

# LOKAL ENERGIUTREDNING



Versjon 15.12.2008

**Nordkyn Kraftlag**

Gamvik kommune 2008



**NORDKYN KRAFTLAG**

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>INNHOLDSFORTEGNELSE .....</b>	<b>2</b>
<b>INNLEDNING .....</b>	<b>4</b>
<b>FORUTSETNING OG INFORMASJON .....</b>	<b>5</b>
Mål for arbeidet .....	5
Historiske data .....	6
Energigradtall for kommunen .....	6
Temperaturkorrigering av forbruket .....	7
Info Gamvik kommune .....	8
Folketall .....	10
Boligtall .....	11
<b>ENERGI INFRASTRUKTUR.....</b>	<b>12</b>
Strømnettet .....	12
Avbruddsdata Nordkyn Kraftlag .....	12
<b>ENERGIPRODUKSJON .....</b>	<b>14</b>
<b>ENERGIBRUK .....</b>	<b>15</b>
Elektrisitet .....	16
Fordeling på kundegruppe.....	17
Andre energikilder .....	18
Utvikling stasjonær energi.....	19
<b>ENERGIPROGNOSE .....</b>	<b>20</b>
<b>OMRÅDER MED ENDRING .....</b>	<b>21</b>
Utnyttelse av lokale energiressurser .....	21
<b>VEDLEGG .....</b>	<b>22</b>
Energiaktører .....	22
Netteier Nordkyn Kraftlag.....	22
PowerON AS .....	22
Områdevis utvikling i energibruken.....	23
Mehamn.....	23
Gamvik .....	24
Hopsfjorden/Sjånes .....	25
Langfjorden .....	26
Energikrav TEK.....	28
Kort om aktuelle teknologier .....	29
Vannkraft .....	29
Bioenergi .....	29
Naturgass.....	30
Vindkraft.....	31
Varmepumper .....	31
Sjøvannsvarmepumper .....	32

Definisjoner .....	33
Avbruddsindekser .....	34

# Lokal energiutredning

GAMVIK KOMMUNE 2008

## INNLEDNING

Proessen med lokale energiutredning startet opp i desember 2003 og med offentliggjøring av første utgave i desember 2004. Arbeidet med oppdateringen for 2008, startet medio oktober og vil pågå fram til offentliggjøring av rapporten. Arbeidet har bestått av en kombinasjon av fysiske arbeidsmøter, i tillegg til utstrakt datautveksling i periodene mellom møtene.

De to første offentlige møtene om lokale energiutredningen i Gamvik kommune ble avholdt på rådhuset i Mehamn. Oppmøtet var ikke det aller beste, med kun Teknisk sjef til stede.

I 2006 ble det avholdt et felles møte for Lebesby og Gamvik kommune i lokalene til Nordkyn Kraftlag AL. I det offentlige møte ble det fokusert på energiomlegging og de muligheter som kommunene har for å få utarbeidet egne miljø og klimaplaner.

I årets utgave er det gjort en del redaksjonelle grep ved å flytte mer bakgrunnsinformasjon til vedlegget. Arbeidet med denne lokale energiutredning har vært organisert som et eget prosjekt i Nordkyn Kraftlag AL. Prosjektgruppa har bestått av Håvard Pedersen, Per Kåre Langås, samt Geir Ove Teigen som innleid konsulent. Utenom disse har flere andre personer i Nordkyn Kraftlags organisasjon bidratt med informasjon og grunnlagsdata.

Kjøllefjord 15. desember 2008

Per Kåre Langås

## FORUTSETNING OG INFORMASJON

Utarbeidelse av lokal energiutredning er et forskriftskrav, nedsatt av Olje og energidepartementet, og trådte i kraft 1.1.2003. Frist for offentliggjøring av denne utgave, er satt til 31.12.2008. Formålet med lokal energiutredning er å legge til rette for bruk av miljøvennlige energiløsninger, som gir samfunnsøkonomisk resultater på kort og lang sikt innenfor kommunens områder.

### Mål for arbeidet

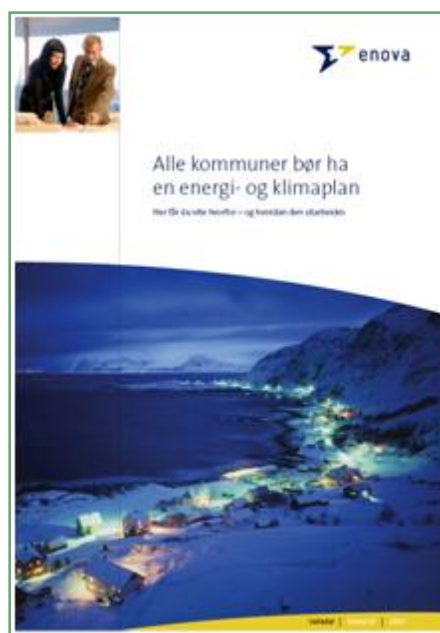
1.1.2003 trådte "forskrift om energiutredninger" i kraft. Gjennom forskriften pålegges områdekonsesjonæren Nordkyn Kraftlag å utarbeide lokale energiutredninger, for de kommunene som inngår i områdekonsesjonen.

For utredningsansvarlig Nordkyn Kraftlag har hovedmålsetningen vært å framskaffe informasjon om energibruk og energiproduksjon og dermed skape større interesse rundt energispørsmål lokalt i kommunen. Med bakgrunn i lokale energiutredninger og det fokuset som nå er på energi og klima, tror områdekonsesjonærene at interessen vil øke hos kommuner og andre energiaktører.

Fokus på energiomlegging sammen med innføring av energidirektivet og den nye PBL med tilhørende TEK, vil legge sterke føringer for energivalg ute i kommunene. Fra å ha en nasjonal målsetning på energiomlegging på 10 % innen 2010, økes målet nå til 30 TWh innen 2016. 30 TWh tilsvarer 25 % av elforbruket målt mot basisåret 2001. **Hvor mye ønsker Gamvik kommune å bidra med i denne nasjonale dugnaden for energiomlegging?** Grunnlaget er beskrevet i denne utredningen, men utfordringen for kommunen blir å styre denne energiomleggingen.

For å løfte energiarbeidet opp på et strategis nivå, har ENOVA et eget Energi og Klimaprogram myntet på kommunene.<sup>1</sup> Lokale energimål og forprosjekt på varmeanlegg, vil således kunne bidra til forutsigbarhet for eksisterende og nye energiaktører i kommunen. I så måte er også samarbeidet mellom områdekonsesjonær Nordkyn Kraftlag og kommunen viktig, slik at man oppnår de beste energiløsningene lokalt. Dette vil forhåpentligvis gi motivasjon til å gå i gang med Energi og Klimaplan, slik at også Gamvik kommune gjerne i samarbeid med Lebesby, kan delta i den nasjonale energidugnaden.

For netteier vil det være vesentlig å vite om energikravene blir fulgt opp lokalt, slik at egne investeringer kan optimaliseres. Uten en klar strategi fra kommunen må netteier ta hensyn til både varmebehovet og annen elektrisk bruk, i sin planlegging av nye anlegg. Dette kan gi en unødvendig overkapasitet i nettet, med påfølgende økte kostnader for kundene.



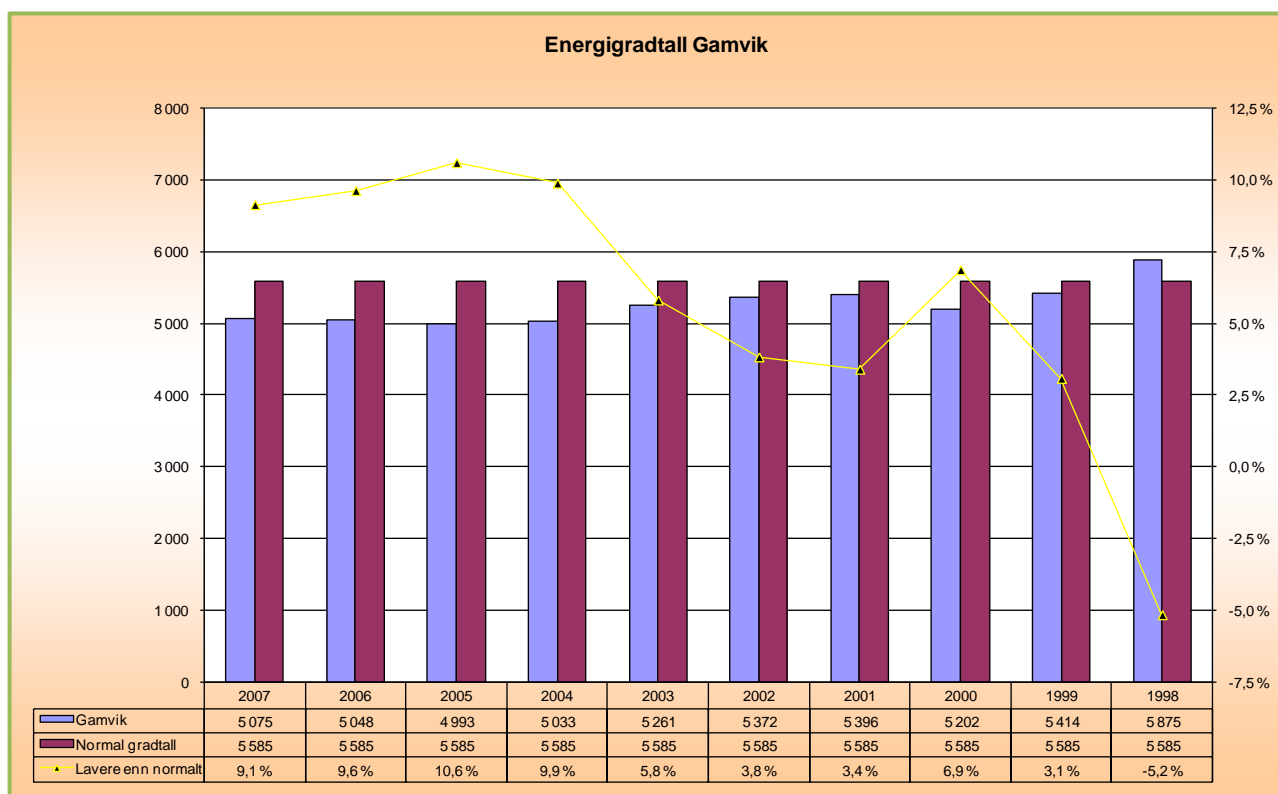
<sup>1</sup> <http://naring.enova.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1136>

## Historiske data

Data for andre energikilder enn el og fjernvarme er kun tilgjengelig for 2006. Dette betyr at 2006 er det siste året hvor all sammenlignbar statistikk for ulike energibærere er tilgjengelig. For el er imidlertid statistikken oppdatert for 2007.

## Energigradtall for kommunen

For å ha et sammenligningsgrunnlag for energibruken over tid, er det valgt å temperaturkorrigere forbruket. Metoden som benyttes er den samme som ENOVA bruker i bygningsnettverk og betegnes gradtallmetoden basert på energigradtallet. Utgangspunktet er en summering av antall grader døgnmiddeltemperaturen ligger under +17 °C. Man antar dermed at det ikke er noe fyringsbehov når døgnmiddeltemperaturen er høyere enn +17 °C. I litteraturen blir energigradtallet derfor ofte nevnt som fyringsgradtallet, som et mål på oppvarmingsbehovet. Tar man utgangspunkt i døgnormalene for Gamvik i perioden 1961-1990 vil det normale energigradtallet være på 5585. Forskjellen mellom årets energigradtall og normalen, brukes til å korrigere det temperaturavhengige forbruket. I 2007 var energigradtallet hele 9,1 % lavere enn normalt. Det er kun i 1998 at energigradtallet har vært over normalgradtallet, dvs. at det har vært kaldere enn normalt.



## Temperaturkorrigering av forbruket

Tabellen viser en oversettelse av KILE-inndeling for 2006 til normtall for ulike bygningskategorier, basert på tall fra Bygningsnettverket. Sammen med årlig differanse

Gruppe	Beskrivelse	Temp.andel	Temp.andel	2005	2006
8	Annen industri	0,40	Kifjord	50,2 %	49,5 %
10	Bygge og anleggsvirksomhet	0,40	Dyfjord	46,7 %	44,4 %
11	Post- og telekommunikasjon	0,40	Kjøllefjord	44,5 %	45,5 %
14	Varehandel	0,25	Hytteområdet	43,7 %	46,3 %
15	Hotell- og restaurantvirksomhet	0,20	Laksefjorden	49,6 %	49,9 %
16	Bank- og forsikringsvirksomhet	0,40	Friarfjord	42,6 %	42,2 %
17	Offentlig forvaltning	0,40	Adamselv	46,3 %	42,6 %
18	Undervisning	0,60	Veidnesklubben	45,3 %	50,3 %
19	Helse- og sosialtjenester	0,40	<b>Sum Lebesby</b>	<b>45,3 %</b>	<b>45,8 %</b>
20	Tjenesteyting ellers	0,25			
21	Jordbruk, skogbruk, fiske	0,40	Mehamn	43,0 %	43,0 %
23	Husholdninger	0,55	Gamvik	47,4 %	47,4 %
24	Hytter og fritidshus	0,55	Hopsfjorden	48,3 %	48,3 %
25	Gate og veilys	0	Langfjorden	49,7 %	49,7 %
26	Annen bruk (Slipp)	0,40	<b>Sum Gamvik</b>	<b>44,7 %</b>	<b>46,6 %</b>
			<b>Sum Nordkyn</b>	<b>45,1 %</b>	<b>46,1 %</b>

mellom energigradtall og normgradtall, er dette brukt for å temperaturkorrigere forbruket. Det er kun denne andelen av totalforbruket, som er temperaturkorrigert i forhold til differansen mellom de årlige energigradtallene og normalgradstallet i diagrammet over. Tabellen viser også hvordan den

temperaturavhengige andelen varierer mellom de ulike delområdene. Ulike bygningers temperaturavhengighet er vist mer detaljert i vedlegget.

## Info Gamvik kommune

Kommunen grenser mot Berlevåg i øst, mot Lebesby i



vest og mot Tana i sør. Kommunesenteret er i Mehamn, hvor det bor ca. 900 personer. Øvrige bebodde områder er Gamvik, Skjånes som også ligger på Nordkinnhalvøya samt Langfjordnes, Nervei og Laggo som ligger i Langfjorden. Kommunen kan by på rik og variert natur, fiskerike elver og vann, og et rikt kulturliv. Næringslivet er bygd opp rundt fiske og fiskeforedling, og videre eksport til store deler av verden. Flyplassen i Mehamn har daglige ruteforbindelser med hele landet, og hurtigruta har to daglige anløp av Mehamn.

### Klima og vegetasjon

Etter meteorologiske definisjoner, så har områdene rundt stedet Gamvik aldri sommer. En sommermåned skal ha en gjennomsnittstemperatur på over 10°C. Ved Slettnes fyr er august varmeste måned med 9,6°C. Gamvik har altså egentlig bare vinter, vår og høst selv om vi har både midnattssol og lange perioder med fint sommervær. Ved første øyekast virker vegetasjonen i kommunen mildest talt fattigslig. Mangelen på trær og større busker, samt store områder med "steinørkener" gir et helt spesielt inntrykk. Plantelivet er likevel langt fra så sparsomt som en skulle tro. På Nordkyn er det registrert 350 forskjellige arter av blomsterplanter. Plantelivet er for en stor del likt det som finnes i høyfjellet i Sør-Norge, på høyder 1.000 - 1.500 m.o.h., så her kan en finne fjellplanter side om side med strandplanter.

### Historie

Sporene etter tidligere bosetning på halvøya forteller oss at det har bodd folk her i 10.000 år. Fiske og jordbruk har til alle tider lagt livsgrunnlaget for både fastboende og sesongarbeidere. Spesielt var god havn og den korte avstanden til fiskefeltene viktig. Pomorhandelen, som varte helt frem til 1. verdenskrig, besto stort sett av byttehandel med russerne. Fiske ble byttet mot mel og andre livsnødvendige varer. Rundt 1900 drev den kjente hvalfangeren og oppfinneren Svein Foyn hvalstasjonen i Mehamn. Fabrikken var den største i sitt slag i Finnmark, men da fisket slo feil i 1903, la fiskerne skylda på hvalfangerne. I "Mehamn-opprøret" den 2. juni rev tilreisende fiskere ned og ødela fabrikken. I dette voldsomme slaget ble det bl.a. satt inn soldater for å opprettholde lov og orden. Fabrikken ble aldri bygd opp igjen, for bestanden av hval var sunket drastisk, men Mehamn vil alltid ha en sentral plass i hvalfangst historien.

### Severdigheter

Brodtkorbbruket ligger midt i Gamvik. Dette er et fiskebruk som ble reist like etter annen verdenskrig. Produksjonen var i hovedsak basert på tørking og salting av fisk, ferskfisk for eksport til England, råstoff til hermetikk industrien og trandamping. Brodtkorbbruket er tatt med på riksantikvarens verneplan for tekniske og industrielle kulturminner som eneste verneobjekt av nasjonal interesse i sitt slag.



Gamvik Museum finner du på stedet Gamvik, et naturlig stoppested før en tar veien ut til Slettnes fyr. Museets utstillinger gir et innblikk i utviklingen av kommunens fiskevær bosetning gjennom tidene, arbeidsliv og dagligliv. Man får se rorbua med redskaper og utstyr knyttet til fiske, et kjøkken fra mellomkrigstiden, en billedutstilling fra "Mehamn opprøret" og forskjellige fiskevær på halvøya. Museet har også en zoologisk utstilling som viser noe av fugle- og dyrelivet i regionen, modeller av førkrigsbebyggelsen, samt gammelt utstyr fra Slettnes fyr. Museet selger litteratur og bilder med kultur- og naturhistoriske tema, samt besøkssertifikat for besøk på Slettnes fyr. Museet er plassert i Brodtkorbbruket.

Festningsverk fra 2 verdenskrig finnes flere steder i kommunen. Et av de mest intakte ligger mellom Gamvik og Slettnes. Her finnes godt bevarte bunkere, kanonstillinger og løpegraver.

Slettnes fyr er verdens nordligste fyr på fastlandet og ligger 3 km. nord for Gamvik. Fyret ligger på samme breddegrad som nordspissen av Alaska.

Slettnes natur- og kulturminneområde ligger vest for Slettnes fyr. Dette området er et av de viktigste hekkeområdene for vadefugl i Norden, og det er foreslått fredet som naturreservat. Minst 16 forskjellige arter vadefugl er funnet hekkende på Slettnes. Det er dessuten en lang rekke andre fuglearter som hekker der. Bl.a. finner man Norges nest største koloni av tyvjo. Slettnes er også svært viktig for fugler som er på trekk - vår og høst, på veg til hekkeplasser andre steder. Få andre steder i Finnmark finner man så rike spor etter tidligere fiskevær bosetting som på Slettnes. I dag ligger det gamle kulturlandskapet brakk og fortidsminnene ligger side om side. Her finner man hustufter, graver, rester av gammer og gamle steingjerder. I Steinvåg ligger også en av Norges best bevarte steinlabyrinter. Det finnes flere tolkninger av labyrintens funksjon og alder. De fleste labyrintene ligger i nærheten av samiske gravplasser fra sen førkristen tid. Andre knytter labyrintene til russernes virksomhet på 1800-tallet.

Gamvik Kirke er bygget etter krigen bygd på samme stedet som den gamle kirken sto. Den var i sin tid et sikkert landemerke for fiskerne.

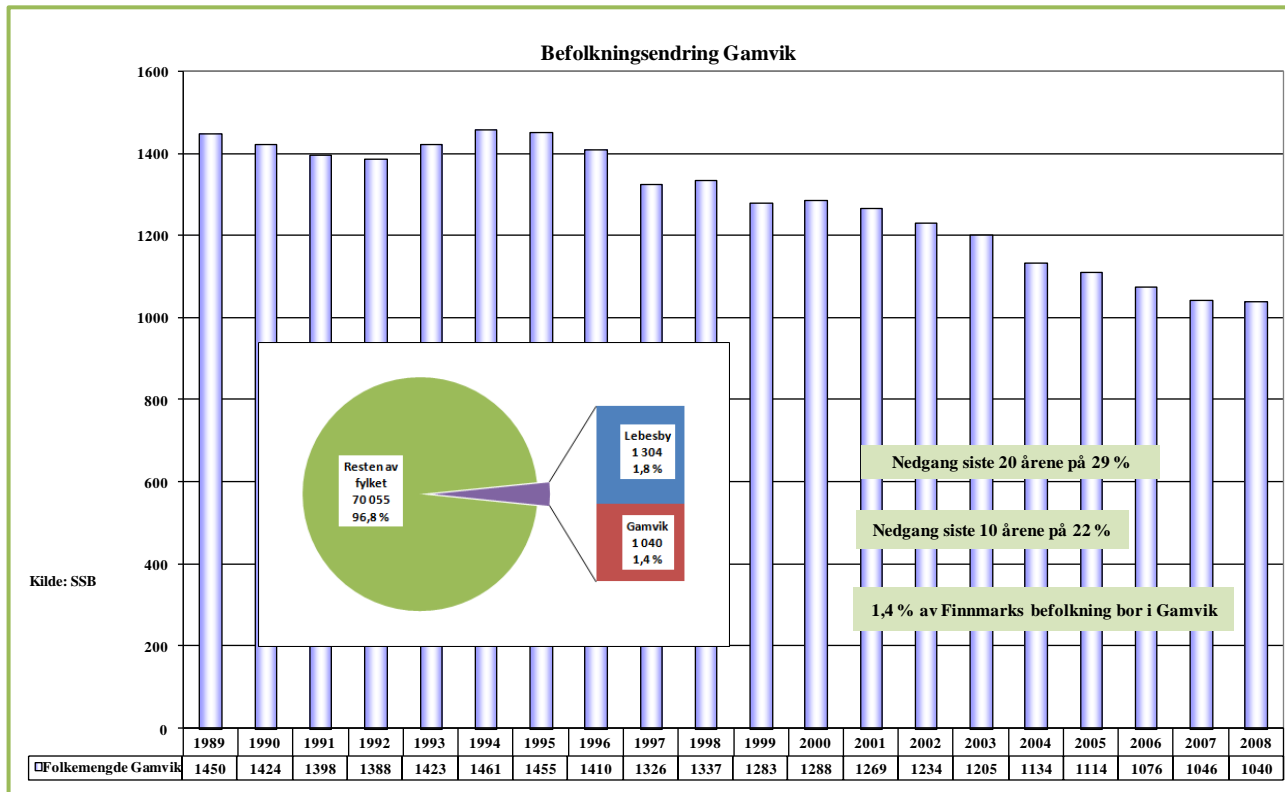
Kinnarodden er Europas nordligste fastlandspunkt på 71° 8'1". Odden ligger ca. 7 timers fottur fra Mehamn. På vei utover finner man restene etter Junker 88 fly fra den 2. verdenskrig. Hoveddelene ble fraktet til Bodø flymuseum i 1999.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> <http://www.gamvik.kommune.no/forside.17512.no.html>

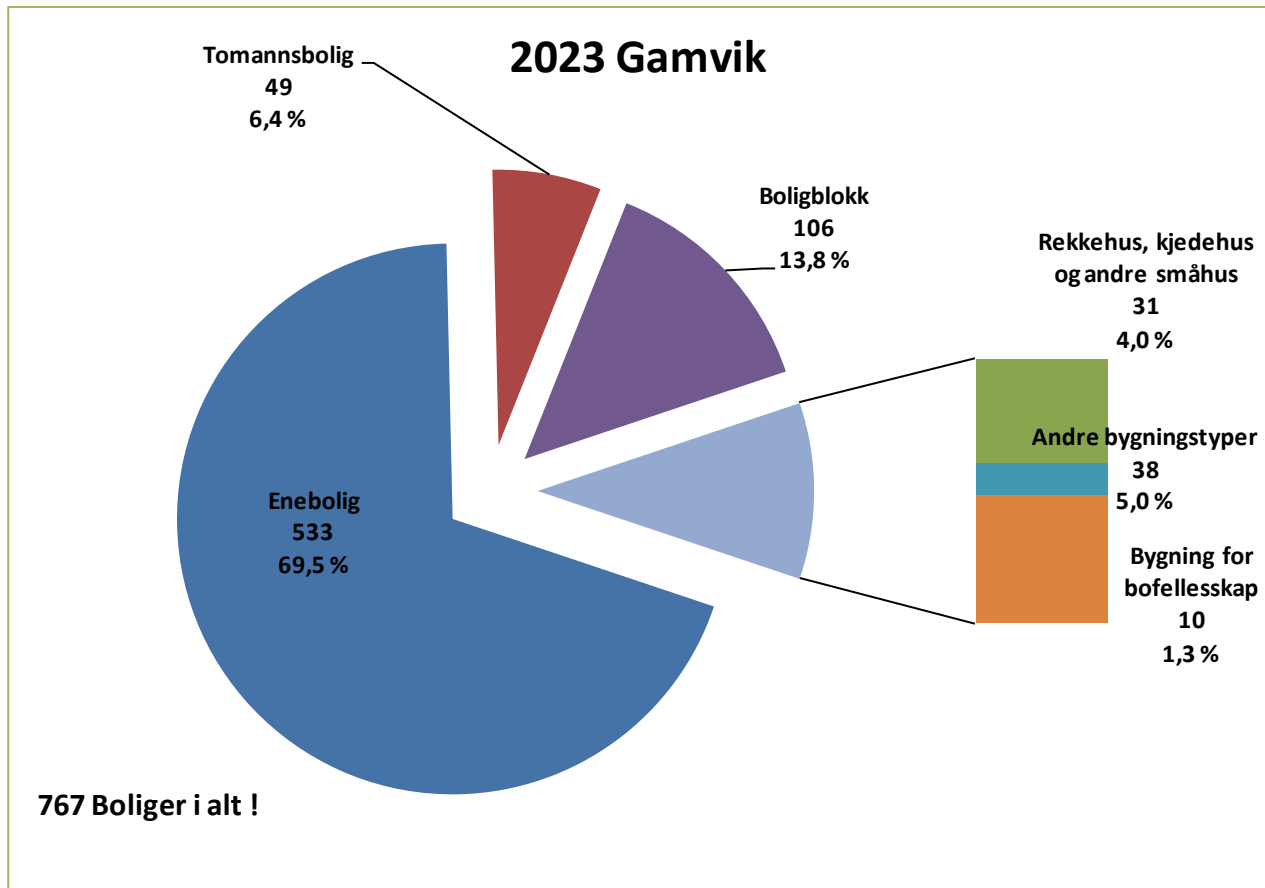
## Folketall

Diagrammet viser at folketallet i Gamvik kommune er redusert fra 1.458 personer til 1.040 personer i løpet av de 20 siste årene. Dette tilsvarer en nedgang på 29 % de siste 20 årene og 22 % på de siste 10 årene. Totalt var det registrert 70.055 personer i Finnmark ved inngangen av 2007 og 1,4 % av disse holdt til i Gamvik kommune.



## Boligtall

Diagrammet viser siste boligstatistikk for Gamvik kommune fordelt etter boligtype. Totalt var det registrert 767 boliger i kommunen som er det samme som i 2007 tallene. I motsetning til tallene fra bolig tellingen i 2001, er også ubebodde boliger tatt med i denne oversikten.



## ENERGI INFRASTRUKTUR

Det er allerede nevnt at energi basert på elektrisitet, dominerer i kommunen, som ellers i fylket. Selv om kommunen er "over elektrifisert", så legger ikke myndighetene opp til en ukritisk overgang til andre energibærere, uten at det tas hensyn til allerede etablert infrastruktur. Det å kunne utnytte eksisterende infrastruktur før nye investeringer foretas, vil ofte gi et mer rasjonelt og samfunnsøkonomisk energisystem. I forhold til elektrisitetsnettene i Finnmarkskommunene, innebærer det en vurdering av andre energibærere, ved utbygging av nye områder eller forsterkninger. I tillegg er det et stort potensial for å tenke alternativt, når alder og tilstand gjør at e-verkene allikevel må reinvestere i eksisterende nett.

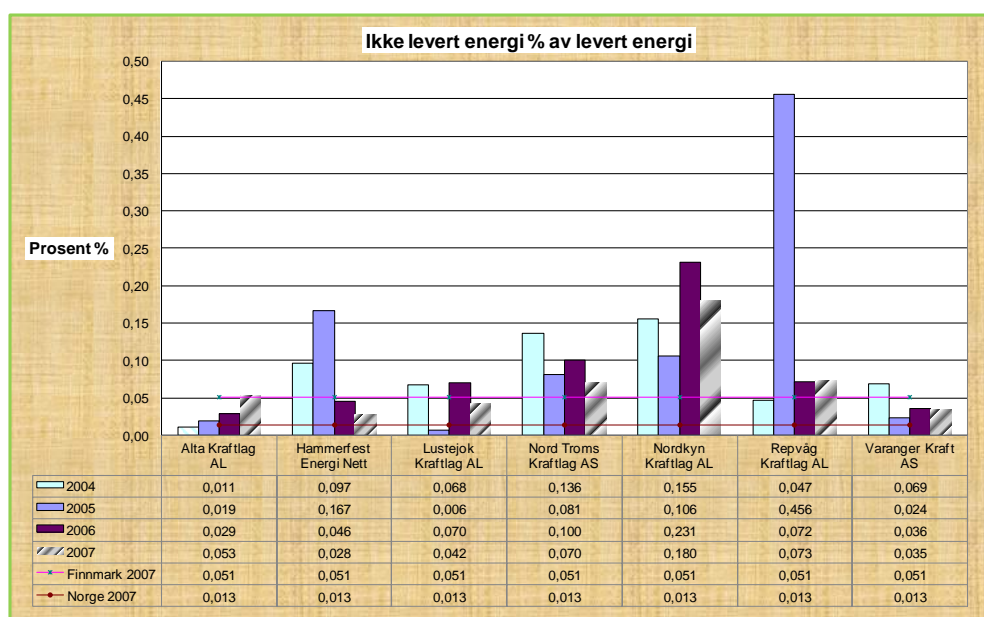
### Strømnettet

Hovedinnmatning til Gamvik kommunen skjer via Nordkyn Kraftlag AL sin 66 kV linje fra Adamselv transformatorstasjon, med nedtransformeringen i Kjøllefjord Sekundærstasjon. Herunder avgrening på 33 kV forbindelsen mellom Kjøllefjord og Mårøyfjord. I tillegg finnes det alternativ innmatning via 22 kV avgangene i Adamselv, og Nordkyn Kraftlag AL sin kraftstasjon i Mårøyfjord.

I vedlegget er det tatt med en mer detaljert nettmessig beskrivelse av de enkelte energiområdene, som omhandles i rapporten.

### Avbruddsdata Nordkyn Kraftlag

Diagrammet under viser at hos Nordkyn Kraftlag utgjorde "ikke lever energi" pga av avbrudd, 0,051 % av den totale leverte mengden energi i 2007. Det er 14 ganger så mye som landsgjennomsnittet, og 3,5 ganger mer enn gjennomsnittet for Finnmark. Tallene viser også en nedgang i ILE fra 2006 til 2007, h.h.v. 0,051 %.



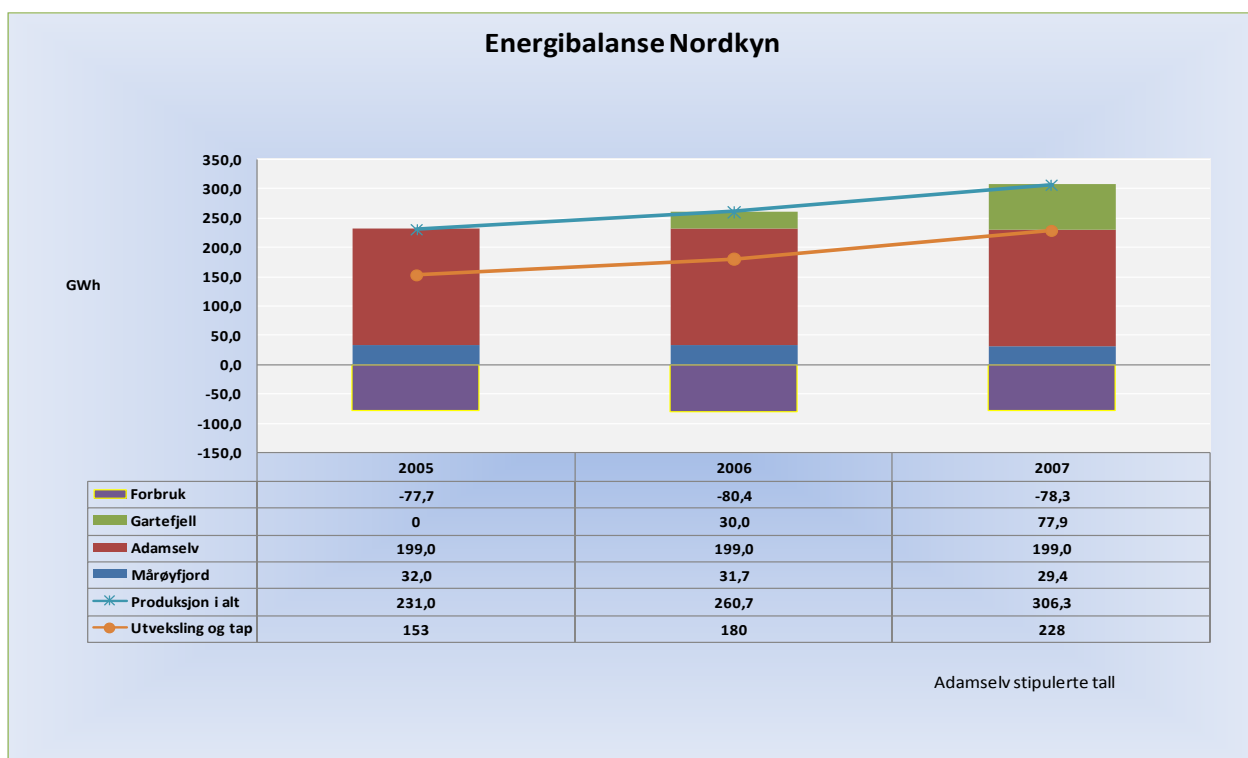
Tabellen viser en oppstilling av avbruddsindeksene for de ulike nettselskapene i Finnmark. I vedlegget finnes en nærmere beskrivelse av indeksene. SAIFI beskriver for eksempel antallet avbrudd i forhold til antall kunder. Dvs. at Nordkyn Kraftlag har 0,7 kortvarige avbrudd og 5,1 langvarig avbrudd pr. kunde. SAIDI viser at hos Nordkyn Kraftlag utgjør samla varighet på kortvarige avbrudd 1,4 timer pr kunde, mens samla varighet på langvarige avbrudd utgjør tilsvarende 17,9 timer pr. kunde.

Indekser kortvarig avbrudd					
	Saifi	Caifi	Saidi timer	Caidi timer	Ctaidi timer
Alta Kraftlag AL	2,9	3,8	2,2	0,8	2,9
Hammerfest Energi Nett	0,4	1,3	1,0	2,2	2,9
Lustejok Kraftlag AL	0,2	3,1	0,3	2,0	6,3
Nord Troms Kraftlag AS	4,0	6,0	4,2	1,0	6,3
Nordkyn Kraftlag AL	0,7	2,7	1,4	2,0	5,3
Repvåg Kraftlag AL	2,0	2,3	4,4	2,2	5,1
Varanger Kraft AS	4,2	5,8	2,5	0,6	3,5
Indekser langvarig avbrudd					
	Saifi	Caifi	Saidi timer	Caidi timer	Ctaidi timer
Alta Kraftlag AL	4,4	4,4	6,7	1,5	6,7
Hammerfest Energi Nett	3,7	3,8	7,1	1,9	7,3
Lustejok Kraftlag AL	5,3	5,3	7,1	1,3	7,1
Nord Troms Kraftlag AS	6,4	6,3	8,4	1,3	8,3
Nordkyn Kraftlag AL	5,1	5,1	17,9	3,5	17,9
Repvåg Kraftlag AL	8,6	8,6	7,6	0,9	7,6
Varanger Kraft AS	2,1	2,9	5,3	2,5	7,2

## ENERGIPRODUKSJON

Det finnes i dag ikke lokal energiproduksjon i Gamvik kommune.

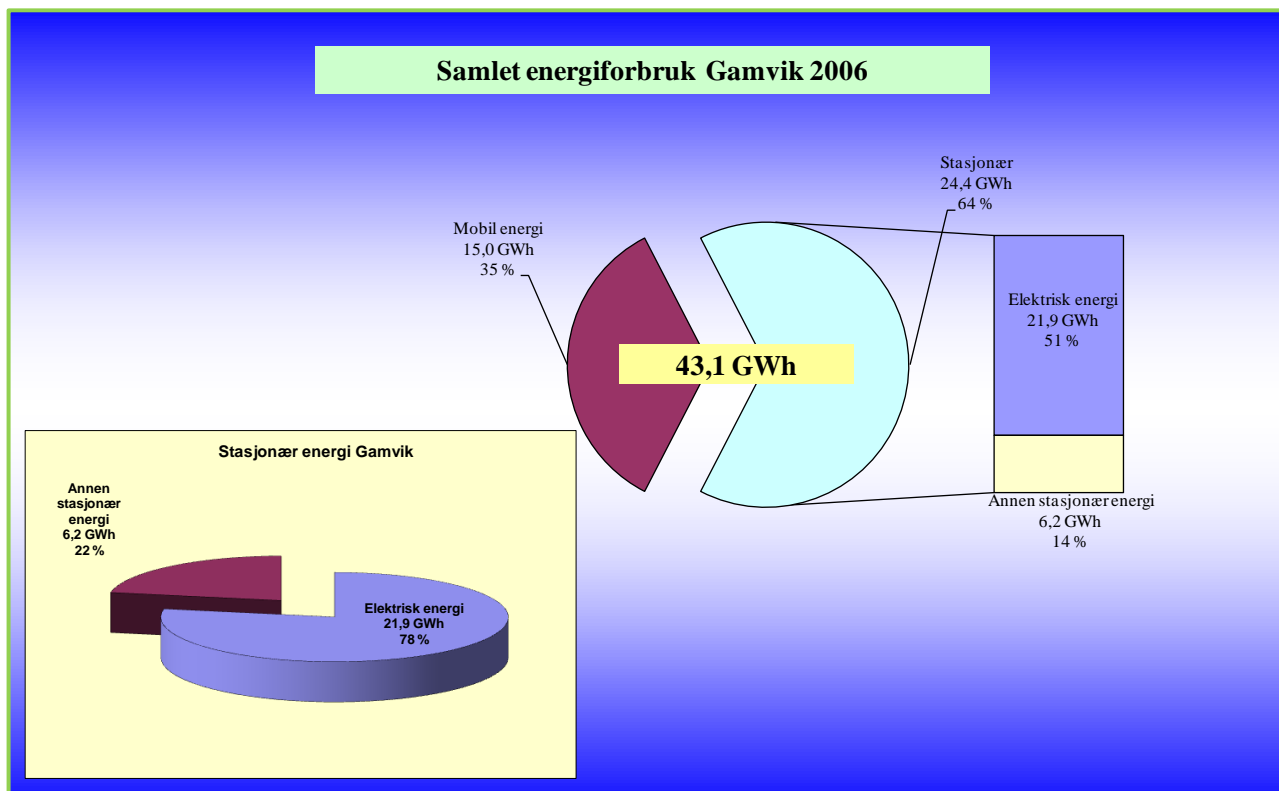
Diagram under viser betydningen av all energiproduksjon i Nordkyn Kraftlag sitt nett. Forbruket i 2007 utgjør ca. 16 % av egenproduksjonen ved Mårøyfjord, samt Statkraft sitt anlegg i Adamselv og vindkraftanlegget på Gartefjell. Antar man normalproduksjon i Adamselv, vil område ha et energioverskudd på 228 GWh til å dekke tap, samt eksport ut av området.



## ENERGIBRUK

Energibruken i kommunen kan henføres til elektrisitet og andre energibærere. Oversikten over elektrisitet er godt dokumentert og basert på virkelige målinger. Andre energibærere er basert på SSB statistikk, hvor innhentet data er fordelt ut på den enkelte kommune.

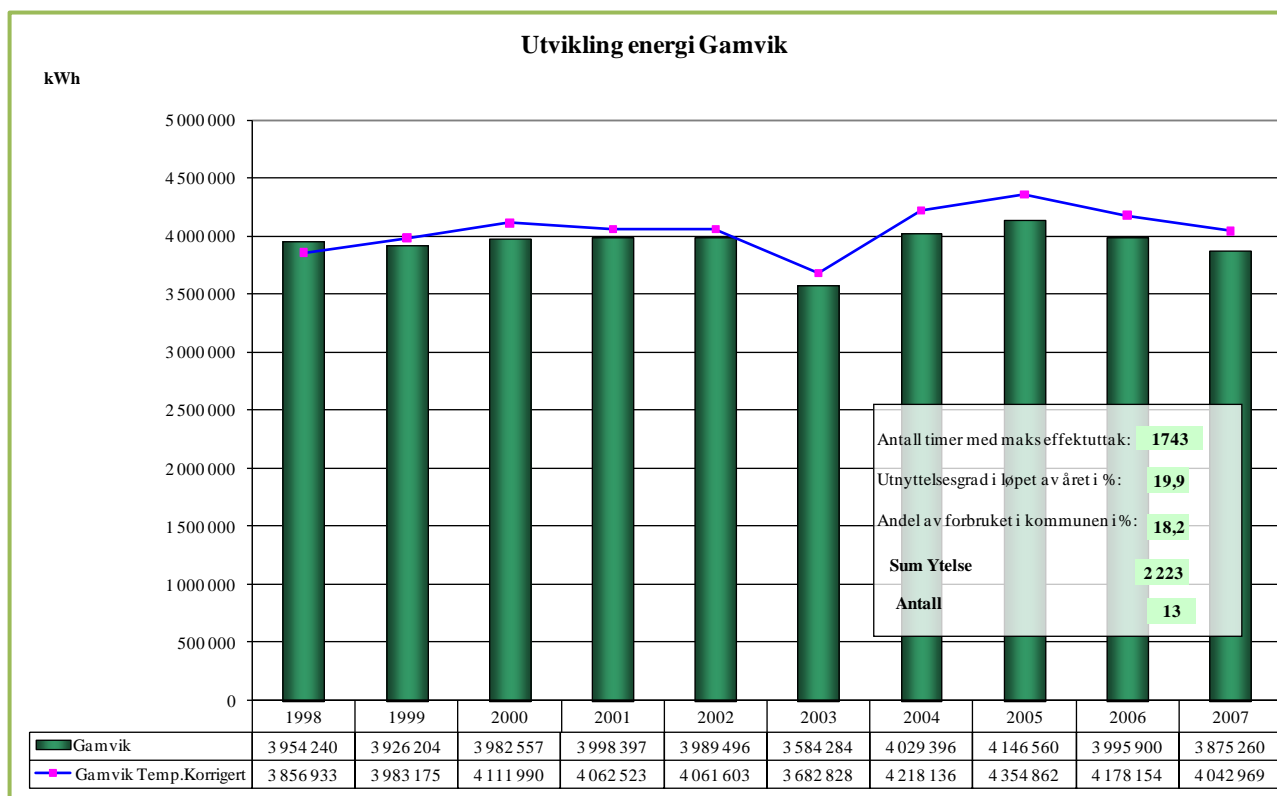
Diagrammet viser at i 2006 var total energiforbruk i Gamvik kommune på 43,1 GWh. Av dette utgjorde mobilt forbruk 35 %, mens stasjonær forbruk fordelte seg på 51 % el og 6,2 % andre energibærere. Av alt stasjonært forbruk utgjorde elektrisk energi 78 %.



## Elektrisitet

Diagrammet under viser at målt forbruk i hele Gamvik kommune har en liten nedgang med 0,12 GWh fra 2006 til 2007. For korrigert forbruk er nedgangen noe større, h.h.v. 0,13 GWh. Høyeste målte forbruk var i 2005 med 4,1 GWh. Det temperaturkorrigerte forbruket var tilsvarende ca 4,3 GWh. For øvrig er temperaturkorrigert forbruk høyere enn målt forbruk i alle årene, bortsett fra 1998. Dette året var det kaldere enn normalt i kommunen.

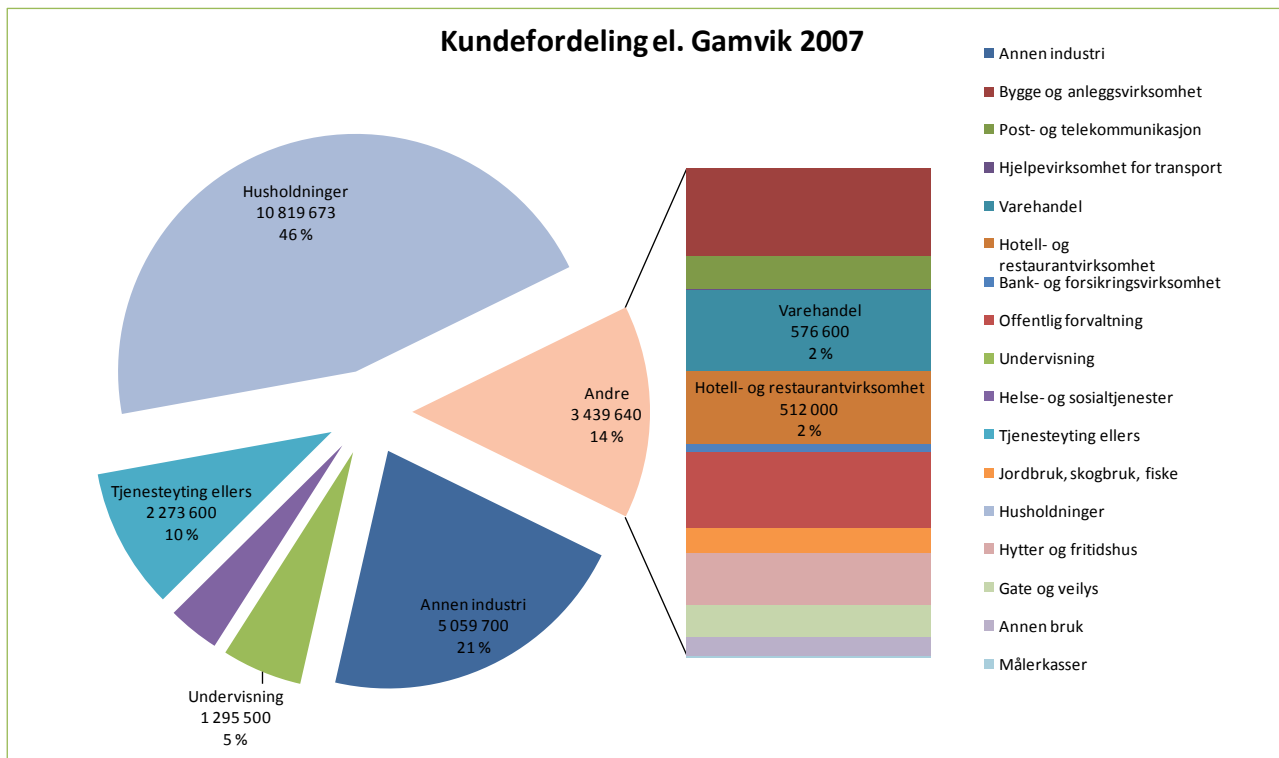
I vedlegget er det gitt en nærmere oversikt over utviklingen for enkeltområder i kommunen.





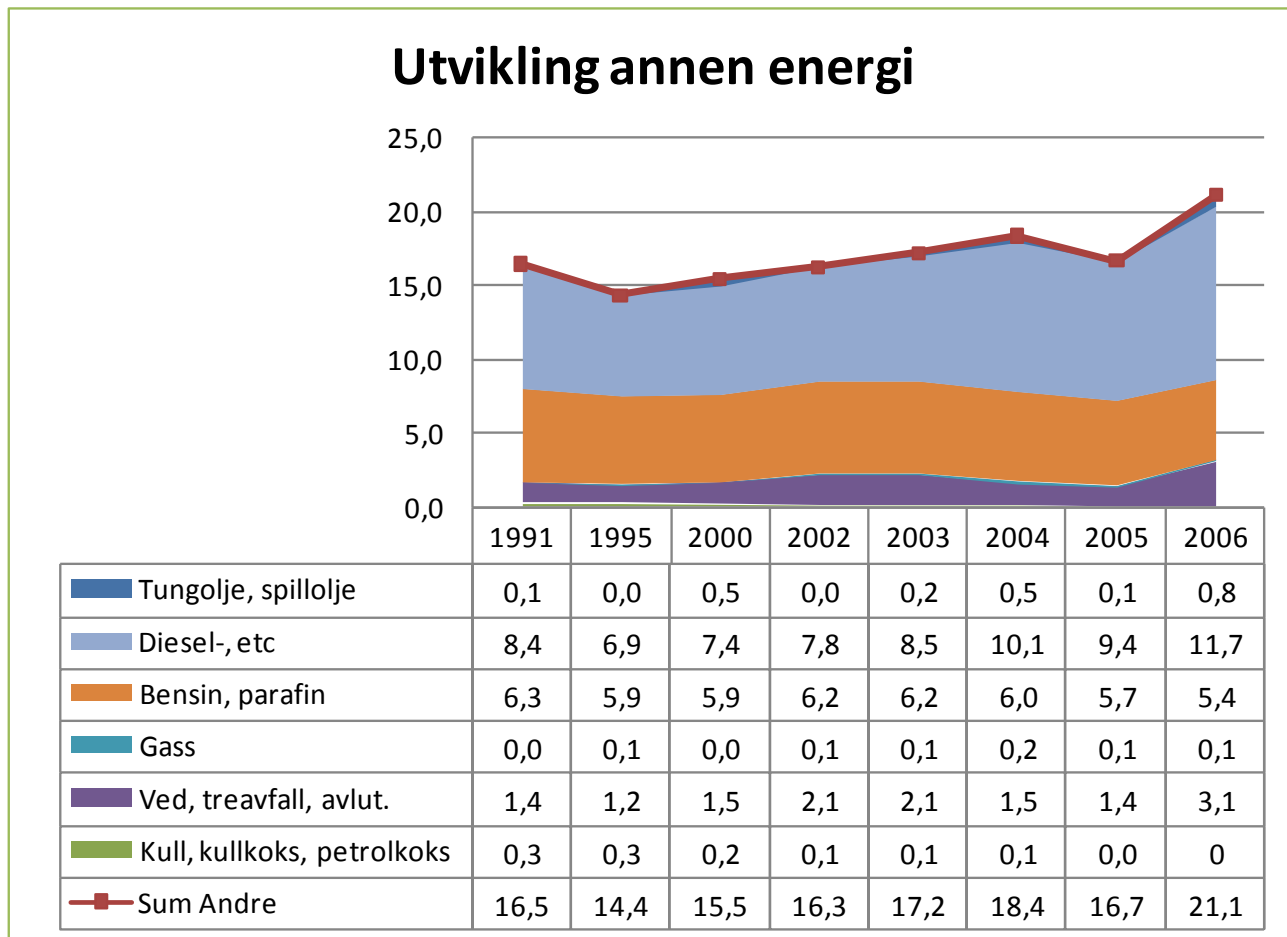
## Fordeling på kundegruppe

Diagrammet viser leveranser av elektrisk energi til ulike kundegrupper i Gamvik kommune i 2007. Husholdningskundene utgjør den største kundegruppa med 46 %. Annen industri utgjør 21 %, mens tjenesteytende næringer utgjør 10 %.



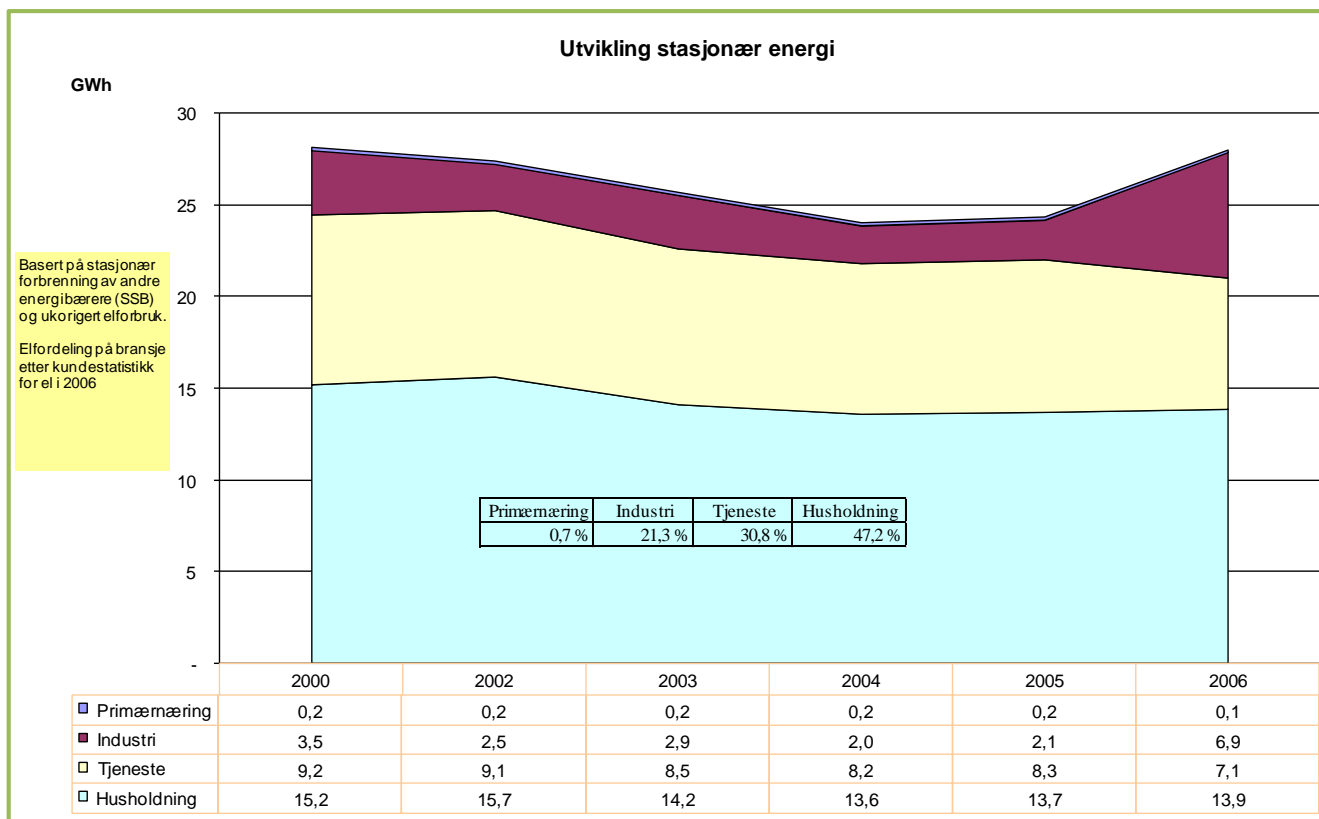
## Andre energikilder

Utviklingen i forbruk av andre energikilder enn elektrisitet, for årene 1991-2006 vises i diagrammet under. Sum andre energibærere utgjorde 21,1 GWh i 2006. Dette er en økning på 4,4 GWh fra året før, økning er på bruken av diesel og ved/treavfall. Diagrammet viser også at tallene varierer noe i perioden 1991 til 2006, men at tendensen er økt forbruket, fra det lavest målte i 1995. Tallene inkluderer mobil energibruk.



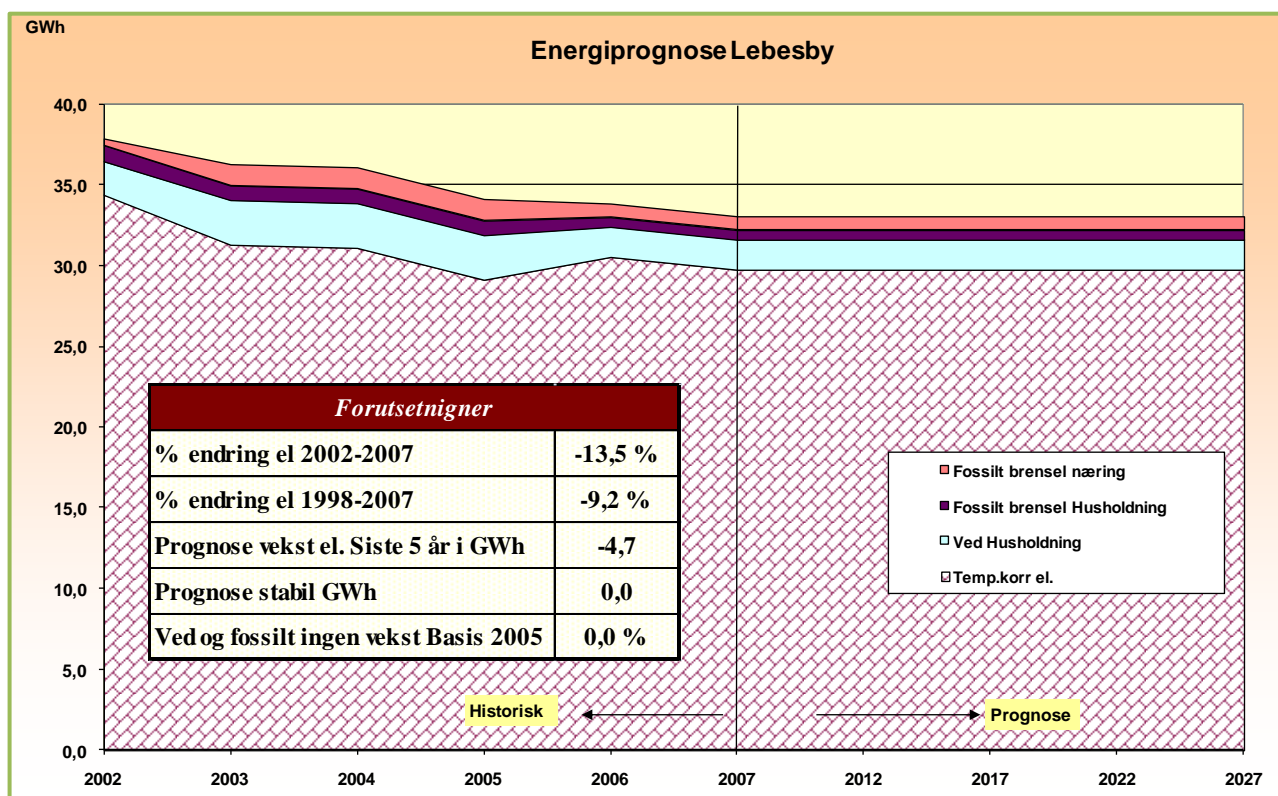
## Utvikling stasjonær energi

I tallmaterialet fra SSB på kommunenivå er bruken av andre energibærere fordelt på ulike næringer. Diagrammet viser denne utviklingen, i tillegg til stasjonær elforbruk fordelt på de samme næringer. Elforbruket er fordelt ihht virkelig fordeling av elforbruket i 2006 og er ikke temperaturkorrigert. Samlet bruk av stasjonær energi viser en fallende trend etter 2000, men er oppadgående i 2006. Det er industrien som representerer økningen.



## ENERGIPROGNOSE

Diagrammet viser at det stasjonære forbruket av energi i Gamvik kommune, vil holde seg på ca 25 GWh i årene framover. I forutsetningen er det gjort en flat framskrivning med basis i fossile brensler inklusiv ved/bio i 2005 og det temperaturkorrigerede elforbruket i 2006. Historisk viser temperaturkorrigert elforbruk en nedgang på 9 % de siste 5 årene, og en nedgang på 4,4 % de siste 10 årene. Oppgangen i elforbruket i 2005 korrigeres med en nedgang i 2006 og en ytterligere liten nedgang i 2007. Det er derfor valgt å framskrive alle energibærerne flatt framover, med basis i siste tilgjengelige statistikk.



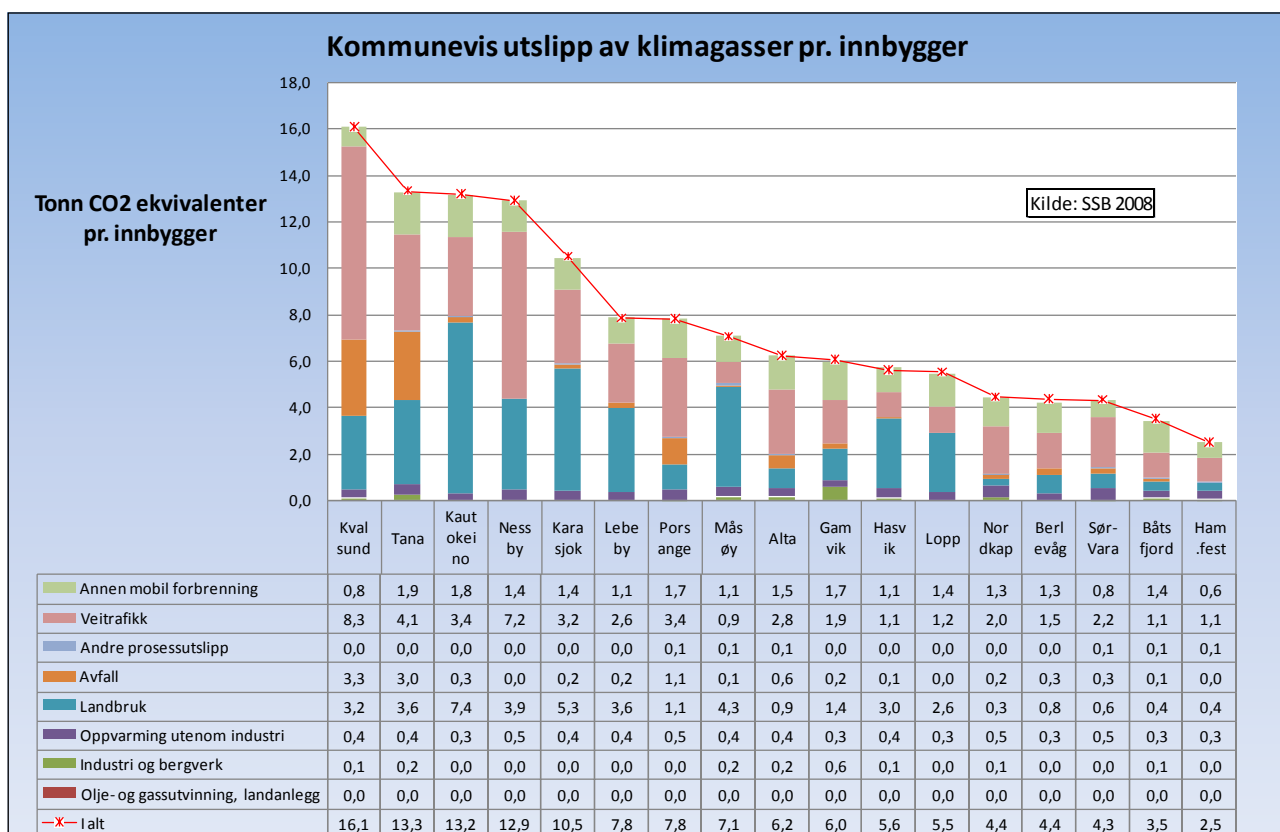
## OMRÅDER MED ENDRING

I Gamvik kommune bruker kommunesenteret Mehamn 66 % av det totale elforbruket i kommunen. I Mehamn finnes også de største kraftforbrukerne og som har en nærhet til hverandre, som igjen kan være interessant med tanke på andre energiformer.

Lite nybygging i område gjør at det ikke har vært noen stor etterspørsel etter alternativer. En kartlegging av varmemarkedet kan imidlertid avdekke om det er grunnlag for eksempelvis å utnytte sjøvann til oppvarming.

## Utnyttelse av lokale energiresurser

Selv om et framtidig forbruk i Gamvik kommune skulle øke, vil det ikke medføre kapasitetsproblemer i fordelingsnettet. Det vil imidlertid alltid være interessant og se på enda bedre utnyttelse av lokale energiresurser. Med bakgrunn i at myndighetene nå satser stort på energiomlegging, bør lokale energiresurser kunne utnyttes der de finnes. Med gode vindforhold, nærhet til sjø og med økt nasjonal fokus på gass, har Gamvik kommune gode mulighet til å bli en positiv bidragsyter i forhold til energiomlegging. Her vil en lokal energi og klimaplan kunne være startskuddet, for både kommune og andre energiaktører. Diagrammet under viser at Gamvik kommune allerede slipper ut 6 tonn CO<sub>2</sub> ekv. pr innbygger.



## VEDLEGG

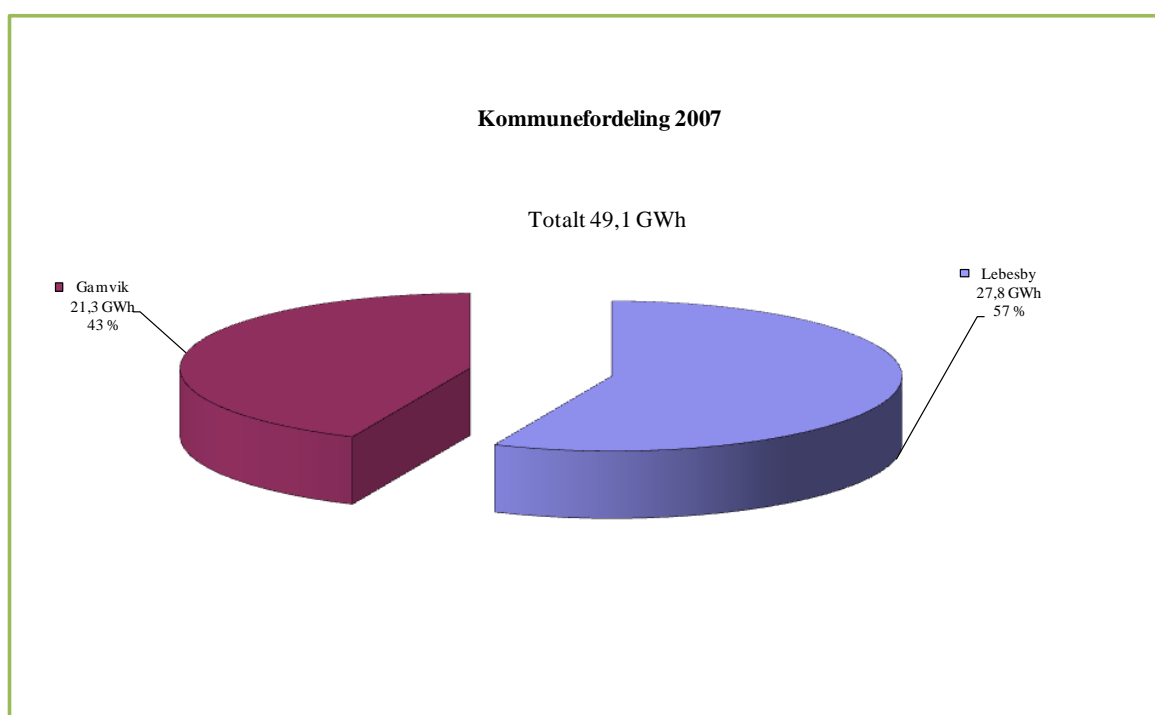
### Energiaktører

I det etterfølgende viser en nærmere beskrivelse av de enkelte aktørene som har vært sentrale i utarbeidelse av denne rapporten. I tillegg er det gitt en kort oversikt over viktige energiaktører i kommunen.

#### **Netteier Nordkyn Kraftlag**

Nordkyn Kraftlag AL er et produksjons- og fordelingsverk med forsyningsområde i Lebesby og Gamvik kommuner. Kraftlaget er organisert som et andelslag dannet av Lebesby og Gamvik kommuner, sammen med bedrifter og privatpersoner i de nevnte kommuner.<sup>3</sup>

Kraftlaget har i dag leveranse til 1850 kunder, med et gjennomsnittlig forbruk de siste 5 årene på ca 50 GWh. Diagrammet viser at i 2007 var forbruket til 49,1 GWh, hvorav 43 % ble levert i Gamvik kommune. Nordkyn Kraftlag AL eier og driver om lag 150 km regionalnett, 176 km distribusjonsnett og ca 160 km med lavspenningfordeling, fordelt på 128 transformator-kretser. Heleid kraftverk i Mårøyfjord har en installert ytelse på 4,4 MW. Egenproduksjonen i kraftverket var på knapt 29,5 GWh i 2007. Nordkyn Kraftlag AL driver også med omsetning av kraft, da hovedsakelig i eget området.



#### **PowerON AS**

PowerON AS har vært innleid som ekstern prosjektleder med ansvar for oppdatering av energiutredningene. Totalt bidro PowerON AS ved utarbeidelse av energiutredninger, for 9 ulike kommuner i Nord-Troms og Finnmark i 2006. Selskapet har også vært bidragsyter til Regional Kraftsystemplan for Finnmark 2003-2012. [www.poweron.no](http://www.poweron.no).

<sup>3</sup> <http://www.nordkyn-kraftlag.no/>

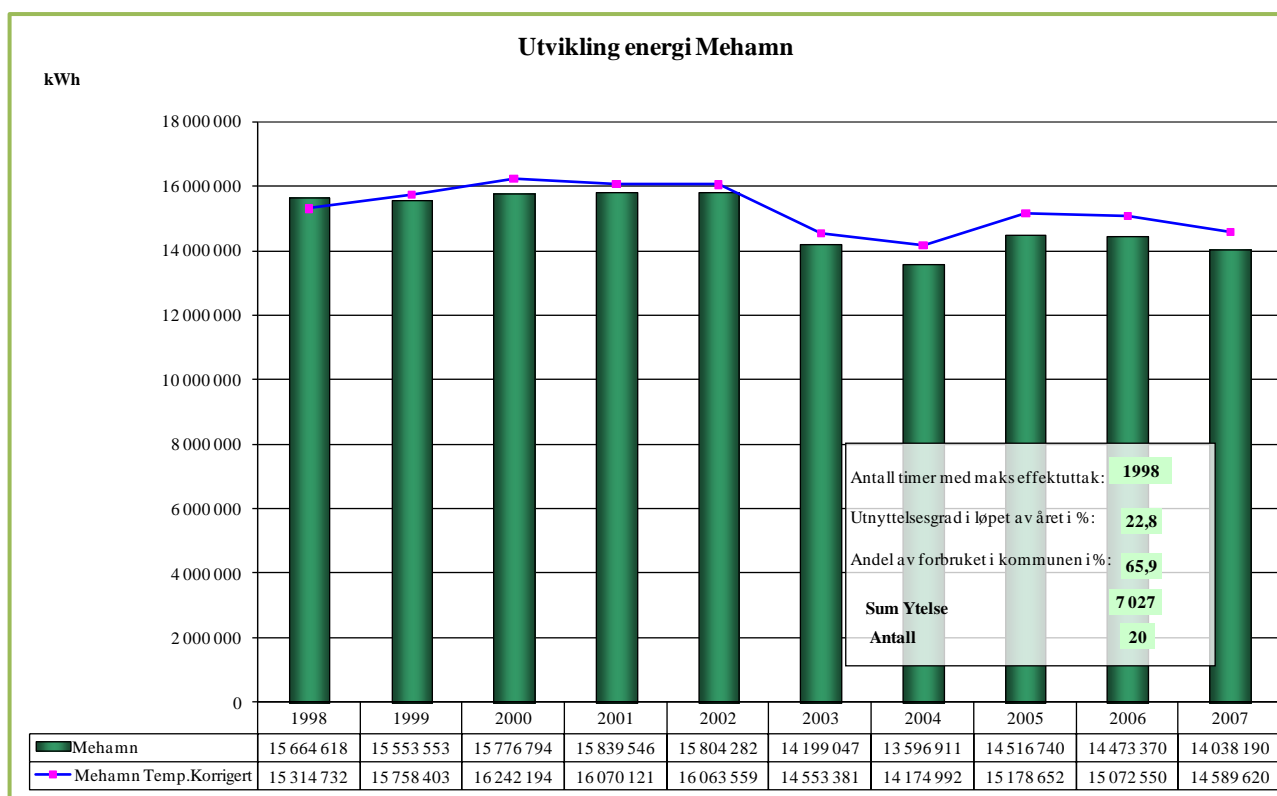
## Områdevis utvikling i energibruken

I det etterfølgende er forbruksutviklingen historisk vist for avgrensede områder i kommunen.

### Mehamn

Mehamn forsynes av en 66 kV luftledning fra Adamselv. Dette er den eneste forsyningen. Ut fra Mehamn trafostasjon er det 4 avganger. De forsyner til sammen 20 nettstasjoner på 22 kV, med en samlet installert ytelse på 7 MVA

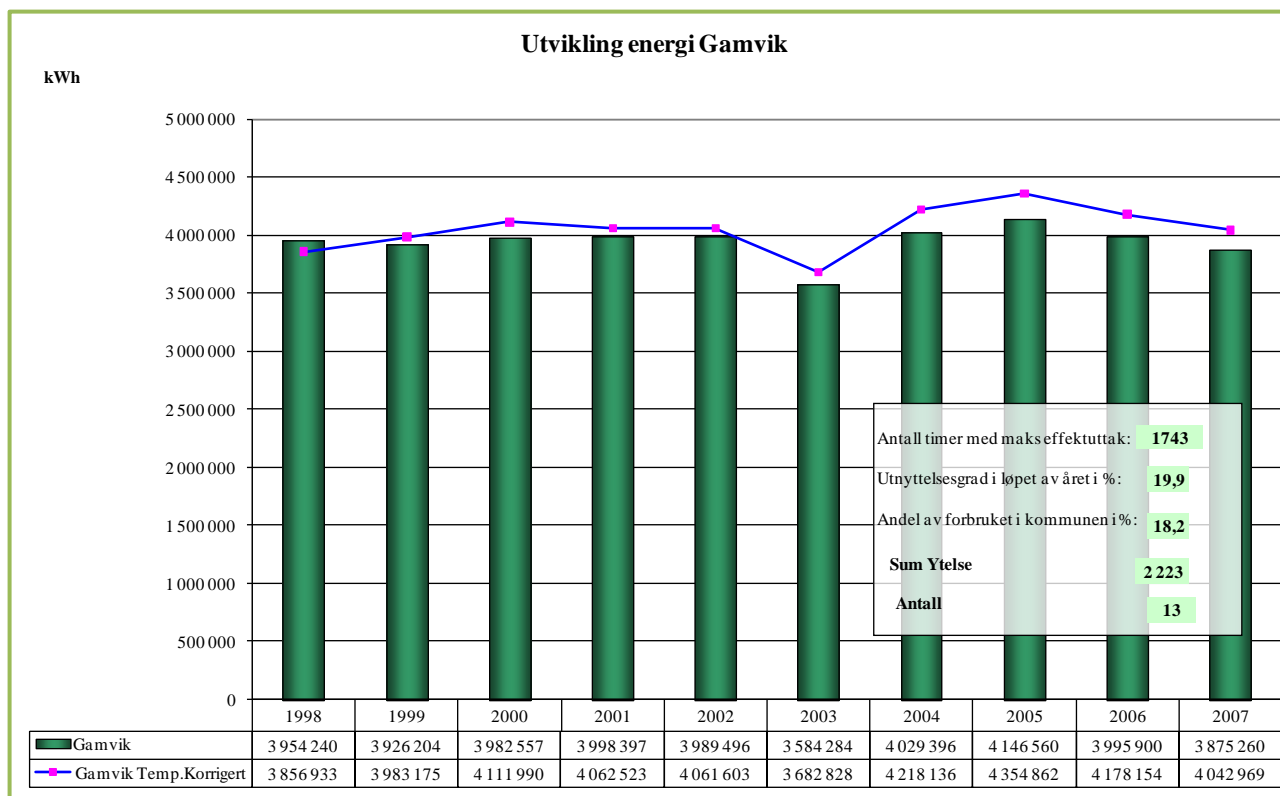
Diagrammet viser at temperaturkorrigert forbruket har variert mellom 16,2 GWh og 14,2 GWh de siste 10 årene. 2001 var det året med det høyeste målte forbruket, mens det temperaturkorrigerede forbruket var høyest i 2000. I 1998 er det eneste året i 10 års perioden at temperaturkorrigert forbruk er lavere enn målt forbruk, som igjen betyr at temperaturen har vært lavere enn normalen.



## Gamvik

Gamvik forsynes av en 22 kV luftledning som kommer fra Mehamn trafostasjon. Den forsyner 13 nettstasjoner, med en samlet installert ytelse på 2,2 MVA.

Diagrammet viser at temperaturkorrigert forbruket har variert mellom 4,4 GWh og 3,7 GWh de siste 10 årene. 2005 var det året med både det høyeste målt forbruket og det temperaturkorrigerede forbruket. 2007 viser en liten nedgang i både målt og temperaturkorrigert forbruk.

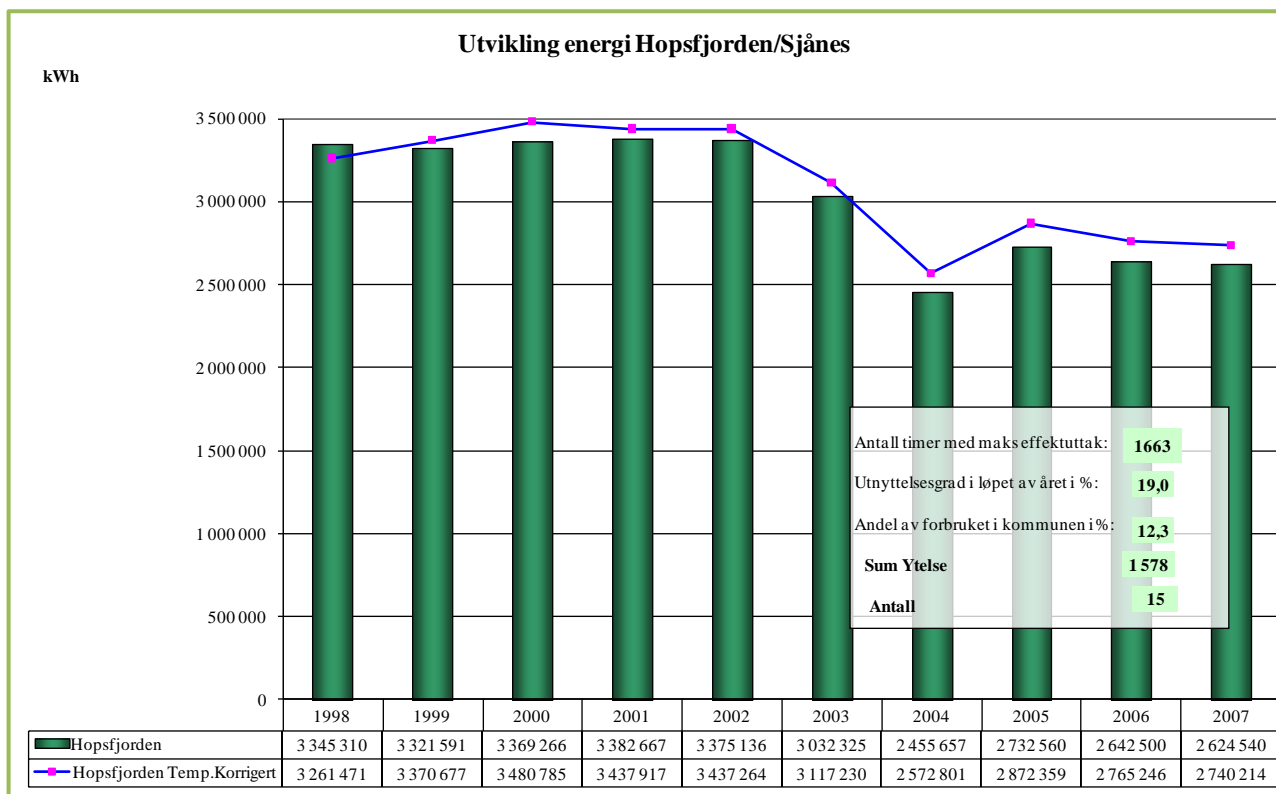




## Hopsfjorden/Sjånes

Til Hopseidet trafostasjon kommer det en 33 kV luftledning, som er en avgreining fra linjen som går mellom Mårøyfjord og Kjøllefjord. Ut fra trafostasjonen går det en 22 kV luftledning som ender opp på Sjånes. Til sammen forsyner denne linjen 15 nettstasjoner, med en samlet installert ytelse på 1,5 MVA.

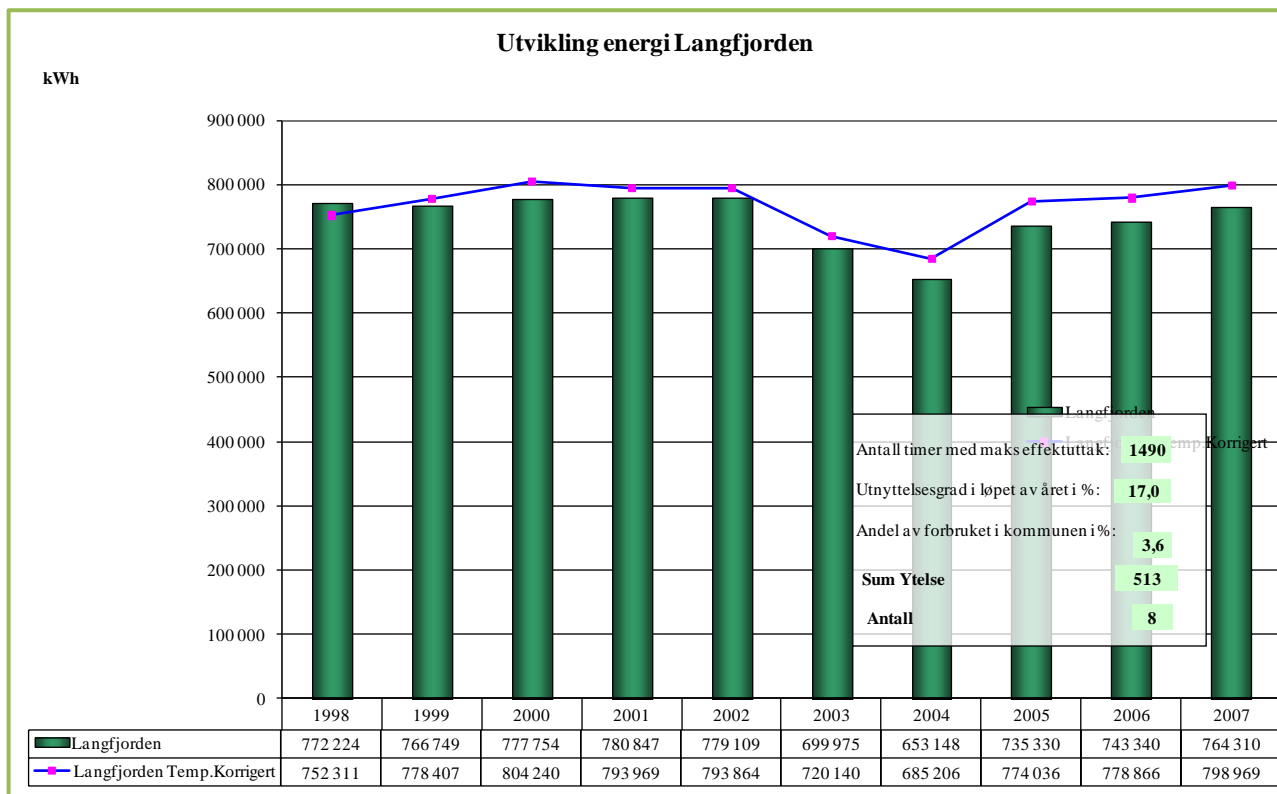
Diagrammet viser at temperaturkorrigert forbruket har variert mellom 3,5 GWh og 2,6 GWh de siste 10 årene. Etter en nedgang i forbruket mellom 2002 og 2004, gikk forbruket noe opp i 2005, før det igjen gikk ned i 2006 og har flatet ut i 2007.



## Langfjorden

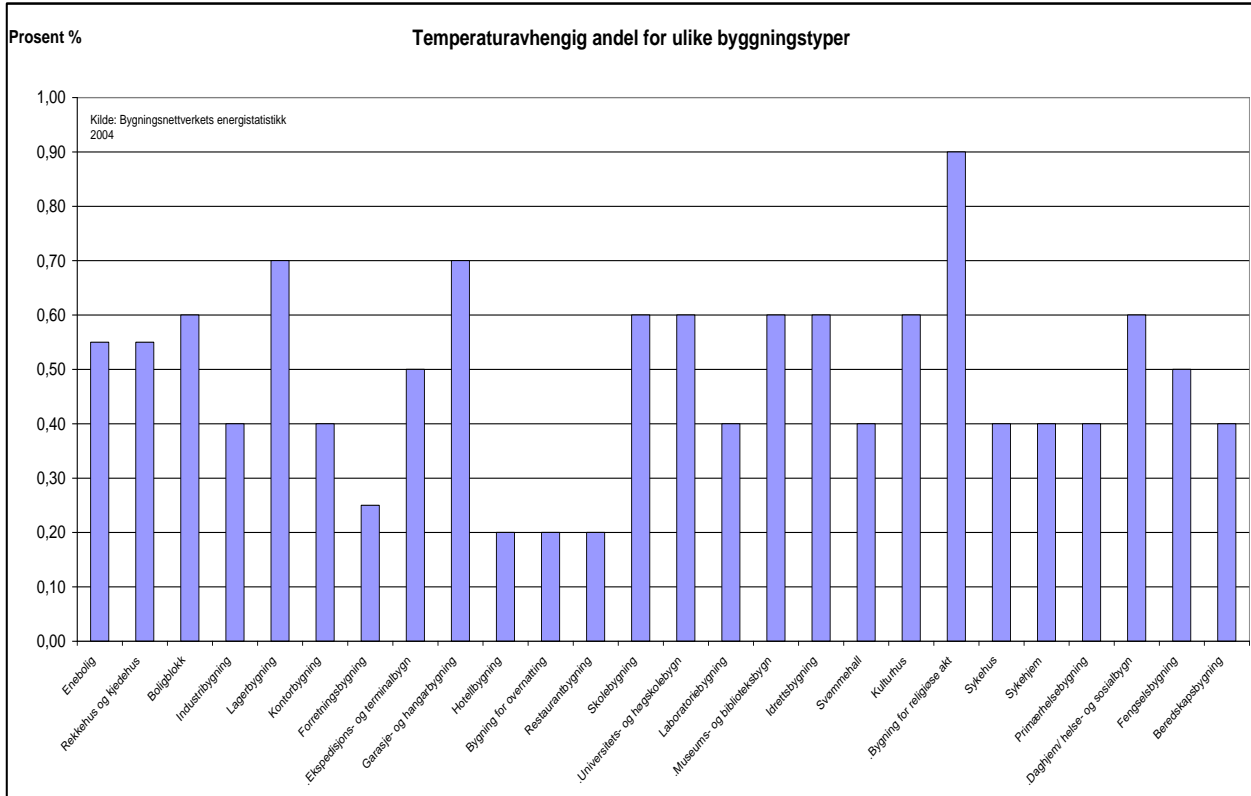
Linjen som forsyner Laggo, Nervei og Langfjordnes, er en avgrening fra linjen som går mellom Adamselv og Mårøyfjord. Denne avgreningen går fra Bekkarfjord til Laggo og så videre ut Langfjorden. Til sammen forsyner denne linjen 8 nettstasjoner, med en samlet installert ytelse på 0,5 MVA.

Diagrammet viser at temperaturkorrigert forbruket har variert mellom 0,8 GWh og 0,7 GWh de siste 10 årene. Etter en nedgang i forbruket mellom 2002 og 2004, er forbruket igjen på tur opp i området.



## Temperaturavhengighet for ulike bygningstyper

Diagrammet viser andelen av energiforbruket som er temperaturavhengig for ulike bygningstyper. Dette ihht ENOVA sitt bygningsnettverk.



## Energikrav TEK

Første februar 2007 ble en ny PBL som stiller strengere krav til energiomlegging og energibruk, innført for nye bygg. Riktignok er det innført en overgangsordning, men i utgangspunktet skal minimum 40 % av oppvarmingsbehovet og tappevann dekkes av andre kilder enn el og fossile brensler. I tillegg settes det energikrav til bygninger. Disse kan tilfredsstilles gjennom egne rammekrav eller et sett med gjennomførte tiltak. Rammekravene som er oppgitt er normalisert og gjelder for standardisert klima (Sone 1 Oslo). Iht Enøk normtall har Sone 7 (Finnmark/Innland Troms) et oppvarmingsbehov, som er ca 42 % høyere. Tabellen viser de nye rammekravene for energi, tilpasset Finnmarksklima.

Ref klimasone	1	4051											Areal oppvarmet småhus																																															
Korriger tabell til klimasone:	7	5766	7. Finnmark/Innland Troms										160																																															
Korreksjonsfaktor varmebehov		1,42																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Klimasone</th> <th>DUT</th> <th>Arsniddeltemperatur</th> <th>Fyringsenergi</th> <th>Graddøgn</th> <th>Graddøgn relativt til klimasone 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Sør-Norge, innland</td> <td>-21,4</td> <td>5,1</td> <td>290</td> <td>4 051</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2. Sør-Norge, kyst</td> <td>-14,2</td> <td>7,1</td> <td>237</td> <td>3 174</td> <td>0,78</td> </tr> <tr> <td>3. Sør-Norge, høyfjell</td> <td>-28,5</td> <td>2,3</td> <td>277</td> <td>5 101</td> <td>1,26</td> </tr> <tr> <td>4. Midt-Norge, kyst</td> <td>-15,6</td> <td>6,4</td> <td>285</td> <td>3 925</td> <td>0,97</td> </tr> <tr> <td>5. Midt-Norge, innland</td> <td>-23,9</td> <td>3,0</td> <td>274</td> <td>4 775</td> <td>1,18</td> </tr> <tr> <td>6. Nord-Norge, kyst</td> <td>-13,9</td> <td>9,8</td> <td>201</td> <td>4 325</td> <td>1,07</td> </tr> <tr> <td>7. Finnmark og innland Troms</td> <td>-24,5</td> <td>0,7</td> <td>319</td> <td>5 766</td> <td>1,42</td> </tr> </tbody> </table>													Klimasone	DUT	Arsniddeltemperatur	Fyringsenergi	Graddøgn	Graddøgn relativt til klimasone 1	1. Sør-Norge, innland	-21,4	5,1	290	4 051	1	2. Sør-Norge, kyst	-14,2	7,1	237	3 174	0,78	3. Sør-Norge, høyfjell	-28,5	2,3	277	5 101	1,26	4. Midt-Norge, kyst	-15,6	6,4	285	3 925	0,97	5. Midt-Norge, innland	-23,9	3,0	274	4 775	1,18	6. Nord-Norge, kyst	-13,9	9,8	201	4 325	1,07	7. Finnmark og innland Troms	-24,5	0,7	319	5 766	1,42
Klimasone	DUT	Arsniddeltemperatur	Fyringsenergi	Graddøgn	Graddøgn relativt til klimasone 1																																																							
1. Sør-Norge, innland	-21,4	5,1	290	4 051	1																																																							
2. Sør-Norge, kyst	-14,2	7,1	237	3 174	0,78																																																							
3. Sør-Norge, høyfjell	-28,5	2,3	277	5 101	1,26																																																							
4. Midt-Norge, kyst	-15,6	6,4	285	3 925	0,97																																																							
5. Midt-Norge, innland	-23,9	3,0	274	4 775	1,18																																																							
6. Nord-Norge, kyst	-13,9	9,8	201	4 325	1,07																																																							
7. Finnmark og innland Troms	-24,5	0,7	319	5 766	1,42																																																							
<b>Netto energibehov korrigert for</b>	Småhus	Bolig-blokker	Barnehager	Kontorbygg	Skolebygg	Universitets- og høyskole	Sykehus	Sykehjem	Hoteller	Iddrettsbygg	Forretningsbygg	Kulturbygg	Lett industri, verksted																																															
Romoppvarming *	73	43	95	47	56	47	81	70	87	68	64	93	95																																															
Oppvarming ventilasjonsluft *	9	10	37	30	38	34	60	54	41	57	48	37	36																																															
Vannoppvarming	30	30	10	5	10	5	30	30	30	50	10	10	10																																															
<b>Sum varme</b>	<b>111</b>	<b>83</b>	<b>142</b>	<b>82</b>	<b>104</b>	<b>86</b>	<b>171</b>	<b>154</b>	<b>158</b>	<b>175</b>	<b>122</b>	<b>140</b>	<b>141</b>																																															
Vifter og pumper	8	10	23	22	25	27	54	48	35	23	42	24	21																																															
Belysning	17	17	21	25	22	25	47	47	47	21	56	23	19																																															
Teknisk Utstyr	23	23	5	34	13	34	47	23	6	3	4	3	23																																															
Romkjøling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																															
Kjølebatterier	0	0	0	24	0	30	50	0	31	0	47	26	21																																															
<b>Sum Korrigert for Sone: 7</b>	<b>159</b>	<b>133</b>	<b>191</b>	<b>187</b>	<b>164</b>	<b>202</b>	<b>369</b>	<b>272</b>	<b>277</b>	<b>222</b>	<b>271</b>	<b>216</b>	<b>225</b>																																															
<b>Åvrundet sone: 7</b>	<b>169</b>	<b>133</b>	<b>191</b>	<b>187</b>	<b>164</b>	<b>202</b>	<b>369</b>	<b>272</b>	<b>277</b>	<b>222</b>	<b>271</b>	<b>216</b>	<b>225</b>																																															
Småhus 160 m <sup>2</sup>																																																												
Ref. PBL Sone 1	135	120	150	165	135	180	325	235	240	185	235	180	185																																															
Økning i totalforbruket ref. sone 1	25 %	11 %	27 %	13 %	21 %	12 %	14 %	16 %	15 %	20 %	15 %	20 %	22 %																																															
* Temp.korrigert																																																												
	Småhus	Boligblokker	Barnehager	Kontorbygg	Skolebygg	Universitets- og høyskole	Sykehus	Sykehjem	Hoteller	Iddrettsbygg	Forretningsbygg	Kulturbygg	Lett industri, verksted																																															
Romoppvarming	46 %	32 %	50 %	25 %	34 %	23 %	22 %	26 %	31 %	24 %	24 %	43 %	42 %																																															
Oppvarming ventilasjonsluft	5 %	8 %	19 %	16 %	23 %	17 %	16 %	20 %	15 %	26 %	18 %	17 %	16 %																																															
Vannoppvarming	19 %	23 %	5 %	3 %	6 %	2 %	8 %	11 %	11 %	22 %	4 %	5 %	4 %																																															
<b>Sum varme</b>	<b>70 %</b>	<b>62 %</b>	<b>74 %</b>	<b>44 %</b>	<b>63 %</b>	<b>43 %</b>	<b>46 %</b>	<b>57 %</b>	<b>57 %</b>	<b>79 %</b>	<b>45 %</b>	<b>65 %</b>	<b>63 %</b>																																															
Vifter og pumper	5 %	8 %	12 %	12 %	15 %	13 %	15 %	18 %	13 %	10 %	15 %	11 %	9 %																																															
Belysning	11 %	13 %	11 %	13 %	13 %	12 %	13 %	17 %	17 %	9 %	21 %	11 %	8 %																																															
Teknisk Utstyr	14 %	17 %	3 %	18 %	8 %	17 %	13 %	8 %	2 %	1 %	1 %	1 %	10 %																																															
Romkjøling	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %																																															
Kjølebatterier	0 %	0 %	0 %	13 %	0 %	15 %	14 %	0 %	11 %	0 %	17 %	12 %	9 %																																															

## Kort om aktuelle teknologier

I det etterfølgende er det prøvd å gi en kort innføring i de teknologiene som i dag anses som mest aktuelt for Lebesby kommune. Her vil imidlertid en rekke forhold være avgjørende for hvilke teknologier, som kan bli aktuelt. Her kan nevnes pris og rammebetingelser, som kan styre valget av løsninger framover.

Figuren illustrerer myndighetenes satsingsområder for energiomlegging.

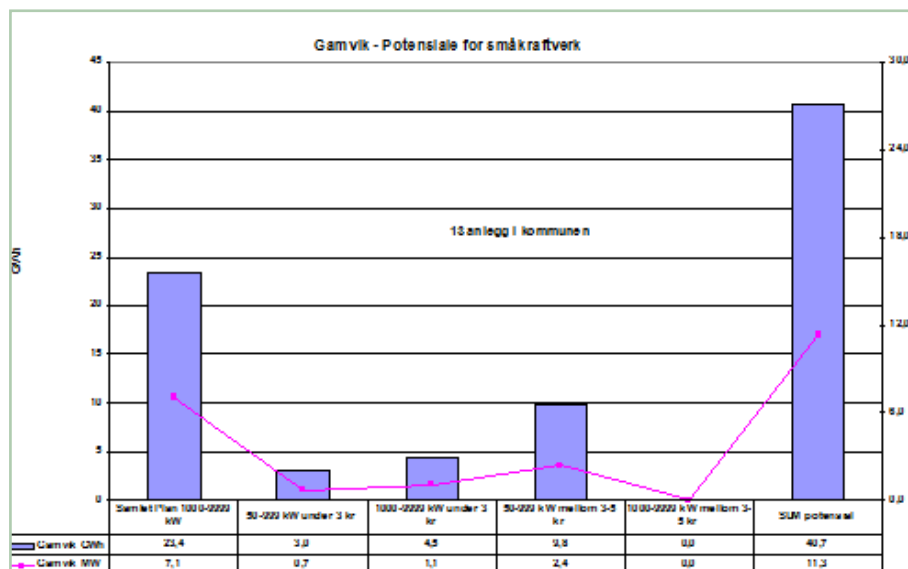


## Vannkraft

Selv om tiden for utbyggingen av større vannkraftanlegg ser ut til å være over, har myndighetene blåst liv i en kampanje, samt lagt til rette for satsing på småkraftverk.<sup>4</sup> Med forenkling av regelverk og saksbehandling, samt driftsstøtte, håper man på en ny giv for mindre vannkraftanlegg.

I løpet av 2004 er det foretatt en ressurskartlegging innen småkraftverk for Gamvik kommune.

Denne kartleggingen i tillegg til prosjekter i samlet plan, viser et potensial på ca 40 GWh, som diagrammet viser. Av dette utgjør småkraftverk, under 1000 kW med en utbyggingspris på under 3 Kr/kWh, ca 3 GWh. Potensialet øker med ca 10 GWh, om man godtar en utbyggingspris inntil 5 Kr/kWh.



## Bioenergi

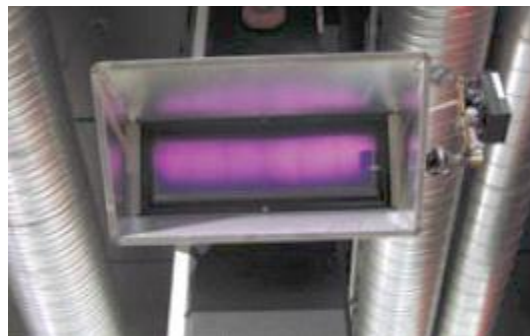
Bioenergi gir varme eller elektrisitet gjennom forbrenning av ved, planterester og annet organisk materiale (biomasse). Finnmark Miljøvarme AS har i dag utstyr for produksjon av briketter basert på papir og trevirke fra store deler av Vestfylket, i tillegg til 3 energisentraler med tilhørende fjernvarmenett. Erfaringene fra drift og overholdelse av leveringsforpliktelsene framover, vil være avgjørende for om denne teknologien vil spre seg til andre og også til Lebesby kommune.

<sup>4</sup> <http://www.regjeringen.no/nb/dep/>

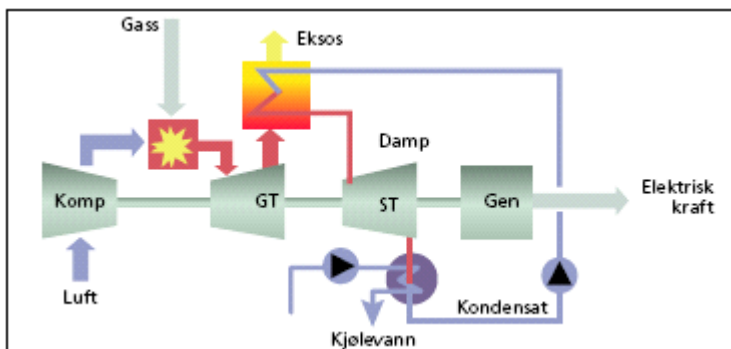
## Naturgass

Naturgass gir ved forbrenning vesentlige reduksjoner i utslipp av miljøskadelige forbindelser, sammenlignet med annen fossil brensel. I tillegg har gassen forbrenningsmessige fordeler, som gjør gassen til en populær energikilde.<sup>5</sup> Myndighetene har i tillegg lagt opp til en satsing på innenlands bruk av gass. For Finnmark og Nord-Norge har også Snøhvitutbyggingen utenfor Hammerfest gjort temaet høyaktuelt. Nøkkelen framover blir imidlertid å finne fram til rasjonelle distribusjonsløsninger, slik at tilgjengeligheten blir større.

Ser man på mulighetene til å fase inn gass i eksisterende bygg og anlegg er det i utgangspunktet to muligheter. Den ene er basert på konvertering fra oljefyrte til gassfyrte kjeleanlegg, mens den andre muligheten går på installasjon av gassfyrte strålevarme, slik figuren viser.



Framover vil det være naturlig også å se på andre bruksområder for naturgassen. Kogenerering hvor det samtidig produseres to nyttbare energiformer fra en og samme energikilde, kan være interessant i ulike tilfeller. Her vil imidlertid behovet termisk varme



og el eller termisk varme og mekanisk energi, være avgjørende for valg av løsning. Det er i dag mulig å få tak i anlegg fra noen få kilowatt og opp til flere hundre Megawatt.

Figuren viser prinsippskisse av kogenereringsanlegg.

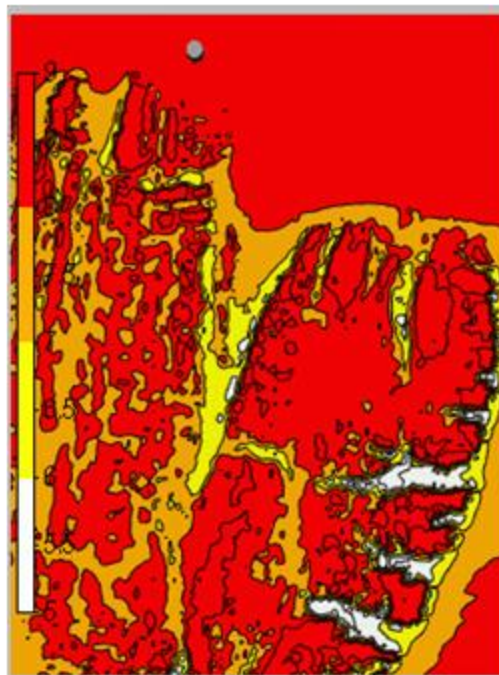
<sup>5</sup> [http://www.be-as.no/generelt\\_naturgass\\_n.htm](http://www.be-as.no/generelt_naturgass_n.htm)

## Vindkraft

Det er i dag planer om større vindkraftutbygging i Gamvik kommune. NVE vindatlas viser at kommunen har store områder med de beste vindforholdene i landet. En ny støtteordning fra ENOVA er omsider på plass og vil i så måte også legge viktige føringer for nye prosjekter.

## Varmepumper

En varmepumpe<sup>6</sup> henter varme fra luft, jord, fjell, grunnvann eller sjø. Ved hjelp av en mindre mengde elektrisk energi avgis varmen ved høyere temperatur tilpasset oppvarmingsbehovet. **Varmepumper er ikke mer mystiske enn kjøleskap.** I et kjøleskap hentes varme fra kjølerommet og flyttes ut på baksiden, mens i en varmepumpe hentes varmen i en kilde utenfor boligen, og transporteres inn i boligen.



Varmepumper er i dag teknisk sett bedre produkter enn de var for bare ti år siden. Men det er vesentlige forskjeller mellom produktene.

Et komplett varmepumpeanlegg for bolig består av flere deler:

- Et system for å ta opp varmekilden
- Selve varmepumpeenheten
- Et varmfordelingssystem i bygget (varmerør i gulvet, radiatorer, eller lignende)
- Eventuelt en akkumulatortank for å lagre varme
- Eventuelt en innebygget varmtvannsbereder.
- Eventuelt tilskuddsvarme (som brukes når det er ekstra kaldt ute)

I det etterfølgende kommer en oversikt over ulike typer av varmepumper. For kystkommuner ligger det et stort potensial i forhold til nærhet til sjø. Sjøvannsvarmepumper vil derfor bli beskrevet litt mer utførlig.

## Uteluftvarmepumper

Kan i prinsippet brukes overalt, men er best egnet i kystnære strøk med lang fyringssesong, uten lange perioder med kuldegrader. Når det er under minus 10 °C synker energiinnholdet i uteluften så mye at det er mindre interessant å bruke varmepumpe. Begrepet uteluftvarmepumpe dekker svært forskjellige løsninger, både enkle komfortvarmepumper og luft-til-vann-varmepumper.

## Åvtrekksvarmepumper

Utnytter energien i avtrekksluften i ventilasjonsanlegg med mekanisk avtrekk. Dette forutsetter at boligens avtrekksluft kan samles i ett punkt.

<sup>6</sup> Kilde: Brosjyren "Trippelgevinst med varmepumpe" utgitt av NVE 2000

### **Bergvarmepumper**

Krever adkomst med boreutstyr for å bore et 80-150 meter dypt hull på 10-15 cm i diameter. Hullet plasseres gjerne så nær som 2-3 meter fra grunnmur. Bergvarme er en mulighet for de fleste boliger.

### **Grunnvannsvarmepumper**

Kan anvendes der det finnes grunnvann i store mengder, gjerne opp i dagen. Innholdet av metallforbindelser og partikler bør ikke være for høyt, da dette kan tette varmevekslerne.

### **Jordvarmepumper**

Krever at det finnes et areal på 200 - 600 m<sup>2</sup> jord hvor det er mulig å grave 0,6 til 1,5 meter, avhengig av teledybden.

### **Sjøvannsvarmepumper**

Forutsetter for en vanlig enebolig at avstanden til sjøen ikke er mer enn 100 meter. Rørene må ligge på steder hvor de ikke ødelegges av ankring. Slangene med frostsikker væske senkes ned i sjøen og henter opp lagret solenergi. For å spare 10.000 kWh trengs anslagsvis 200 meter rør. Varmeutbyttet er normalt bedre enn for jordvarme. Det aller beste er om slangene kan ligge i bunnslammet, der temperaturen er enda litt høyere enn i vannet. Jo større dyp, jo mer stabil temperatur gjennom hele året. Rørene legges i stor nok dybde til at rørene får ligge i ro for oppankring, is og bevegelser i vannmassene.

Fordeler:

- Sjøvann har høy og stabil temperatur, og er en meget god varmekilde.
- Sjøvann er en temperaturstabil kilde også midtvinters.
- Kan dekke 80-90 % av det årlige energibehovet.

Ulemper:

- Begroing utenpå rørene kan være et problem, især i sjøvann.
- Fare for slitasje på kollektoren og mulig havari.

Merk:

- Lengste avstand fra huset og ned til sjøen er normalt 100 meter. Blir det lengre, vil kostnader og varmetap øke.
- Anlegget dimensjoneres og ledningene legges så dypt at isdannelser utenpå rørene ikke oppstår. Når is legger seg utenpå rørene reduseres varmeopptaket.
- I strandsonen blir det stor slitasje. Dekk godt til slik at rørene ikke ødelegges.
- Kostnadene for sjøvannspumper vil vanligvis være fra 50.000 kroner og oppover til 110 000, avhengig av størrelse, fabrikat og leverandør. Anleggsprisen for kollektor i sjø vil variere med forholdene.





**Avbruddsindekser**

**CAIDI<sub>K</sub>** (Customer average interruption duration index):

Sum varighet av kortvarige avbrudd over året dividert på antall kortvarige avbrudd innenfor året.

**CAIDI<sub>L</sub>** (Customer average interruption duration index):

Sum varighet av langvarige avbrudd over året dividert på antall langvarige avbrudd innenfor året.

**CAIFI<sub>K</sub>** (Customer average interruption frequency index):

Sum antall kortvarige avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere som har opplevd kortvarige avbrudd innenfor året.

**CAIFI<sub>L</sub>** (Customer average interruption frequency index):

Sum antall langvarige avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere som har opplevd langvarige avbrudd innenfor året.

**CTAIDI<sub>K</sub>** (Customer total average interruption duration index):

Sum varighet av kortvarige avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere som har opplevd kortvarige avbrudd innenfor året.

**CTAIDI<sub>L</sub>** (Customer total average interruption duration index):

Sum varighet av langvarige avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere som har opplevd langvarige avbrudd innenfor året.

**SAIDI<sub>K</sub>** (System average interruption duration index):

Sum varighet av kortvarige avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere siste dag i året.

**SAIDI<sub>L</sub>** (System average interruption duration index):

Sum varighet av langvarige avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere siste dag i året.

**SAIFI<sub>K</sub>** (System average interruption frequency index):

Sum antall kortvarige avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere siste dag i året.

**SAIFI<sub>L</sub>** (System average interruption frequency index):

Sum antall langvarige avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere siste dag i året.