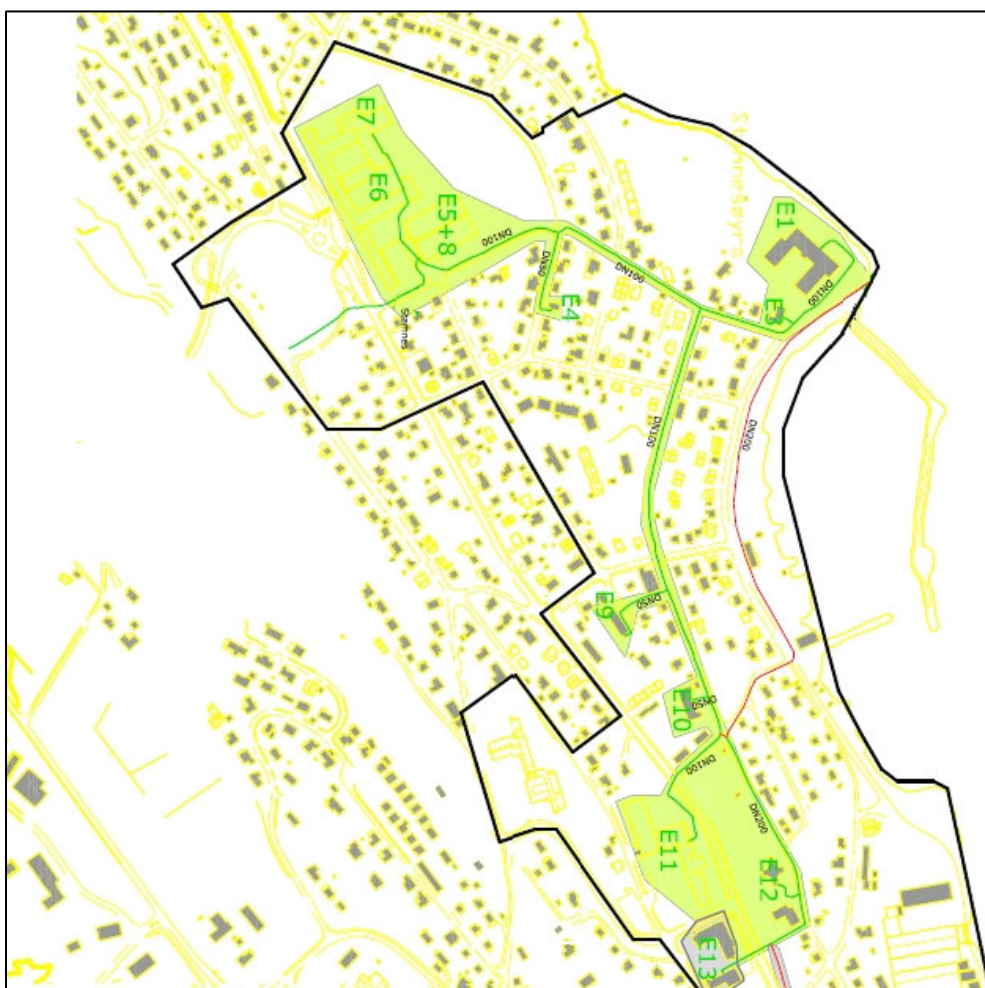


#### 4.1.2 Fjernvarmenett

Det er fjernvarmenett i Sandnessjøen, der varmeenergien hentes fra sjøen ved hjelp av to varmepumper (se kap. 4.4.2). Fjernvarmenettet forsyner en del større bygg og boliger, og varmeleveransen er pr. i dag ca. 3,4 GWh/år. Fjernvarmeanlegget har imidlertid en total produksjonskapasitet på ca. 9,5 GWh. Av dette representerer varmepumpene en kapasitet på ca. 5,5 GWh. De resterende 4,0 GWh kommer fra kjeler, og tenkes brukt til spissfyring. Til nå har imidlertid kundegrunnet vært for lite til at anleggets kapasitet kunne utnyttets fullt ut.

Det er derfor satt i gang utvidelser av fjernvarmenettet (se kap. 5.1.2). Siden forrige utgave av utredningen for to år siden, er det lagt nye og større rør fra Søsterhjemmet til parken, og det er bygd en avgreining til Sandnessjøen sykehjem (1070 m). Også biblioteket er nå tilknyttet fjernvarmenettet.

Eksisterende fjernvarmenett er vist i figur 4.11. NB: Varmesentraler er ikke vist i figuren.



Figur 4.11: Eksisterende fjernvarmenett i Sandnessjøen (unntatt varmesentraler)

Varmeleveranser pr. kundegruppe i 2008 er vist i tabell 4.3 i kap. 4.2 (temperaturkorrigeret). I kap. 4.3 er det vist en oversikt over enkeltkunder tilknyttet fjernvarmeanlegget.



## 4.2 Stasjonær energibruk

### 4.2.1 Energibruk pr. energikilde og forbruksgruppe

Som nevnt i kap. 2.3.1 er tallene for elektrisitetsforbruk hentet fra HelgelandsKrafts fra egen database over nettkunder. Forbruk av andre energikilder er hentet fra SSB. Disse er til dels beregnet indirekte, ut fra fordelingsnøkler. Forbruket i industrien er imidlertid basert på rapportering til SSB fra enkeltbedrifter, men også dette innebærer betydelig usikkerhet. Der vi har fått egne tall fra industrien, har vi forsøkt å korrigere for disse i tabellene. Alle tall er temperaturkorrigert som beskrevet i kap. 2.3.2.

Tabell 4.3 viser en oversikt over stasjonær energibruk (dvs. energi utenom transportmidler) i Alstahaug kommune, fordelt på forbruksgruppe og energikilde. Vi mangler fjernvarmedata pr. forbruksgruppe for 2007. Dette er imidlertid oppgitt for 2008, sammen med elektrisk forbruk dette året. Kategorien "olje" inkluderer parafin, bensin, diesel, etc.

Tabell 4.3: Stasjonær energibruk i GWh/år, Alstahaug kommune

| Forbruksgruppe            | 2007        |            |             |              | 2008       |              |
|---------------------------|-------------|------------|-------------|--------------|------------|--------------|
|                           | Olje        | Gass       | Bio         | EL.          | Fjernv.    | EL.          |
| Husholdning <sup>1)</sup> | 3,0         | 0,1        | 12,3        | 66,5         | 0,2        | 67,3         |
| Primærnæring              | 0,1         |            |             | 1,5          |            | 1,9          |
| Tjenesteyting             | 4,1         | 0,3        |             | 45,3         | 3,6        | 44,3         |
| Industri                  | 7,8         |            |             | 8,8          |            | 11,3         |
| <b>SUM:</b>               | <b>15,0</b> | <b>0,4</b> | <b>12,3</b> | <b>122,1</b> | <b>3,8</b> | <b>124,8</b> |

1) Hytter og fritidsboliger står for ca. 2,5 % av elektrisitetsforbruket i gruppen *husholdning* i Alstahaug.

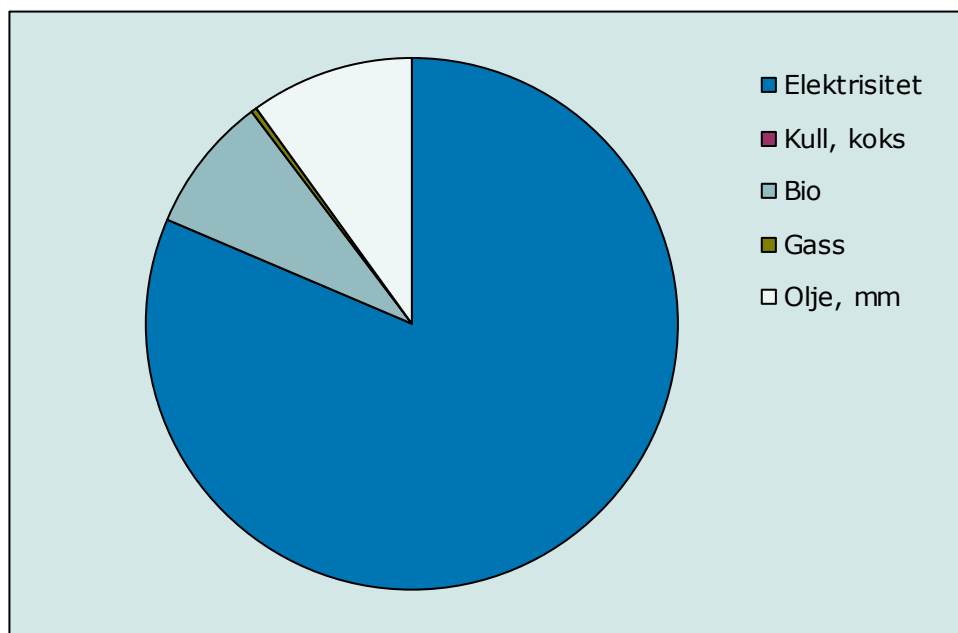
Blant de største energiforbrukerne i Alstahaug finner vi Tine Meierier, Helgelandssykehuset avd. Sandnessjøen og Ruukki Construction. Vi mangler detaljerte opplysninger om forbruk av andre energikilder for de enkelte bedriftene, men vi har tidligere fått oppgitt at Ruukki og Tine Meierier forbruker ca. 1,5 – 2,0 GWh hver fra olje.

Den største elektrisitetsforbrukeren i Alstahaug er kommunen selv, men dette er fordelt på mange enkeltuttak. Når disse legges sammen var el.forbruket i 2008 på ca. 7 GWh. Med unntak av for fjernvarme (se kap. 4.3), har vi ikke mottatt detaljerte opplysninger om energiforbruk eller -kilder for kommunens egen virksomhet.

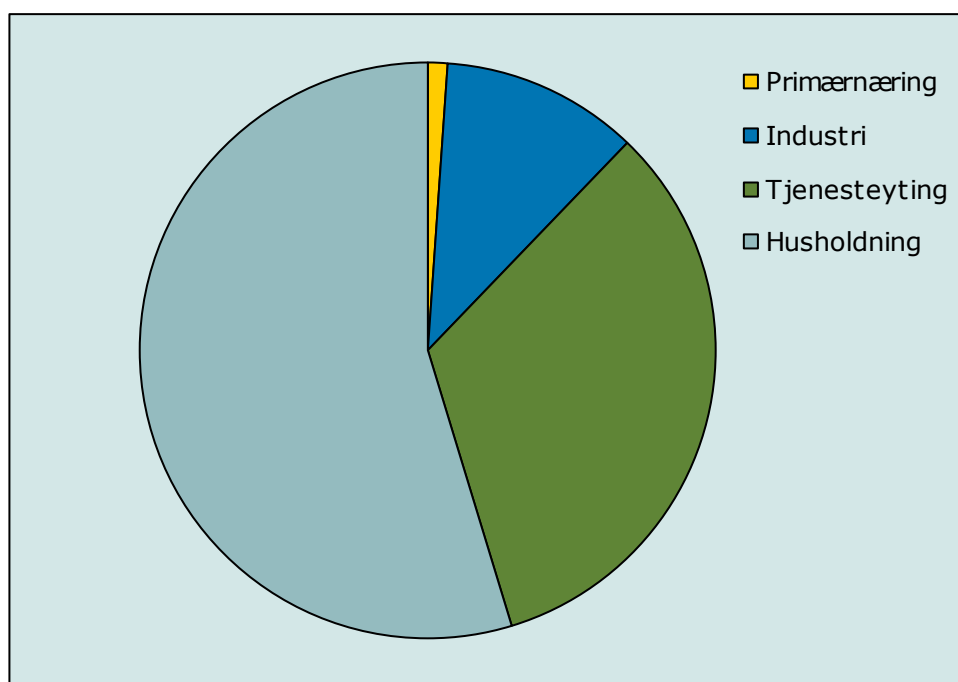
Også butikkjeder o.l. kan ha et stort totalforbruk fordelt på mange uttak.

Figur 4.12 viser energiforbruket i Alstahaug i 2007, fordelt på energikilder. Figur 4.13 viser det samme energiforbruket inndelt etter forbruksgrupper. Figurene illustrerer dataene som er oppgitt for 2007 i tabell 4.3.





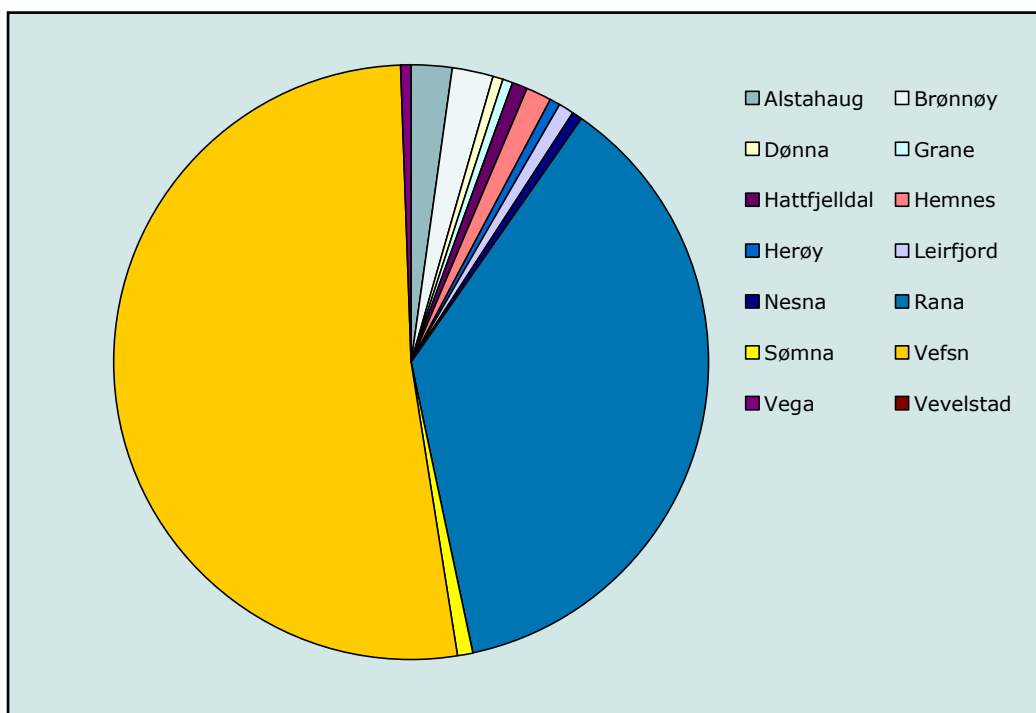
Figur 4.12: Energiforbruk i Alstahaug i 2007, fordelt på energikilde



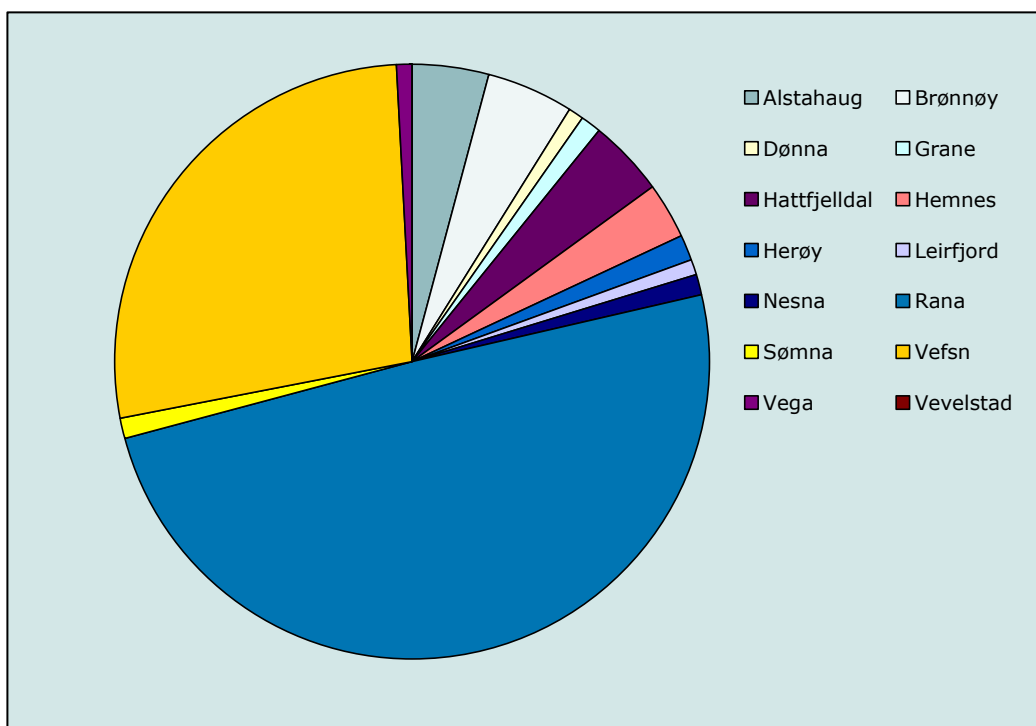
Figur 4.13: Energiforbruk i Alstahaug i 2007, fordelt på forbruksgruppe

Figurene 4.14 – 4.16 gir en oversikt over fordelingen av energiforbruk mellom kommunene på Helgeland (innenfor HelgelandsKrafts konsesjonsområde). Tallene er fra 2007. Figur 4.14 viser fordelingen av det totale energiforbruket. I figur 4.15 er elektrisitet holdt utenom, mens figur 4.16 viser forbruk fra alle kilder, men der industrien er holdt utenom.



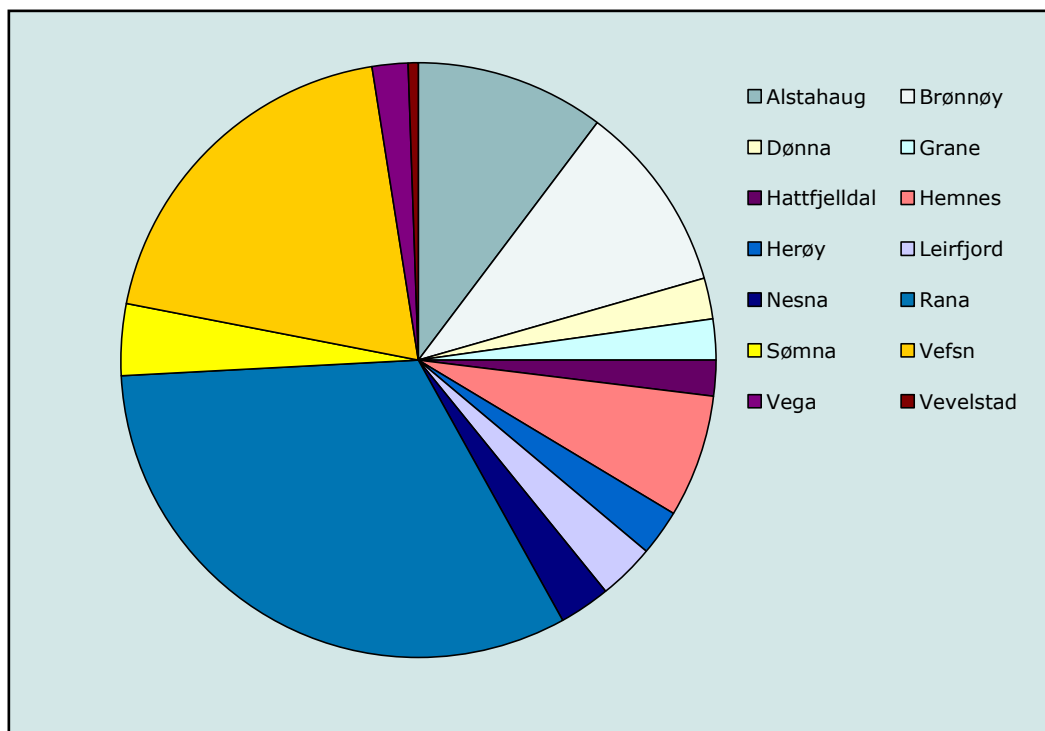


Figur 4.14: Energiforbruk pr. kommune i 2007 (totalt: 6 367 GWh)



Figur 4.15: Energibruk pr. kommune i 2007, utenom elektrisitet (totalt: 639 GWh)





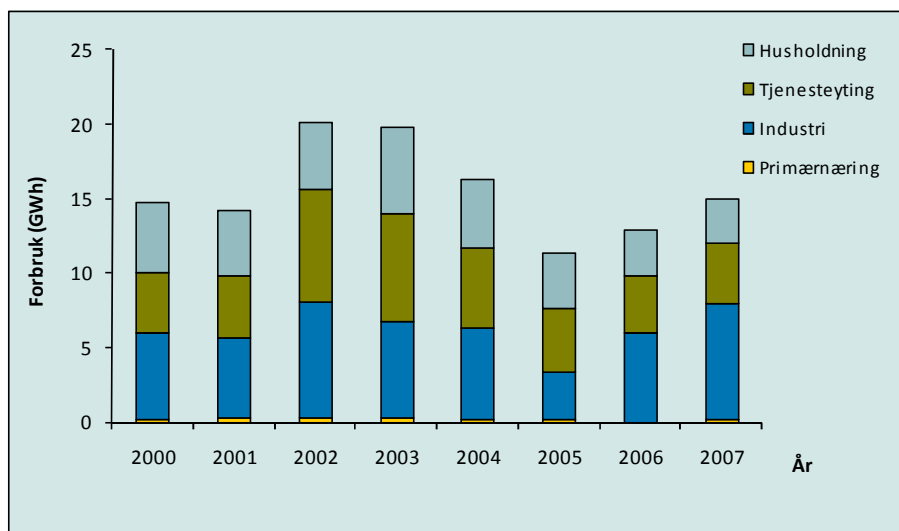
Figur 4.16: Energiforbruk pr. kommune i 2007, utenom industri (totalt: 1191 GWh)



#### 4.2.2 Historikk for energibruk

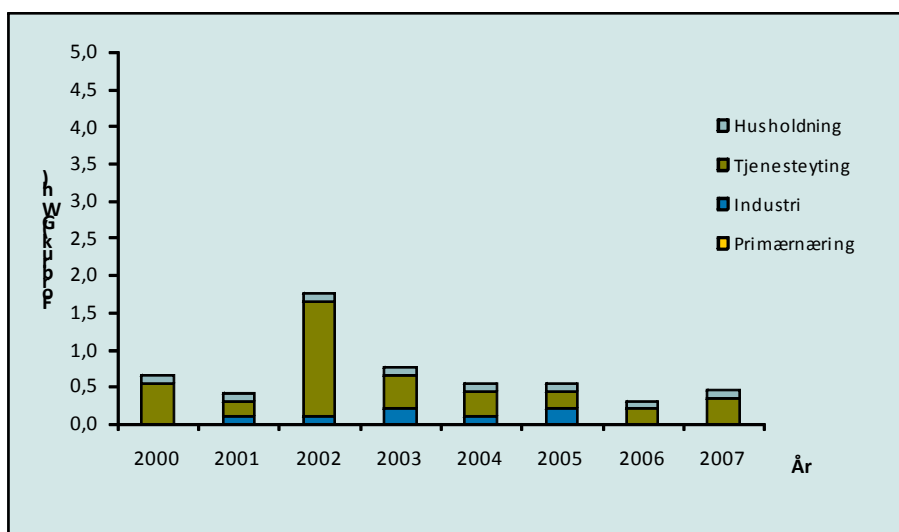
I figurene 4.17 – 4.19 vises stasjonært energiforbruk i Alstahaug fra kildene olje, gass og biobrensel for årene 2000 – 2007. Dette er tall innmeldt til SSB, og med unntak av forbruk hos industrien, er dataene basert på landsstatistikk som er fordelt pr. kommune ved hjelp av nøkkeltall. Dette betyr at statistikken ikke nødvendigvis vil fange opp lokal variasjon fra år til år, men bare vise generelle trender som går igjen i alle kommunene.

I figur 4.20 vises el-forbruket i Alstahaug for årene 2001 og 2003 – 2008.



Figur 4.17: Energibruk fra olje i Alstahaug kommune

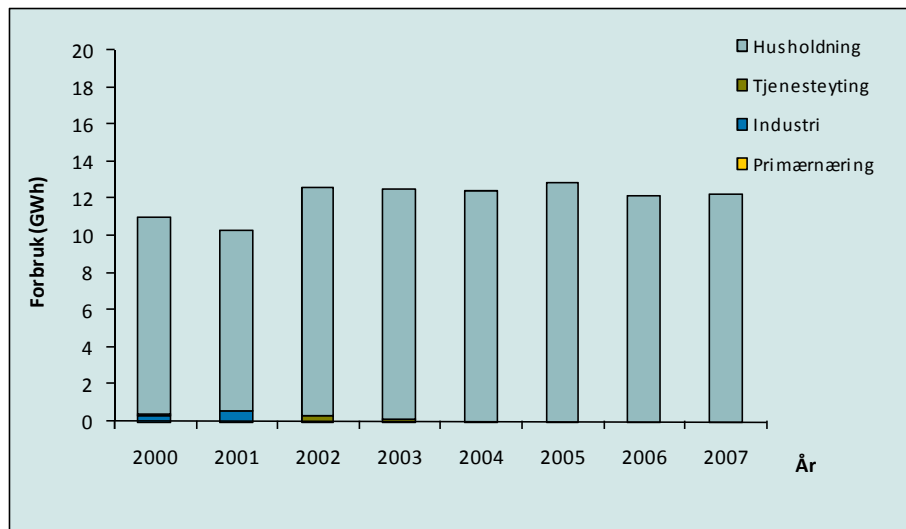
Figur 4.17 viser at det kan være relativt stor variasjon i oljeforbruk fra år til år for alle kundegrupper. Det høye forbruket i 2002 og 2003 kan skyldes høye strømpriser. Det er dessuten noe usikkerhet knyttet til tallene.



Figur 4.18: Energibruk fra gass i Alstahaug kommune

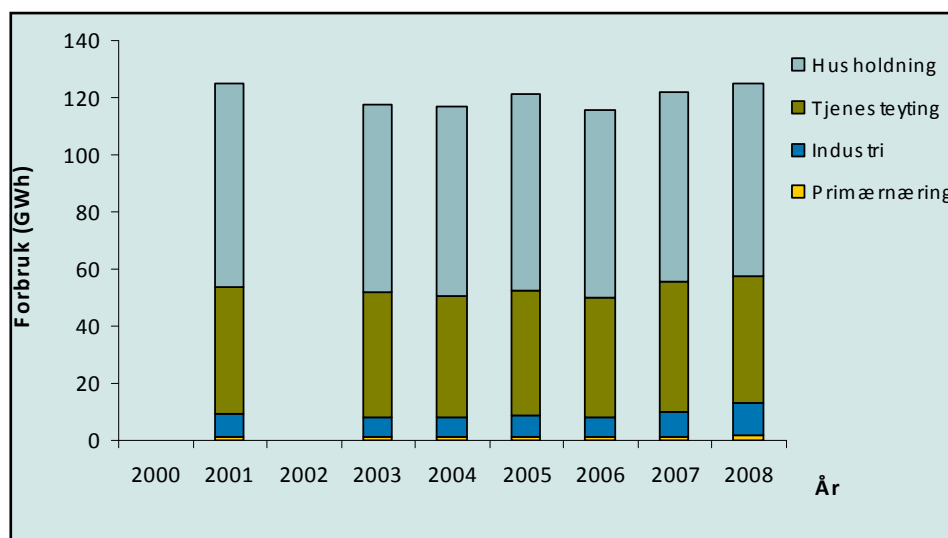


Figur 4.18 viser at gassforbruket hos husholdninger holder seg ganske jevnt, mens det er stor variasjon i forbruket for tjenesteyting. Merk imidlertid at tallene her er nokså lave, slik at selv små variasjoner gir store utslag på statistikken.



Figur 4.19: Energiforbruk fra biobrensel i Alstahaug kommune

Biobrensel består for det meste av vedfyring hos husholdninger. Vi gjør oppmerksom på at det er stor usikkerhet i disse tallene.



Figur 4.20: Energiforbruk fra elektrisitet i Alstahaug kommune

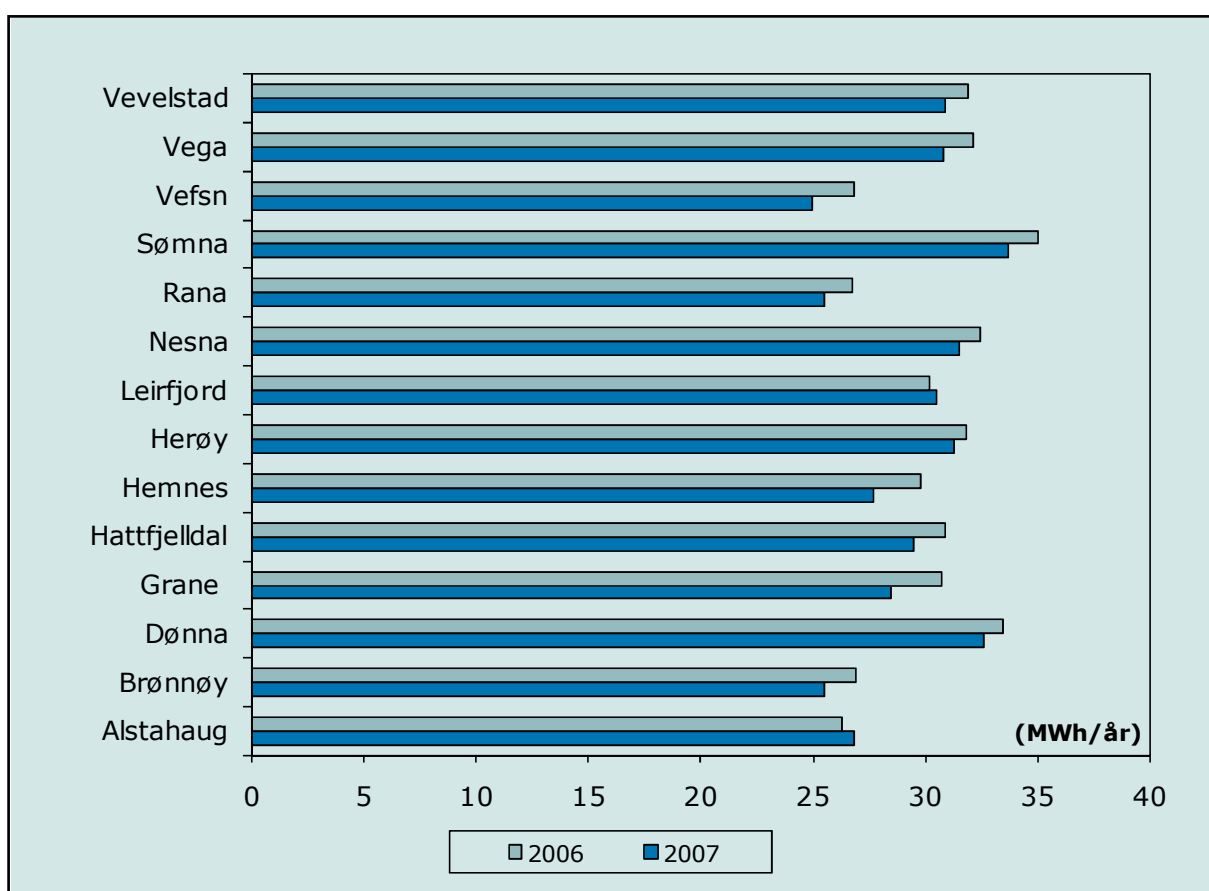
Vi antar at svingningene i el-forbruket hos husholdningskunder ihvertfall delvis henger sammen med strømpriser.



### 4.2.3 Indikatorer for energibruk i husholdninger

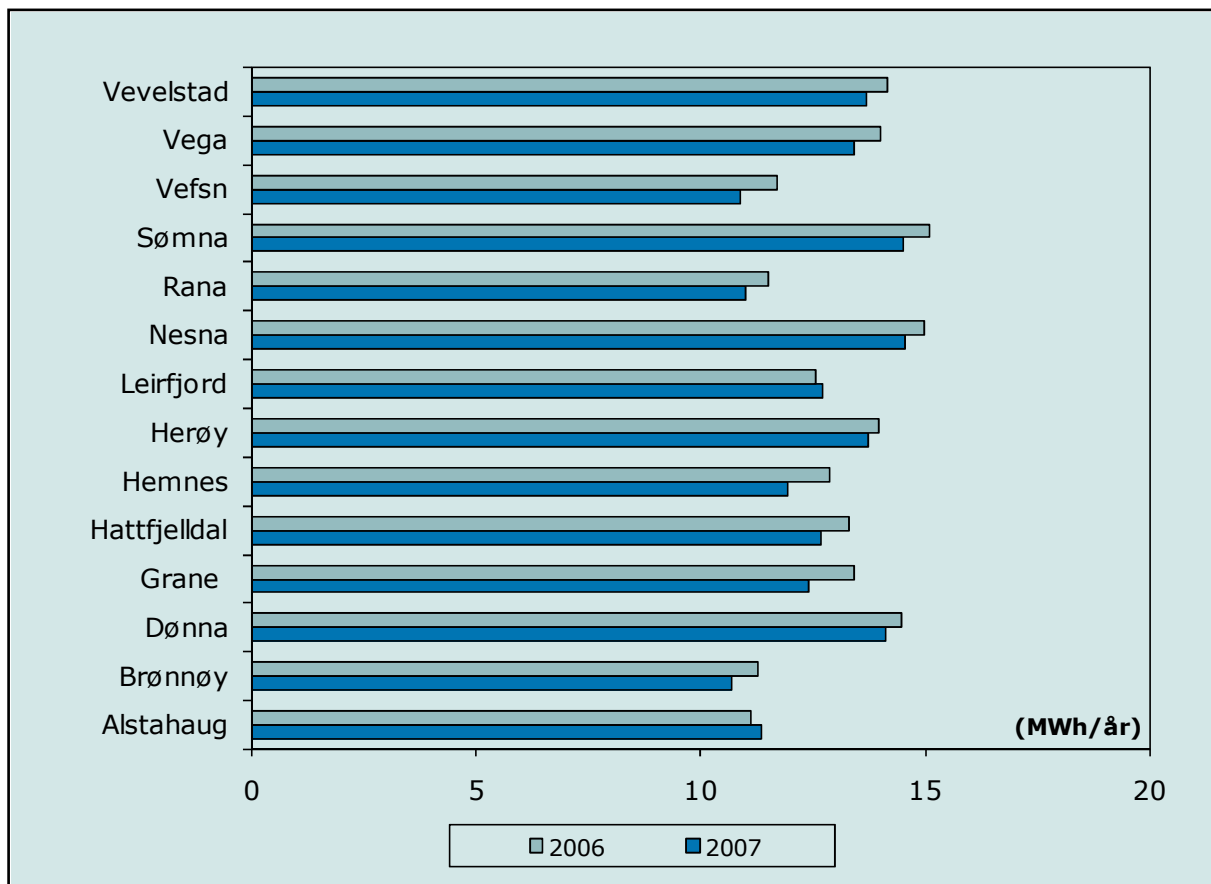
Lønnsomhet ved vannbåren varme og fjernvarmeanlegg avhenger av evt. tilgang til overskuddsvarme (fra spillvarme, avfallsforbrenning, etc), men også av faktorer som klima, befolkningstetthet, bygningstyper, mm. For å gi en indikasjon på forskjellene mellom kommunene er det beregnet såkalt felles indikatorer for energi, i dette tilfellet for *energi- bruk pr. husholdning*.

Indikatorer for energiforbruket pr. husholdning er beregnet for temperaturkorrigerede forbrukstall fra 2006 og 2007. Disse er vist i figur 4.21. for alle energikilder (summert). Antall husholdninger er estimert slik at forholdstallet mellom husholdninger og antall innbyggere er antatt konstant, med utgangspunkt i tidligere oppgitte tall for antall husstander.



Figur 4.21: Energiforbruk pr. husholdning (sum, alle energikilder), 2006 og 2007

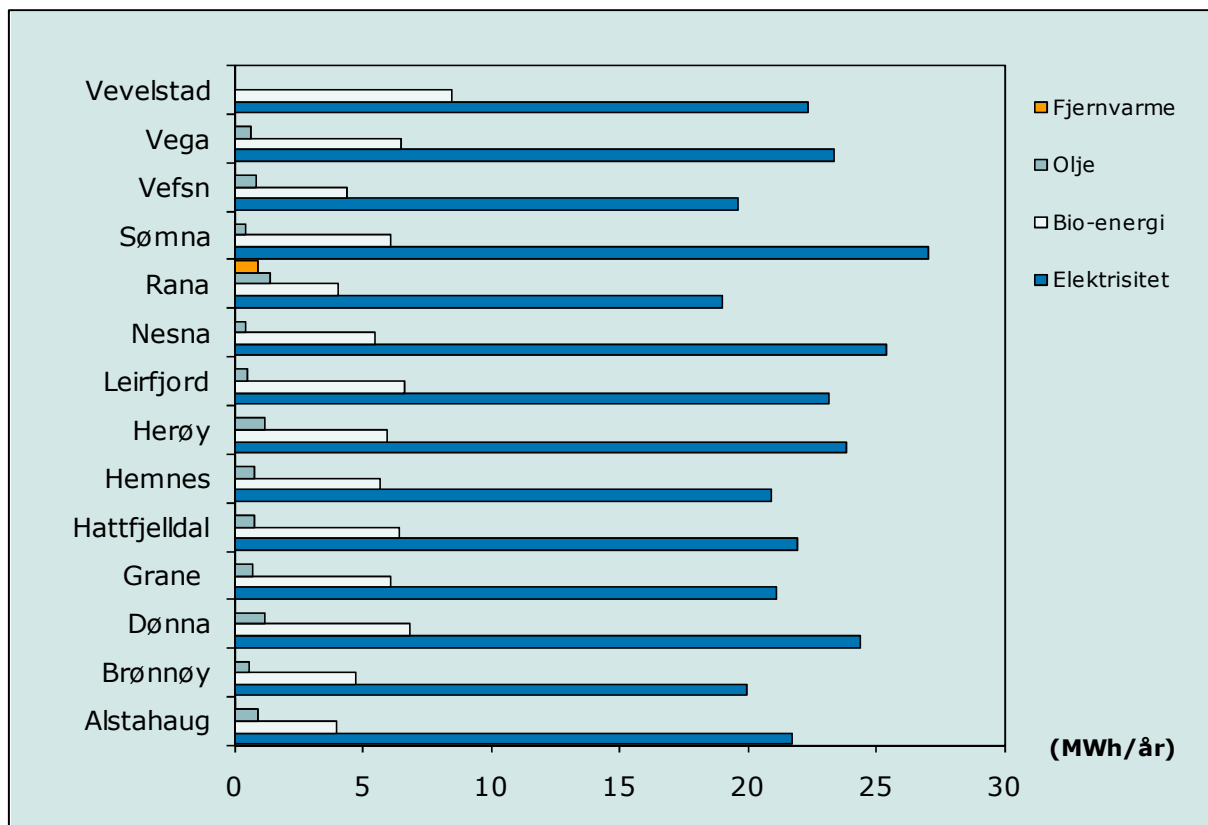
Figur 4.21 viser at energiforbruk pr. husholdning har avtatt noe i de fleste kommuner fra 2006 til 2007. Vi vet ikke hva årsaken til dette kan være. Da det er en viss usikkerhet i estimeringen av antall husstander, har vi også vist energiforbruk pr. *innbygger*, i figur 4.22. Trenden er imidlertid den samme. Kanskje er dette et uttrykk for unøyaktighet i temperaturkorrigeringen.



Figur 4.22: Energiforbruk pr. innbygger (sum, alle energikilder), 2006 og 2007

Figur 4.23 viser energiforbruk pr. husholdning i 2007, for hver av energikildene. Merk at det altså kun er energiforbruket i *husholdningene* som er tatt med i disse statistikkene.





Figur 4.23: Energiforbruk pr. husholdning, fordelt på energikilder, 2007

Vi har tidligere forsøkt å supplere SSBs statistikk med lokale data. Dette ble gjort ved å gjennomføre en spørreundersøkelse i 2004, i et utvalg husstander i Vefsn kommune. Selve spørreundersøkelsen ble utført av tre ungdomsskoleklasser, som en del av et prosjektarbeid. Vi ønsket med dette å få informasjon om forbruk av olje, gass og ved, samt vannbåren varme, antall installerte varmepumper, ENØK-tiltak, etc. Statistikkgrunlaget var imidlertid for begrenset til å si noe om generelle tendenser.



### 4.3 Bygg med vannbåren varme

Tabell 4.4 viser en oversikt over bygg som er pr. i dag er kunder hos Sandnessjøen Fjernvarme, og som følgelig er helt eller delvis utbygd med anlegg for vannbåren varme:

Tabell 4.4: Varmeleveranse fra Sandnessjøen Fjernvarmeanlegg (2008)

| Virksomheter / bygninger         | Energibruk (GWh/år) |
|----------------------------------|---------------------|
| Rådhuset <sup>1)</sup>           | 163,9               |
| Sandnessjøen kirke               | 113,9               |
| Helgelandssykehuset              | 1 715,9             |
| Sandnessjøen videregående skole  | 267,7               |
| Sandnessjøen ungdomsskole        | 428,1               |
| Søsterhjemmet                    | 147,7               |
| Stamneshallen / Helgelandshallen | 399,8               |
| SILA-anlegget                    | 95,2                |
| Diverse boliger                  | 101,4               |
| <b>SUM:</b>                      | <b>3 433,6</b>      |

NB: Tallene i tabellen er ikke temperaturkorrigerte.

Også andre bygg i Sandnessjøen har anlegg for vannbåren varme, men vi mangler en fullstendig oversikt. Sykehjem og bibliotek er imidlertid tilknyttet fjernvarmenettet etter at denne statistikken ble utarbeidet. Vi har altså ennå ikke forbrukstall for disse.



## 4.4 Lokal energitilgang

### 4.4.1 Elektrisitetsproduksjon

Det finnes pr. i dag ikke produksjon av elektrisk kraft i Alstahaug kommune. Det kan imidlertid være et lite potensial for små vannkraftverk. Dette er nærmere omtalt i kap. 4.4.3 og kap. 6.1.

### 4.4.2 Annen energiproduksjon

#### Varme fra havet

Fjernvarmeanlegget i Sandnessjøen bruker varme fra havet som energikilde. Varmen tas ut vha. to varmepumper og brukes til å varme opp vann til ca. 60 °C. Dette distribueres videre til forbrukerne gjennom rør i bakken. Ved større energibehov kan varmen fra varmepumpene suppleres med olje- og elektrisk fyrte kjeler. Anlegget skal kunne varme opp ca. 40 000 m<sup>2</sup> byggflate.

Total produksjon var i 2008 på 3,44 GWh. Av dette er 0,12 GWh fra spissfyring.

#### Tekniske data:

|                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Installert effekt:           | 2 stk varmepumper på totalt 1 880 kW |
| Prod.kapasitet, varmepumper: | 5,5 GWh/år                           |
| Prod.kapasitet, kjeler:      | 4,0 GWh/år                           |
| Varmekilde:                  | Sjøvann fra 60 m dyp                 |

Når fjernvarme erstatter fyring med fossile brensler i enkeltbygninger, reduseres CO<sub>2</sub>-utslippene. Størrelsen på denne reduksjonen avhenger for det første av hvilke energikilder fjernvarmen hentes fra, og dessuten av hvor stor andel av fjernvarmen som faktisk erstatter fossile brensler, og hvor mye som erstatter elektrisitet. Men også den andelen som erstatter elektrisitet kan gi reduserte CO<sub>2</sub>-utslipp, da en viss andel av strømforbruket i Norge dekkes av import, hovedsakelig fra dansk kullkraft. Noe av fjernvarmen vil også erstatte vedfyring, men vi antar at denne andelen er liten, og ser bort fra dette her.

I Sandnessjøen er hovedkilden varme fra havet, og dermed utslippsfritt. Kun spissfyringen (ca. 0,13 GWh i 2008) bidrar til netto utslipp. Dersom vi antar 9 % varmetap i fjernvarmenettet, var netto levert varmeenergi ca. 3,1 GWh i 2008.

Vi antar at ca. 30 % av den leverte varmen erstatter elektrisitet. Dette vil da inkludere nye bygg som tilkobles fjernvarmeanlegget, der vi antar at energikilden ellers stort sett ville vært elektrisitet. For den andelen som erstatter fossile brensler antar vi at fyrkjelene i enkeltbygg har en virkningsgrad på 75 % i gjennomsnitt.

Utfra dette finner vi at ca. 2,2 GWh/år fra fossile brensler erstattes av fjernvarme. Ved å anta et CO<sub>2</sub>-utslipp på 250 tonn/GWh, finner vi at utslippsreduksjonen blir ca. 730 tonn/år.



Av den andelen som erstatter elektrisitet antar vi at ca. 2,5% er importert kullkraft. Dette er et nokså grovt estimat, da andelen varierer en del fra år til år. For denne energimengden antar vi et CO<sub>2</sub>-utslipp på 460 tonn/GWh, noe som gir en utslippsreduksjon på ca. 10 tonn/år.

Ved å legge sammen disse to bidragene får vi den totale utslippsreduksjonen som følge av fjernvarmen. Men så må vi trekke fra utslippet som skyldes spissfyring til fjernvarmen. Med forutsetningene nevnt over blir dette ca. 30 tonn/år i Sandnessjøen. Vi sitter dermed igjen med et estimat for *netto utslippsreduksjon pr. år* på litt over 700 tonn. Vi har sammenlignet dette med beregninger gjort av BKK i Bergen, og finner god overensstemmelse med deres tall [13]. En utvidelse av fjernvarmeanlegget vil naturligvis gi tilsvarende større utslippsreduksjoner.

### Produksjon av annen energi som ikke inngår i fjernvarmen

I følge opplysninger fra *Norge Geologiske Undersøkelse* har et rekkehus i Sandnessjøen oppvarming fra grunnvarme. Anlegget skal være etablert i 2005.

Det produseres ellers varmeenergi i enkeltbygg, fra henholdsvis olje, gass og ved. Når det gjelder ved vil noe kunne betraktes som *lokal* produksjon, i form av hogst innenfor kommunen. Dette er vanskelig å sette tall på, men vi har laget et estimat som er presentert i forbindelse med energibalansen for kommunen, i kap. 4.5.

#### 4.4.3 Lokale energiressurser

Av de lokale energiressursene i Alstahaug kommune som har et uutnyttet potensiale, er de antatt viktigste vist i tabell 4.5. Med «lokal ressurs» menes her enten naturressurser som befinner seg innenfor kommunen, eller biprodukter som ville ha gått tapt dersom de ikke ble utnyttet (spillvarme og gass fra industrien).

Tabell 4.5: Lokale energiressurser i Alstahaug kommune

| Energikilde                         | Ca. pot.<br>(GWh/år) | Merknad   |
|-------------------------------------|----------------------|---|
| Vindkraft                           | 200 – 500            | Basert på landsdekkende kartlegging, samt NVEs vindatlas    |
| Bioenergi (ved, flis, pellets, etc) | 0 – 10               | Basert på regional statistikk                               |
| Vannkraft (inkl. småkraft)          | Ca. 8                | Fra NVEs kartlegging av småkraftpotensial                   |
| Avfall                              | 2 – 4                | Årlig mottak hos SHMIL, fordelt etter folketall pr. kommune |
| Varme fra omgivelser                | ...                  | Potensial begrenset av kostnad/teknologi                    |
| Industriell spillvarme eller gass   | ...                  | Ikke kartlagt   |

Med unntak av tallene for vannkraft, hvor det også er gjort en økonomisk vurdering, er tallene i tabell 4.5 et grovt anslag av *teknisk utnyttbart* potensiale. De gir dermed ikke nødvendigvis et riktig bilde av hvor mye det vil være lønnsomt å utnytte. Lønnsomheten vil



varierte med tilgjengelig teknologi, pris på konkurrerende energikilder, mm. Vi har imidlertid presentert noen generelle tall på landsbasis i tabell C.1 i vedlegg C.

Det er beregnet et utnyttbart vindpotensiale i Norge på ca. 85 TWh/år, forutsatt en produksjonskostnad mellom 23 og 35 øre/kWh (se tabell C.1 i vedlegg C). Med utgangspunkt i vindkartlegging presentert i NVEs vindatlas [14] anslår vi Alstahaugs andel av dette til å ligge et sted mellom 200 og 500 GWh/år. Vindmålinger som HelgelandsKraft har foretatt på Blomsøya viser at en vindmøllepark i dette området vil kunne produsere ca. 150 GWh/år.

Det er anslått et utnyttet bioenergi-potensial i Norge på ca. 30 000 GWh/år [15]. Ut fra statistikk over økonomisk drivverdig skog i Nordland, samt dagens avvirkning i kommunene, har vi anslått et utnyttet energipotensial fra skog i Alstahaug på inntil 10 GWh/år.

Når det gjelder potensialet for vannkraft er det vanskelig å anslå hvor mye som er *teknisk* mulig å utnytte. Vi har i stedet presentert tall fra NVEs kartlegging av potensial for små kraftverk (2004) [16], som ga et potensial på ca. 8 GWh/år for Alstahaug kommune. Det ble da tatt med mulige kraftutbygginger der utbyggingskostnaden er antatt å være inntil 5 kr/kWh, inkludert potensialet i samlet plan [17]. På den ene siden har kriteriene for lønnsomhet blitt bedre siden kartleggingen, blant annet pga. bedre teknologi, men på den annen side var kostnadene for nettilknytning ikke tatt med. Kartleggingen for Helgeland er presentert pr. kommune i kapittel 6.1. NVE arbeider med en mer detaljert kartlegging, med mer nøyaktige og oppdaterte tall.

Ved SHMILs avfallssorteringsanlegg i Mosjøen mottas mellom 5 000 og 7 000 tonn avfall årlig. Vi har her antatt 6 000 tonn pr. år, og fordelt denne avfallsmengden mellom kommunene som SHMIL dekker, ut fra befolkningstall. Dette svarer til en avfallsmengde fra Alstahaug på ca. 1000 tonn pr. år. I Enovas *Varmestudie 2003* [18] antas et energipotensiale på mellom 3 og 6 TWh fra den totale mengden avfall i landet som legges på deponi (ca. 1,5 mill. tonn i 2002). Omregnet til avfallsmengden fra Alstahaug tilsvarer dette 2 – 4 GWh/år. Vi gjør oppmerksom på at en del av dette potensialet utnyttes allerede, men altså ikke lokalt i kommunen.

Når det gjelder varme fra omgivelser (sjø, grunn, luft), vil det ikke være selve energitilfanget som begrenser det utnyttbare potensialet, men tekniske og økonomiske forhold knyttet til varmepumper og tilhørende teknologi, samt lokale forhold. Vi har derfor ikke oppgitt noe potensial for disse energiressursene.

I tillegg til ressursene nevnt over, vil det kunne være mulig å nyttiggjøre spillvarme eller evt. brennbar gass som biprodukter fra kommunens industribedrifter. Potensialet fra slike kilder er ikke kartlagt.



## 4.5 Lokal energibalanse

Vi har presentert en energibalanse for kommunen i tabell 4.6. Mesteparten av energi-forbruket er fra elektrisitet. Vi har nokså nøyaktige tall for dette. For andre energikilder er dataene mer usikre. Når det gjelder *forbruk* av andre energikilder enn elektrisitet, bruker vi tall fra SSB, som vist i kap. 4.2. For *produksjon* av annen energi, gjør vi følgende forbehold og antakelser:

- Generelt: Vi har her kun sett på *lokal utnyttelse av lokale energiresurser*. Det betyr at energiresurser som sendes ut av kommunen før de omsettes til utnyttbar energi, ikke er tatt med som lokal produksjon.
- Vi har ingen statistikk over hvor mye ved som hugges totalt i hver kommune. I rapporten *Bioenergiressurser i Norge* [15] antas det at ca. 1 av 3 husstander kjøper veden, mens resten er "selvhogst". Vi tror imidlertid at denne andelen vil variere en del fra kommune til kommune. SSB har kommunevise statistikker over *salg* av ved, men vi vet uansett ikke hvor mye av veden som selges som er hugd i samme kommune. Vi har derfor beregnet et grovt estimat pr. kommune etter følgende framgangsmåte:
  - I kap. 4.4.3 har vi anslått de totale bioressursene i hver kommune, som et intervall. Ved å ta middelerdien av disse intervallene, og trekke fra forbruket (se kap. 4.2), blir det netto underskudd for kommunene Alstahaug, Herøy og Vega. Denne andelen av forbruket må dermed importeres til disse kommunene. Resten av forbruket antas å være hugd innen kommunene selv, og blir dermed disse kommunens produksjon.
  - Vi forutsetter at det for Helgeland totalt er balanse mellom forbruk og produksjon av bioenergi. Dette er kun en antakelse, og helt sikkert ikke korrekt, med vi forutsetter at feilen ikke blir for stor.
  - Med dette som utgangspunkt fordeler vi underskuddet i de tre underskuddskommunene på de øvrige kommunene, der vi antar at fordelingen er den samme som for ressursene totalt. Dermed har vi et grovt estimat på "eksport" av bioenergi ut av de kommunene som har overskudd. Produksjonen i disse kommunene blir dermed egenforbruk + eksport.
  - Siden dette er svært grove estimater har vi oppgitt produksjonen i hver kommune som et intervall, der spredningen er den samme i prosent som for bioressursene (jf. kap. 4.3.3).
  - NB: En liten andel av bioforbruket vil være pellets, som er importert fra utenfor Helgeland. Vi antar imidlertid at dette ennå utgjør så lite at vi kan se bort fra det i beregningene.
- Fossile brensler: Selv om fossile brensler brennes lokalt (i bedrifter og husholdninger), er dette ikke en lokal ressurs. Vi har derfor ikke tatt dette med som lokal energiproduksjon.
- Avfall: Da dette ikke utnyttes lokalt, har vi ikke tatt dette med som lokal produksjon.



- Når det gjelder varme fra sjøen til fjernvarmeanlegg, antas forbruket lik produksjon, mens spissfyring inngår under forbruket av olje. For øvrige varmepumper antas også produksjon og forbruk likt, men tall er ikke kjent. Dette er derfor ikke med her.

Med disse forutsetningene er Alstahaug kommunes energibalanse gitt ved tabell 4.6. NB: Fjernvarmetall er fra 2008, mens resten av tallene er fra 2007.

**Tabell 4.6: Energibalanse for Alstahaug kommune**

| Energikilde          | Prod.<br>(GWh/år) | Forbruk<br>(GWh/år) |
|----------------------|-------------------|---------------------|
| Elektrisitet         | 0,0               | 122,2               |
| Bioenergi            | 0 - 10            | 12,3                |
| Olje                 | 0,0               | 15,0                |
| Gass                 | 0,0               | 0,4                 |
| Varme fra omgivelser | 3,3               | 3,3                 |
| <b>SUM:</b>          | <b>3 - 13</b>     | <b>ca. 153</b>      |



## 5 Forventet utvikling

I dette kapitlet beskrives *forventet* utvikling, dvs. forhold som er beskrevet av noenlunde konkrete planer. Det legges hovedvekt på de nærmeste årene.

Når det gjelder ulike varmeløsninger for utvalgte områder, samt mer langsiktige muligheter og alternativer, er dette nærmere beskrevet i kap. 6.

### 5.1 Utvikling av infrastruktur for energi

#### 5.1.1 Elektrisitetsnett

##### Kabelnett i Sandnessjøen

Pga. kapasitetsbegrensninger i 11 kV kabelnett i Sandnessjøen foretas det en løpende vurdering av dette nettet under ett. Det etableres reserveforbindelser når behovet tilsier det, og last flyttes over til 22 kV kabelnett. Ved utskifting av kabler bygges det om fra 11 kV til 22 kV spenningsnivå. Det arbeides med en helhetlig plan for fornying av nett i Sandnessjøen. Dette inngår som en del av en vurdering av forsyningssikkerheten i de fire byene på Helgeland.

##### Oljebase på Horvnes

Det er i løpet av de siste årene etablert et nytt industriområde på Horvnes, blant annet for utvidelse av forsyningsbasetjenester for petroleumsvirksomhet i Norskehavet. Området, som ligger nord for Sandnessjøen, vil kunne forsynes både fra Alsten transformatorstasjon og fra Meisfjord transformatorstasjon i Leirfjord, via sjøkabel fra Leines. Det blir flere nettstasjoner på basen enn det som først var planlagt, og det vil bli behov for forsterkninger fra bynettet via Strendene.

##### Andre utbyggingsprosjekter

Et nytt badeland/svømmehall vil kreve utbygging av 22 kV kabelnett (og utfasing av 11 kV). Det planlegges dessuten utvidelser eller nytilknytninger i forbindelse med Kirkebakken terrassehus samt boligfeltet i Åsmovegen, Kong Inges veg, Horvnes (område Sandnes), Ura og Dokmovegen. De to sistnevnte er delvis ferdige.

Også andre mulige prosjekter vil kunne medføre mindre endringer i elektrisitetsnettet. Det kan bli behov for økt effektuttak ved Meieriet, og det har vært snakk om en trafikkterminal ved Rica Hotell Sandnessjøen. Dette er imidlertid usikkert. Videre eksisterer det planer om boligfelt på østsiden av Rishattunnelen.

For øvrig foregår det generell ombygging av fordelingstransformatorer, der de som i dag er plassert i mast plasseres i kiosk på bakken. Dette som følge av nye forskriftskrav.

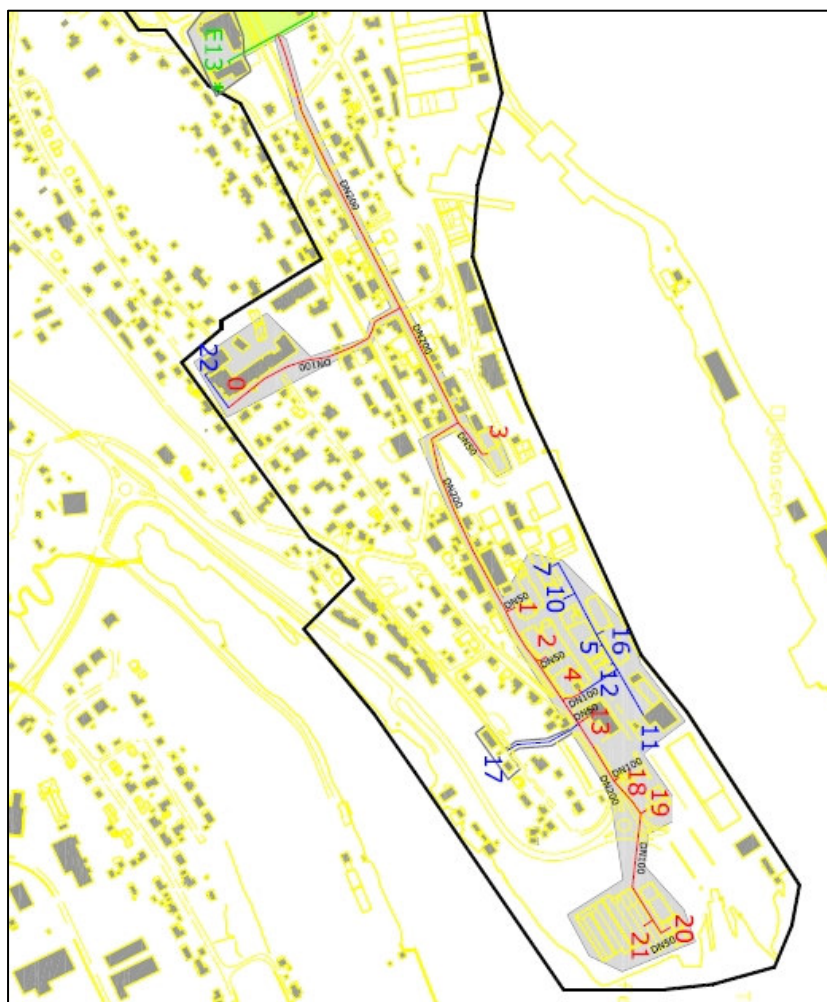


### 5.1.2 Fjernvarmenett

Som nevnt i kap 4.1.2 har fjernvarmenettet vært for lite utbygd til at tilgjengelig produksjonskapasitet har blitt fullt utnyttet. Det foretas nå utvidelser av nettet, og dette arbeidet fortsetter. Det skal dessuten bygges en ny spisslastsentral med kapasitet på ca. 1,5 MW. Forventet total varmeleveranse etter at alle utvidelser er ferdige, er ca. 9,3 GWh/år. Planene forventes realisert i perioden 2012 – 2016.

Det er i første omgang planlagt å legge rør på strekningen mellom varmesentral på Stamnesøra og torvet i Sandnessjøen sentrum, og dette forventes gjennomført i løpet av 2010. Det er også planer om å tilknytte helsesenter, så snart dette er konvertert til vannbåren varme. Såframt det blir gjort et formelt vedtak om etablering av badeanlegg, er det meningen at også dette skal tilknyttes fjernvarmenettet.

Planlagte utvidelser av fjernvarmenettet er vist i figur 5.1. NB: Varmesentraler er ikke vist i figuren.



Figur 5.1: Planlagt utvidelse av fjernvarmenett i Sandnessjøen (rød linje: utbyggingstrinn 1, blå linje: utbyggingstrinn 2).



## 5.2 Prognoser for stasjonær energibruk

### 5.2.1 Større bedrifter

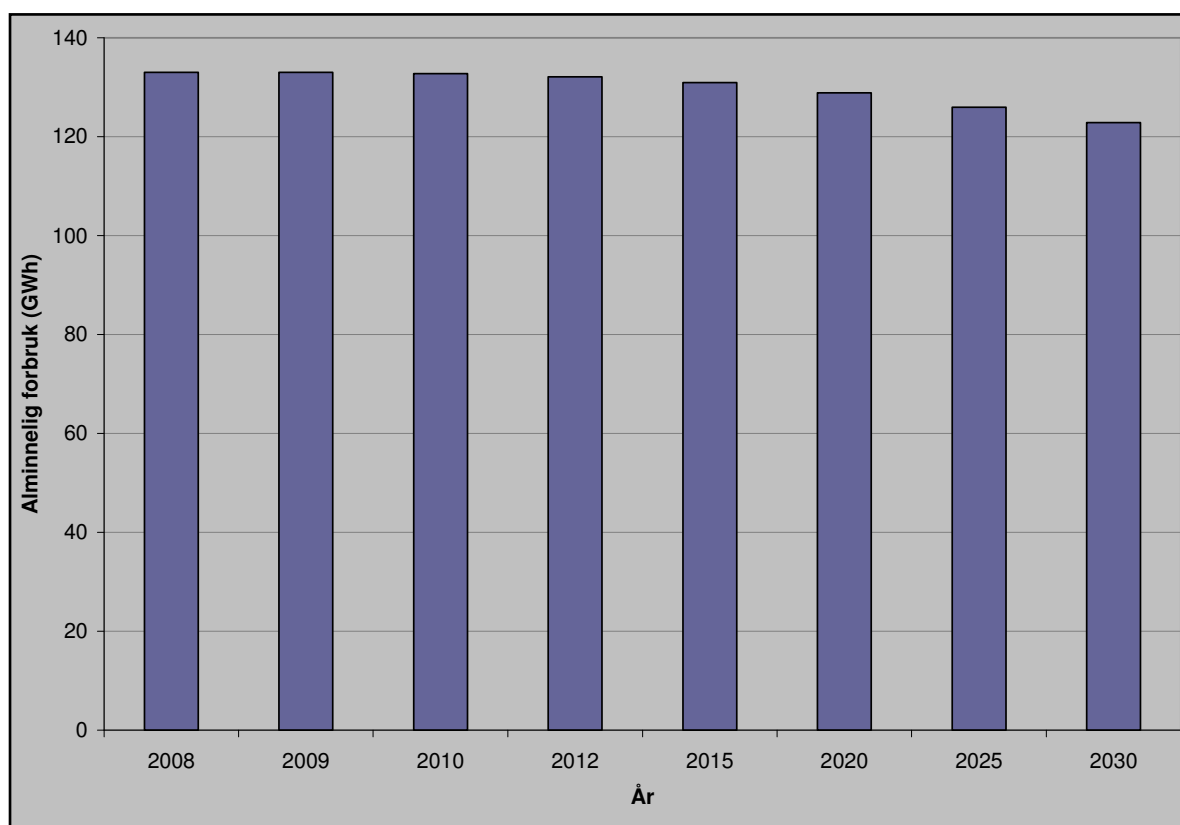
Vi har ikke mottatt konkrete planer fra enkeltbedrifter, men vi må forvente en viss økning av energiforbruket i forbindelse med oljebasen på Horvnes.

### 5.2.2 Alminnelig forbruk

Når det gjelder såkalt "alminnelig forbruk" (dvs. utenom industri), har vi enkelt antatt at energiutviklingen er proporsjonal med befolkningsutviklingen, der vi har lagt til grunn Statistisk Sentralbyrås MMMM-framskrivninger, dvs. *middels fruktbarhet, middels levealder, middels sentralisering og middels innvandring*.

Et slikt estimat er naturligvis svært usikkert, og må anses som et utgangspunkt. I praksis vil naturligvis det generelle forbruket være sterkt avhengig av utviklingen av næringslivet i regionen.

Prognosen basert på MMMM-framskrivning er vist i figur 5.2.



Figur 5.2: Prognose for alm. forbruk i Alstahaug (basert på MMMM-framskrivning, SSB)



## 5.3 Fremtidig utbredelse av vannbåren varme

Som nevnt i kap. 5.1.2 utvideles nå fjernvarmenettet mot Sandnessjøen sentrum, og flere nye kunder som er tilrettelagt med fjernvarme blir tilknyttet nettet.

I den anledning forventes det at helsesenteret blir konvertert til vannbåren varme. Et eventuelt nytt badeanlegg vil også få anlegg for vannbåren varme, og tilknyttes fjernvarmenettet.

Kommunen har ellers ingen føringer når det gjelder vannbåren oppvarming hos private utbyggere.

Fremtidig utbredelse av vannbårne system i bolighus vil være et spørsmål om god informasjon om de fordelene en slik varmeløsning kan gi, samt et økonomisk spørsmål. Hvis en slik løsning totalt sett kan konkurrere økonomisk med elektrisitet, vil dette automatisk føre til økt andel vannbårne anlegg. Prisene på alternativ energi er igjen avhengig av hvilke rammer myndighetene legger opp til, i form av avgifter og støtteordninger.

## 5.4 Planlagt energiproduksjon

### 5.4.1 Elektrisitetsproduksjon

#### Vindkraft

Vindkraft har blitt stadig mer aktuelt de siste årene, og HK har gjennomført vindmålinger på Blomsøya for å vurdere mulighetene for vindkraftutbygging. Hvis det blir bygget en vindmøllepark her, antar man at årsproduksjonen kan bli på bortimot 150 GWh. Det kan nevnes at det har vært foretatt tilsvarende vurderinger på Tenna, i Alstahaugs nabo-kommune Herøy. Her antar man at årsproduksjonen kan bli på ca. 120 – 130 GWh.

#### Vannkraft

Vi kjenner ikke til noen konkrete planer for utbygging av vannkraft i Alstahaug kommune.

### 5.4.2 Produksjon av annen energi

Som nevnt i kap. 5.1.2 foregår det utvidelser av fjernvarmenettet i Sandnessjøen. Det forventes at total varmeleveranse etter ferdig utbygging vil bli på ca. 9,3 GWh/år.

For øvrig kjenner vi ikke til planer om produksjon av annen energi i Alstahaug kommune.



## 6 Alternative løsninger for energiforsyning

Energiutredningen skal beskrive aktuelle varmeløsninger for utvalgte (geografiske) områder i kommunen. Det foretas ikke noen fullstendig utredning av alle mulige løsninger. I områder der flere alternative varmeløsninger synes aktuelle, har vi vurdert disse. For øvrig har vi gitt en generell oversikt over energikilder som på sikt kan være aktuelle i kommunen.

### 6.1 Utnyttelse av lokale energiresurser

I kapittel 4.4.3 beskrev vi energiresurser i Alstahaug kommune som pr. i dag ikke er utnyttet til energiforsyning. Kapittel 5.4 viste *forventet* fremtidig energiproduksjon i løpet av de nærmeste årene. Her ser vi på hvilke muligheter som finnes for å utnytte mer av de lokale energiresursene, evt. på noe lengre sikt.

#### Vindkraft

Som nevnt i kap. 5.4.1, er det foretatt vindmålinger på Blomsøya som tyder på at en vindmøllepark i dette området vil kunne produsere ca. 150 GWh/år. I kapittel 4.4.3 anslo vi vindkraftpotensialet i Alstahaug til mellom 200 og 500 GWh/år, basert på beregninger av regningssvarende potensial på landsbasis (vedlegg C), samt NVEs vindatlas [14]. Det *teknisk* tilgjengelige potensialet vil kunne være større enn dette.

I praksis vil imidlertid utnyttbar vindenergi være bestemt av mange andre forhold: nettkostnader, tilgjengelig areal, evt. konflikt med annen næringsvirksomhet eller andre aktiviteter, samt miljøhensyn (støy, visuelle hensyn, etc). Støtteordninger vil også være av avgjørende betydning [19].

#### Bioenergi

Selv om det fyres en del med ved i Norge, er en betydelig andel av bioressursene uutnyttet. Fyring med flis eller pellets blir stadig mer aktuelt, og man kan tenke seg produksjon av slike brenslere lokalt. Pelletsproduksjon krever en del investeringer, mens flis kan produseres som biprodukt i skogbruket til en svært lav pris (se tabell C.1 i vedlegg C). Tilgjengelig er ofte leveringssikkerheten et problem ved slik produksjon.

Det vil kunne være et visst marked for pellets i større enkeltbygg som i dag har oljefyring, samt i husholdninger, som erstatning for vedfyring.

#### Små vannkraftverk

Begrepet «små kraftverk» innbefatter følgende typer kraftverk:

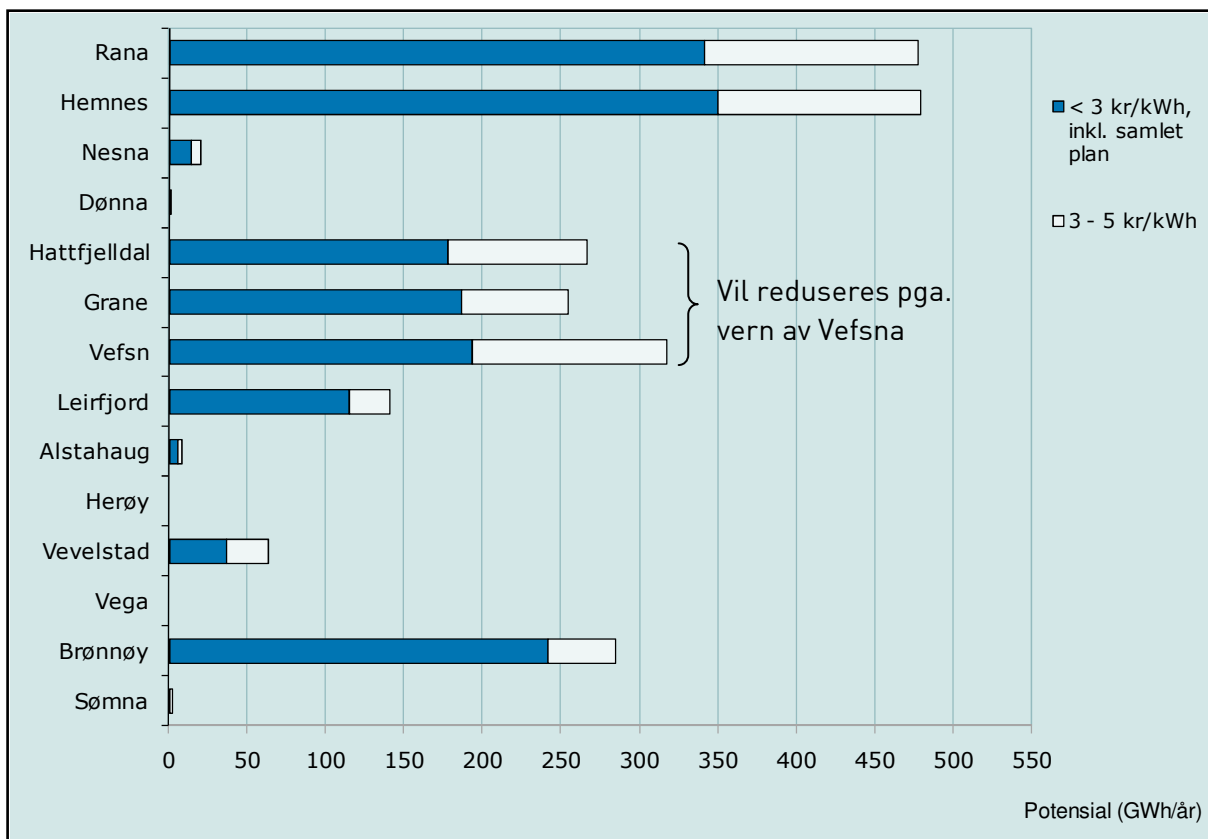
- Småkraftverk: Installert effekt 1000 kW - 10 000 kW
- Minikraftverk: Installert effekt 100 kW - 1000 kW
- Mikrokraftverk: Installert effekt under 100 kW

Små kraftverk utgjør et vesentlig energipotensial på landsbasis. En ressurskartlegging foretatt av NVE i 2004 viste et potensial på ca. 25 TWh/år (25 000 GWh) for hele Norge, forutsatt en utbyggingskostnad under 3 kr/kWh [16]. I ressurskartleggingen ble



også potensial med investeringskostnad mellom 3 og 5 kr/kWh kartlagt, og dette utgjør i overkant av 7 TWh. Tar vi dette med, blir altså totalt potensial for landet på 32 TWh (32 000 GWh) pr. år.

I kartleggingen var Nordland det fylket med nest størst potensial for småskala vannkraftutbygging, etter Sogn og Fjordane. I figur 6.1 er det kartlagte potensialet på Helgeland vist pr. kommune. Figuren viser både andelen for investeringskostnad under 3 kr/kWh, og andelen med investeringskostnad mellom 3 og 5 kr/kWh.



Figur 6.1: Potensial for små kraftverk pr. kommune (NVEs kartlegging, 2004)

NVE planlegger for øvrig å utarbeide en oppdatert og mer detaljert kartlegging, der det også justeres for at lønnsomhetsgrensene har endret seg (pga. økte energipriser, etc). Disse endringene kan dermed tilsi et *høyere* potensial enn nevnt over. Også ny teknologi kan øke det lønnsomme utbyggingspotensialet.

På den annen side er det i kartleggingen fra 2004 ikke tatt hensyn til kostnader for nett-tilknytning. Når disse kostnadene tas med vil det en del steder kunne bidra til å *redusere* potensialet for lønnsom utbygging. Vi minner også om Nordland Fylkeskommunes fylkesdelsplan om små vannkraftverk [3] som vil kunne være med å bestemme hvor stor del av potensialet som kan realiseres. I fylkesdelsplanen utredes dessuten nettkapasitet. Også NVE har begynt å se på en kommunevis kartlegging av nettkapasitet. En bedre oversikt over dette, der hele regionen sees i sammenheng, vil kunne gi et mer korrekt kostnadsbilde for kraftutbyggingen.

I Alstahaug kommune viser NVEs kartlegging et småkraftpotensial på ca. 8 GWh/år, men det kan altså i realiteten være noe større enn dette.

### Avfall

Avfall fra Alstahaug kommune fraktes til SHMILs mottaksanlegg i Mosjøen. Der blir deponigass utnyttet til oppvarming ved SHMILs eget anlegg. Annet avfall blir også utnyttet som energiressurs, men utenfor Helgeland. Det vil neppe være lønnsomt å utnytte avfallet lokalt i Alstahaug kommune.

Det kan imidlertid tenkes at et felles avfallsforbrenningsanlegg på Helgeland, med bidrag fra både SHMIL og HAF (Nord-Helgeland), vil kunne være lønnsomt. Dersom et slikt anlegg blir etablert, vil det også kunne bli aktuelt med levering av avfall fra andre regioner.

### Varme fra omgivelser

I Sandnessjøen brukes allerede varme fra sjøen som energikilde i fjernvarmenettet. Varmepumper som tar varme fra sjøen kan også være aktuelt i større enkeltbygg. Det samme gjelder varmpumper som utnytter grunnvarme.

Luft-til-luft-varmpumper krever mindre investeringer, og er allerede tatt i bruk i en del husholdninger og forretningsbygg.

### Spillvarme og gass fra industri

Som nevnt i kap. 4.4.3, kan spillvarme eller gass som biprodukt fra industrien være en aktuell energikilde mange steder. Det er imidlertid ikke kjent om dette utgjør et utnyttbart potensial ved industribedriftene i Alstahaug.

### Sammenligning av miljøkonsekvenser

I en større sammenheng vil det være naturlig å først sammenligne miljøkonsekvensene ved alternative varmeløsninger med de ulemper som videre vannkraftutbygging vil ha for miljøet. I mangel på objektive kriterier vil imidlertid en slik sammenligning mellom helt ulike miljøkonsekvenser være vanskelig. Miljøkonsekvensene ved vannkraft er påvirkning av økologi og biotoper, samt estetisk påvirkning.

Vindkraft har også estetiske konsekvenser, og kan dessuten kreve at det foretas større nettutbygging langs kysten. Støy kan også være et problem.

For lokal varmeproduksjon vil miljøkonsekvensene variere sterkt avhengig av varmekilde. Typiske konsekvenser vil være lokal forurensning (partikler, røyk, gasser), CO<sub>2</sub>-utslipp, samt lokal estetisk påvirkning. Se tabell C.1 i vedlegg C. Miljøkonsekvensene vil imidlertid være mindre når forbrenning skjer i en varmesentral (i fbm. et fjernvarmeanlegg) enn når tilsvarende brensler forbrennes i mange lokale fyringsanlegg i enkeltbygg. Fyring med LNG gir lite forurensning sammenlignet med olje, men som alle andre fossile brensler vil det gi netto utslipp av CO<sub>2</sub>.

Bioenergi kan medføre en viss lokal forurensning i form av røyk og partikler. Disse problemene vil sannsynligvis være mindre for pellets enn for flis og ved. Biobrensel gir imidlertid ingen netto CO<sub>2</sub>-utslipp, da den mengden som slippes ut ved forbrenning tilsvarer det som er tatt opp i plantematerialet under veksten. Ved å hele tiden plante like mye som man tar ut, har man dermed et CO<sub>2</sub>-kretsløp i balanse.



Når det gjelder avfall vil nedbrytning gi utslipp til omgivelsene enten dette skjer ved forbrenning eller deponering. Det er imidlertid strenge rensekraav til forbrenningsanlegg, og det er dessuten et krav fra myndighetene at 75 % av det totale avfallet på landsbasis skal gjenvinnes innen 2010, enten som materialer eller som energi. Organisk avfall er det ikke lenger tillatt å deponere. Spørsmålet blir dermed om avfallet bør forbrennes lokalt eller et annet sted. Utslippskravene er de samme i større og mindre anlegg.

Vi har ikke oversikt over miljøkonsekvenser ved bruk av varmepumper, men disse vil avhenge av hvor varmen hentes fra.

Vi viser for øvrig til generell oversikt i tabell C.1, vedlegg C.

For en mer generell presentasjon av ulike alternative energikilder og -teknologi, se f.eks:

- Nettstedet [www.fornybar.no](http://www.fornybar.no).
- Rapport fra Norsk Forskningsråd om nye, fornybare energikilder [20].



## 6.2 Alternative energiløsninger for utvalgte områder

### 6.2.1 Bakgrunn for valg av område

Som i tidligere utgaver av energiutredningen vurderes her utvidelser av fjernvarmenettet i Sandnessjøen i sammenheng med utviklingen av elektrisitetsnettet i Sandnessjøen sentrum, samt kapasiteten i Sandnes transformatorstasjon. En slik overordnet vurdering kan være viktig for å rasjonell utnyttelse av det totale energisystemet.

### 6.2.2 Sandnessjøen sentrum

#### Behovskartlegging

Enkelte kabler i 11 kV-nettet er hardt belastet i tunglastperioder, og i deler av nettet mangler reserve. Transformatorene i Sandnes transformatorstasjon har heller ikke full reservekapasitet.

Når vi ser bort fra planer om ny svømmehall, forventes det ikke vesentlig økning av lasten i Sandnessjøen sentrum de nærmeste årene.

#### Beskrivelse av aktuelle løsninger

Da det allerede er etablert både elektrisitetsnett og fjernvarmenett i Sandnessjøen, utgjør disse de mest aktuelle alternativene for varmeleveranse. Varmeproduksjon i de enkelte bygg, i form av olje, parafin og ved, bør derfor vurderes opp mot disse.

Et fjernvarmenett er imidlertid bare et distribusjonssystem, og produksjonen kan komme fra mange ulike energikilder. Pr. i dag er det varme fra sjøen som er hovedkilden, mens elektrisitet og olje brukes til spissfyring. Man kan også tenke seg bruk av f.eks. biobrensel, samt spissfyring vha. gass.

#### Miljømessig vurdering av alternativer

Miljøkonsekvensene ved bruk av fjernvarme er i liten grad knyttet til selve fjernvarmeanlegget, men avhenger av hva slags energikilde som brukes. Ved å utnytte varme fra havet, oppnår man en besparelse av andre energikilder. Når denne varmen kommer til erstatning for fossile brensler, oppnås en miljøgevinst i form av redusert forurensning.

Som nevnt i kaptittel 4.4.2 har vi estimert reduksjonene CO<sub>2</sub>-utslippet til ca. 730 tonn/år som følge av fjernvarmeanlegget, forutsatt varmeleveranser som i dag. I tillegg vil det være en gevinst i form av redusert forurensning av ulike gasser og partikkel. Vi har ikke forsøkt å sette tall på dette.

Men også når brensler brukes som kilde i en varmesentral, antas det at dette vil gi mindre utslipp og forurensning enn dersom brenslene utnyttes i hvert enkelt bygg. Man vil ha bedre kontroll på utslippene, og utnyttelsesgraden antas også å være bedre. I tillegg står man friere til å velge brensel, og her vil biobrensel og gass være mer miljøvennlig enn f.eks. olje. Vi viser til en generell oversikt i tabell C.1, vedlegg C.



### Samfunnsøkonomisk vurdering av alternativer

Det er rimelig å forvente en samfunnsøkonomisk gevinst dersom fjernvarme erstatter en betydelig andel fyring med fossile brensler i enkeltbygg.

For øvrig vil samfunnsøkonomien i en fjernvarmeløsning henge sammen med forventet kapasitetsmargin i elektrisitetsnettet. I Sandnessjøen er denne kapasiteten begrenset i enkelte deler av kabelnettet. Dersom fjernvarme kan bidra til å utsette eller unngå kostbare nettinvesteringer ved framtidig forbruksøkning kan dette gi ytterligere samfunnsøkonomisk gevinst ved valg av fjernvarme.

Dette forutsetter selvsagt at de nødvendige investeringene i fjernvarmenettet ikke er altfor kostbare. Sett fra fjernvarmeselskapets side vil imidlertid en utvidelse av anlegget kunne gi bedre lønnsomhet i de investeringene som allerede er foretatt. Det er derfor rimelig å anta at det er lønnsomt totalt sett å bruke fjernvarme der det ligger godt til rette for dette (kunder med vannbåren varme), og der dette samtidig kan bidra til å overflødiggjøre eller utsette forsterkninger og utvidelser av elektrisitetsnettet.

Det er imidlertid vanskelig å sammenligne kostnadene ved å bygge ut fjernvarmenett for en bestemt energileveranse, med kostnadene ved en tilsvarende kapasitetsøkning i elektrisitetsnettet, da begge typer kostnader vil variere sterkt fra tilfelle til tilfelle.

Det er tidligere beregnet at det vil koste ca. 500 000 kr å legge ekstra kabler som gir fullgod kapasitet i den delen av kabelnettet som i dag er sterkest belastet og mangler reserve. Skal man oppnå full reservekapasitet i Sandnes transformatorstasjon (dvs. for Sandnessjøen sentrum totalt) vil det bety at begge transformatorene må skiftes. Dette er tidligere beregnet til å koste mellom 5 og 7 mill. kr. I de senere årene har det vært en økning i både material- og arbeidskostnader for nettutbygging, slik at det kan hende at de nevnte tallene bør justeres noe opp.

Det foregår en stadig fortetning av bebyggelsen i Sandnessjøen, og det gjøres en løpende vurdering av når man må gjøre noe med kapasitet og reserve i nettet. Dersom avlasting fra fjernvarme kan bidra til å utsette slike tiltak i f.eks. fem år, i forhold til hva man ellers ville måtte gjort, og vi tar utgangspunkt i kostnadstallene nevnt over, tilsvarer dette en besparelse på henholdsvis ca. 100 000 kr og 1 – 1,5 mill. kr for de to nevnte tiltakene. Dersom tiltak kan utsettes enda mer, blir naturligvis besparelsene tilsvarende større.

Dette må veies mot de nødvendige investeringene i fjernvarmenettet, der det også må tas hensyn til evt. økt lønnsomhet i de investeringene som allerede er foretatt.

### Forslag til videre arbeid

Det er viktig at fjernvarme og elektrisitetsnett sees i sammenheng, slik at det ikke bygges ut unødvendige parallelle systemer eller investeres i unødvendig kapasitet. Dette betyr at det bør være en koordinering av planer for henholdsvis utvidelse av fjernvarmenett og en evt. økning av nettkapasitet i Sandnessjøen. Da Sandnessjøen Fjernvarme og HelgelandsKraft i prinsippet er uavhengige energiaktører, må ansvaret for en slik overordnet koordinering ligge hos kommunen, delvis i kraft av å være reguleringsmyndighet, men også som eier i begge selskaper.

Som nevnt vil fjernvarmeselskapet kunne få bedre lønnsomhet i sine investeringer ved å foreta en utvidelse. I tillegg vil det kunne være en gevinst i å avlaste elektrisitetsnettet, slik



at dyre tiltak kan utsettes. Dette vil imidlertid avhenge av hva slags lastutvikling man vil få på lengre sikt, samt hvor i nettet lastøkningen i såfall kommer. Det anbefales derfor å gjennomføre en langsiktig vurdering og analyse av forventet lastutvikling i Sandnessjøen.

### 6.3 Generelle anbefalinger

Etter dagens lovgivning kan kommunen som *reguleringsmyndighet* i begrenset grad gi bestemmelser som påbyr bestemte varmeløsninger for enkeltbygg eller utbyggingsområder (for eksempel at det skal være vannbåren varme i alle bygg i et avgrenset område). Kommunene kan imidlertid pålegge tilknytningsplikt til fjernvarmeanlegg, forutsatt at fjernvarmekonsesjon først er tildelt for det aktuelle området [21].

I egenskap av *tomteeier* i utbyggingsområder kan kommunene gi klare føringer om energiløsninger som vilkår for aktuelle utbyggere. Slike løsninger kan også fastsettes gjennom *utbyggingsavtaler*. Kommunene har uansett en sentral rolle i valg av varmeløsninger for bygg og byggefelt.

For øvrig bør kommunen vurdere andre hensiktsmessige føringer for å best mulig legge til rette for løsninger i tråd med egne mål og strategier. Det er viktig at utbygger får tilgang til god informasjon om aktuelle alternativer, samt at kommunens strategi og planer på området formidles til utbygger i god tid.

Eventuelle økonomiske tilskuddsordninger fra statens side vil kunne være et viktig virkemiddel for å stimulere til f.eks. systemer for vannbåren varme. Herunder hører støtteprogrammer fra Enova, samt Husbankens lån og tilskudd til anlegg for vannbåren oppvarming.

Når det gjelder kommunens egen virksomhet vil aktuelle tiltak for å redusere energiforbruk og klimautslipp generelt være f.eks:

- Bedre energieffektiviteten i bygg, først og fremst i henhold til Teknisk Forskrift i den reviderte plan- og bygningsloven [22]. Dessuten finnes det spesifikasjoner for såkalt lavenergihus og "passivhus" [23], hvor det spesifikke energiforbruket er spesielt lavt.
- Automatisering og styring av energibruk i bygg.
- Utfasing av fossile brenslere til fordel for fornybare energikilder.
- Utnyttelse av tilgjengelig varme (spillvarme, solvarme, grunnvarme, varme fra sjø/luft).

I Alstahaugs tilfelle vil dessuten en videre utvikling av fjernvarmenettet være et effektivt tiltak både mhp. egne bygg og ellers.



## Vedlegg



## A) Energibruk pr. energikilde og forbruksgruppe

Tabellene A.1 – A.5 viser temperaturkorrigert energiforbruk pr. forbruksgruppe og år for henholdsvis energikildene bioenergi, gass, olje (inkl. diesel, bensin, spesialdestillater, mv.) og elektrisitet. Kilder: Helgelandskraft (elektrisitet), Sandnessjøen Fjernvarme (fjernvarme) og SSB (resten).

Tabell A.1: Energiforbruk (GWh/år) i Alstahaug fra bioenergi

| År   | Primær-<br>næring | Industri | Tjeneste-<br>yting | Hus-<br>holdninger |
|------|-------------------|----------|--------------------|--------------------|
| 2000 | 0,0               | 0,3      | 0,1                | 10,6               |
| 2001 | 0,0               | 0,6      | 0,0                | 9,7                |
| 2002 | 0,0               | 0,0      | 0,3                | 12,3               |
| 2003 | 0,0               | 0,0      | 0,1                | 12,4               |
| 2004 | 0,0               | 0,0      | 0,0                | 12,4               |
| 2005 | 0,0               | 0,0      | 0,0                | 12,8               |
| 2006 | 0,0               | 0,0      | 0,0                | 12,2               |
| 2007 | 0,0               | 0,0      | 0,0                | 12,3               |

Tabell A.2: Energiforbruk (GWh/år) i Alstahaug fra gass

| År   | Primær-<br>næring | Industri | Tjeneste-<br>yting | Hus-<br>holdninger |
|------|-------------------|----------|--------------------|--------------------|
| 2000 | 0,0               | 0,0      | 0,5                | 0,1                |
| 2001 | 0,0               | 0,1      | 0,2                | 0,1                |
| 2002 | 0,0               | 0,1      | 1,5                | 0,1                |
| 2003 | 0,0               | 0,2      | 0,4                | 0,1                |
| 2004 | 0,0               | 0,1      | 0,3                | 0,1                |
| 2005 | 0,0               | 0,2      | 0,2                | 0,1                |
| 2006 | 0,0               | 0,0      | 0,2                | 0,1                |
| 2007 | 0,0               | 0,0      | 0,3                | 0,1                |



**Tabell A.3: Energiforbruk (GWh/år) i Alstahaug fra olje**

| År   | Primær-<br>næring | Industri | Tjeneste-<br>yting | Hus-<br>holdninger |
|------|-------------------|----------|--------------------|--------------------|
| 2000 | 0,2               | 5,8      | 4,1                | 4,7                |
| 2001 | 0,3               | 5,3      | 4,2                | 4,4                |
| 2002 | 0,2               | 7,8      | 7,6                | 4,4                |
| 2003 | 0,2               | 6,5      | 7,2                | 5,9                |
| 2004 | 0,1               | 6,2      | 5,3                | 4,7                |
| 2005 | 0,1               | 3,2      | 4,3                | 3,8                |
| 2006 | 0,1               | 5,9      | 3,8                | 3,1                |
| 2007 | 0,1               | 7,8      | 4,1                | 3,0                |

Fra 2003 var driften av fjernvarmeanlegget startet opp, og et lite kvantum (ca. 0,1 GWh) av denne energien kom fra olje.

**Tabell A.4: Energiforbruk (GWh/år) i Alstahaug fra elektrisitet**

| År   | Primær-<br>næring | Industri | Tjeneste-<br>yting | Hus-<br>holdninger |
|------|-------------------|----------|--------------------|--------------------|
| 2001 | 1,3               | 7,8      | 44,4               | 71,3               |
| 2003 | 1,3               | 6,6      | 44,0               | 65,9               |
| 2004 | 1,3               | 7,1      | 42,4               | 66,1               |
| 2005 | 1,4               | 7,5      | 43,5               | 69,2               |
| 2006 | 1,5               | 6,9      | 41,4               | 65,8               |
| 2007 | 1,5               | 8,8      | 45,4               | 66,5               |
| 2008 | 1,9               | 11,3     | 44,3               | 67,3               |

**Tabell A.5: Energiforbruk (GWh/år) i Alstahaug fra fjernvarme**

| År   | Primær-<br>næring | Industri | Tjeneste-<br>yting | Hus-<br>holdninger |
|------|-------------------|----------|--------------------|--------------------|
| 2008 | 0,0               | 0,0      | 3,6                | 0,2                |

Vi mangler tall pr. kundegruppe for tidligere år enn dette.



## **B) Kommunale vedtak av betydning for det lokale energisystemet**

Av kommunale vedtak nevnes:

- Utvidelse av fjernvarmenettet til Sandnessjøen Fjernvarmeanlegg AS.
- Det er gjort vedtak om å utarbeide energi- og miljøplan. Oppstartsmøte var den 8/1-2009, og det ble bestemt at planen skal utarbeides i samarbeid med Helgeland Regionråd.



## C) Miljømessig og samfunnsøkonomisk vurdering av ulike energikilder

Som nevnt tidligere vil en miljømessig sammenligning av ulike energikilder vanskeliggjøres ved at miljøkonsekvensene kan være av helt forskjellig karakter, og at det alltid vil ligge subjektive vurderinger til grunn for hvordan disse vektlegges. I tillegg kan lokale forskjeller spille inn. Tilsvarende vil en korrekt samfunnsøkonomisk sammenligning forutsette at alle konsekvenser er kjent og riktig prissatt, som vi allerede har vært inne på.

Vi har valgt å gi en oversikt over ulike energikilder med vurdering av miljøkonsekvenser og produksjonskostnad i tabell C.1. Her har vi også angitt hvor mye energi som antas å være tilgjengelig pr. år på landsbasis til de oppgitte produksjonskostnadene [6,15,18]. NB: kostnadstall er fra 2004, og kan ha endret seg noe.

Tabell C.1: Miljøfaktorer og produksjonskostnader for ulike energikilder

| Energikilde             |                         | Miljøbelastning    |             |         |          | Fornybar | Potensial, Norge                 |                        |
|-------------------------|-------------------------|--------------------|-------------|---------|----------|----------|----------------------------------|------------------------|
|                         |                         | Lokal forurensning | Klimagasser | Økologi | Estetikk |          | Utnyttbart <sup>1</sup> (TWh/år) | Prod.kostnad (øre/kWh) |
| Direkte varmeproduksjon | Olje                    | x x x              | x x x       | xx      | x        |          | ukjent                           | 50 – 80                |
|                         | Gass                    | (x)                | x           | x       | x        |          | ukjent                           | 20 – 40                |
|                         | Pellets                 | (x)                |             |         |          | x        | 30                               | 17 - 35                |
|                         | Flis                    | x                  |             |         |          | x        |                                  | 7 - 16                 |
|                         | Ved                     | x x                |             |         |          | x        |                                  | 25 - 70                |
|                         | Avfall                  | x                  | (x)         |         | (x)      | (x)      | 3 - 6                            | varierende             |
|                         | Spillvarme <sup>2</sup> |                    |             |         |          |          | 1 - 10                           | 5 – 20                 |
| Varme-pumpe             | Varme fra luft          |                    |             |         |          | x        | ubegrenset                       | 30 – 45                |
|                         | Varme fra jord          |                    |             |         |          | x        |                                  | 30 – 45                |
|                         | Varme fra vann          |                    |             |         |          | x        |                                  | 30 – 45                |
| Elektrisitet            | Vannkraft               |                    |             | x       | x        | x        | 65                               | 5 – 30                 |
|                         | Vindkraft               |                    |             |         | x        | x        | 85                               | 23 - 35                |
|                         | Gasskraft               | (x)                | x           | x       | x        |          | ukjent                           | 20 – 40                |
|                         | Bio-kraft <sup>3</sup>  | (x)                |             |         |          | x        | 0,4                              | 35 – 80                |

1) Potensial som er utnyttbart til beskrevet produksjonskostnad.

2) Industriprosesser som spillvarmen hentes fra vil selvsagt kunne være forbundet med vesentlige miljøkonsekvenser, men disse endres ikke ved at spillvarmen nyttiggjøres. Miljøkonsekvensene er derfor her satt til null.

3) Kostnaden for elektrisitetsproduksjon fra bioenergi viser her til såkalt «bio-gass», men slik produksjon kan også gjøres med fast biobrensel.



De oppgitte produksjonskostnadene er veiledende, og vil kunne variere mye med kunde-grunnlag, avstander, lokale forhold, etc. Dette gjelder spesielt kilder for ren varme-produksjon, der kostnadene vil variere mye med om disse inngår i et større fjernvarme-anlegg, eller utnyttes i den enkelte bolig. Kostnader for distribusjon (i fjernvarmenett eller elektrisk nett) er ikke tatt med.

Vær oppmerksom på at en energikilde som flis er et *overskuddsprodukt* fra skogbruk, og dermed har lav kostnad, men begrenset og ustabil levering.

*NB: Et såkalt «kogen-anlegg» vil produsere både elektrisitet og varmeenergi. Dette kan fyres med f.eks. gass eller biobrensel. Et slikt anlegg vil kunne oppnå en høyere virknings-grad, og dermed bedre lønnsomhet, enn produksjon av enten varme eller elektrisitet hver for seg.*



## D) Ordliste

### A

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Alminnelig forsyning      | Last utenom større industri.  |
| Alminnelig husholdning    | Husholdninger utenom fritidsboliger.  |
| Anleggsbidrag             | Engangsbetaling som kunden betaler ved etablering av nettanlegg. Brukes i tilfeller der kostnaden skal dekkes helt eller delvis av den enkelte kunde.         |
| Anleggskonsesjon          | Tillatelse til bygging og drift av høyspenningsanlegg.  |
| Avbruddskostnad           | En næringskundes kostnader som følge av avbrudd i elektrisk forsyning.  |
| Avfallsforbrenningsanlegg | Anlegg for forbrenning av avfall der varmeenergien kan utnyttes, enten direkte til oppvarming, til elektrisitetsproduksjon via dampturbin, eller begge deler. |

### B

|            |   |
|------------|---|
| Biobrensel | Brensel av organisk materiale, unntatt <i>fossile brensler</i> . Eksempler på biobrensel er ved, flis, pellets, brikketter og gress.                                |
| Brukstid   | Årsforbruk eller årsproduksjon av energi dividert med <i>effektens</i> maksimalverdi for året. Gir et uttrykk for hvor jevnt forbruket eller produksjonen har vært. |

### D

|                     |   |
|---------------------|---|
| Distribusjonsnett   | Nett som fordeler energien til sluttbrukere. Det skiller mellom høyspent distribusjonsnett (1 – 22 kV) og lavspent distribusjonsnett (vanligvis 230 V eller 400 V). |
| Distribusjonssystem | Teknisk system for fordeling av energi (f.eks. distribusjonsnett for elektrisitet, eller fjernvarmeanlegg).   |

### E

|              |  |
|--------------|--|
| Effekt       | Energi pr. tidsenhet. Energiproduksjon eller -forbruk varierer med tiden. Effekten er dermed uttrykk for energiens øyeblikksverdi. |
| Effektledd   | Den delen av <i>nettleien</i> som avhenger av kundens effektforbruk. Brukes normalt bare for visse kundegrupper.                   |
| Elektrisitet | Energi i form av elektrisk strøm (ladninger pr. tidsenhet).  |
| Elektrokjele | Kjele for elektrisk oppvarming av vann. Vanligvis kombinert med andre brensler som for eksempel olje.                              |
| Energi       | Varme, eller evne til å utføre mekanisk arbeid.  |
| Energibærer  | Transporterbart brensel, eller medium for transport / lagring av energi (f.eks. olje, gass, elektrisitet, fjernvarme).             |
| Energikilde  | Naturlig forekommende energiform som omsettes til utnyttbar energi (vanligvis til varme, elektrisitet eller mekanisk energi).      |
| Energiledd   | Den delen av <i>nettleien</i> som avhenger av kundens energiforbruk.   |



|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Energiloven<br>(markedsregulering) | Lov av 1990 som bestemmer rammene for energiproduksjon og nettvirksomhet (inntektsrammeregulering) i Norge.  |
| Energipris                         | Prisen kunden betaler for sitt energiforbruk. Elektrisk energi omsettes i markedet til en pris som varierer på kort tidsskala ( <i>spotpris</i> ), men de fleste sluttbrukere betaler en gjennomsnittspris over et visst tidsrom, eller en forventet gjennomsnittspris noen år fremover i tid ( <i>fastavtale</i> ). |
| Energiselskap                      | Prisen på elektrisk energi vil være styrende for energipris generelt.<br>Selskap som produserer og/eller overfører/distribuerer energi.  |
| Energiutredning                    | Prosess/dokument som beskriver nåtilstand og forventet utvikling for produksjon, overføring og forbruk av energi i et område, og der aktuelle energikilder og energibærere vurderes.   |
| ENØK                               | <i>Energioptimering</i> . Omfatter teknologi, tiltak og føringer for reduksjon av energiforbruk.   |

## F

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Fastavtale              | En avtale som inngås mellom energiselskap og kunde om fast energipris for et gitt tidsrom.  |
| Fastledd                | Den delen av <i>nettleien</i> som er uavhengig av kundens energi- og effektforbruk. Fastleddet tilsvarer de nettkostnadene som ikke avhenger av nettbelastningen, men som påløper uansett så lenge anlegget er operativt. |
| Fjernvarme              | Varmeenergi som overføres fra produksjonssted til sluttbruker vha. et <i>distribusjonssystem</i> (typisk: rør i bakken).  |
| Fjernvarmekonsesjon     | Konsesjon som gir et selskap rett til å bygge fjernvarmeanlegg og overføre fjernvarme innenfor et gitt område.  |
| Flaskehals              | Kapasitetsbegrensninger i et elektrisk nett som hindrer overføring av tilgjengelig energi.  |
| Forbruksgruppe          | En kategori av energibrukere, f.eks. industri, jordbruk eller husholdninger.  |
| Fordelingsnett          | Det samme som <i>distribusjonsnett</i> .  |
| Fordelingstransformator | Transformator som omsetter elektrisk spenning fra høyspent (vanligvis 11kV eller 22 kV) til lavspent (vanligvis 230 V eller 400 V).   |
| Forsyningsplikt         | Nettselskapene har i utgangspunktet plikt til å gi nett-tilknytning til alle som ønsker det, men de kan kreve <i>anleggsbidrag</i> der de finner det nødvendig av kostnadshensyn.   |
| Forsyningssikkerhet     | Beskriver i hvilken grad energiforsyningen er sikret mot bortfall, enten pga. avbrudd (leveringspålitelighet) eller mangel på tilgjengelig energi.  |
| Fossile brensler        | Olje, kull og gass som har blitt til ved at organisk materiale fra flere millioner år tilbake er omdannet under høyt trykk i sedimentære bergarter.   |
| Fritidsboliger          | Hus der det ikke bor fastboende, f.eks. hytter og sommerhus.  |



## G

|                     |   |
|---------------------|---|
| Gasskraft           | Elektrisk energi produsert ved forbrenning av gass.   |
| Grønne sertifikater | Bevis utstedt av staten (pr. MWh) på at energi er produsert fra fornybare energikilder. Disse omsettes på «børs», parallellt med energiomsetningen. Ved å stille krav til hvor mye av den omsatte energien som skal være knyttet til slike sertifikater, kan man fremme ny energiproduksjon basert på fornybare energikilder. |

## H

|                    |   |
|--------------------|---|
| Hovednett          | Det samme som <i>sentralnett</i> .                    |
| Husholdningskunder | Energikunder i form av boliger, inkl. fritidsboliger. |
| Høyspent           | Spenninger over 1000 Volt (vekselstrøm).              |

## I

|               |   |
|---------------|---|
| Infrastruktur | Systemer for distribusjon, transport og kommunikasjon i samfunnet, og som er felles for flere næringsaktører, kunder, etc. innenfor et område. Eks: veinett, jernbane, fly, telefon, elektrisitetsnett, internett, fjernvarmenett, etc. |
| Inntektsramme | Det totale beløpet et nettselskap har lov å ta inn som nettleie fra sine kunder. Rammen beregnes av myndighetene på bakgrunn av nettets utstrekning og alder, geografi, avbruddsforhold, mm.  |

## J

|           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| Jordvarme | Varmeenergi som finnes i jorda. |
|-----------|---------------------------------|

## K

|                        |   |
|------------------------|---|
| Kabelnett              | Elektrisitetsnett bestående av kabler i jorda.  |
| KILE                   | Beløp som inntektsrammen til et nettselskap justeres med årlig, bestemt av ikke-levert energi pga. avbrudd i forsyningen.       |
| Kjelkraft              | Elektrisk energi som kan frigjøres ved at elektrokjel også kan fyres med brensler som energikilde.                              |
| Kogen-anlegg           | Lokalt anlegg for produksjon av både elektrisitet og varmeenergi.   |
| Konsesjonsområde       | Geografisk område der et energiselskap er gitt tillatelse til å bygge og drive infrastruktur for levering av energi.            |
| Kraftkrevende industri | Industri basert på prosesser som krever store mengder elektrisk energi, f.eks. elektrolyse (aluminiumproduksjon) og smelteverk. |
| Kullkraft              | Elektrisk energi produsert ved forbrenning av kull.   |

## L

|                 |  |
|-----------------|--|
| Lavspent        | Spenninger fra 1000 V og nedover.  |
| Leveringsfritak | Et nettselskap med <i>områdekonsesjon</i> har plikt til å tilknytte alle som ønsker det til elektrisitetsnettet. Dersom nettselskapet har gode |



|                       |   |
|-----------------------|---|
|                       | grunner til å ikke opprettholde forsyningen, kan det imidlertid søkes om fritak fra leveringsplikten. Slike grunner er som oftest at fortsatt forsyning blir uforholdsmessig dyrt i forhold til nytten, f.eks. dersom det kreves betydelige nye investeringer i en nettdel der det ikke er fastboende kunder. |
| Leveringskvalitet     | Den elektriske forsyningens <i>spenningskvalitet</i> og <i>leveringspålitelighet</i> .  |
| Leveringspålitelighet | Et uttrykk for hyppighet og varighet av avbrudd i forsyningen.  |
| LNG                   | «Liquid Natural Gas», dvs. flytende naturgass. Gassen gjøres flytende ved at den nedkjøles til -162 grader Celsius. Dette forenkler transport og håndtering av gassen, som så gjøres om til gassform igjen i et lavtrykkssystem før den skal forbrukes.   |
| Lokal energiutredning | Utredning av energisystemet i en kommune, inkludert produksjon, distribusjon og forbruk av energi (varme og elektrisitet).  |
| Lokalt nett           | Nett med spenning fra 22 kV og nedover, og som fordeler elektrisk kraft frem tilkunder. Også kalt <i>distribusjonsnett</i> eller <i>fordelingsnett</i> .  |
| Luftnett              | Elektrisitetsnett opphengt i master.  |

## M

|                |  |
|----------------|--|
| Mikrokraftverk | Kraftverk med installert effekt mellom 0 og 100 kW.    |
| Minikraftverk  | Kraftverk med installert effekt mellom 100 og 1000 kW. |

## N

|             |   |
|-------------|---|
| Nettariffer | Nettleie-satser pr. kundegruppe.  |
| Nettleie    | Beløp som belastes kunden for bruk av elektrisitetsnettet.                  |
| Nettselskap | Selskap som eier og drifter elektrisitetsnett.                              |
| NVE         | Norges vassdrags- og energidirektorat (offentlig forvaltning).              |
| Næringslast | Energiuttak hos bedrifter.  |
| Nærvarme    | Varmesystem for et avgrenset område, der energiproduksjonen foregår lokalt. |

## O

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Offentlig tjenesteyting | Tjenesteyting i statlig og kommunal regi.   |
| Oljefyring              | Varmeproduksjon med olje som brensel.   |
| Områdekonsesjon         | Tillatelse for bygging og drift av energisystem innenfor et gitt geografisk område. |

## P

|                        |  |
|------------------------|--|
| Plan- og bygningsloven | Lov som regulerer kommunenes planlegging og bruk av områder                    |
| Primærnæring           | Jordbruk, skogbruk og fiske.   |
| Privat tjenesteyting   | Privat virksomhet utenom industri (Varehandel er her tatt med i statistikken). |



## R

|                  |   |
|------------------|---|
| Regionalnett     | Nett som knytter sammen distribusjonsnett og sentralnett (Vanligvis 66- og 132 kV). |
| Reserveforsyning | Mulighet for energiforsyning fra to eller flere sider.                              |

## S

|                      |   |
|----------------------|---|
| Sentralnett          | Landsdekkende nett som transporter elektrisk energi over større områder (transporterer også energi over landegrensene). Spenningsnivået ligger vanligvis fra 300 kV og oppover. |
| Småkraftverk         | Kraftverk med installert effekt mellom 1 og 10 MW.  |
| Solenergi            | Energi fra sola som nyttiggjøres enten i form av oppvarming eller ved produksjon av elektrisitet vha. <i>solceller</i> .  |
| Spenningskvalitet    | Egenskaper ved den elektriske spenningen som må oppfylle gitte kriterier (f.eks. frekvens, maksimums- og minimumsverdi, kurveform, etc).  |
| Spotmarkedet         | Marked for omsetning av energi for kortsiktige perioder (typisk på timesbasis).   |
| Spotpris             | Markedspris på elektrisk energi på spotmarkedet.  |
| Stasjonær energibruk | Energibruk utenom transport.  |

## T

|     |  |
|-----|--|
| Tap | Den andelen av energien som blir borte under overføring og transformering. |
|-----|--|

## U

|                 |  |
|-----------------|--|
| Utkoblbar kraft | Elektrisk forbruk som nettselskapet kan pålegge utkoblet i tunglastperioder, i henhold til avtale. |
|-----------------|--|

## V

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Vannbåren varme           | Distribusjon av varme vha. vann med høy temperatur.  |
| Varmepumpe, jord-til-luft | Varmepumpe som tar varmeenergi fra jorda og overfører dette til innelufta i et bygg.                     |
| Varmepumpe, jord-til-vann | Varmepumpe som tar varmeenergi fra jorda og overfører dette til et system for vannbåren varme i et bygg. |
| Varmepumpe, luft-til-luft | Varmepumpe som tar varmeenergi fra utelufta og overfører dette til innelufta i et bygg.                  |
| Varmepumpe, vann-til-luft | Varmepumpe som tar varmeenergi fra vann og overfører dette til innelufta i et bygg.                      |
| Varmepumpe, vann-til-vann | Varmepumpe som tar varmeenergi fra vann og overfører et system for vannbåren varme i et bygg.            |
| Vindkraft                 | Produksjon av elektrisk energi vha. av vindmøller.   |



Virkningsgrad                      Uttrykk for hvor stor andel av den tilgjengelige energien et system er i stand til å nyttiggjøre.

Volt                                      Måleenhet for elektrisk spenning.

**W**

Watt                                      Måleenhet for effekt.



## Referanser / Litteraturliste

1. *Forskrift om energiutredninger*. OED, 2002.12.16 nr 1607.
2. *Miljøstatus i Norge*. <http://www.miljostatus.no/>
3. *Fylkesdelsplan for vannkraftverk*. Nordland Fylkeskommune. <http://www.nfk.no/Artikkel.aspx?Ald=12960&back=1&MId1=1519>
4. *Fylkesdelsplan for vindkraft*. Nordland Fylkeskommune. <http://www.nfk.no/artikkel.aspx?MId1=0&Ald=13508&Back=1>
5. KlimaHelgeland. <http://www.klimahelgeland.no/>
6. *Kostnader for produksjon av kraft og varme*. NVE-håndbok 2/2002. ISBN 82-410-0469-9.
7. *Veiledning i samfunnsøkonomiske analyser*. Finansdepartementet, 2000. ISBN 82-91092-24-9.
8. *Samfunnsøkonomisk analyse av energiprojekter*. NVE-håndbok 1/2003.
9. *Energiforbruk utenom elektrisitet i norske kommuner – en gjennomgang av datakvalitet*. SSB, 2004.
10. Graddagstall, Enova. <http://naring.enova.no/sitepageview.aspx?articleID=2224>
11. *Forskrift om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og tariffer*. OED, 1999.03.11 nr 0302.
12. *Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet*. OED, 2004.11.30 nr 1557.
13. *Søknad om utvidelse av konsesjonsområde for fjernvarme i Bergen*. BKK Varme AS, 2005. <http://www.bkk.no/upload/attachments/131/13194/Fjernvarme.pdf>
14. *Norwegian Wind Atlas*. NVE/ENOVA, 2003. <http://www.nve.no/vindatlas/>
15. *Bioenergiressurser i Norge*. Oppdragsrapport nr. 7/2003. NVE, 2003.
16. Beregning av potensial for små kraftverk i Norge. NVE-rapport 19/2004.
17. Samlet plan for vassdrag (Stortingsmelding 60, 1991 – 92).
18. *Varmestudien 2003. Grunnlag for utbygging og bruk av varmeenergi i det norske energisystemet*. Enova, 2003.
19. *Støtteordning for fornybar elektrisitet*. Pressemelding 117/06 fra OED. Se <http://odin.dep.no/oed/norsk/aktuelt/pressemeldinger/pressem/026031-070466/dok-bu.html>
20. *Nye fornybare energikilder*. Norsk forskningsråd/NVE, revidert utgave 2001. ISBN 82-12-01621-8.
21. *LOV 1985-06-14 nr 77: Plan- og bygningslov*. MD, 1986. Revidert 2009-07-01.
22. Teknisk forskrift i revidert Plan- og bygningslov. <http://www.byggemiljo.no/article.php?articleID=841&categoryID=288>
23. Passivhus. [http://www.passiv.no/hva\\_er\\_et\\_passivhus](http://www.passiv.no/hva_er_et_passivhus)