Energiutgreiing for Vang kommune

2007

Ansvarleg for utgreiinga:
Vang Energiverk KF

Innhald

1 SKILNADEN MELLOM ENERGIPLAN, KRAFTSYSTEMUTGREIING OG ENERGIUTGREIING 4
2 UTDRAG FRÅ "FORSKRIFT OM ENERGIUTGREIINGAR" MED HEIMEL I ENERGILOVA § 7-6. 5
3 FØRESETNADER FOR UTGREIINGSARBEIDET 6
4 UTGREIINGSPROSESSEN 7
5 SAMANDRAG 8
6 OM VANG KOMMUNE 10
6.1 BEFOLKNING 10
6.2 BUTILHØVE 11
6.3 BUSTADBYGGING 12
6.4 HYTTEBYGGING 12
6.5 NÆRINGSSTRUKTUR OG UTVIKLING 12
7 DAGENS LOKALE ENERGISYSTEM 15
7.1 KORT OM VANG ENERGIVERK KF. 15
7.2 INFRASTRUKTUR FOR ENERGI 15
7.2.1 Energiberarar 15
7.2.2 Elektrisk energi 15
7.2.3 Biobrensel 18
7.2.4 Olje/parafin 18
7.2.5 Gass 18
7.2.6 Varmepumper 18
7.2.7 Andre energikjelder 19
8 ENERGIFORBRUK 20
8.1 ELEKTRISK ENERGIFORBRUK 20
8.2 ANNA ENERGIFORBRUK 22
8.3 SAMLA ENERGIFORBRUK 25
8.4 UTBREIING AV VASSBOREN VARME 26
8.5 LOKAL ELEKTRISITETSPRODUKSJON 26
8.5.1 Tilgang på kraft i Vang energiverk KF: 27
8.6 MILJØKONSEKVENSAR 27
8.6.1 Generelt 27
8.6.2 Lokalt: Miljøomsyn i Vang Energiverk KF. 27
9 FORVENTA UTVIKLING AV ENERGIBRUK I KOMMUNEN 28
9.1 PRIVATE HUSHALD 28
9.2 HYTTER OG FRITIDSHUS 28
9.3 STØRRE ENERGIBRUKARAR 32
9.4 KOMMUNALE PLANAR 32
10 VURDERING AV AKTUELLE ENERGILØYSINGAR 33
10.1 UTNYTTING AV LOKALE ENERGIRESSURSAR 33
10.1.1 Elektrisk energi 33
10.1.2 Ved og treavfall 34
10.1.3 Fjernvarme 34
10.1.4 Energifleksible løysingar 35
10.2 ENERGI ØKONOMISERANDE TILTAK 35
10.2.1 Kunnskapsheving 35
10.2.2 Eksisterande byggmasse 35
10.2.3 Rehabilitering 35
10.2.4 Samla potensiale 35

10.3 SLUTTBRUKARTILTAK 36
10.3.1 Dagsenking av innetemperaturar....36
10.3.2 Bruk av dynamiske tariffar....36
10.3.3 Direkte styring av kundelast....36
10.3.4 Potensiale....37
10.4 KOSTNADSELEMENT VED ULIKE ENERGIBERARAR....38
10.5 FORSLAG TIL VIDARE ARBEID....39
10.5.1 Energistyringssystem....39
10.5.2 Ved....40
10.5.3 Tiltak i nettet for ulike forbrukskategoriar....40

1 VEDLEGG, REFERANSAR....42

2 VEDLEGG, BEFOLKNING, BUSETTING OG SYSSELSETTING I VANG KOMMUNE....43

3 VEDLEGG, INFRASTRUKTUR FOR ENERGI....46

4 VEDLEGG, BUSTADER ETTER REGION, BYGNINGSTYPE, BRUKSAREAL, EIGARFORHOLD OG BUSTAD, 2003....47

5 VEDLEGG, BEDRIFTER I VANG KOMMUNE....49

6 VEDLEGG, ENERGIFORBRUK....51

7 VEDLEGG, UTREKNING AV ENERGIKOSTNADER....55

8 VEDLEGG, BUSTADOPPVARMING: KOSTNADER PER ÅR....57

9 VEDLEGG, NOKRE AV DEI VAL SOM PÅVERKAR TOTALØKONOMIEN FOR EI INVESTERING....59

10 VEDLEGG, KART OVER VANG KOMMUNE....60

11 VEDLEGG, HYTTEOMRÅDE MED STRØM....60

11 VEDLEGG, HYTTEOMRÅDE MED STRØM....61

12 VEDLEGG, FORDELING AV OPPVARMINGSSYSTEM FOR BUSTADER I VANG KOMMUNE, STATUS 2001....64

13 VEDLEGG, STATUS FOR BUSTADER I 2001, SORTERT ETTER BYGGJEÅR....65

14 VEDLEGG, GJENNOMSNITTLEG LENGDE OG TAL PÅ AVBROT OG PER RAPPORTERINGSPUNKT I VANG OG OPPLAND....66

15 VEDLEGG, PROGNOSAR FOR AUKE AV STRØMFORBRUKET OG EFFEKTBEHOVET I VANG KOMMUNE: 2006 - 2014....67

16 VEDLEGG, DØGNMIDDELTEMPERATUR FOR FAGERNES....68

17 VEDLEGG, NETTANLEGG FORDELT PÅ BRUKARGRUPPER HOS VANG ENERGIVERK KF, 2006....69

1 Skilnaden mellom energiplan, kraftsystemutgreiing og energiutgreiing

Frå NVE si rettleiar for lokale energiutgreiingar:

Planlegging nyttast gjerne om systematisk innsamling og arbeide med kunnskapane for å forberede eit vedtak. ***Plan*** nyttast om resultatet av prosessen og ventast normalt gjennomført i praksis.
For å hindre mulige mistydingar knytte til prosessen og resultatet av denne, nyttast det i forskrifta lokal energi***utgreiing***. Med dette vil ein for det første formidle at resultatet skal vere ei støtte for vedtak og ikkje nødvendigvis beskrive konkrete tiltak som skal gjennomførast. For det andre tas det omsyn til at konsesjonærane ikkje er dei einaste aktørane som skal ha innflytelse på dei løysingar som faktisk realiseras, eller som kan gjennomføre dei.
Kraftsystemutgreiinga skildrar dagens kraftnett, framtidige overføringsforhold, samt forventa tiltak og investeringar.

2 Utdrag frå "Forskrift om energiutgreiingar" med heimel i energilova § 7-6.

Mål med Lokal Energiutgreiing for Vang kommune:
Bidrag til samfunnsmessing rasjonell utvikling av energisystemet. §8

Oppgåver for områdekonsesjonær:
- Utarbeiding §10
- Årleg oppdatering §10
- Offentleggjering innan kommunen. §10
- Oversending til utgreiingsansvarleg. §2

Krav til offentlege møter §10:
- Representantar for kommunen
- Andre interesserte energiaktørar
- Presentasjon av alternative løysningar for energiforsyning i kommunen.
- Krav til møtereferat og offentleggjering av referat frå møta.

Innhald i lokale energiutgreiingar §11:
- Skildre dagens energisystem og bruk av energi innan kommunen ved:
  a. Statistikk for produksjon
  b. Statistikk for overføring
  c. Statistikk for stasjonær bruk

- Skildre forventa stasjonær energietterspurnad i kommunen fordelt etter:
  d. Ulike energiberarar
  e. Ulike brukargrupper.

- Skildre mest aktuelle energiløysingar for områda i kommunen med forventa vesentleg endring i etterspurnad på energi. I krav til løysingar skal vera take omsyn til:
  f. Høve til bruk av fjernvarme
  g. Høve til bruk av energifleksible løysingar
  h. Høve til bruk av varmegjenvinning
  i. Høve til bruk av innanlandsk gass
  j. Tiltak ved energiøkonomisering ved nybygg og rehabilitering.
  k. Tiltak ved bruk av energistyringssystem på forbrukssida.

- Vegledar for energiutgreiingar i forordet:
  l. Krav til alternative tiltak for forsterkning av fordelingsnettet ved utviding av dette. Jf. el-direktivets artikkel 14, EU Direktiv.
  m. Her krav til løysingar ved vurdering av effektivisering ved energibruk som desentralisert produksjon.

3 Føresetnader for utgreiingsarbeidet

Intensjonen med forskrifta er at lokale energiutgreiingar skal auke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativ på dette området. På denne måten skal lokale energiutgreiingar medverke til ei samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet.
Vang kommune er ein kommune med liten vekst innan for industri, og folketalet er på veg ned. Hytter og fritidsbustader i kommunen er ei næring i vekst og vi har derfor lagt størst vekt på dette i utgreiinga. Størst aktivitet har vi i Filefjell og Grindafjell områdane. Elles går planlegging og bygging av fritidsbustader føre også i andre deler av kommunen.

For Vang kommune, er Vang Energiverk KF ei verksemd som har svært stor tyding for næringsverksemd generelt. Vang Energiverk KF har, som områdekonsesjonær, utarbeida denne utgreiinga.

Frå forskrifta: Utarbeiding –årleg oppdatering og kunngjering.

- Ved utarbeidinga ser vi det viktig å skaffe relevante data for verksemder eller aktivitetar som er aktuelle i den forstand at andre løysingar eller endringar av energibruk er relevant.

- Ved årleg oppdatering er det viktig å kunne samanlikne data frå det eine året til det andre for å etterprøve eventuell endra utvikling som konsekvens av endra løysingar eller endringar i aktivitet.

- Ved kunngjering av framlegg til energiutgreiing for drøfting, må innhaldet vera på slik måte at det blir oppfatta som konkret og at det har aktualitet.

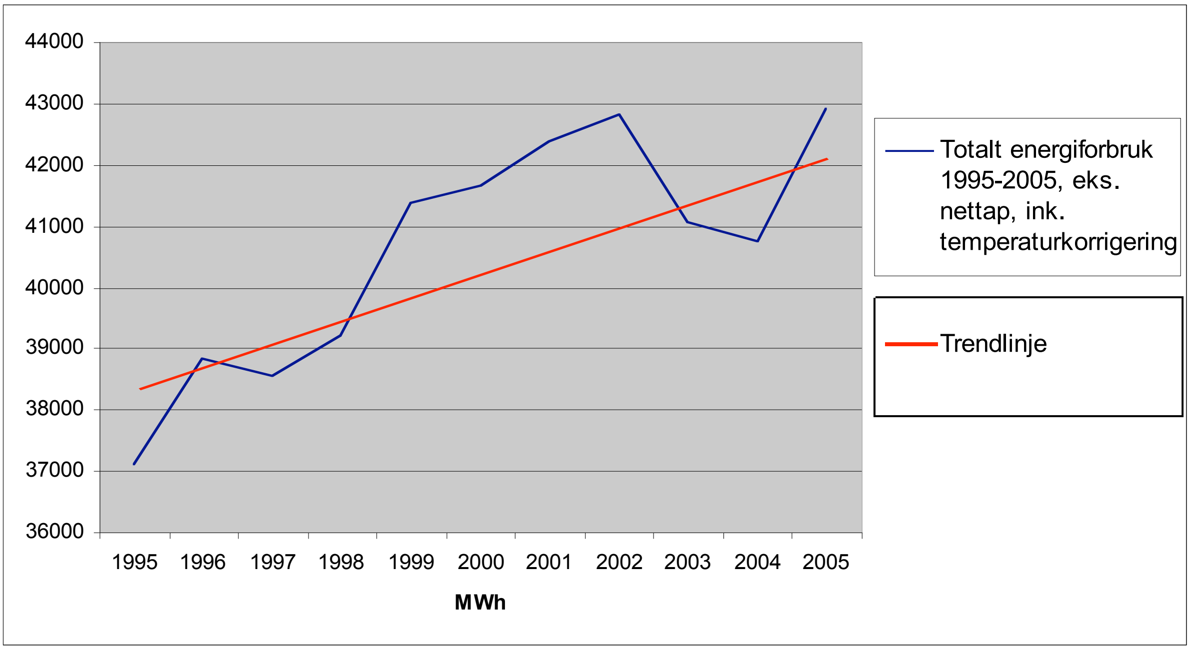
4 Utgreiingsprosessen

I følgje "Forskrift om Energiutredninger", gitt ut av NVE i januar 2003, skal områdekonsesjonær utarbeide, årleg oppdatere og offentleggjere ei energiutgreiing for kvar kommune i konsesjonsområdet. Intensjonen med forskrifta er at lokale energiutgreiingar skal auke kunnskapen om lokal energiforsyning, stasjonær energibruk og alternativ på dette området. På denne måten skal lokale energiutgreiingar medverke til ei samfunnsmessig rasjonell utvikling av energisystemet.
På grunnlag av statistikk og analysar frå Statistisk Sentralbyrå (SSB), tal frå Brønnøysundsregisteret og drøftingar med Vang kommune, er data om energiforbruket i kommunen per energiberar og brukargruppe kalkulert for perioden 1991-2006. Forbruket er korrigert for variasjonar i middeltemperatur i fyringssesongen. Tala som omhandlar det elektriske energiforbruket og detaljar om distribusjonsnettet er henta frå Vang Energiverk KF sine eigne arkivar. Vi har brukt tal frå 1993 til og med 2007.

5 Samandrag

Trenden for det elektriske energiforbruket i Vang kommune peiker mot eit stabilt forbruk på i overkant av 30 000 MWh per år. Det er likevel sannsynleg at strømforbruket vil auke, dette på grunn av dei store utbyggingane av fritidsbustader i kommunen.
Stasjonært energiforbruk, utanom elektrisk energi, har auka med 2,6 GWh frå 1991 til 2005. Trenden for samla energiforbruk i perioden viser ein svak nedgang dei siste åra. Dette skyldas til dels dei høge strømprisane vinteren 2002 / 2003, men også at det totale energiforbruket for 1993 og 1994 ikkje er teke med, grunna manglande data for perioden. Tala frå SSB, som omtalar energiforbruket, utanom elektrisk energi, seier ingenting om forbruket til fritidsbustadene. Grunna det høge talet på fritidsbustader i kommunen er derfor det totale energiforbruket høgare enn det blir gitt uttrykk for i denne utgreiinga.

Diagrammet under viser totalt energiforbruk 1995 til 2005, der nettapet er tatt vekk og det er føretatt temperaturkorrigering. For tabell sjå vedlegg 6.



Kjelde: Vang Energiverk KF

Figur 5.1: Totalt energiforbruk 1995 - 2005

Det er grunn til å vente at endringar i etterspurnad etter energi vil bli som følgjer:

- **Jordbruk / hushald**: nedgang eller tilnærma konstant
- **Offentlege tenester**: tilnærma uendra
- **Privat tenesteyting** (turistverksemder): auke
- **Bygg / industri**: konstant eller svak auke
- **Hytter og fritidsbustader**: stor auke

Energiforbruket, grovt sortert innanfor disse kategoriane, er relativt lett å synleggjere over tid. Det vil vera rasjonelt å vurdere ulike standard energiløysingar innan nemnte kategoriar av forbruk.

Potensialet for alternative energiløysingar synest å vere følgjande:

- **Energifleksible løysingar**

  a) I oktober 2005 vart ein varmepumpe installert og knytte til Vangstunet, Vangsheimen og omsorgsbustader. Det er planar om at også Vang barne- og ungdomsskule (VBU) også etterkvart skal koplas til ein varmpumpe, men dette lar vente på seg inntil vidare.

  b) Det er mykje skog i kommunen og innbyggjarane brukar og kjem til å bruke mykje ved som energikjelde. Dei fleste innbyggarane i kommunen har energifleksible løysingar i heimen, der dei nyttar straum og ved.

- **Fjern/nærvarmeanlegg**

  a) Grunna spreidd busetjing er det lite aktuelt med fjernvarmeanlegg i kommunen. Det kunne likevel vere aktuelt å byggje eit bioenergifyrt nærvarmeanlegg som varmar opp VBU, kommunehuset, biblioteket og mottakssentret. Disse einingane ligg nokså nære kvarandre, og krevjar forholdsvis mykje og jamn oppvarming.

- **Energiøkonomiserande tiltak**

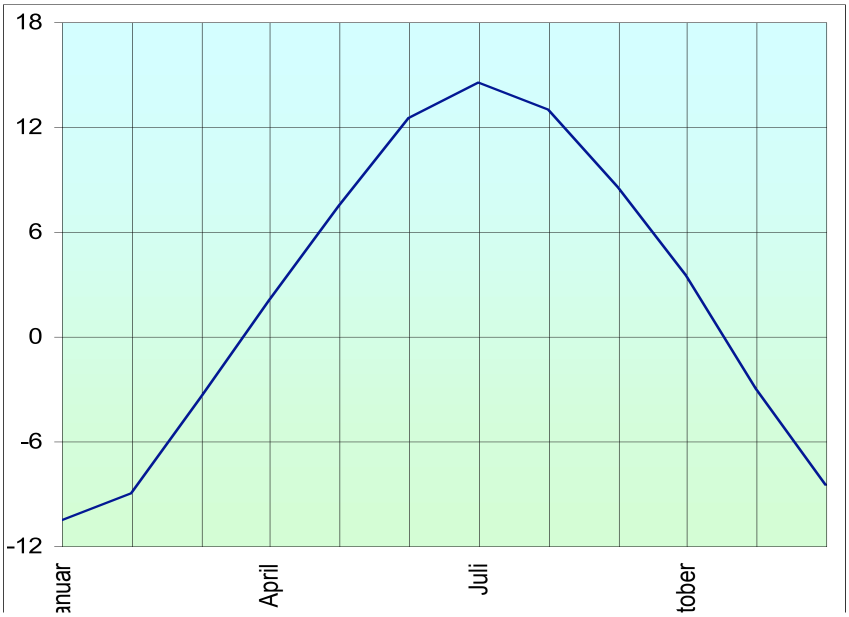
  a) Vi har mindre energiledd om sommaren, frå 1. mai t.o.m. 30. september, enn det som er definert som vinter; 1. oktober t.o.m. 30. april. Det er normalt større ledig kapasitet sommar enn vinter. Ved å stimulere til bruk av elektrisitet når det er mest ledig kapasitet i nettet, vil også energi- og effekttapet vera mindre enn ved høg last. Tap i overføringsnettet (som er ein kostnad) aukar kvadratisk med belastninga.

Det er ikkje gjort ei samla vurdering av økonomien for ulike løysingar. Den einskilde investor sine vurderingar vil avhenge av mange ulike forhold. Difor er det i utgreiinga tatt med ei drøfting av kva for kostnadselement som til vanleg vil vere relevante. Det er også laga ein enkel reknemodell til bruk for vurdering av oppvarmingsløysingar i bustadhus.

Det kan vere verd å ta med at det finnes over 1 400 hytter i Vang kommune, og at dette talet stig for kvart år. Mange av dei nybygde hyttene har ønskjer om å kopla seg på strømnettet, og det er også felt med gamle hytter som ønskjer tilkopling. Kommunen har i sin arealplan lagt ut fleire område til fritidsbustads formål og blant anna grunna disse nye felta seier prognosane at strømforbruket kan komme til å auke med mellom 8 – 24 MWh i 2014 og at effektbehovet kan komme til å auke med mellom 4 – 9 kW i 2012 (sjå vedlegg 14).

6 Om Vang kommune

Vang er ein kommune i Valdres og dekker 1 503 km^2. Berre 0,8 %, (14 km^2), av dette er jordbruksareal, resten er fjell, innsjøar og skogar.
Arbeidsplassane i Vang er knytte til jordbruk, transport, handel, turisme, bygging, kraftverk og stat/kommune. Dei fleste driv med mjølkeproduksjon frå kyr og geit, men mange har òg sau og gris, og pelsdyr som rev og mink. Gras og grønsaker vert dyrka til husbruk, og stølane er framleis i bruk hjå enkelte om sumaren. Fleire reindriftslag driv med tamrein, og jakt på elg, hjort, rådyr, hare og rype, samt fiske og fiskeoppdrett er ofte attåtnæring og fritidssyssel. Skogbruk finn ein lengst aust og sør i kommunen. Her ligg også to lokale sagbruk, Tveit og Kvismo. Av annan industri kan nemnast ein betongfabrikk. Handverksbedrifter sysselset òg somme. Turismen har så smått fått innpass på gardane, i tillegg til dei som driv med berre det. Elles har tenesteytinga, særleg den offentlege, auka svært dei siste åra, og sysselsette innafor denne næringa er nå omkring 39 %. Enno er ca. 20 % av befolkninga med arbeidsstad i kommunen sysselsette i primærnæringa (sjå vedlegg 2).



Kjelde: www.met.no

Figur 6.1: Døgnmiddeltemperaturar for Fagernes i °C

I og med at det ikkje finnes normal temperaturar for Vang kommune, har vi nytta statistikk frå Fagernes, som ligg i Nord Aurdal kommune. Fagernes ligg ca 50 km aust for Vang. Diagrammet over viser døgnmiddeltemperatur for Fagernes, og døgnmiddeltemperaturane er basert på normalperioden 1961-1990 (sjå tabell vedlegg 15). Ein kan lese at den varmaste månaden er juli, med 15 °C, og den kaldaste er januar, med -10, 5 °C.

6.1 Befolkning

1. januar 2007 budde det 1 591 innbyggjarar i Vang kommune (SSB: 2007). Kommuneplanen for 2004 sa blant anna dette om befolkninga i kommunen:
"Folketalsutviklinga syner ein jamn tilbakegang sidan rundt 1990; fram til då låg folketalet lenge stabilt på om lag 1 750. Dersom vi ser perioden under eitt, representerer dette ein tilbakegang på 7 %. Dette er ikkje noko særskilt fenomen for Vang. Dei aller fleste

distriktskommunar opplever tilbakegang, medan det er vekst i sentrale strøk. Nedgangen i folketalet skuldast først og fremst manglande fødselsoverskot, men også netto utflytting. Det blir ofte vist til at det er dei unge jentene som flytter ut, men frå Vang er det like mange unge gutar som jenter som flytter ut. I aldersgruppa 25-44 år er det 197 kvinner og 199 menn, men i aldersgruppa 45-69 år er kvinnene i mindretal med 217 mot 262 menn. Dette kan tyde på at færre jenter enn gutar flytter attende til Vang. I 2003 budde det 825 kvinner og 811 menn i Vang, det vil seia at vi totalt sett har eit kvinneoverskot (SSB 2003)."

Statistisk sentralbyrå har utarbeidd ulike prognosar for folketalsutviklinga. Særleg for mindre kommunar er dette usikre tal, men dei er likevel interessante. For alternativet med middels fruktbarheit, middels levealder, men inga flytting, vil folketalet halde seg stabilt dei næraste åra, men med ein liten nedgang i 2010-2015. Ved dette alternativet vil folketalet vera oppe i 1 636 i 2025 (12 fleire enn no). Å sjå bort frå flytting er likevel urealistisk. I Noreg flytter vi stadig meir, og aldri har vi flytta så mykje som no. For middels levealder har Statistisk sentralbyrå utarbeidd tre ulike alternativ. For Vang Kommune gjev dette følgjande:

Tabell 6.1 Prognosar for befolkningsvekst i Vang kommune

Alternativ	År	2007	2010	2015	2020	2025
Låg nasjonal vekst med låg fruktbarheit og låg innvandring		1590	1558	1526	1535	1538
Middels nasjonal vekst med middels fruktbarheit og middels innvandring		1592	1571	1571	1597	1636
Høg nasjonal vekst med høg fruktbarheit og høg innvandring		1596	1592	1610	1672	1741

Kjelde: www.ssb.no

For fleire tabellar og diagram, sjå vedlegg 3

6.2 Butilhøve

Bustadstrukturen i Vang kommune er typisk spreidd busetnad. I januar 2007 fantes det 871 bustader i Vang, 712 av dei er frittliggjande einebustad eller våningshus tilknytte gardsdrift (inkluderar hyblar/sokkelleiligheter). Ein gjennomsnittleg bustad i kommunen ligg på ca 126 m^2 (sjå vedlegg 4).

På bakgrunn av kommuneplanen er det liten grunn til å rekne med vesentleg endring i bustadstrukturen i åra framover.

Dei overordna måla for ein kommunal næringspolitikk kan setjast opp slik:

1. Oppretthalde og trygge busettinga i kommunen.
2. Sikre full sysselsetting.
3. Stimulere til nyetablering.

6.3 Bustadbygging

Det blir bygd i gjennomsnitt mellom 2 og 9 nye bustader i kommunen kvart år. Dette tilsvarar frå *((2 / 871) * 100)≈* **0, 23 %** til *((9 / 871)*100)* ≈ **1, 03 %** auke. Dette er langt under landsgjennomsnittet, og vil ikkje påverke det totale energiforbruket i kommunen nemneverdig.

6.4 Hyttebygging

Det er venta at mange nye hytter vert bygd i næraste framtid. Dei siste 7 åra er det bygd ut fleire område for hytter, og fleire reguleringsplanar og forslag ligg føre. For meir informasjon om kva slags hytteområde som vert bygde ut, sjå vedlegg 11, som viser kart over området.

6.5 Næringsstruktur og utvikling

Tal frå SSB seier at det i 3. kvartal i 2007 var registrert 369 bedrifter i Vang innanfor privat og offentleg sektor. 150 av dei 369 driv innafor jordbruk og skogbruk, og tenester knytte til dette.

Det er 905 hytter i Vang som i dag har strømforsyning. Disse er per i dag stort sett ikkje høgstandardhytter med stort effektforbruk, men ein ser ein tendens til at nye hytter held ein høgare standard enn dei hyttene som finnes i frå før. Brukstida for hytter varierar, men strømforbruket er høgast i:

- Jul og nyttårshelg
- Vinterferie
- Påskeferie
- Sommarferie
- Haust i samanheng med jakt og fiske

Nettsida til Vang kommune viser:

Vang kommune arbeider no særskilt med satsing på næringsutvikling. Dette skjer gjennom aktiv dialog med innbyggjarane i kommunen, her under det etablerte næringslivet, og ved forsøk på å komme i kontakt med potensielle etablerarar andre stader i landet.
Som ein del av satsinga utarbeida kommunen i 98/99 eit strategidokument for næringsutvikling. Frå eit førebels strategidokumentet ligg det føre slik visjon:

"Av reiselivskommunane i Valdres skal Vang framstå som den mest "ekte", der bygda si historie, byggeskikk, kulturlandskap, natur, atmosfære og miljø er best ivareteke. Omsynet til disse grunnleggjande føremon som Vang har, skal utviklast til å bli kommunens største konkurranseføremon i all næringsverksemd."

Vang kommune, som har store inntekter frå vasskraftutbygging, har økonomiske ressursar til å gje vesentleg støtte til næringsutvikling både i form av kommunal infrastruktur og direkte tilskot.

Kommunen har disse viktige måla og planane, som er sette opp i kommuneplanen:

- Stimulere til at næringslivet framleis organiserer seg sjølv og tek ansvar for felles oppgåver (t.d. Filefjell Reiseliv og Vang Næringsforum).
- Få ei betre utnytting av utmarksressursane i kommunen.
- Samarbeid mellom reiselivsnæring og grunneigarar.
- Satse sterkare på indirekte næringsutvikling ved:
    a. samordning av kommunen sine tenester i høve til næringslivet sine behov (saksbehandling, praktisering av lover og reglar, prising av tenester m.m.).
    b. gode rammevilkår for folk sin bu- og kvardagssituasjon (barnehage- og skuletilbod, tomt/bustad, fritid m.m.).
- Bidra til å leggje tilhøva til rette for å halda oppe og vidareutvikle jord-, skog- og utmarksnæringar med aktuelle tilleggsnæringar.

Vang Energiverk KF vedtok på eit styremøte i 1997, disse overordna måla:

- Vang Energiverk KF skal på ein aktiv handlemåte fremja eksisterande næringsliv og ny næringsutvikling i samsvar med kommunen sine mål.

- Vang Energiverk KF skal kunne selja eksterne tenester etter forretningsmessige prinsipp og i priskonkurranse på den aktuelle marknaden. Dette skal berre gjerast i den grad det er rett ut frå omsyn til primæraktivitetar og normal ressurstilgang.

- Ved bygging og drift av elektriske anlegg som Vang Energiverk KF utfører, eller har ansvar for, skal miljøomsyn vere nedfelt som ein naturleg del i det årlege budsjett og vere med i tilhøyrande handlingsplan. Konkretisering: Dette tyder i praksis bruk av kabelanlegg i hovudsak, eller kabelanlegg i områder med eit svært sensitivt miljø.

7 Dagens lokale energisystem

7.1 Kort om Vang Energiverk KF

Det alt vesentlege av det stasjonære energiforbruket i Vang kommune blir dekt av elektrisk energi. Vang Energiverk KF er eit kommunalt føretak stifta i 1940 og har områdekonsesjon med konsesjonsområde som omfattar Vang kommune i Valdres.
Selskapet Jotunkraft AS driv kraftomsetning. Denne verksemda deler lokale og ressursar med Vang Energiverk KF. Jotunkraft AS er 100 % eigd av Vang Energiverk KF.
Det totale forbruket av elektrisk energi i Vang kommune var i 2006 på 33 321 MWh, inklusiv nettap og eksklusiv temperaturkorrigering.

7.2 Infrastruktur for energi

7.2.1 Energiberarar

Elektrisk energi er den dominerande energiberar i det norske energisystemet. Men også petroleumsprodukt utgjer ein stor del. I nokre geografiske område vert det brukt relativt mykje t.d. ved, koks, fjernvarme, spillvarme o.a., sjølv om disse energiberarane ikkje viser like godt att på den nasjonale statistikken.

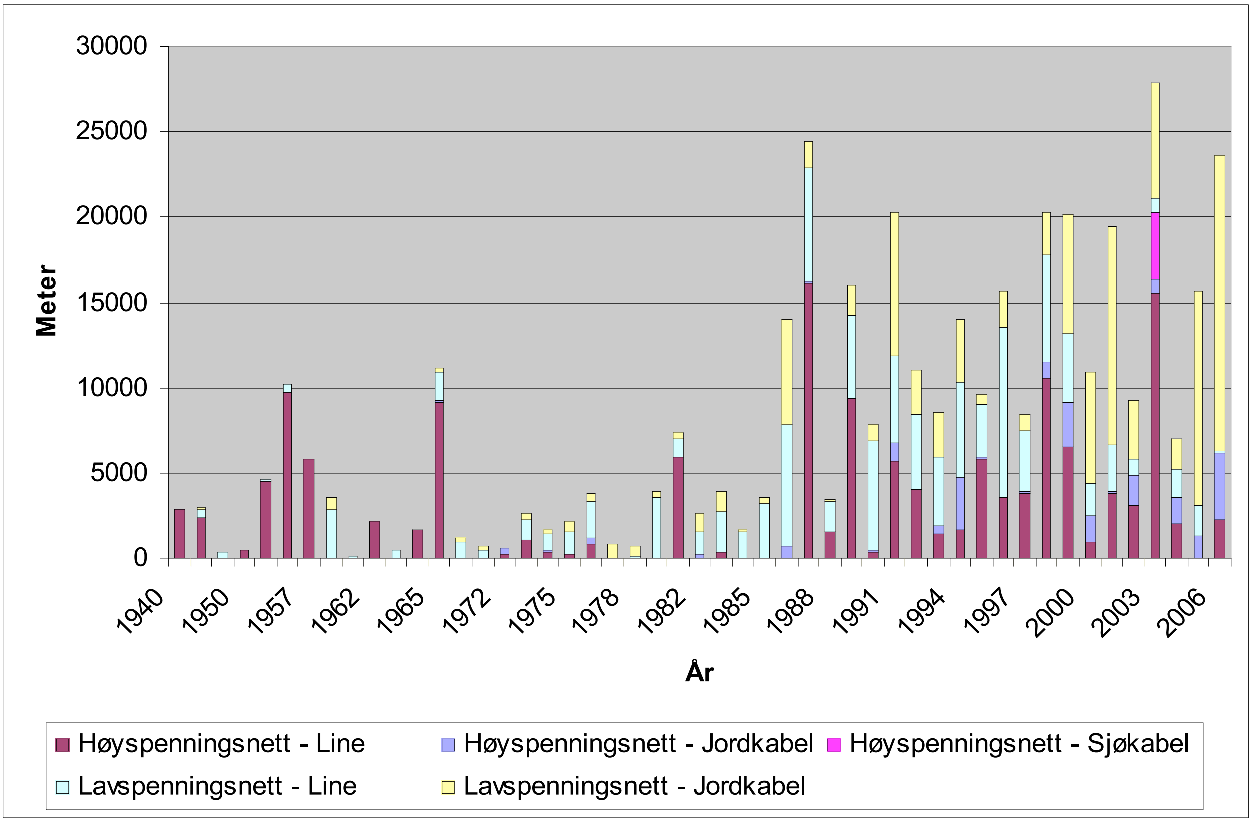
Vi har i denne utgreiinga delt energikjeldene inn i disse gruppene:

- Elektrisk energi
- Biobrensel
- Gass
- Kull, koks
- Bensin, parafin
- Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat

7.2.2 Elektrisk energi

Distribusjonsnettet til Vang Energiverk KF er eit 22 kV høgspenningsnett, lågspenningsnett på 230 V IT og 230/400 V TNC system. Vi har også 1 kV utført som IT system.

Når det gjeld alderssamansettinga på distribusjonsnettet i kommunen, ser den ut som følgjer:



Kjelde: Vang Energiverk KF

Figur 7.1: Alderssamansetting for distribusjonsnettet i Vang kommune

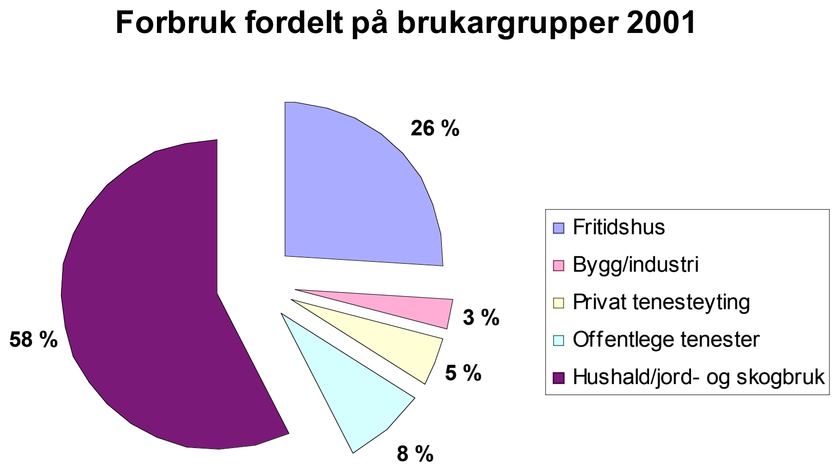
Som ein kan lese av diagrammet over, vart det på slutten av 1980-talet og fram til i dag gjort store investeringar i distribusjonsnettet i kommunen. Levetida på kablar og liner er satt til 40 år, så det vil bli nødvendig med reinvesteringar mellom år 2025 og 2045.

Vi har mindre energiledd om sommaren frå 1.05 t.o.m. 30.9 enn det som er definert som vinter: frå 1.10 t.o.m. 30.4. Det er normalt større ledig kapasitet sommar enn vinter. Ved å stimulere til bruk av energi når det er mest ledig kapasitet i nettet, vil også energi- og effekttapet vera mindre enn ved høg last. Tap i overføringsnettet (som er ein kostnad) aukar kvadratisk med belastninga.

Vi har valt å dele inn i 5 forskjellige brukargrupper:

- Fritidshus
- Bygg / industri
- Privat tenesteyting
- Offentlege tenester
- Hushald / jordbruk

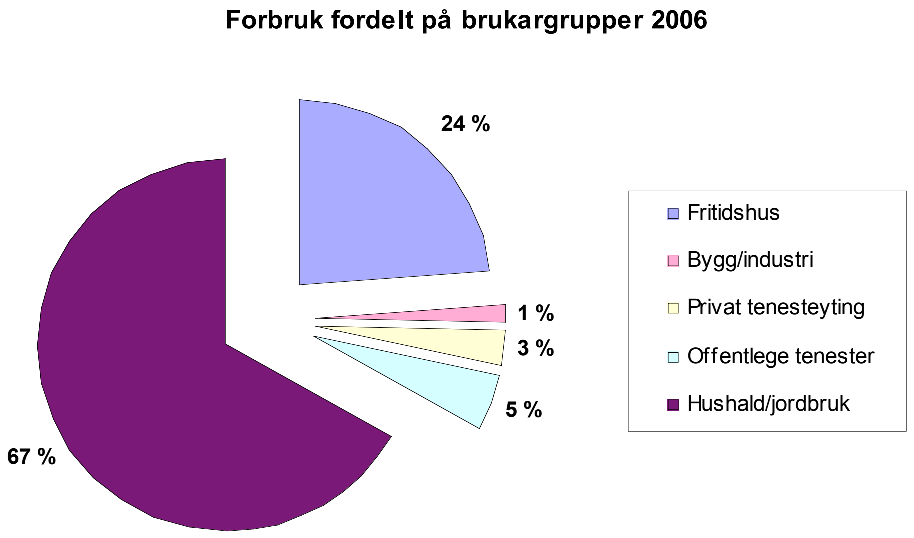
For Vang kommune har vi følgjande statistikk over elektrisk energiforbruk per brukargruppe i perioden frå 1.1.2001 til 31.12.2001:



Kjelde: Vang Energiverk KF 2007

Figur 7.2 Elektrisk energiforbruk per brukargruppe i perioden frå 1.1.2001 til 31.12.2001 (Berre tellerledede anlegg)

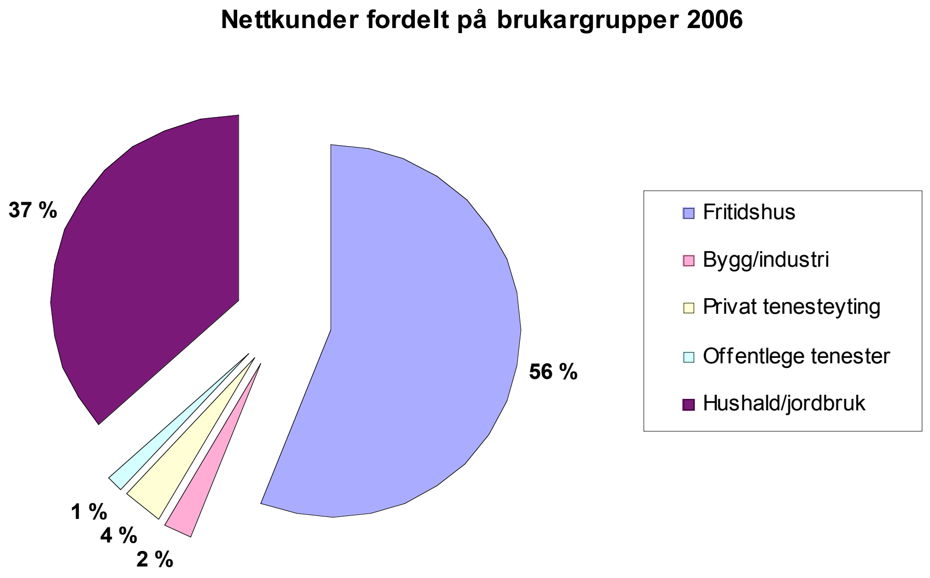
I 2006 såg statistikken over elektrisk energiforbruk per brukargruppe slik ut:



Kjelde: Vang Energiverk KF 2007

Figur 7.3 Elektrisk energiforbruk per brukargruppe i perioden frå 1.1.2006 til 31.12.2006 (Berre tellerledede anlegg)

Når ein samanliknar energiforbruk fordelt på brukargrupper for 2001 og for 2006 ser ein at det har vært ei auke i forbruk i særleg ein av brukargruppene. Nemlig Hushald/Jordbruk.



Kjelde: Vang Energiverk KF 2006

Figur 7.4 Nettkundar fordelt på brukargrupper 2006.(Berre tellerledede anlegg)

Når ein ser på nettkundar fordelt på brukargrupper ser ein at heile 56% av nettkundane er i gruppa "Fritidshus", det er ei 2% auke frå 2005. Heile 37% av nettkundane er private husstandar, jordbruk eller skogbruk.

7.2.3 Biobrensel

Biobrensel er den klart største energikjelda i kommunen, når ein ser bort i frå elektrisk energi. Det er mykje skog å ta av i kommunen, og dei fleste hushald har moglegheit for vedfyring i tillegg til strøm. Vi går også ut i frå at de fleste av dei meir enn 1 400 hyttene i kommunen nyttar ved som energikjelde, i tillegg til eventuelt gass, solcellepanelar og strøm.

7.2.4 Olje/parafin

Noko olje vert nytta til oppvarming i private hus og hytter, men klart mindre enn elles i fylket.

7.2.5 Gass

Det er ingen store gassbrukarar i Vang, men det er mange hytteeigarar som nyttar gass i staden for eller i tillegg til strøm. Gass seljast på bensinstasjonar i heile kommunen.

7.2.6 Varmepumper

Varmepumpa, som skulle forsyne både VBU og kommunehuset med energi, er framleis ikkje i drift, og der ser ut til at forholda ikkje ligg til rette for bruk av pumpa. Elles vert det truleg installert nokre varmepumper privat.

7.2.7 Andre energikjelder

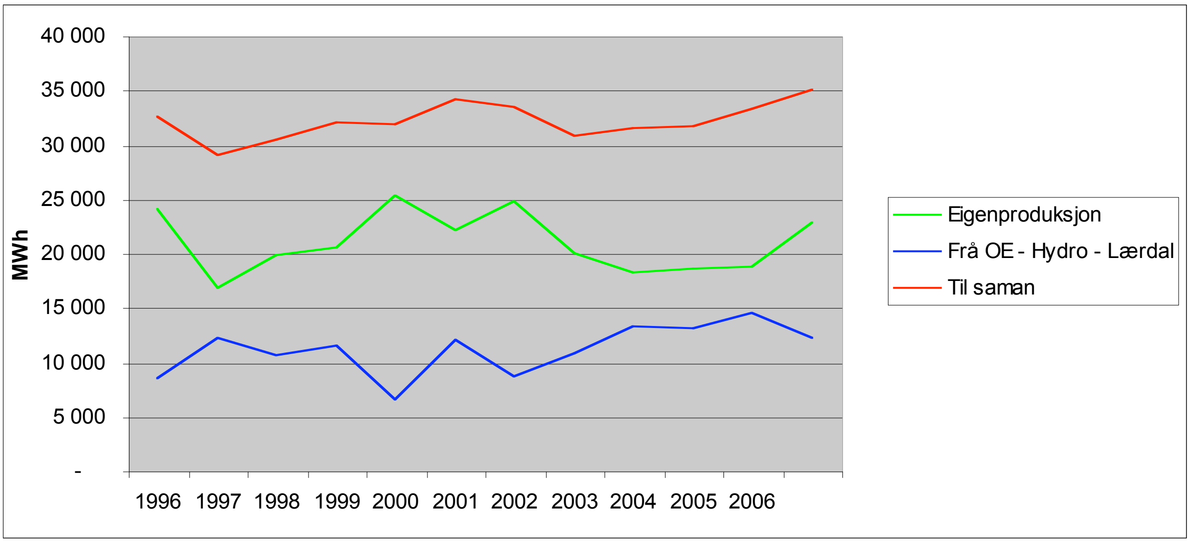
Solcellepanel blir brukt av eit ukjent tal hytter. Det er ikkje verksemder med varmeoverskot i kommunen, og avfall vert levert til Valdres Kommunale Renovasjon (VKR) sitt anlegg, så lokal utnytting av denne energien synes derfor uaktuelt no.

8 Energiforbruk

Denne energiutgreiinga konsentrerer seg om *stasjonært* energibruk, i samsvar med retningslinjene i forskrifta. Det vil seie alt forbruk av energi i bygningar, anlegg og industri. Energiforbruk for transportnæringa fell utanom. Statistikken skal gi eit bilete av situasjonen fram til no og danne eit grunnlag for vurdering av utviklinga framover. Statistikken dekker derfor ei viss periodelengd, men ikkje for lang, for då vil statistikken lett bli omfattande og uoversiktleg. Statistikken over det elektriske energiforbruket strekker seg frå 1996 til 2006. Statistikken over anna energiforbruk strekk seg frå 1991 til 2005
Gjennomsnittleg energiforbruk per m^2 i bustader er: 31413 * 0,30 = **9423,9 MWh**, 9423,9 MWh + 10700 MWh = **20123,9 MWh,** 20123,9 MWh / 871 bustader ≈ 23,0 MWh, 23104,4 kWh / 126 m^2 ≈ **183,37 kWh / m^2**

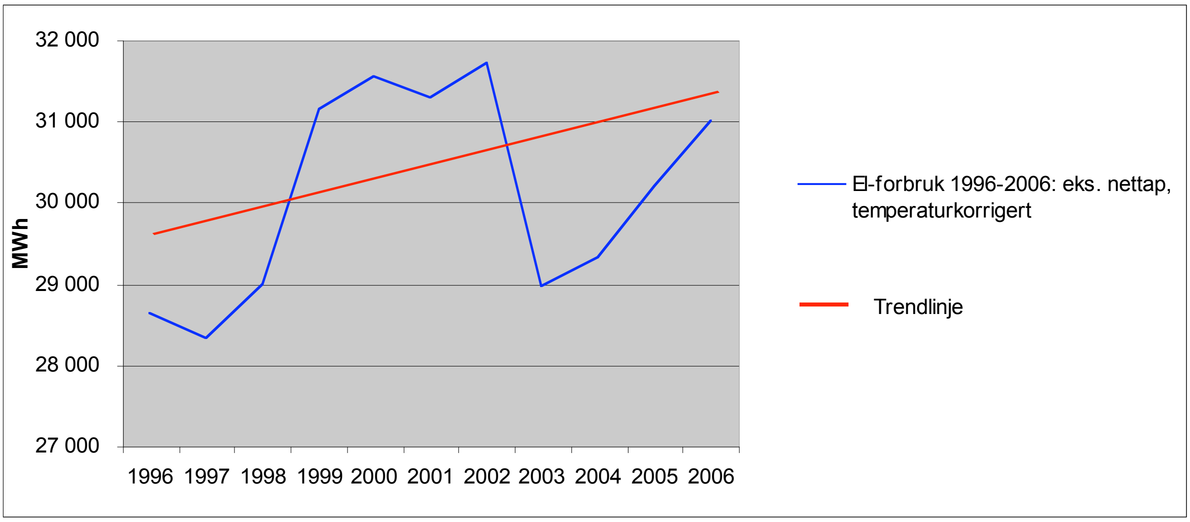
8.1 Elektrisk energiforbruk

Det elektriske energiforbruket i Vang var i 2006 på 31 413 MWh, nettapet er tatt vekk. Hushald og jordbruk er til saman den største forbrukargruppa med 48 % av forbruket. Hushald står for ca 30 % av det elektriske energiforbruket, dvs (30 % av totalt el-energiforbruk / 871 bustader) ≈ 9423,9 MWh / 871 ≈ 10819,6 kWh i året per bustad i gjennomsnitt. Gjennomsnittleg elektrisk energiforbruk per kvadratmeter i bustader på (10819,6 kWh / 126 m^2) ≈ 85,9 kWh / m^2.
Det fantes 1 462 hytter i Vang kommune i januar 2007 (SSB 2007), og per dags dato er 905, altså ca 60 %, av disse tilkopla strømnettet. Dei sto for 17 % av all elektrisk energiforbruk i kommunen i 2006. Oversikt over utbygde hyttefelt og bustadfelt i perioden 1997 – 2005 finnes i vedlegg 4. Eigenproduksjon og netto utveksling frå andre, går fram av diagram. Verdiar er referert innmating og inklusive tap i nettet (sjå vedlegg 6):



Figur 8.1 Elektrisk energiforbruk i konsesjonsområdet *Kjelde: Vang Energiverk KF*

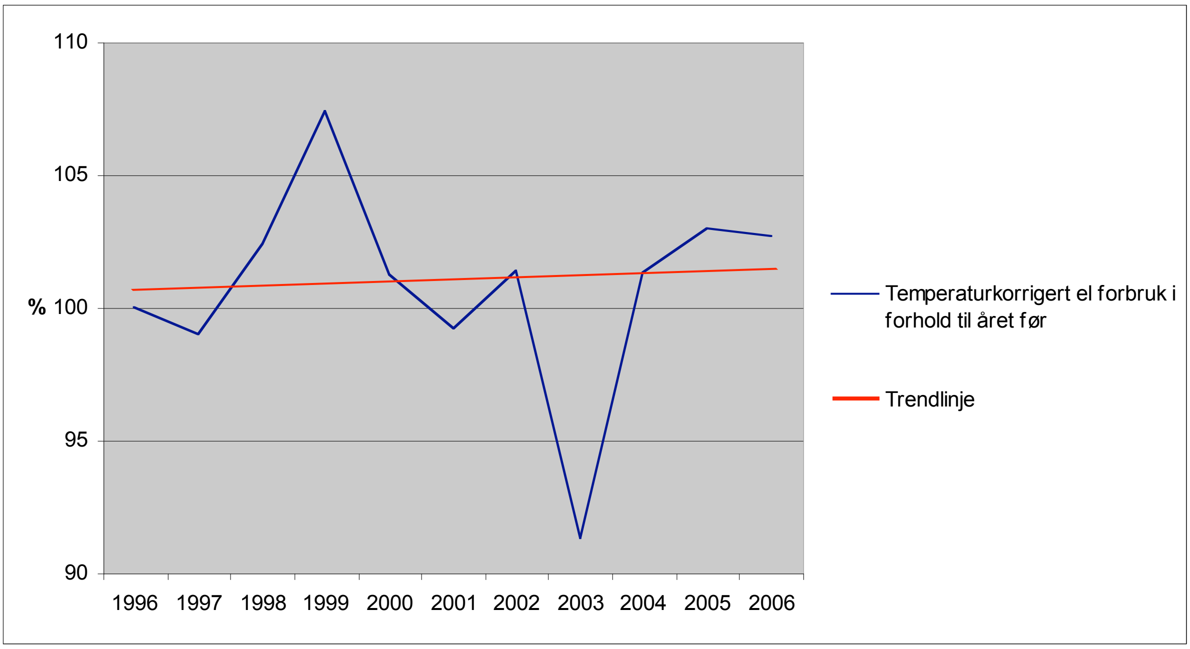
Diagrammet under viser det elektriske energiforbruket i kommunen når ein temperaturkorrigerar forbruket og tek vekk nettapet. Ein ser at forbruket har haldt seg relativt stabilt igjennom dei siste 10 åra. Konsentrerar ein seg om forbruket som er temperaturkorrigert ser ein at det er ei jamn auka i forbruket frå 1994 - 2002. Vinteren 2003 auka strømprisane merkbart og vi ser her at forbrukarane derfor har brukt mindre strøm i denne perioden.



Kjelde: Vang Energiverk KF

Figur 8.2 Elektrisk energiforbruk 1996-2006

Trenden er at det elektriske forbruket er stabilt. Diagrammet under viser prosentvis auking frå år til år. Den røde linja er ei trendlinje, og som ein kan sjå viser den inga auke i forbruket. For tabell, sjå vedlegg 6.

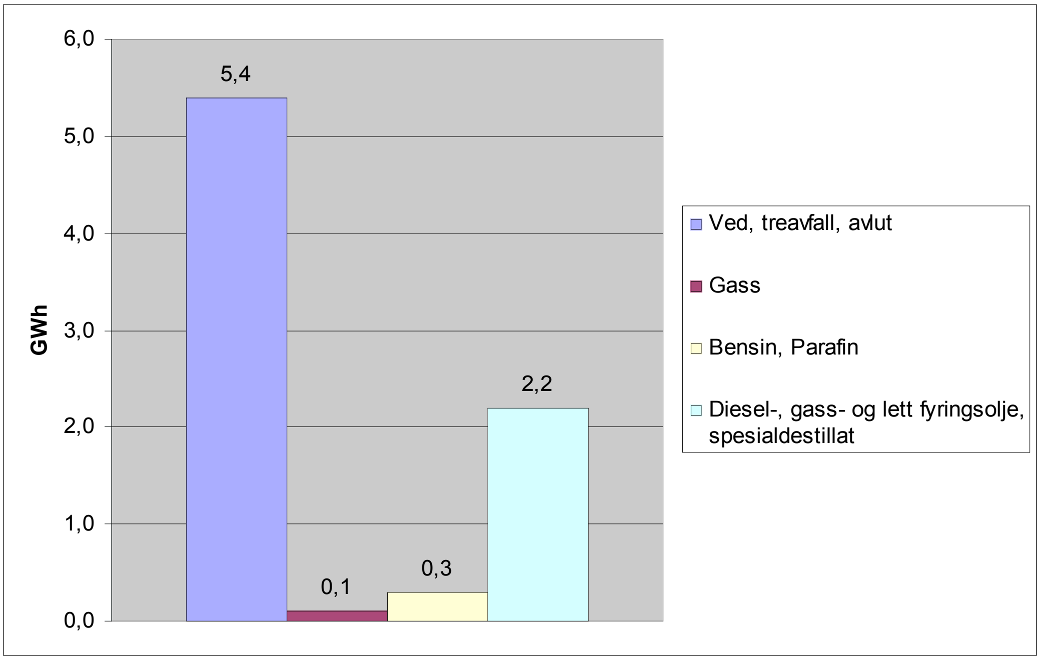


Kjelde: Vang Energiverk KF

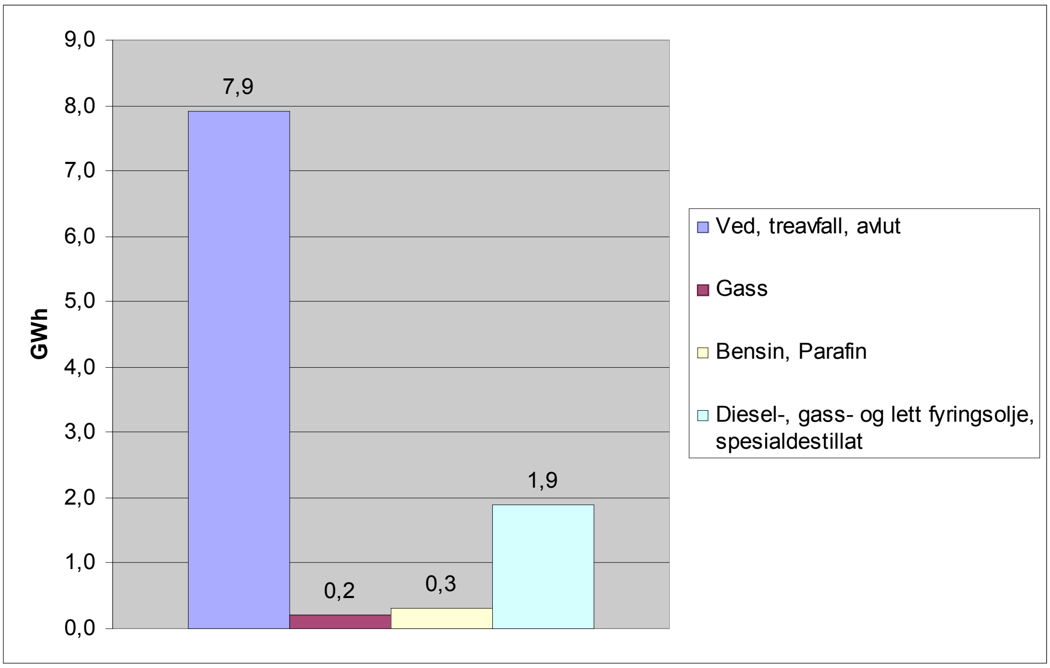
Figur 8.3 Temperaturkorrigert elektrisk energiforbruk i forhold til forbruket året før (i prosent)

8.2 Anna energiforbruk

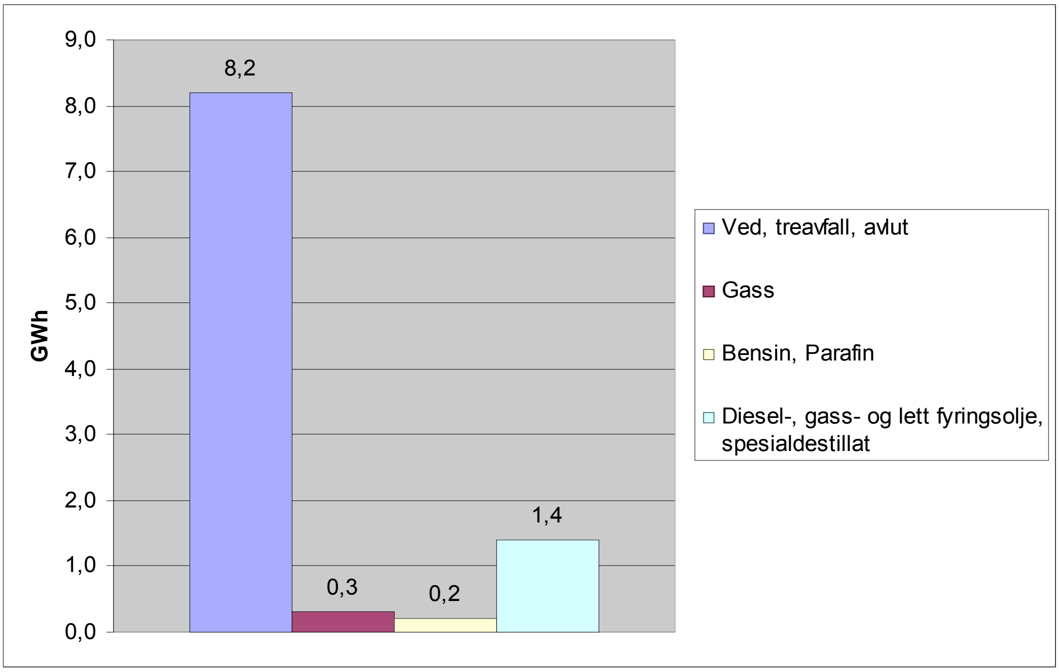
Tal frå statistisk sentralbyrå viser ein oversikt over det stasjonære energiforbruket til Vang kommune (sjå vedlegg 7). Forbruket til fritidsbustader er ikkje med i statistikken. Når ein ser bort frå elektrisk energi ser det slik ut:
(Forbruket er ikkje temperaturkorrigert, og 2005-tall er foreløpige og ved i hushalda gjeld 2004).



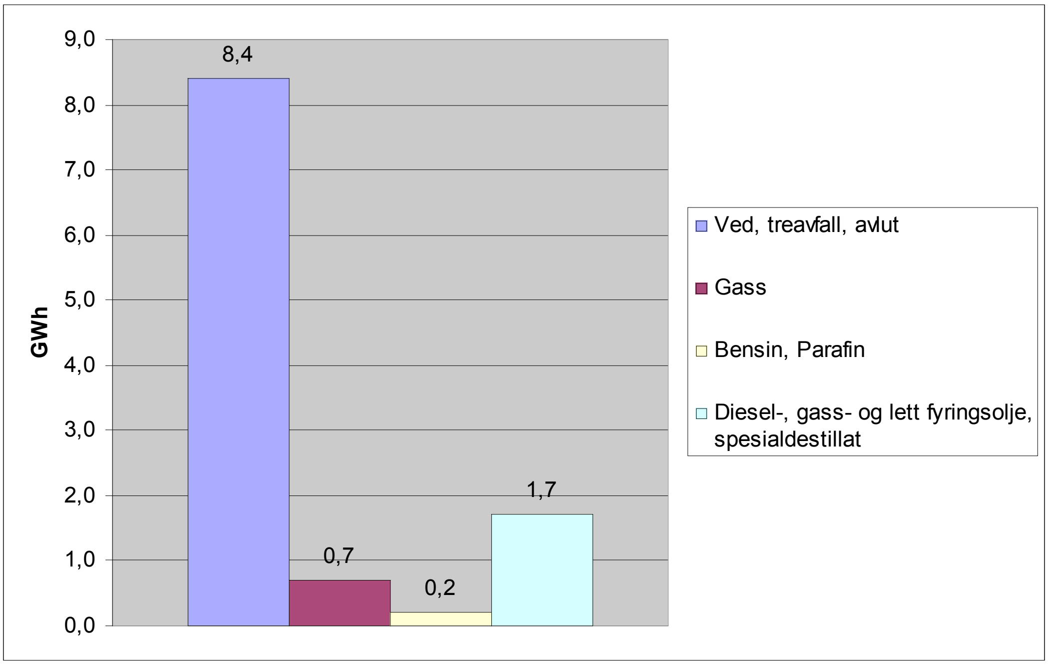
Figur 8.4 Stasjonært energiforbruk (ikkje elektrisk) i 1991



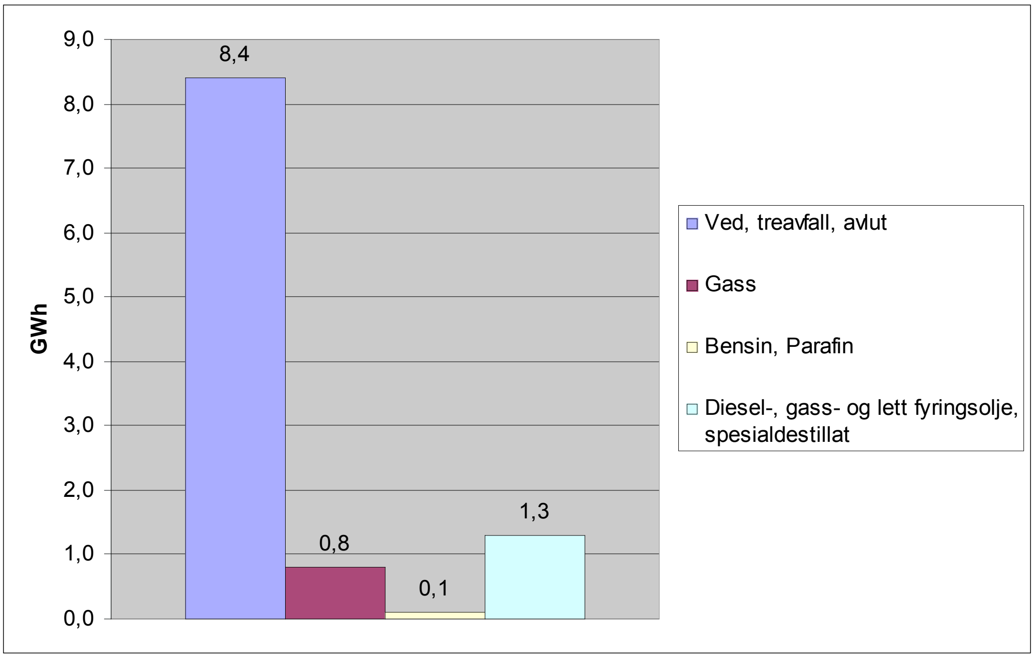
Figur 8.5 Stasjonært energiforbruk (ikkje elektrisk) i 1995



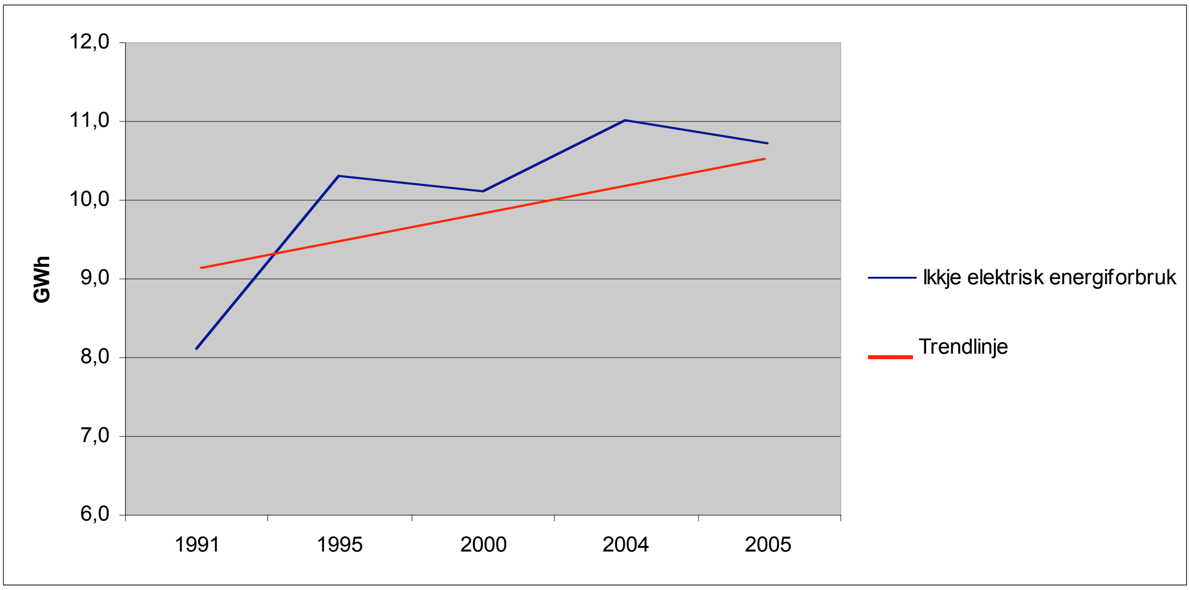
Figur 8.6 Stasjonært energiforbruk (ikkje elektrisk) i 2000



Figur 8.7 Stasjonært energiforbruk (ikkje elektrisk) i 2004



Figur 8.8 Stasjonært energiforbruk (ikkje elektrisk) i 2005



Figur 8.9 Samla stasjonært energiforbruk (ikkje elektrisk) 1991-2005

Kjelde: Data: www.ssb.no, diagram: Vang Energiverk KF

Som vi kan sjå ut i frå diagramma har det stasjonære energiforbruket, (utanom elektrisk), auka jamt dei siste åra. Frå 8,1 GWh i 1991 til 10,7 GWh i 2005. Private hushald brukte 9,2 GWh av anna energi, mens dei brukte ca. 9,5 GWh elektrisk energi i 2006. Altså stod elektrisk energi for 50, 8 % av det totale energiforbruket til private hushald i Vang kommune.
Særleg forbruket av biobrensel har auka mykje. Talet er 5, 4 GWh i 1991, mens det i 2005 er på 8,4 GWh.

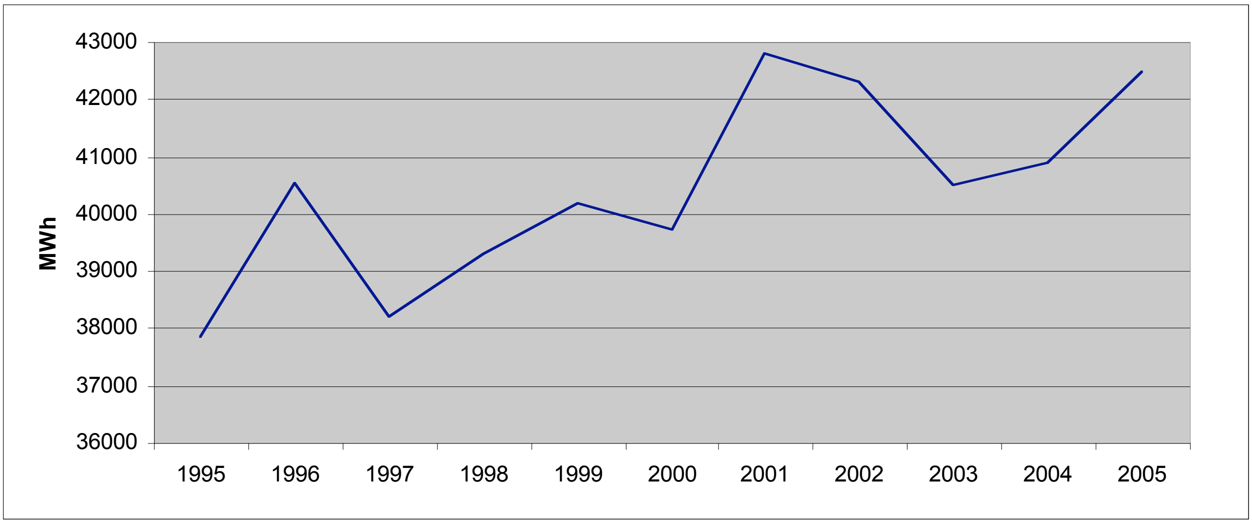
Industri og bergverk minka sitt forbruk av biobrensel frå 0, 4 GWh i 1991 til 0,3 i 2001. Disse tala stammar frå bruk av bark/flis i 4 industriar i Vang kommune.

Frå 1991 til 1995 auka forbruket av biobrensel til hushalda i kommunen frå 5, 4 til 7, 9 GWh. Frå 1995 til 2004 haldt forbruket seg nokolunde stabilt, og det ser no ut til å ha stabilisert seg på omkring 9 GWh per år. I og med at hytteeigaranes forbruk av ved ikkje er teke med, er forbruket av biobrensel høgare enn det som er oppgitt her.
Gassforbruket har mangedobla seg sidan 2001, og dette er truleg grunna alle dei nye hyttene som er blitt bygd. Forbruket av bensin, parafin og lett fyringsolje er på til saman 1,3 GWh i Vang. Dette er ein mykje mindre prosentdel av energiforbruket enn elles i fylket (sjå vedlegg 7).

8.3 Samla energiforbruk

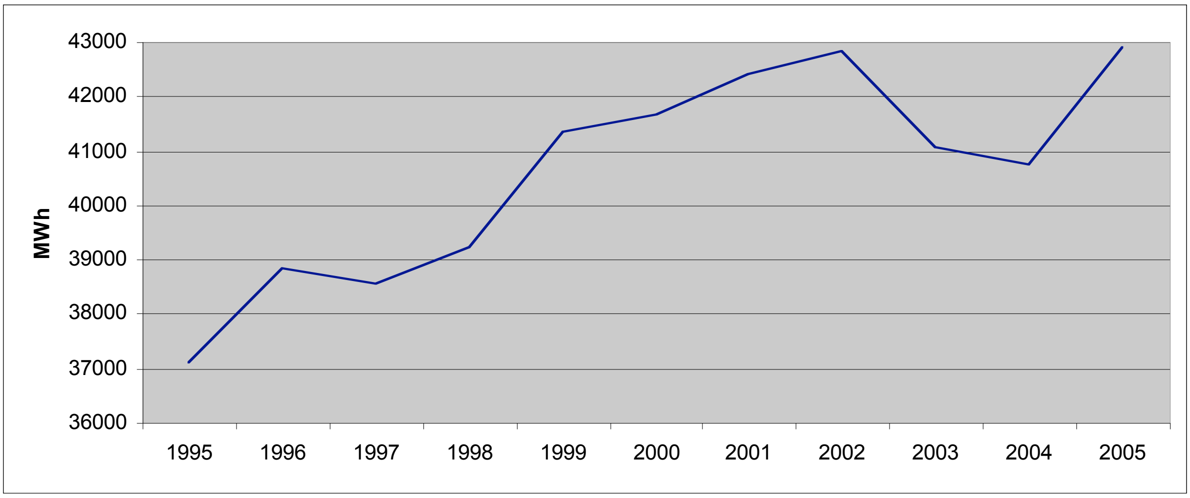
Vi har laget to diagram som skildrar utviklinga av det totale stasjonære energiforbruket i kommunen (sjå tabell vedlegg 6). Det eine viser forbruket når ein tar vekk nettapet, og det andre viser forbruket når vi i tillegg temperaturkorrigerar forbruket av elektrisk energi. Anna energiforbruk er ikkje temperaturkorrigert.

Som ein kan sjå ut frå diagramma var energibruket i 2003 mindre enn i dei andre åra. Den så kalla "energikrisa" med høge energiprisane er årsaka til dette. Om vi ser bort i frå året 2003 ser vi at forbruket har steget jamt dei siste ti åra. Dette kan skyldes auka forbruk, men også at fleire hytter i løpet av denne perioden har fått tilgang til strøm.



*Kjelde: Vang Energiverk KF og **www.ssb.no***

Figur 8.10 Totalt energiforbruk 1995 - 2005, eks. nettap



Kjelde: Vang Energiverk KF og www.ssb.no

Figur 8.11 Totalt energiforbruk, 1995 - 2005, eks. nettap, inkl. temperaturkorrigering

Tal frå 2001 seier at av dei bustadane som er i Vang, har over 86 % to eller fleire oppvarmingssystem i bustaden sin (sjå vedlegg 12). God og lett tilgang på biobrensel er sannsynlegvis ein av årsakene til at bustadane er såpass energifleksible.

8.4 Utbreiing av vassboren varme

Alternativ til elektrisk energi for oppvarming av bygg og tappevatn føreset vassbore (eller luftbore) system. Med vassbore system kan ein i tillegg til elektrisitet utnytte mange ulike energiberarar til oppvarming. Delen fullførte einebustader med innlagt vassbore oppvarmingssystem har siste året vore kring 35 % på landsbasis.
Kommunen kan leggje til rette for lokal utvikling av fjernvarmesystem ved å gjere aktiv bruk av Plan- og Bygningslov (PBL). Innregulering av varmesentral i samband med nye bustad- eller næringsområde gir kommunen rett til å krevje tilknytingsplikt.
Vang kommune har til no ingen tradisjon for å utnytte PBL på denne måten.

8.5 Lokal elektrisitetsproduksjon

Forretningsområda til Vang Energiverk KF er:

- Nettverksemd –områdekonsesjon av 14. desember 1992
- Eigenproduksjon i Eidsfoss kraftstasjon –anleggskonsesjon av 25. februar 1983
- Frå 2004: eigar av ein mindre del i Eidsiva Breiband AS

I statistikken, som NVE har laga, over avbrot i leveringa av elektrisk energi til sluttbrukarane i Noreg i frå 1991 til 2006, kan ein lese at Vang Energiverk KF ligg litt over landsgjennomsnittet når det gjeld gjennomsnittleg tal på avbrot per rapporteringspunkt og gjennomsnittleg varigheit per rapporteringspunkt (sjå vedlegg 14).

8.5.1 Tilgang på kraft i Vang energiverk KF:

Vang Energiverk KF har ein tilgang på elektrisk energi som er om lag 3 gonger det årlege forbruket i kommunen (sjå vedlegg 4). I tillegg har kommunen rett på 122 GWh konsesjonskraft, men har rett på uttak av 32 GWh. Differansen, (122 – 32) = 90 GWh, blir nytta av fylkeskommunen.

8.6 Miljøkonsekvensar

8.6.1 Generelt

Energiforbruk har eller fører til miljøbelastningar av ulike slag. Bruk av elektrisk energi er i seg sjølv ikkje miljøbelastande. Overføring av kraft har konsekvensar for arealbruk og miljø. Kraftleidningar rammar menneske gjennom negativ estetisk påverknad av bustadmiljø, landskap og natur elles. Kraftleidningar utgjer ein viss kollisjonsfare for fugl.
I Noreg må ein rekne tilgangen på ny vasskraftbasert elektrisitet som avgrensa. Auka energiforbruk fører difor meir eller mindre direkte til auka produksjon av kraft frå andre produksjonssystem, t.d. kol - og oljebasert produksjon i andre delar av Europa. Dette er fordi Noreg for tida har eit permanent underskot på elektrisk energi.
Biobrensel er laga av biomasse og er kalla CO_2 nøytralt brensel i motsetning til naturgass og olje. Med det meines at dei mengdene av CO_2 som frigjerast ved forbrenning bindast opp i ny biomasse gjennom fotosyntesen, men forbrenning av biomasse gir utslipp av andre gassar samt oske som påverkar miljøet.

8.6.2 Lokalt: Miljøomsyn i Vang Energiverk KF

I vårt konsesjonsområde blir eldre luftliner i hovudsak erstatta med kabelanlegg. Nye luftleidningsanlegg blir bygd i svært liten grad eller nesten ikkje. Dersom nye luftleidningar blir bygd, blir det teke nøye omsyn til om miljøet er sårbart for slike inngrep. Alt avfall frå energiverket blir sortert. EE- avfall leverast til miljøstasjonen og kobbar - og aluminiumhaldig avfall blir levert til skraphandlar. Stolpar som inneheld kreosot blir levert til eit godkjend forbrenningsanlegg.

9 Forventa utvikling av energibruk i kommunen

Energiforbruket i kommunen generelt har auka jamt dei siste 10 åra. Normalt er det ein nær samanheng mellom energibruket og dei materielle levekåra. Energibruken stig erfaringsmessig med økonomisk vekst, for auka produksjon av varar og tenester aukar behovet for energi. Inntektsauke for hushalda kan medføre auka forbruk, også av energi direkte og indirekte.
Energibruken og / eller etterspurnaden er også avhengig av energiprisane, noko som kjem tydleg fram av tala for 2003. Høge prisar på energi vil normalt redusere etterspurnaden.
På lokalt nivå vil det vere urealistisk å operere med trendframskriving av alle faktorar som kan påverke energibruken. Befolkningsendringar vil derimot slå tydeleg ut i energibruken. Folketal, personar per hushald og bustadform vil dessutan kunne etterprøvast statistisk. Det same gjeld for endringar i næringslivet, i form av bedriftsetablering eller nedbygging, bransjeutvikling eller sysselsetting. Også lover og forskrifter vil ha effekt, t.d. gjennom krav til isolasjon og byggstandard. Når det gjeld energiintensitet og andre tilsvarande moment, får ein legge til grunn nasjonale trendar, tilpassa vårt lokale område.

9.1 Private hushald

Det totale energiforbruket til privatpersonar har auka svakt dei siste åra. Vi ser ut i frå tala til SSB at forbruket av biobrensel har hald seg nok stabilt sia 1995. Ser vi bort frå det elektriske energiforbruket, har energiforbruket auka sida starten av 1990 – talet, og vi går ut i frå at denne trenden vil halde fram i åra framover.
Det er grunn til å tru at det vil bli ein viss reduksjon av strømforbruket til hushalda dei neste 10 åra på grunn av høgare strømprisar og minkande folketal. Prognosane viser nedgang i tal på innbyggarar og reduksjon av forbruk i jordbruksnæringa ved færre og større einingar. Dette, i tillegg til at energiforbruket per person generelt aukar, gjer at vi førebels konkluderer med at det totale energiforbruket til private konsum vil halde seg stabilt i åra framover.

9.2 Hytter og fritidshus

I Vang er arbeid med bygging av fritidshus og service ei stor og viktig næring. Dette spesielt etter at landbruket har vore og er i tilbakegang. Det er også grunn til å vente vekst i denne næringa innan for kommunen. I samanheng med dette vil energiforbruket innan tenesteytande næring auke i tida framover. Omkring 60% av hyttene i kommunen er til no tilkopla strømnettet, og i 2006 sto hytteeigarane for 18 % av det totale elektriske energiforbruket i kommunen, og dette talet er venta å auke i åra framover. Når det gjeld anna energiforbruk for hytter og fritidshus, er ikkje disse tala rekna med i SSB sine statistikkar.
Både hytter med og utan strømforsyning nyttar vanlegvis ved og gass som energikjelder, mens dei hyttene utan strømforsyning oftast også nyttar solcellepanelar. Ein auke av disse energikjeldene vil truleg halde fram i dei næraste åra.
I Vang Kommune fins det i dag omkring dobbelt så mange fritidsbustader som hus, og det vert stadig bygd fleire hytter. Disse nye fritidsbustadane held som oftast ein høgare standard og er større og meir strømkrevjande enn dei som vart bygd før. I denne utgreiinga har vi sett på **auka av strømforbruket** i område der det er, og kommer til å skje, relativt store utbyggingar av fritidsbustader. Ved å sjå på statistikkar frå andre nye hyttefelt på Austlandet

og på grunnlag av strømforbruksmålingar, har me komme fram til tre forskjellige prognosar på korleis strømbehovet kan komme til å auke fram til 2014.

Faktorar som speler inn:
- Kor mange fritidsbustader som vert bygd i åra framover
- Kor mange nye hytter som ønskjer å kople seg på strømnettet
- Kor mange eksisterande hytter som ønskjer å kople seg på strømnettet
- Storleiken på nye hytter

Det er vanskeleg å vite kor stor auka av hytter kommer til å vere, men det er tatt utgangspunkt i kommunens areal- og utbyggingsplanar.

Føresetnadar for prognosen:
- Vi har bare sett på utbygging av hyttefelt, og ikkje eventuelle hytter som byggast utanom disse felta
- I 2014 er det hytter på alle per dags dato godkjende hyttetomter
- I 2014 er alle eksisterande hytter i feltet kopla til strømnettet
- I dei nye leilegheitsbygga og hyttene vert det nytta strøm som hovudenergikjelde

I diagramma under er det tre alternativ for korleis auka av strømforbruket kan utarte seg i åra fram mot 2014: Alternativ 1: **høgt** forbruk**,** alternativ 2: **middels** forbruk og alternativt 3**: lågt** forbruk (for tabell: sjå vedlegg 15):

For dei nye hyttene tek vi i **alternativ 1** utgangspunkt i at det årlege strømforbruket til 50 % av dei nye hyttene ligg på 45 000 kWh, 30 % ligg på 14 000 kWh og 20 % ligg på 3 500 kWh.

I **alternativ 2** tek vi utgangspunkt i at det årlege strømforbruket til 20 % av dei nye hyttene ligg på 45 000 kWh, 30 % ligg på 14 000 kWh og 50 % ligg på 3 500 kWh.

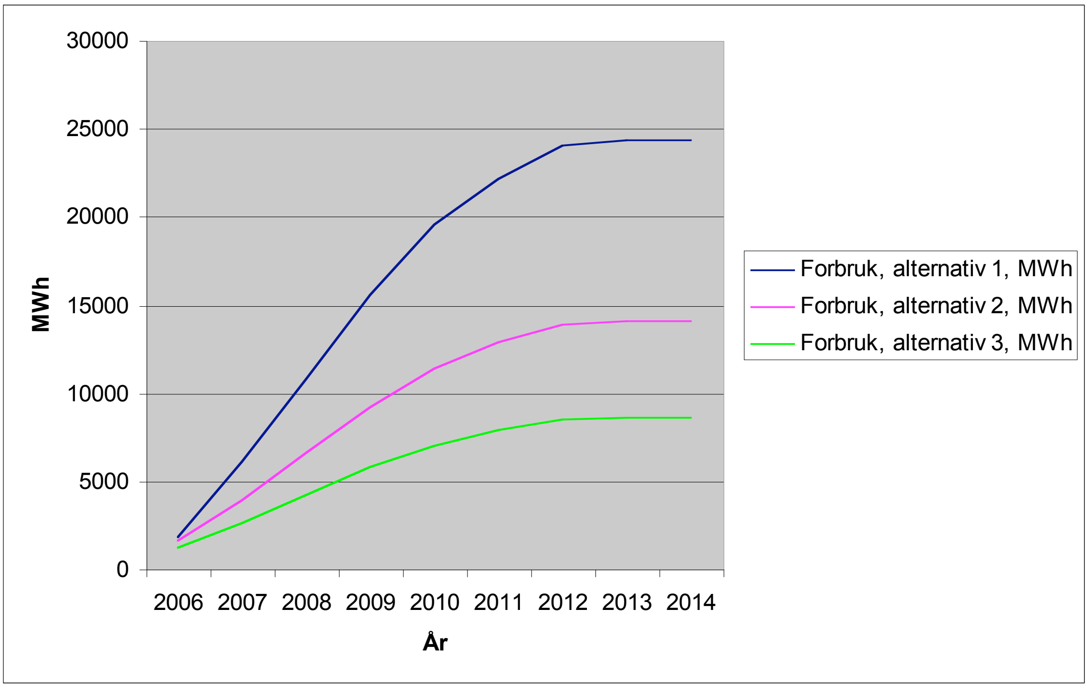
I alternativ 3 tek vi utgangspunkt i at det årlege strømforbruket til 10 % av dei nye hyttene ligg på 45 000 kWh, 10 % ligg på 14 000 kWh og 80 % ligg på 3 500 kWh.

For dei nye leilegheitsbygga i **alternativ 1** tek vi utgangspunkt i at det årlege strømforbruket til 60 % av dei nye leilegheitene ligg på 36 000 kWh, 30 % ligg på 18 000 kWh og 10 % ligg på 8 000 kWh.

I alternativ 2 tek vi utgangspunkt i at det årlege strømforbruket til 50 % av dei nye leilegheitene ligg på 36 000 kWh, 30 % ligg på 18 000 kWh og 20 % ligg på 8 000 kWh.

I alternativ 3 tek vi utgangspunkt i at det årlege strømforbruket til 30 % av dei nye leilegheitene ligg på 36 000 kWh, 40 % ligg på 18 000 kWh og 30 % ligg på 8 000 kWh.

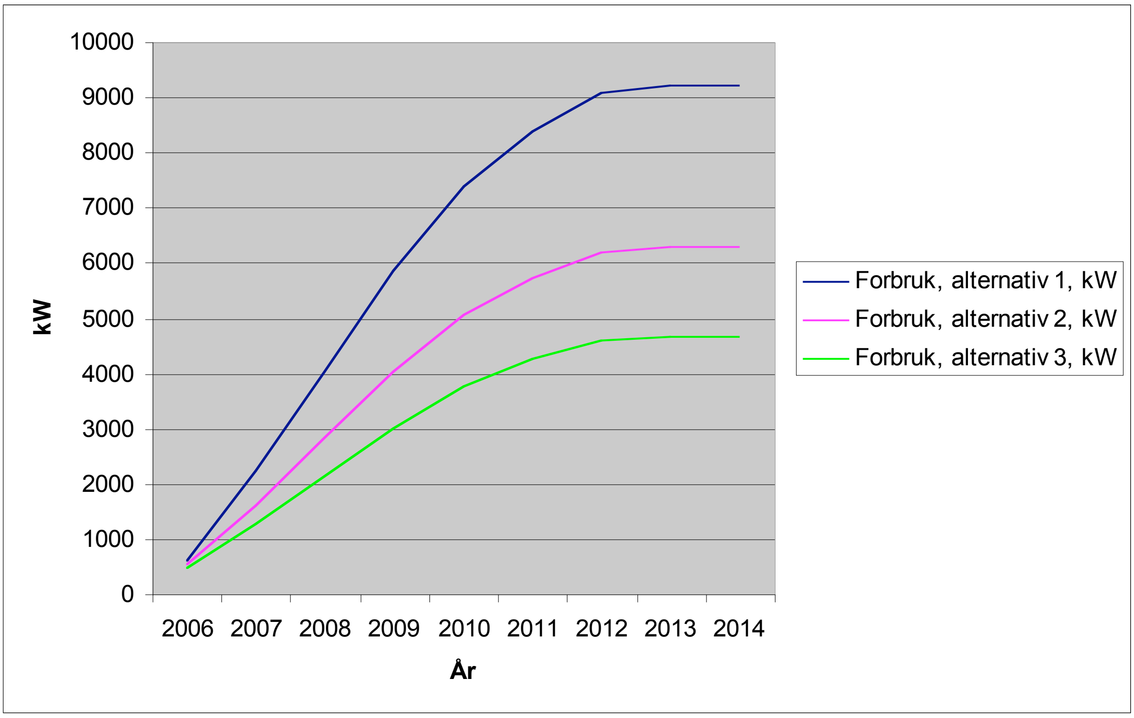
Som vi kan sjå av figur 9.1 seier prognosen at med høgt forbruk, alternativ 1, vil vi få ei auke i forbruket på 24 337 MWh innan 2014. Med middels forbruk, alternativ 2, vil vi få ei auke på 14 970 MWh og med lågt forbruk, alternativ 3, får vi ei auke på 8 600 MWh før 2014.



Kjelde: Vang Energiverk KF

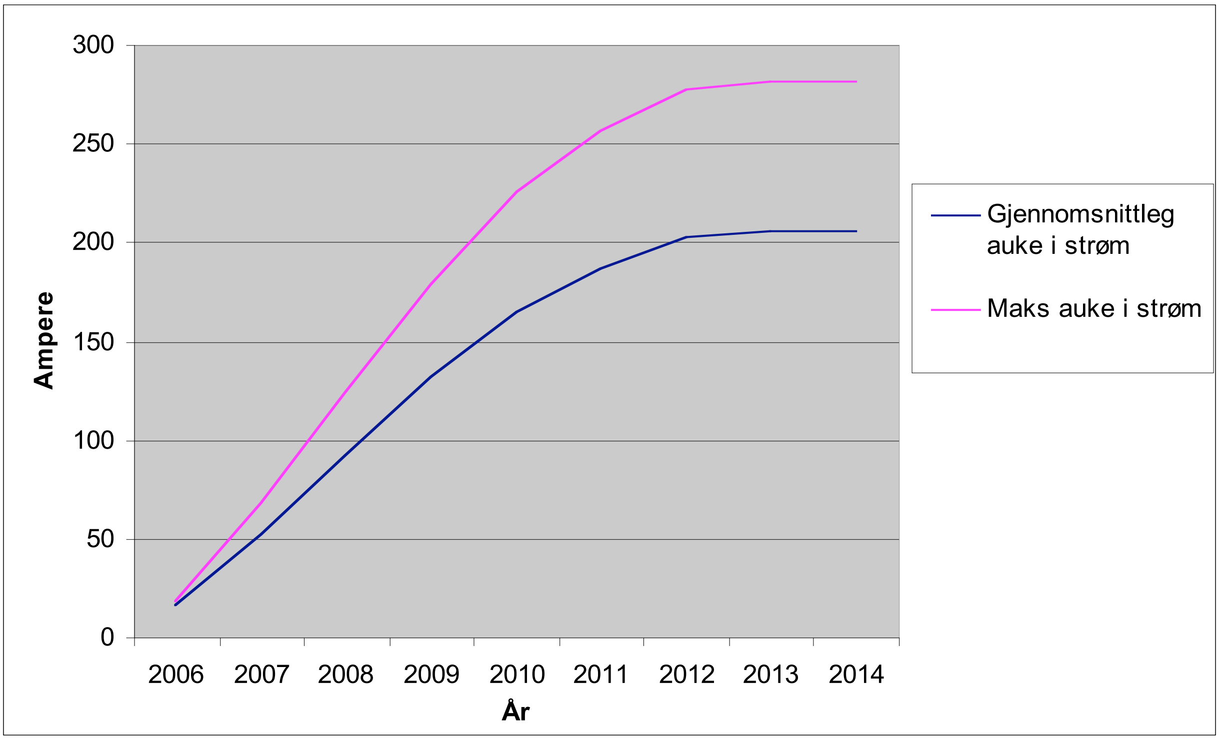
Figur 9.1 Prognoser for auke av strømforbruket

Prognose for effektbehovet er framstilt i figur 9.2. Med alternativ 1 får vi ei auke på over 9000 kW frem til 2014. Med alternativ 2 aukar effektbehovet med over 6000 kW. Og med alternativ 3 aukar behovet med i underkant av 5000 kW.



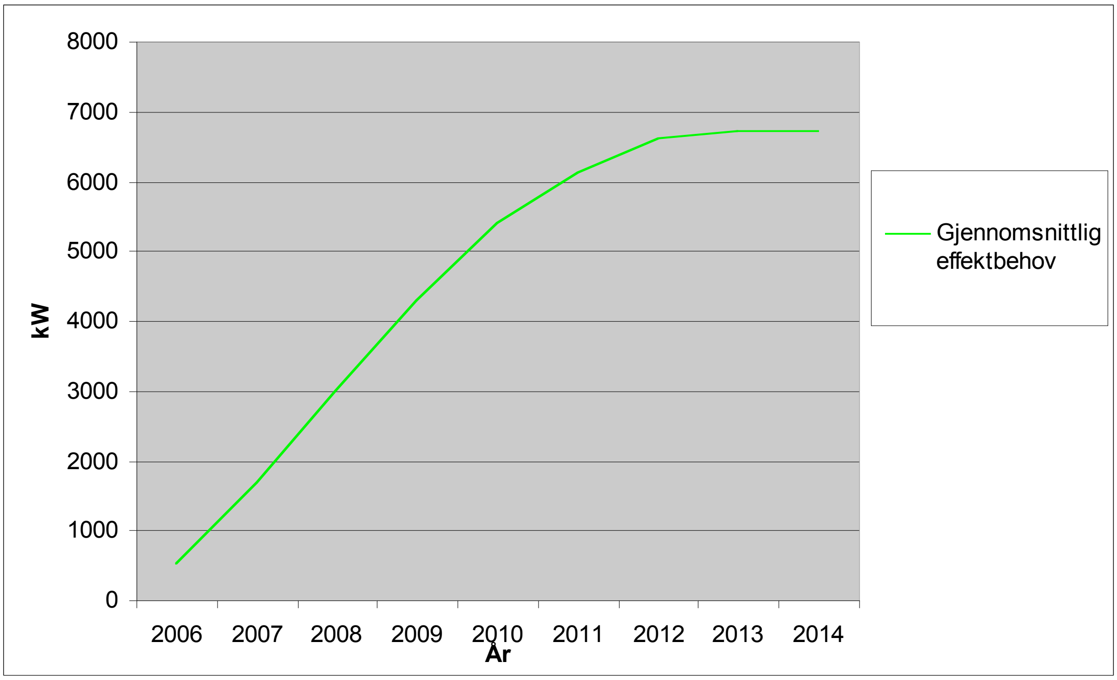
Kjelde: Vang Energiverk KF

Figur 9.2: Prognose for auke av effektbehovet



Kjelde: Vang Energiverk KF

Figur 9.3: Auke av strøm



Kjelde: Vang Energiverk KF

Figur 9.4: Gjennomsnittleg auke av effektbehov

For å finne tala for gjennomsnittleg auke av strøm og effektbehov, har vi regna ut gjennomsnittet av tala frå alternativ 1, 2 og 3 (sjå forklaring over). Maks auke av strøm finn vi dersom vi legg alternativ 1 til grunn.

9.3 Større energibrukarar

Som vi har vist på tidlegare tabellar er det hushald og jordbruk som er dei største energiforbrukarane i Vang kommune. Av store brukarar kan nemnast: sagbruk, betongfabrikk, skuler, aldersheim og kommunehus. Når det gjeld Vangsheimen (aldersheimen) er det blitt bygd ein ny fløy og det er av den grunn venta ei auke i energibruken der.
Om endringar i næringslivet vil påverke det stasjonære energiforbruket i særleg grad, vil ein eventuell analyse gje indikasjon på.

9.4 Kommunale planar

Det er installert ein varmepumpe knytte til Vangstunet, Vangsheimen og omsorgsbustader, (kommunehuset etter rehabilitering. Varmepumpa vart satt i drift i midten av okt. 2005, og det er planar om at også VBU skal koplast til ein varmepumpe, men dette lar vente på seg.

10 Vurdering av aktuelle energiløysingar

Energiutgreiinga tek for seg dei mest aktuelle energiløysingane for kommunen. Tiltak for energiøkonomisering ved nybygg og rehabiliteringar, verknaden av å ta i bruk energistyringssystem på forbrukssida m.m. For Vang kommune har vi ikkje sett på noko særskilt område. Generelt er det likevel grunnlag for nokre merknader.

10.1 Utnytting av lokale energiressursar

10.1.1 Elektrisk energi

Det meste av stasjonært energibruk vert dekt av elektrisk energi. Dette vil også i framtida vere einerådande bortsett frå til varmeføremål. El-nettet må derfor i alle høve utviklast til å kunne forsyne utbyggingsområde i kommunen. Vi har derfor funnet nokre punkter som påverkar det elektriske energiforbruket vi har, og kjem til å få:

- **Prosjektering av nett:**
  Frå forskrifta: " Bidrag til samfunnsmessing rasjonell utvikling av energisystemet §8"

  a) Val av spenning: (Effekt –og energitap blir redusert med kvadratet av spenninga. Dette vil seie at for eit 400 V -anlegg blir tapet redusert til 1/3-del i høve til 230 V anlegg under elles samanliknbare tilhøve.)

    - Generelt val av spenning er 400/230 V for å minimalisere effekt- og overføringstap. Dette gjeld nybygg av ein viss storleik og nye område for hytteforsyning. Slike val blir også gjort ut frå tryggleikomsyn, for å hindre utilsikta samankopling av eksisterande nett for 230 V og nye nett for 400 V.

  b) Val av leiartverrsnitt:

    - Generelt for nettet, både for høg og låg spenning, må val av leiartverrsnitt også vurderast ut frå storleiken på dei strømmar som vil, eller kan, oppstå ved feil i nettet. Ut frå disse omsyn, og med dei lange avstandar som er i Vang, kan disse avgjera eit større leiartverrsnitt enn effektuttak og spenningsfall skulle tilseie.

Disse to punkta vil begge vera viktige ved både nybygging og ombygging i nettet og vera viktige bidrag til minimalisering av tap.

- **Minimalisering av kostnader, generelt levetidskostnader** (Least cost utility planning). Dette er ein metode for å minimalisere alle kostnader og referere dei til investeringstidspunktet. Viktige parameter i dette reknestykket vil vera:

  a. Investeringskostnader

b. Noverdi av framtidige kostnader av tap (framtidig pris på energi, måten effekt blir brukt på over tid og brukstid for maksimal last og maksimalt effekttap)

c. Noverdi av årlege drifts –og vedlikehaldskostnader

d. Kalkulasjonsrente og tidshorisont

e. ILE- kostnader (**I**kkje **L**evert **E**nergi) –samfunnsøkonomiske tap

Samandrag ”Eksempel”:

Disse variable som er nemnt over, er ikkje uavhengige av kvarandre og heller ikkje konstante over tid. På tross av denne store kompleksiteten, er det viktig å ha eit tilhøve til kva som er rimeleg å forvente ut frå parametervariasjon. Minimalisering av kostnader på denne måten, har eit relativt flatt minimum i dei fleste tilfelle. Så lenge Noreg har eit permanent kraftunderskot, er det rimeleg å forvente framtidig prisauke på tapsenergi av mange grunnar. Når optimum er flatt, gjer vi truleg mindre feil ved å gå eit tverrsnitt opp i forhold til å gå ned! Denne tankegangen vart for 10 år tilbake kalla ”effektdimensjonering” og var eit skjellsord i bransjen og framfor alt hevda å vera kostnadsdrivande.

Dette eksempelet viser kor kompleks planlegging av nettsystem eigentleg kan vera. Det er også viktig å dokumentere årsakene til dei val som er gjort, for seinare å kunne etterprøve føresetnader eller reknemetodar. Dette er av generell art ved planlegging av fordelingsnett.

Til nokre bruksområde vil det likevel kunne eksistere/utviklast alternativ til elektrisk energi, først og fremst til oppvarming. I tillegg kan energiforbruket effektiviserast ved fornuftig bruk av teknologi, styringssystem m.m. Det blir gjort vurderingar om utsetjing eller sluttbrukartiltak ved utbygging og/eller forsterking av kraftnettet. Effektstyring blir drøfta med alle store sluttbrukarar.

10.1.2 Ved og treavfall

Det er mykje skog i Vang kommune, og ved og treavfall bør derfor halde fram å vere den nest største energikjelda i kommunen. Mange har skog på eigen eigedom og nyttar denne veden til fyring. Dei aller fleste har moglegheit for å nytte biobrensel som energikjelde, bare 67 bustader i kommunen har elektrisitet som einaste moglege energikjelde (sjå vedlegg 12).

10.1.3 Fjernvarme

Skulen, Vangsheimen og kommunehuset ligg nokså nære kvarandre, og det er disse bygningane det kunne ha vore aktuelt å knytte til eit fellesanlegg for oppvarming, med t.d. bioenergi (brikettar, pellets o.l.) som energikjelde. Utan om dette har Vang i stor grad spreidd busetnad, lite nybygging av heilårsbustader og få eksisterande bygg med innlagt vassboren varme.

Grunna den låge brukstida til hyttene er det ikkje aktuelt med fjernvarmeanlegg for hytter. Fjernvarmeanlegg er i tillegg svært kostbart og dette gjer at tilhøva ikkje ligg godt til rette for dette i Vang kommune.

10.1.4 Energifleksible løysingar

Enkelte legg sannsynlegvis inn vassbore oppvarmingssystem ved rehabilitering. Eit ukjent tal nybygg får installert vassboren varme i Vang.

10.2 Energi økonomiserande tiltak

Med energiøkonomiserande tiltak meiner vi i denne samanhengen endringar i rutinar eller mindre investeringar som har ein tilsikta privat og samfunnsøkonomisk effekt.

10.2.1 Kunnskapsheving

Informasjon om energibruk kan vera eit effektivt tiltak for å senke energiforbruket. Særleg er det viktig å lære opp dei unge, for barn påverkar sine foreldre til å spare på energien.

10.2.2 Eksisterande byggmasse

På grunnlag av statistikk frå SSB har vi rekna ut at samla byggmasse i Vang kommune er kring 88 900 m^2, (av dette er ca. 85 000 m^2 bustader.) Om vi seier vi kan senke dagens energiforbruk med 7 %, er sparepotensialet for eksisterande bygg om lag (29 679 MWh + 10 700 MWh) * 0,07 = 2 826,5 MWh ≈ **2,83 GWh årleg**.

10.2.3 Rehabilitering

Ved rehabilitering av eksisterande bygg er det mogleg å gjennomføre energieffektiviserande tiltak utover den reine bygningsmessige rehabiliteringa. I tillegg kjem effekten av at ein ofte må ta omsyn til isolasjonskrav m.m. i nyare byggeforskrifter. Potensialet bør ligge på kring det doble av ENØK - tiltak i eksisterande bygg, dvs **2,83 * 2 ≈ 5, 65 GWh**
Det vil si senking av energiforbruket med 14% i rehabiliterte bustader.

Årleg el. Forbruk per m^2 * 14% = Innsparing av el. Energiforbruk per m^2

(85,9 kWh/m^2 * 0,14) ≈ **12,02 kWh/m^2.**

Årleg tilvekst er på kring 500 m^2 (4 bustader i året * 126 m^2). Vanlegvis ligg rehabilitert areal kring halvparten av årleg tilvekst. Vi reknar likevel med at 1,5 % av bustadarealet vert rehabilitert årleg sidan tilveksten av nybygg i Vang er liten. Innsparinga med dette er rekna til å vere:
85 000 m^2 * 0, 015 ≈ 1 275 m^2
1 275 m^2 * 12,02 kWh / m^2 ≈ 15327,8 kWh.

10.2.4 Samla potensiale

Samla vil potensialet for energiøkonomiserande tiltak derfor ligge på 2 830 MWh + 15,3 MWh = 2 845,3 MWh.

10.3 Sluttbrukartiltak

10.3.1 Dagsenking av innetemperaturar

(frå SINTEF; planleggingsbok for kraftnett)

Hushaldskundar med berre elektrisk oppvarming og dagsenking av innetemperaturen (5 °C reduksjon i ca. 8 timar) oppnår ein reduksjon av det gjennomsnittlege årlege energiforbruk på 13, 2 % i høve til bustader utan temperaturreduksjon.

10.3.2 Bruk av dynamiske tariffar

Eit sluttbrukartiltak er å variere tariffar så det er billigare strøm om kvelden og om natta enn om dagen.
Det vart i 1984 gjennomført eit forskingsprosjekt i Noreg der formålet var å undersøke verknaden av bruk av tidsvariable tariffar på lastprofilen til hushaldskundar. Prisen på elektrisk energi varierte mellom dag og natt, og mellom sommar, vinter, vår og haust. På dagtid var prisen dobbelt så høg som prisen om natta. Forsøket vara i to år. To hovudresultat kom fram frå undersøkinga:

- Mange av kundane flytta ein del av si last frå dag til natt / kveld

- Kundar med kombinert fyringssystem brukte si alternative fyring under periodar med høge elektrisitetsprisar

Undersøkinga viste at ein kan regne med ein reduksjon av samanlagra maksimaleffekt i hovudforsyningsnettet på ca. 7 % ved ein slik bruk av tariffar. I lågspenningsfordelingsnett, dvs under nettstasjonane der bare hushaldskundar er tilkopla, kan ein komme heilt opp i ein reduksjon på 16 %.

Dynamiske tariffar krev at det blir installert og brukt måleutstyr for energiforbruket som har separate telleverk for dei tariffperiodane som det skal skiljast mellom. I tillegg til investeringar i måleutstyr hos kvar enkeltkunde, vil administrasjonsarbeidet i netteigars måle- og avrekningsavdeling auke noe, med tilhørande kostnader.

10.3.3 Direkte styring av kundelast

Ved hjelp av kommunikasjon over radio, telefonnett eller ved bruk av tovegs kommunikasjon med målarar, kan energiverket påverke strømtilførselen på enkelte av kundens elektriske apparata i samhøve med ein kontrakt som er inngått mellom energiverket og kundane. Last som typisk kan bli styrt direkte er:

- Varmtvasstankar
- Sentralstyrte luftkjøleanlegg
- Vasspumper
- Oppvarmingssystem med alternativ energiberar
- Romoppvarmingssystem (delvis)

Eit alternativ til at energiverket direkte styrar kundanes last, er at kundane sjølv via t.d. bruk av det sentrale driftsstyringssystem (SD –anlegg) styrar kva for nokre lastar som skal vere aktive.
Dersom kundane sjølv skal styre sine laster gir dette netteigar mindre tryggleik for å oppnå ein viss reduksjon av maksimal effekt. Bruken av direkte styring reduserer kundens fridom til å gjere eigne val i bruken av eiga utstyr.

10.3.4 Potensiale

Energistyring i bustader er blitt meir vanleg og den generelle interesse for dei reelle innsparingar slikt utstyr gir er komme i fokus. Middelverdien for dei innsparingar i årleg energiforbruk til oppvarming som energistyring vil gi, er funnet å være 20 %. (frå rapport av SINTEF) Dette gjelder bustader med nattsenking og dagsenking på 3-4 timar i gjennomsnitt. Bare nattsenking reduserer verknaden til ca. 15 %, mens nattsenking pluss dagsenking i 7-8 timar gir ein midlare reduksjon på ca. 22 %. Ein reduksjon på 20 % til oppvarming vil utgjere ca. 10 % av det totale energiforbruket i ein gjennomsnittsbustad. Størst reduksjon er dokumentert for bustader med et i utgangspunktet høgt spesifikt energiforbruk. Med 5 gradar natt- og dagsenking er største reduksjon angitt å være 30 % av behovet til oppvarming.

Det er vanleg i bygg å rekne eit potensiale for innsparing ved å ta i bruk energistyringssystem på 25 %. Vi reknar at energistyringssystem blir installert i 1 % av eksisterande byggmasse årleg og at 30 % av nybygg blir tilrettelagt med system for energistyring.
Potensialet vil da vere:

Totalt: 31 413 MWh

871 / 100 = 8,71 ~ 9 bustader

*31 413 MWh * 0, 30 ≈ 9 423,9 MWh*

9 423,9 MWh elektrisk energi + 9 200 MWh anna energi(tal frå 2005) ≈ 18 623,9 MWh .

18 623,9 MWh /871 bustader ≈ 21 382 kWh per bustad.

*21 382 kWh * 9 bustader ≈ 192 438 kWh.*

*192 438 kWh * 0, 25 ≈ 48 109,5 kWh*

(Det er her rekna at 1 % av bustadene minskar energiforbruket med 25 %)

*30 % av alle nybygg = 0, 3 * 5, 5 nybygg ≈ 1, 65 nybygg.*

*1 ,65 * 21 382 kWh ≈ 35 280,3 kWh.*

*35 280,3 * 0, 25 ≈ 8 820,1 kWh.*

Potensialet til saman: 48 109,5 kWh + 8 820,1 kWh =56 929,6 kWh i høve til kva det elles ville ha vore.

10.4 Kostnadselement ved ulike energiberarar

(Frå energiutgreiing til Årdal kommune)

Vurderinga av økonomien ved ulike løysingar er langt på veg avhengig av ståstad. Den einskilde investor legg ulik vekt på dei økonomiske faktorar som inngår.
Ved nybygg eller rehabilitering av bustad, næringsbygg, industri eller anna verksemd blir det gjort val som påverkar den framtidige energibruken. Det vert investert i tekniske løysingar som set grenser for kva for energiberarar som vil vere aktuelle og for kva for nivå energiforbruket vil måtte ligge på. Den einskilde investor har eit privatøkonomisk perspektiv for dei val som gjerast. Og det er svært vanleg å gjere val etter kva som krev minst investering. Total økonomi og lønsemd må ta omsyn til alle kostnadene over heile investeringa si levetid, dvs. kapitalkostnad og alle forvaltnings-, drifts-, vedlikehalds- og utviklingskostnader (FDVU -kostnader) i brukstida, slik som:

- Kapitalkostnad
    - Investeringa inkluderer både prosjektering, utstyr, montasje og idriftsetting. Same utstyr kan derfor medføre ulik investering alt etter aktuelle marknadsforhold og lokale forskjellar.
- Skattar og avgifter
    - Miljøavgifter kan t.d. slå ulikt ut og favorisere ulike energiberarar.
- Forsikringar
- Drift, vedlikehald
    - Pass, stell og utskifting av deler er i større eller mindre grad nødvendig for å oppretthalde driftsregularitet og yteevne for alle oppvarmingseiningar.
- Innkjøpt energi
    - Alle energiberarar medfører kostnader til innkjøp og eventuell lagring, transport og anna. Det er omrekna kostnad per nytta kWh som er relevant.
- Offentlege krav og pålegg
    - Lover og forskrifter er under stadig utvikling. Ved ombygging/rehabilitering vil nye krav som regel også gjerast gjeldande for eldre installasjonar.
- Ombygging over tid
    - Varmeanlegg må ofte tilpassas ved bygningsmessige endringar, bruksendringar og anna. Opphavleg varmeløysing kan være meir eller mindre enkel (kostbar) å modifisere.

- **Oppgradering**

For ein investor vil optimalt val av energiberar avhenge av ei rekke tilhøve. Ei direkte samanlikning mellom billigaste alternativ for vanlege bustadeiningar vil normalt vise at rein elektrisk oppvarming er billigast. Avhengig av korleis inneklima og komfort vert vurdert og vektlagt, kan bildet lett bli meir nyansert. Nokre av dei val som påverkar totaløkonomien for ei investering finnes i vedlegg 9.

Investor sine val vert gjort ut ifrå dei forhold som er viktige for investor. Dersom investor ser alle dei samfunnsmessige kostnader som investeringa fører med seg, tilseier økonomisk teori at vi får ei samfunnsøkonomisk optimal utnytting av ressursane. I praksis vil det gjerne ikkje være slik, mange av føresetnadene for ein fullkomen marknad vil ikkje vere oppfylt. Dette fører til eit samfunnsøkonomisk effektivitetstap, dvs. ein forskjell mellom privatøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønsemd. Tilskot og subsidiar kan ha ei politisk like mykje som ei samfunnsøkonomisk grunngjeving.

Lokalt kan det kome til dels vesentlege samfunnskostnader i tillegg til dette, spesielt ved store endringar som følgje av etablering av næringsliv, bustadområde o.l. Kommunen vil da få kostnader til arealutvikling, utbygging av offentlege tenestetilbod, lokale miljøbelastningar m.fl. som ikkje vert dekt inn gjennom det overordna samfunnsøkonomiske regnskapet. På den andre sida kan det for kommunen vere utsikter til utvikling av næringsliv og nye arbeidsplassar og såleis ønskjeleg med slike kostnader.

Det finnast ei rad modellar for utrekning av økonomi ved investering i oppvarmingsløysingar. Felles for dei fleste er at dei gjer forenklingar i føresetnadene, ofte prioritert i forhold til modellutviklar sin eigen ståstad.

Det er ei generell erfaring at kostnadsnivå varierer til dels mykje med t.d. lokale tilhøve. Dette gjeld først og fremst investeringsnivået. Men også utforming av nettariffar, reglar for tilknytingsplikt og andre forhold vil kunne variere mykje. I et aktuelt tilfelle bør utbyggjar difor alltid innhente relevante tilbod for å få eit realistisk vurderingsgrunnlag.

I Vedlegg 8 er det ført opp referansar til modellar for vurdering av totalkostnader for ulike oppvarmingsløysingar, utarbeidd med utgangspunkt i ulike interessegrupperingar (Energigården, Varmeinfo, NELFO m.fl.). Vedlegg 7 presenterer eit skjema for utrekning av totalkostnader for ulike oppvarmingsløysingar i nybygg. Utrekningsskjemaet er tilrettelagt for ei mest mogleg nøytral utrekning. Utrekningsskjemaet er også brukt for å kalkulere korleis dei ulike kostnadselement ville kome ut for oppvarminga av nye bustader (rom- og vassoppvarming). Kalkulasjonen tek utgangspunkt i normtal, normprisar, tariffar m.m. for energiberarar (sjå vedlegg 9).

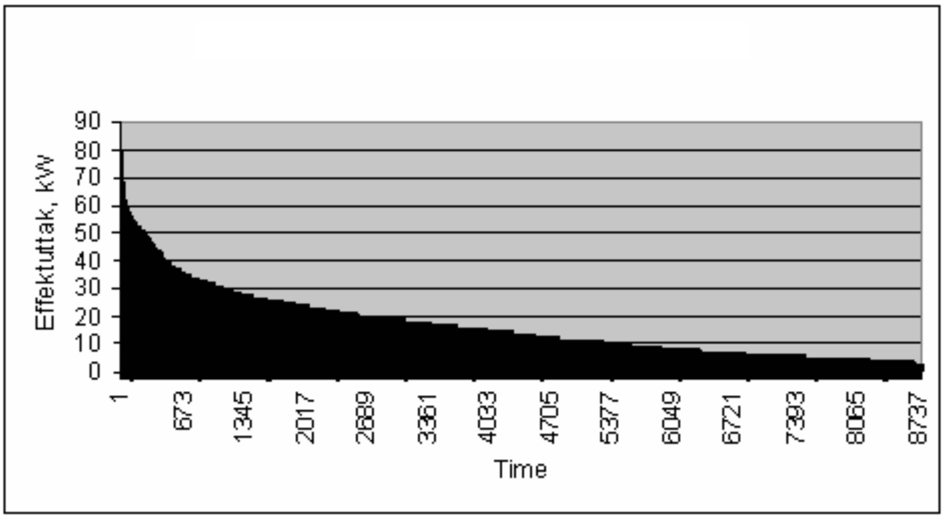
10.5 Forslag til vidare arbeid

10.5.1 Energistyringssystem

Auka brukstid for maksimalbelastninga skaper betre økonomi i energisystemet, som begge partar har fordel av. Å investere i eit energistyringssystem til hytter i Vang kommune, vil være interessant for både Vang Energiverk KF og for hytteeigarane. Hytteeigarane vil spare strømutgifter samtidig som dei vil komme til ei ferdig oppvarma hytte. I og med at nettapet aukar kvadratisk med effektuttaket, vil Vang Energiverk KF også tene på dette. Belastninga på nettet vil bli jamnare og ein slepp dei verste ”toppane” på visse dagar i spesielt jula, påska og vinterferien.

I februar 2004 vart det laga ein rapport om energiforbruk i norske hytter, og forslag om korleis ein kunne minske hyttenes energiforbruk. Andstor hyttefelt i Vang kommune var eit av områda rapporten omtala. Utbygging av SD- anlegg i området var ei av dei anbefalte løysingane.

Som ein kan sjå av diagrammet under, var maksimaleffekten i feltet på 80 kW i 2003, og brukstida 1 840 timar.



Kjelde: Vang Energiverk KF

Figur 10.1 Varigheitskurve for Andstor hyttefelt, 2003

Ved å kutte de fire høgaste timeverdiane kan man redusere topplasten med 10 %. Tilsvarande kan man redusere den 15 % ved å kutte de 12 høgaste, og 20 % (16 kW) ved å kutte de 18 høgaste timeverdiane. Dette vil betre brukstida med 25 % til 2 300 timar.

10.5.2 Ved

Vang er ein kommune med lett tilgang på ved, og det er vanleg for dei fleste å bruke ved i den hardaste fyringssesongen.

10.5.3 Tiltak i nettet for ulike forbrukskategoriar

I Vang er arbeid med fritidshus ei stor og viktig næring. Dette spesielt etter at landbruket har vore og er i tilbakegang. Det er også grunn til å forvente vekst i denne næringa innan for kommunen. Det er derfor viktig å fokusere på rett energiforsyning til denne nye næringa.

Fritidshus:
Vang Energiverk KF har utført timesmåling av effekt i eit hyttefelt referert transformator. Dette har gjeve konkrete tal for samanlagring av effekt referert transformator for denne type hytteforsyning. Dette hyttefeltet er vel 30 år gamalt og det er derfor ikkje særleg krevjande når det gjeld effekt.

Nye fritidshus / hytter:
Det er i planleggingsfasen for utbygging av nye hyttefelt, det rette tidspunktet er, for å kunne legge til rette for tiltak på sluttbrukarsida. Dette vil gje vinn/vinn løysingar for kunde og nettselskap. Dette kan forgå ved at installasjon i hytta på planstadiet kan førebuast for laststyring. Då vil ekstra kostnader for dette vera minimale. Eksempel:

- Oppringt samband til hytta der varmelast kan koplast inn 2-3 døgn før. Dette vil kunne redusere maksimum last i vesentleg grad.

- Programmérbar laststyringsmodul i sikringsskapet som automatisk ”trippar” last etter bestemt førehandsprogrammering.

- Aktuelle forbruksapparat ”trippa” etter prioritet kan vera:

  a) Komfyr med steikeomn
  b) Stikk for lys –TV –PC
  c) Tank for varmt vatn
  d) Varmekablar
  e) Varmelast som omnar o.a.

Forbruksapparat prioritert lågast, blir då fråkopla først. Ved normal og gjennomtenkt bruk, vil slik form for automatisk styring av last neppe føre til reduksjon av komfort. Incentiv frå netteigar ved slik styring av last, kan vera reduksjon av delar av nettleige. Grunnlaget for dette vil vera denne kundegruppa sin del av reduserte nettap og kostnader i regionalnettet, eller denne kundegruppa sin del av dei kostnader den er årsak til i nettet.

1 Vedlegg, Referansar

PUBLIKASJONAR/RAPPORTAR:

Kommuneplan for Vang 2004-2007:
Vang kommune

Byggjearealstatistikk og energistatistikk:
SSB

Folke og bustadstellinga:
SSB

Energibruk i hushald –Rapport:
SSB

Liste over småkraftverk i Vang kommune:
Vang Energiverk KF

Elektrisitetsforbruk i Vang kommune:
Vang Energiverk KF

Anna stasjonært energiforbruk i Vang kommune: SSB

Energi- og miljøriktig fritids- og turistutbygging: Faglig sluttrapport

Oversyn over verksemder (einingar) i Vang kommune: SSB 2007

Utrekningsmodellar/metodar for oppvarmingskostnader varmekomfort – tilgjengelig på internett:
Varmeinfo

Bioenergi – miljø, teknikk og marknad:
Energigården 2001

Fakta 2004, energi- og vassdragsvirksomheten i Noreg:
Olje- og energidepartementet

Planleggingsbok for kraftnett:
SINTEF

Avbruddsstatistikk 2006: Statistikk over avbrudd i leveringen av elektrisk energi til sluttbrukere i Noreg:
Noregs vassdrags- og energidirektorat, 2007 (FASIT/NVE)

Energiutgreiing Årdal kommune:
2004

Energiutgreiing Gaular kommune:
2004

Energiutredning Gol kommune:
2004

Energiutredning Hemsedal kommune:
2004

FIRMA/PERSONAR

Meteorologen på Fagernes

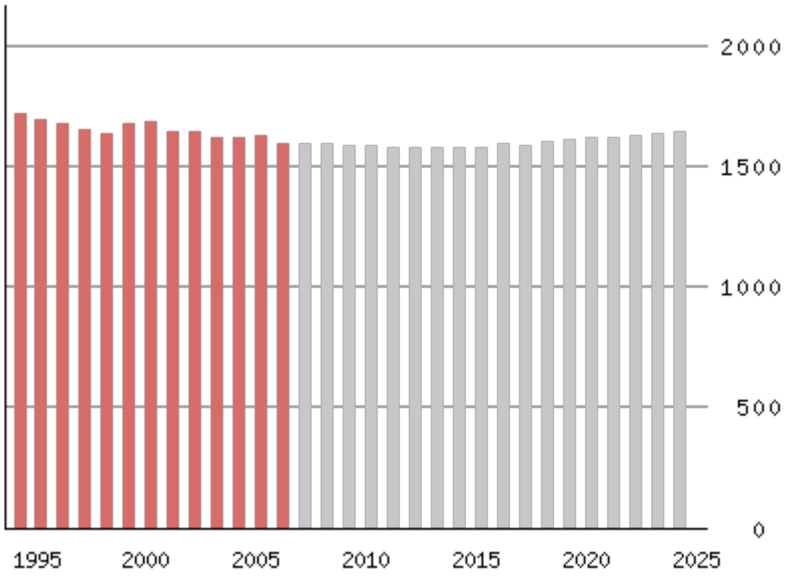
Vang folkebibliotek

2 Vedlegg, Befolkning, busetting og sysselsetting i Vang kommune

Butilhøve	Kommunen	Fylket	Landet
Del busette i blokk/bygard. Prosent	0,6	2,2	12,8
Del busette i bustad bygd etter 1961. Prosent	65,8	63,4	66,9
Del hushald som disponerer bil. Prosent	72,3	75,5	70,3

Kjelde: www.ssb.no

Folkemengde 1990-2007 og framskrevet 2008-2020[1]



Befolkningsutvikling 1997-2006

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Fødselsoverskudd	-8	-3	-16	-14	-13	-12	-5	-2	-5	4
Nettoflytting inkl. inn- og utvandring	-22	-8	61	15	-25	-3	-15	-1	13	-38
Folkevekst	-30	-11	45	1	-38	-15	-20	-3	11	-33

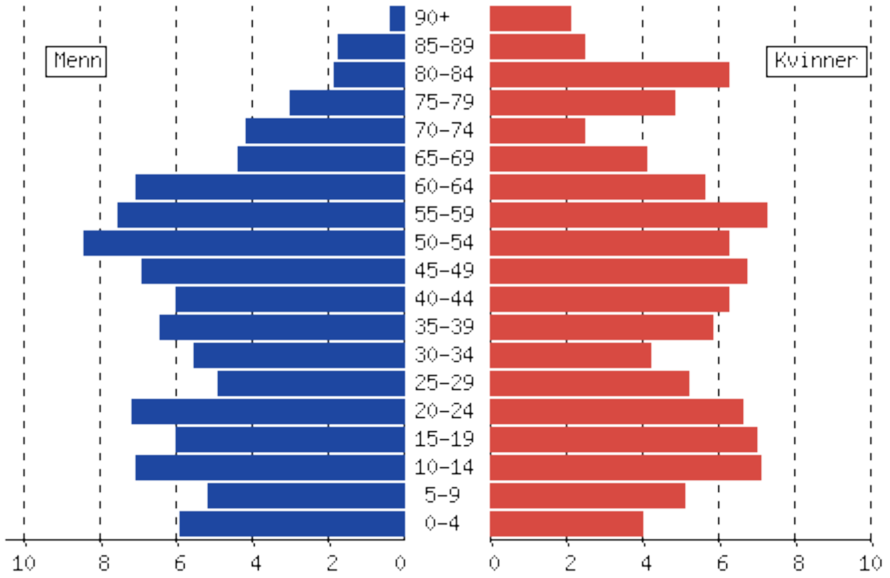
Kjelde: www.ssb.no

[1] Framskriving basert på alternativ MMMM (middels vekst)

Befolkningsstruktur 2007. Prosent

	Kommunen	Fylket	Landet
Del barn og unge 0-17 år	21,2	21,8	23,4
Del eldre 80 år og over	7,5	5,7	4,7
Del personar med innvandrarbakgrunn, vestleg	2,6	1,5	2,3
Del personar med innvandrarbakgrunn, ikkje-vestleg	3,6	3,3	6,6

Befolkning i Vang kommune etter kjønn og alder, per 01.01.07 (Prosent)



Kjelde: www.ssb.no

Busetting 2007	**Kommunen**	**Fylket**	**Landet**
Befolkning per km^2	1,1	7,3	14,5
Del busett i tettbygd strøk. Prosent	0 %	55 %	78 %

Kjelde: www.ssb.no

Sysselsetting 2006	**Kommunen**	**Fylket**	**Landet**
Sysselsette 15-74 år (med bustad i kommunen) 4. kvartal 2006, i % av befolkninga	75 %	70 %	70 %
Menn	75 %	74 %	73 %
Kvinner	74 %	66 %	67 %
Registrerte arbeidsledige som andel av arbeidsstyrken, 2006, i %.	1,7 %	1,9 %	2,6 %
Netto innpendling til Vang. 2006, i ant. Personar	-126	-	-

Del uførepensjonistar 16-66 år, 2006, i %	10,0 %	12,2 %	10,3 %
Bruttoinntekt per innb. 17 år og over. 2005	247 100	263 300	306 700
Menn	302 300	325 000	390 100
Kvinner	192 400	203 600	226 100
Sysselsette fordelt på næring, 4. kvartal 2006			
01-05 Jordbruk, skogbruk og fiske	146	6 166	80 131
10-45 Sekundærnæringar	133	18 106	475 877
50-74 Tenesteytande næringar	128	26 161	904 369
75 Off.adm. og forsvar, sosialforsikr.	51	5 347	153 448
80 Undervisning	59	6 727	185 199
85 Helse- og sosialtenester	178	19 320	461 491
90-99 Andre sosiale og personlige tenester	27	3 248	99 162
00 Uoppgitt	7	558	13 143
00-99 I alt, alle næringar	729	85 633	2 372 820
Sysselsette fordelt på sektor, 4. kvartal 2006			
Statlig forvaltning	12	7 203	252 827
Fylkeskommunal forvaltning	2	1 935	41 705
Kommunal forvaltning	272	18 011	407 621
Privat sektor og offentlige føretak	443	58 484	1 670 667
Alle sektorar	729	85 633	2 372 820

Kjelde: www.ssb.no

3 Vedlegg, Infrastruktur for energi

Energiproduksjon og konsesjonskraft for Vang kommune 1995-2006:

Krafttilgang Vang Energiverk K.F.:	Sum MWh per år	Merknad
Eigenproduksjon Konsesjonskraft Sum delkraft/erstatningskraft	18 833 30 764 35 997	Variabel Forbruk i området Fast
Sum:	85 594	Estimar 2007

Kjelde: Vang Energiverk KF

Utbygde hyttefelt og bustadfelt:

Namn på område:	Utført:	Hytter totalt:	Forsynings-spenning:	Tele
Tyinkrysset ved Bjødøla	23	23	230	
Bustadfelt ved Høgeset	6	6	230	
Bustadfelt Åsvang II:	8	8	230	
Tyinholmen	32	32	400/230	Telekabel
Varden 2	22	22	400/230	Rør for Tele
Nystuen hyttefelt:	19	32	230	Rør for Tele
Nystuen leiligheter nybygg:	19	19	230	
Nystuen hotell ombygging til leiligheter:		25	230	
Slettfjellet	62	62	230	
Grindafjell (Haugastølen)		52	400/230	
Syndin Nordre (Kvies Syndin)		50	400/230	
Storehøvda - Syndislie (* opphavlig)		150*	400/230	
Tyinstølen	32	32	400/230	
Børrenosi - øst og vest	47	47	400/230	Kabel TV
Børrenøse leiligheter:		14	400/230	
Børrelia 2:	32	32	400/230	Kabel TV
Gudbrandslie:	79	80	400/230	Kabel TV
Gudbrandslie øvre:		80	400/230	
Andstor nye: utvidning/fortetting		47	400/230	
Skiheis Tørisheisen		1	400/230	
Mjølkedøla- aust og vest side	49	49	400/230	Rør for Tele
Sløtafeltet		100	400/230	
Jøvnehaugen		35	230	
Sum total:	**430**	**848**		

Kjelde: Vang Energiverk KF

4 Vedlegg, Bustader etter region, bygningstype, bruksareal, eigarforhold og bustad, 2003

	m^2		**Bustader**
Frittliggjande einebustad eller våningshus knytte til gardsbruk	Under 30	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	6
		Leier av privatperson	4
		Leier på andre vilkår	4
	30-39	Leier av privatperson	5
	40-49	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	3
		Leier av privatperson	3
	50-59	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	11
		Leier av privatperson	5
		Leier av kommunen	3
		Leier på andre vilkår	3
	60-79	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	43
		Leier av privatperson	10
		Leier på andre vilkår	4
	80-99	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	67
		Leier av privatperson	10
		Leier på andre vilkår	5
	100-119	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	68
		Leier av privatperson	17
		Leier tenestebustad	3
		Leier på andre vilkår	3
	120-139	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	51
		Leier av kommunen	3
		Leier på andre vilkår	3
	140-159	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	43
		Leier av privatperson	8
		Leier på andre vilkår	12
	160-199	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	47
		Leier av privatperson	4
		Leier av kommunen	3
		Leier på andre vilkår	5
	200-249	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	48
		Leier av privatperson	3
		Leier av kommunen	4
		Leier tenestebustad	3
		Leier på andre vilkår	7
	250 eller meir	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	33
		Leier på andre vilkår	3
Hus i kjede, rekkehus, terrassehus eller vertikaldelt tomannsbustad	40-49	Leier av kommunen	3
		Leier av privatperson	3

		Leier på andre vilkår	3
	60-79	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	4
		Leier av kommunen	3
		Leier på andre vilkår	3
	80-99	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	3
		Leier av privatperson	3
	100-119	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	3
	120-139	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	3
	140-159	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	3
	160-199	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	3
	250 eller meir	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	3
Horisontaldelt tomannsbustad eller anna bustadbygg med mindre enn 3 etasjar	30-39	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	3
	40-49	Leier av kommunen	3
	60-79	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	4
		Leier på andre vilkår	3
	80-99	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	4
		Leier av privatperson	3
	100-119	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	15
		Leier på andre vilkår	3
	120-139	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	3
		Leier av privatperson	3
	140-159	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	5
		Leier av privatperson	3
	160-199	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	6
	250eller meir	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	5
		Leier på andre vilkår	3
Forretningsbygg, bygg for felleshushald eller liknande	Under 30	Leier av kommunen	4
	60-79	Leier av privatperson	3
		Leier av kommunen	5
	100-119	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	4
	250 eller meir	Sjølveigar aleine eller gjennom sameige	3
Totalt tal bustader			682

Kjelde: www.ssb.no

5 Vedlegg, Bedrifter i Vang kommune

	2003K3	2004K3	2005K3	2006K3	2007K3
	Bedrifter	Bedrifter	Bedrifter	Bedrifter	Bedrifter
Bedrifter i alt	337	335	331	338	369
Jordbruk og tenester tilknytte jordbruk. Jakt og viltstell	156	160	150	145	146
Skogbruk og tenester tilknytte skogbruk	3	3	3	4	4
Bergverkdrift elles	2	1	0	0	0
Produksjon av næringsmidlar og drikkevarer	1	2	3	2	3
Produksjon av klær. Beredning og farging av pelsskinn	2	2	1	2	3
Produksjon av trelast og varer av tre, kork, strå og flettematerialer, unntatt møbler	3	3	3	3	3
Forlagsvirksomheit, grafisk produksjon og reproduksjon av innspelte opptak	1	1	1	1	1
Produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter	1	1	1	1	1
Produksjon av maskiner og utstyr	2	2	1	1	2
Produksjon av møbler. Annen industriproduksjon	2	2	2	2	3
Elektrisitets-, gass-, damp- og varmtvannsforsyning	3	3	3	3	3
Oppsamling, rensing og distribusjon av vann	1	1	1	0	1
Bygge- og anleggsvirksomhet	34	37	34	37	37
Handel med, vedlikehald og reparasjon av motorvogner. Detaljhandel med drivstoff til motorvogner	3	3	3	4	4
Detaljhandel og reparasjon av husholdningsvarer	10	9	10	11	12
Hotell- og restaurantvirksomhet	17	16	15	18	17
Landtransport og rørtransport	12	10	12	12	13
Tenester tilknytte transport og reisebyråvirksomhet	1	4	2	1	2
Post og telekommunikasjonar	1	1	1	1	1
Finansiell tenesteyting, unntatt forsikring og pensjonskasser	1	1	1	1	1
Omsetning og drift av fast eigedom	13	14	16	25	36
Utleie av maskiner og utstyr utan personell. Utleie av husholdningsvarer	1	1	1	1	0
Databehandlingsvirksomhet	2	2	2	2	3
Annen forretningsmessig tenesteyting	12	13	14	12	15
Offentlig administrasjon, forsvar og trygdeordningar underlagt offentlig forvaltning	8	7	10	9	11
Undervisning	7	6	7	7	8
Helse- og sosialtenester	22	19	23	22	27
Avløps- og renovasjonsvirksomhet	1	1	1	1	1

Interesseorganisasjonar ikkje nemnt anna sted	6	3	3	2	2
Fritidsverksemd, kulturell tenesteyting og sport	7	5	5	6	8
Annen personlig tenesteyting	1	1	2	2	1
Ikkje oppgitt	1	1	0	0	0

Kjelde: www.ssb.no

6 Vedlegg, Energiforbruk

Totalt energiforbruk i Vang kommune, MWh

	1991	1995	2000	2001	2003	2004	2005	Gjennomsnitt
Elektrisk energiforbruk eks. nettap	29 465	27 484	29 616	31 683	28 395	29472	29679	
Anna energiforbruk	7500	9600	10200	11300	11300	11300	10700	
Sum	36 965	37 084	39 816	42 983	39 695	40772	40379	40122
Energiforbruk i forhold til forbruket i året før (i prosent)	100,0 %	100,3 %	107,4 %	108,0 %	92,4 %	102,7%	99%	
Elektrisk energiforbruk eks. nettap, m/temperaturkorrigering		26798	31544	31283	28956	29472	30200	
Anna		9600	10200	11300	11300	11300	10700	
Sum		36398	41744	42583	40256	40772	40900	40442
Temperaturkorrigert energiforbruk i forhold til forbruket i året før		100,0 %	114,7 %	102,0 %	94,5 %	101,0%	100,3%	

Kjelde: Vang Energiverk KF

Elektrisk energiforbruk fordelt på brukargrupper, 1.1.2001 – 31.12.2001:

Forbruks- skildring	**Antall anlegg i rapporten**	**Sum energi kWh**	**Sum kr**	**% Fordeling energi i kWh**	**% Fordeling inntekt i kr**
Annen industri	10	663 088	193 625	2,09	2,33
Bygge og anleggsverksemd	28	161 325	96 505	0,51	1,16
Varehandel	14	1 422 144	297 607	4,49	3,58
Hotell og restaurant	**26**	**3 284 521**	**827 095**	**10,37**	**9,96**
Hjelpeverksemd for transport, priv.	**9**	**99 440**	**29 388**	**0,31**	**0,35**
Bank- og finansieringsverksemd	**2**	**135 501**	**40 288**	**0,43**	**0,49**
Annen privat tenesteyting	**36**	**1 062 673**	**404 289**	**3,35**	**4,87**
Hjelpeverksemd for transport, off.	1	4 139	2 482	0,01	0,03
Post og telekommunikasjonar	12	164 307	44 705	0,52	0,54
Offentleg administrasjon	21	619 375	142 352	1,95	1,71
Offentleg gate og veglys	10	44 186	21 605	0,14	0,26
Helse- og veterinær tenester, off.	9	1 599 061	347 075	5,05	4,18
Undervisning og forskningsv., offent.	6	1 440 115	326 264	4,55	3,93
Annen offentleg tenesteyting	16	378 156	100 791	1,19	1,21
Hytter og andre fritidshus	664	3 703 409	1 468 196	11,69	17,68
Jordbruk, skogbruk	284	9 071 595	2 020 787	28,63	24,33
Hushald	403	7 829 330	1 941 168	24,71	23,38

Kjelde: www.ssb.no

Elektrisk energiforbruk 1996-2006, Vang kommune

MWh:	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Gjennomsnitt 1996-2006
Egenproduksjon [MWh]	24 127	16 873	19 813	20 589	25 246	22 125	24 809	19 967	18 224	18 547	18 833	22 915
Fra OE /andre[MWh]	8 489	12 205	10 696	11 501	6 536	12 051	8 660	10 772	13 227	13 131	14 488	12 176
Egenprod i % av total	74	58	65	64	79	65	74	65	58	59	57	72
Sum År i MWh	32 616	29 078	30 509	32 090	31 782	34 176	33 469	30 739	31 451	31 678	33 321	35 091
Nettap MWH	2 283	1 094	1 407	2 111	2 166	2 493	2 274	2 344	1 979	1 909	1 908	2 197
Sluttbruker MWh:	30 333	27 984	29 102	29 979	29 616	31 683	31 194	28 395	29 472	29 769	31 413	29 904
Sum tempkorr MWh:	28 631	28 332	29 002	31 153	31 544	31 283	31 713	28 956	29 327	30 200	31 015	30 105
Nettap i % av sum	7,00	3,76	4,61	6,58	6,82	7,29	6,80	7,63	6,29	6,03	5,73	6,85

Kjelde: Vang Energiverk KF

Anna stasjonært energiforbruk i Vang kommune fordelt på brukargrupper, 1991-2005

(2005 tal er foreløpige og vedtal gjeld 2004)

		Primærnæringar	Industri, bergverk	Tenesteyting	Hushald	I alt
1991	I alt	0,0	0,4	1,7	6,0	8,1
	Ved, treavfall, avlut	-	-	0,0	5,4	5,4
	Gass	-	-	0,0	0,1	0,1
	Bensin, parafin	0,0	-	0,0	0,3	0,3
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	-	0,4	1,6	0,2	2,2
	Tungolje, spillolje	-	0,0	0,0	-	0,0
1995	I alt	0,0	0,2	1,6	8,5	10,3
	Ved, treavfall, avlut	-	0,0	0,0	7,9	7,9
	Gass	-	-	0,1	0,1	0,2
	Bensin, parafin	0,0	-	0,0	0,3	0,3
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	-	0,2	1,5	0,2	1,9
	Tungolje, spillolje	-	-	0,0	-	0,0
2000	I alt	0,0	0,6	1,4	8,1	10,1
	Ved, treavfall, avlut	-	0,5	0,0	7,7	8,2
	Gass	-	0,0	0,2	0,1	0,3
	Bensin, parafin	0,0	-	0,0	0,2	0,2
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	0,0	0,1	1,2	0,1	1,4
	Tungolje, spillolje	-	-	-	-	0,0
2004	I alt	-	0,3	1,4	9,3	11,0

	Ved, treavfall, avlut	-	-	0,0	8,4	8,4
	Gass	-	0,1	0,1	0,5	0,7
	Bensin, parafin	-	-	0,0	0,2	0,2
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	-	0,2	1,3	0,2	1,7
	Tungolje, spillolje	-	-	0,0	-	0,0
2005	I alt	0,0	0,3	1,2	9,2	10,7
	Ved, treavfall, avlut	-	-	0,0	8,4	8,4
	Gass	-	0,2	0,1	0,5	0,8
	Bensin, parafin	0,0	-	0,0	0,1	0,1
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	0,0	0,1	1,1	0,1	1,3
	Tungolje, spillolje	-	-	0,0	-	0,0

Kjelde: www.ssb.no

Anna stasjonært energiforbruk i Oppland fylke, fordelt på brukargrupper, 1991-2005:
(2005 tal er foreløpige og vedtal gjeld 2004)

		Primærnæringar	Industri, bergverk	Produksjon fjernvarme	Tenesteyting	Hushald	I alt
1991	I alt	9,8	387,3	-	132,5	542,1	1 071
	Kull, kullkoks, petrolkoks	-	0,2	-	-	-	0
	Ved, treavfall, avlut	-	245,8	-	0,0	386,3	632
	Gass	-	6,2	-	0,3	2,7	9
	Bensin, parafin	0,0	1,5	-	2,0	88,0	91
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	8,1	86,9	-	126,7	65,2	286
	Tungolje, spillolje	1,7	46,8	-	3,6	-	52
1995	I alt	16,8	506,8	-	147,4	727,0	1 398
	Kull, kullkoks, petrolkoks	-	-	-	-	-	0
	Ved, treavfall, avlut	-	328,8	-	1,0	567,1	896
	Gass	-	44,9	-	5,7	3,3	53
	Bensin, parafin	0,2	1,0	-	2,4	103,4	107
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	16,6	118,7	-	138,1	53,3	326
	Tungolje, spillolje	-	13,4	-	0,1	-	13
2000	I alt	13,0	217,1	-	132,4	756,1	1 118
	Kull, kullkoks, petrolkoks	-	-	-	-	-	0
	Ved, treavfall, avlut	3,4	104,3	-	1,7	645,7	755
	Gass	-	36,1	-	15,7	6,8	58
	Bensin, parafin	0,1	1,1	-	1,4	64,3	66
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	9,5	69,5	-	113,6	39,3	231

	Tungolje, spillolje	-	6,1	-	-	-	6
2004	I alt	13,1	188,1	0,8	176,5	852,1	1 230
	Kull, kullkoks, petrolkoks	-	-	-	-	-	0
	Ved, treavfall, avlut	3,4	110,2	0,8	1,7	711,3	827
	Gass	-	19,2	-	23,4	16,7	59
	Bensin, parafin	0,1	0,1	-	3,9	61,5	65
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	9,7	52,3	-	147,3	62,6	271
	Tungolje, spillolje	-	6,4	-	0,2	-	6
2005	I alt	14,6	184,6	-	159,6	824,1	1 182
	Kull, kullkoks, petrolkoks	-	-	-	-	-	0
	Ved, treavfall, avlut	3,4	114,8	-	1,6	711,3	831
	Gass	-	20,6	-	30,2	16,8	67
	Bensin, parafin	0,1	0,1	-	2,0	47,0	49
	Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	11,1	44,4	-	125,8	49,0	230
	Tungolje, spillolje	-	4,6	-	0,0	-	4

Kjelde: www.ssb.no

7 Vedlegg, Utrekning av energikostnader

FORBRUK[1]

Romoppvarming		kWh/år		kW
Tappevatn		kWh/år		kW
Anna		kWh/år		kW
Totalforbruk		kWh/år		kW

KAPITALKOSTNAD[2]

Rein eloppvarming

Elvarmeutstyr romoppvarming[3]		NOK
Meirinstallasjon for eloppvarming[4]		NOK

Anna (evt. kombinert) oppvarming

Evt. elvarmeutstyr[5]		NOK
Anna varmeutstyr romoppvarming[6]		NOK
Fordelingssystem anna varmeutstyr[7]		NOK
Styringseining		NOK
Varmesentral (inkl. montering)[8]		
➢ dobbeltmantla bereder/elkjel		NOK
➢ olje/gasskjel m/tilleggsutstyr		NOK
➢ biokjel m/tilleggsutstyr		NOK
➢ varmepumpe		NOK
➢ energibrønn el.l.		NOK
Sum investering		NOK
Rente		% p.a.
Avskrivingstid		år
Årleg kapitalkostnad[9]		NOK/år

1 Samla energiforbruk utan omsyn til energiberar og maksimal effekt
2 Dimensjoneringa av oppvarmingssystemet avheng av maksimal effekt
3 Investering i panelomnar, varmtvasstank, varmekablar og tilhøyrande styringsopplegg
4 Ved rein el-oppvarming må el-installasjonen ha noko større kapasitet
5 I nokre rom kan det verte brukt panelomnar eller varmekablar
6 Her reknar ein med radiatorar, varmekassettar og ev. luft/luft varmepumpe

[7] Kostnader til vassbore eller luftbore fordelingssystem
[8] Alle kostnader til sjølve varmesentralen, inkl. montering
[9] Annuiteten av samla investering med berekna rente og avskrivingstid

INNKJØPT ENERGI[10]

	Dekn. andel[11] %	Pris[12] NOK/eining	Energi-innhald[13] kWh/eining	Virkn. grad[14] %		
El. direkte						NOK/år
Olje/gass						NOK/år
Bio						NOK/år
Fjernvarme						NOK/år
El.varmepumpe						NOK/år
				Sum innkjøpt energi[15]		NOK/år

DRIFT, VEDLIKEHALD O.A.[16]

Sum drift, vedlikehald o.a.		NOK/år

ÅRSKOSTNADER

Kapital		NOK/år
Innkjøpt energi		NOK/år
Drift, vedlikehald o.a.		NOK/år
Sum årskostnad[17]		NOK/år

Dersom du ønskjer å prøve dette ut som rekneark, kan dette lastast ned frå www.vestnorsk.com

[10] Energiberar må kjøpast inn i ei høveleg form, anten for direkte bruk eller for fyring og varmeproduksjon
[11] Kor stor del av det årlege energiforbruket (nytta) som kjem frå den einskilde energiberar
[12] Pris per eining innkjøpt energiberar, ta med alle avgifter
[13] Energiinnhaldet i sjølve energiråvara
[14] Kor stor del av energiinnhaldet som vert levert frå varmesentralen (for el direkte lik 100, for el til varmepumpe større enn 100, for olje og bio mindre enn 100)
[15] Bereknast slik for kvar energiberar og summerast:

$$\frac{[\text{Totalforbruk (kWh/år)} * \text{Dekn.andel (\%)}]}{[\text{Virkn.grad (\%)} * \text{Energiinnhald (kWh/eining)}]} * \text{Pris (NOK/eining)}$$

[16] Alle oppvarmingsløysingar krev eit visst ettersyn og vedlikehald
[17] Dette er den sentrale parameter for kor dyrt eller rimeleg den vurderte løysinga kjem ut

8 Vedlegg, Bustadoppvarming: Kostnader per år

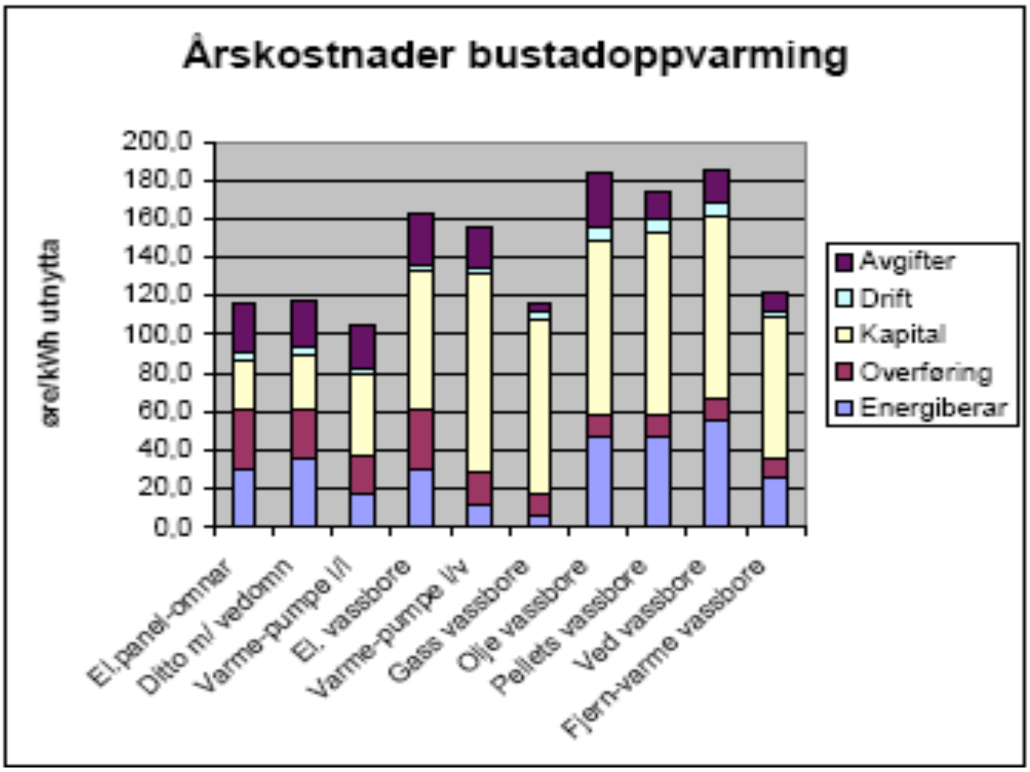
Areal			195	m2
Forbruk				
Romoppvarming	10 556	kWh/år	6,9	kW
Tappevatn	4 060	kWh/år	2,6	kW
Anna	9 338	kWh/år	2,4	kW
Totalforbruk	23 954	kWh/år	12,0	kW

Investeringar romoppvarming	El.panel-omnar	Ditto m/ vedomn	Varme-pumpe l/l	El. vassbore	Varme-pumpe l/v	Gass vassbore	Olje vassbore	Pellets vassbore	Ved vassbore	Fjern-varme vassbore
Rein eloppvarming										
Elvarmeutstyr romoppvarming	25 000	25 000	15 000							
Varmtvassberedar										
Meirinstallasjon for eloppvarming	10 000	10 000	10 000							
Anna (evt. Kombinert) oppvarming										
Evt. Elvarmeutstyr				5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Anna varmeutstyr romoppvarming		2 000								
Fordelingssystem anna varmeutstyr				76 125	76 125	76 125	76 125	76 125	76 125	76 125
Styringseining				5 000						15 000
Varmesentral (inkl. montering)										
dobbeltmantla bereder/elkjel				10 000	15 000					
olje/gasskjel m/tilleggsutstyr						40 000	40 000			
biokjel m/tilleggsutstyr								45 000	45 000	
varmepumpe			30 000		40 000					
energibrønn eller lignende										
Sum investering	35 000	37 000	55 000	96 125	136 125	121 125	121 125	126 125	126 125	96 125
Rente (% p.a.)	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*
Avskrivingstid (år)	*15*	*15*	*15*	*15*	*15*	*15*	*15*	*15*	*15*	*15*
Årleg kapitalkostnad (NOK/år)	3 843	4 062	6 039	10 554	14 946	13 299	13 299	13 848	13 848	10 554
Innkjøpt energi										
Dekningsandel (%)										
El	100	80	35	100	10	10	10	10	10	10
Anna		20	65		90	90	90	90	90	90
Kostnad innkjøpt energi										
El	4 385	3 508	2 485	4 385	1 754	438	438	438	438	438
Anna	0	1 720	0	0	0	487	6 470	6 434	7 738	3 289
Sum innkjøpt energi	4 385	5 228	2 485	4 385	1 754	926	6 909	6 873	8 177	3 727
Nettleige	4 421	3 781	3 034	4 421	2 500	1 540	1 540	1 540	1 540	1 540
Drift, vedlikehald o.a.	500	500	500	500	500	500	1 000	1 000	1 000	500
Årskostnader										
Kapital	3 843	4 062	6 039	10 554	14 946	13 299	13 299	13 848	13 848	10 554
Innkjøpt energi	4 385	5 228	2 485	4 385	1 754	926	6 909	6 873	8 177	3 727
Nettleige	4 421	3 781	3 034	4 421	2 500	1 540	1 540	1 540	1 540	1 540
Drift, vedlikehald o.a.	500	500	500	500	500	500	1 000	1 000	1 000	500
Sum årskostnad eks. avgifter	13 149	13 571	12 057	19 860	19 700	16 265	22 748	23 261	24 564	16 321
Avgifter										
El.avgift	1 389	1 111	787	1 389	555	139	139	139	139	139
CO2-avgift							801			
Oljeavgift							750			
MVA	2 447	2 429	2 447	2 447	2 447	625	2 433	2 052	2 365	1 297
Sum avgifter	3 835	3 539	3 233	3 835	3 002	764	4 123	2 191	2 504	1 436
Totalkostnad	**16 984**	**17 110**	**15 291**	**23 695**	**22 702**	**17 029**	**26 870**	**25 452**	**27 069**	**17 758**
pr. kWh	116,2	117,1	104,6	162,1	155,3	116,5	183,8	174,1	185,2	121,5

Kjelde: Gaular kommunes energiutgreiing, 2004.

Kalkulasjon av årskostnader for oppvarming av ny einebustad[2]:

- Areal
- Standard Byggeforskriftene 1997
- Oppvarmingsløysingar:
  - el. panelomnar + el. v.v. bredar
  - ditto + vedomn
  - ditto + l/l varmepumpe
  - sentralvarme el-oppvarma
  - ditto + l/v varmepumpe
  - sentralvarme oljefyrt + panelomnar topplast (10%)
  - sentralvarme gassfyrt + panelomnar topplast (10%)
  - sentralvarme pelletsfyrt + panelomnar topplast (10%)
  - sentralvarme vedfyrt + panelomnar topplast (10%)
  - fjernvarme[3] + panelomnar topplast (10%)



Kjelde: Gaular kommunes energiutgreiing, 2004

---

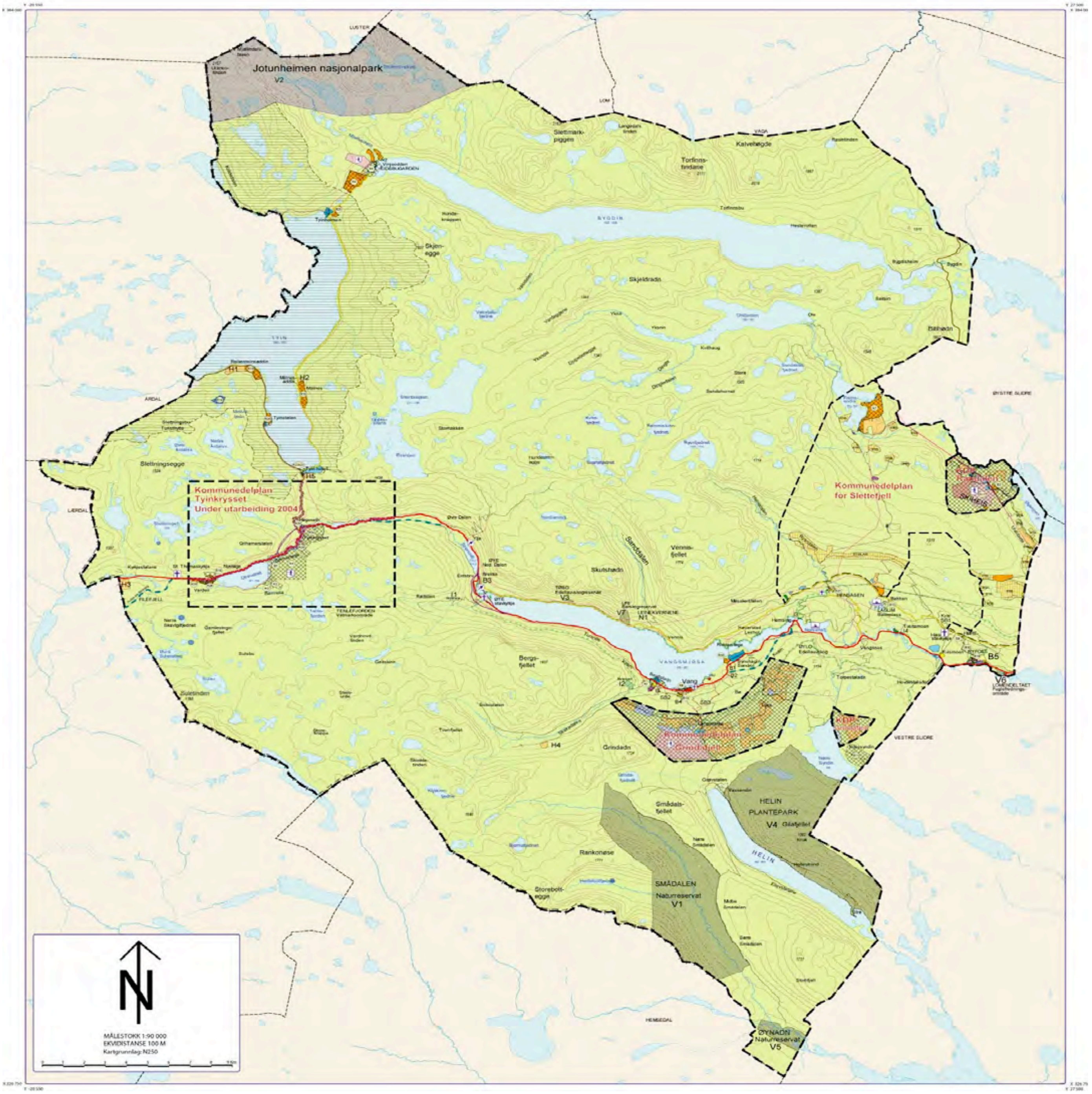
[2] Ein må vere merksam på at endring i forbruk kan påverke berekna energipris per kWh. T.d. vil både nett- og kraft-tariffar vere oppbygt av fastledd som er uavhengige av forbruk. Auka forbruk vil såleis gje redusert gjennomsnittspris. Det same gjeld for kapitalkostnader generelt, der årleg kostnad vil vere uavhengig av utnyttingsgraden for utstyret.

[3] Vassboren fjernvarme er tatt med sjølv om dette ikkje er tilgjengeleg i Vang no.

9 Vedlegg, Nokre av dei val som påverkar totaløkonomien for ei investering

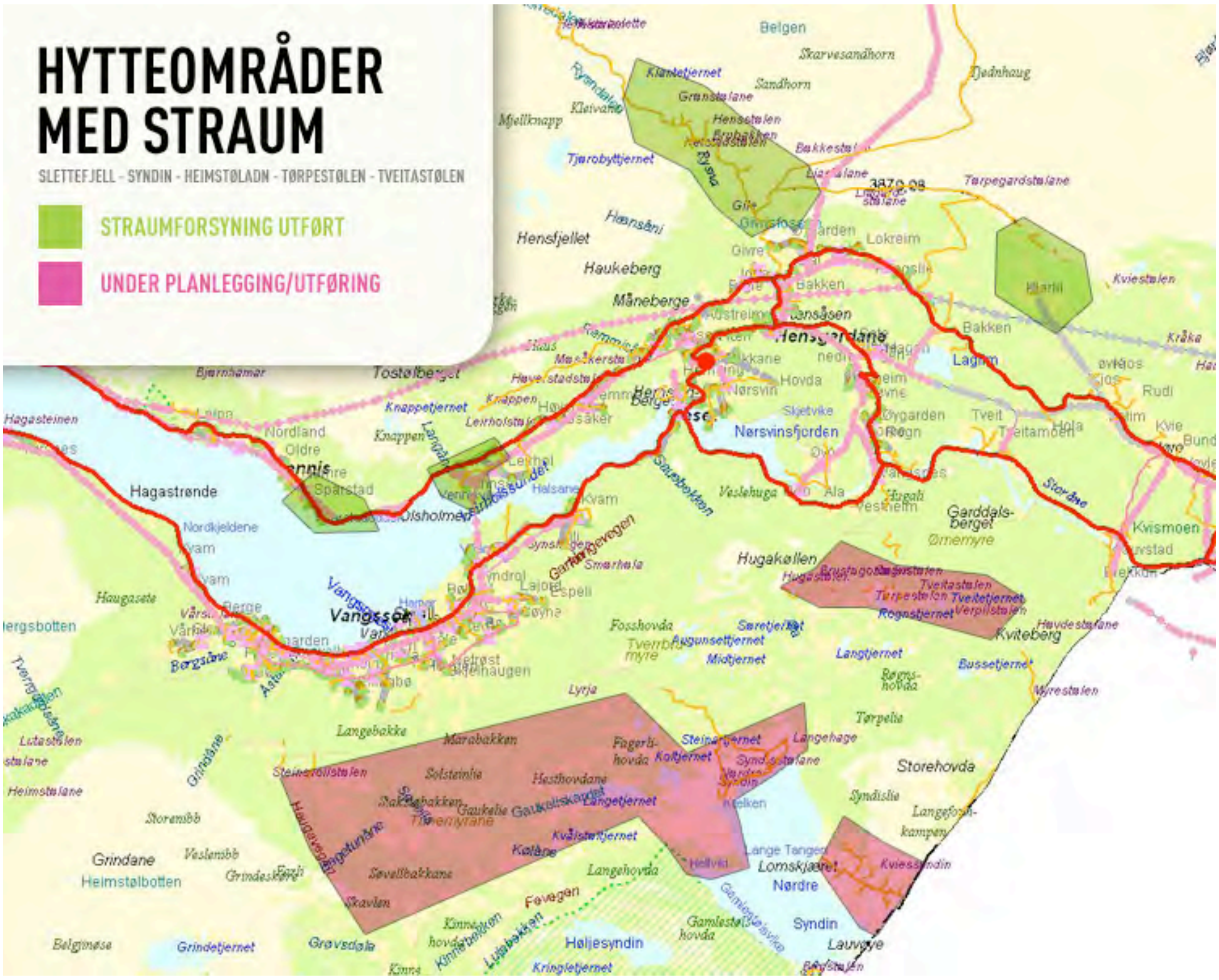
• **Energiforbruk**	
	➢ Klimafaktorar (plassering og utforming av bygg i høve til sol, vind og vær)
	➢ Byggestandard (isolasjonsgrad, materialval o.l.).
	➢ Teknisk utrustning (teknisk utstyr, grad av automatikk)
	➢ Åtferd/vaner (personbelastning, inne temperatur)
• **Oppvarmingskjelde**	
	➢ Lokal oppvarming (el-oppvarming ev. kombinert med luft/luft varmepumpe)
	➢ Sentralvarme – med ulike oppvarmingskjelder t.d.:
	o el-oppvarming (t.d. med dobbeltmantla breder)
	o fjernvarme
	o kombinasjon oljekjel/el
	o kombinasjon biokjel/el
	o kombinasjon varmepumpe/el (vann/vann eller luft/vann varmepumpe)
• **Pris energiberar**	
	➢ Tariff
	➢ Handteringskostnader
• **Oppvarmingsform**	
	➢ Veggoppvarming
	➢ Golvoppvarming
	➢ Annen oppvarming
• **Styringsmetode**	
	➢ Lokal regulering
	➢ Sentral regulering

10 Vedlegg, Kart over Vang kommune



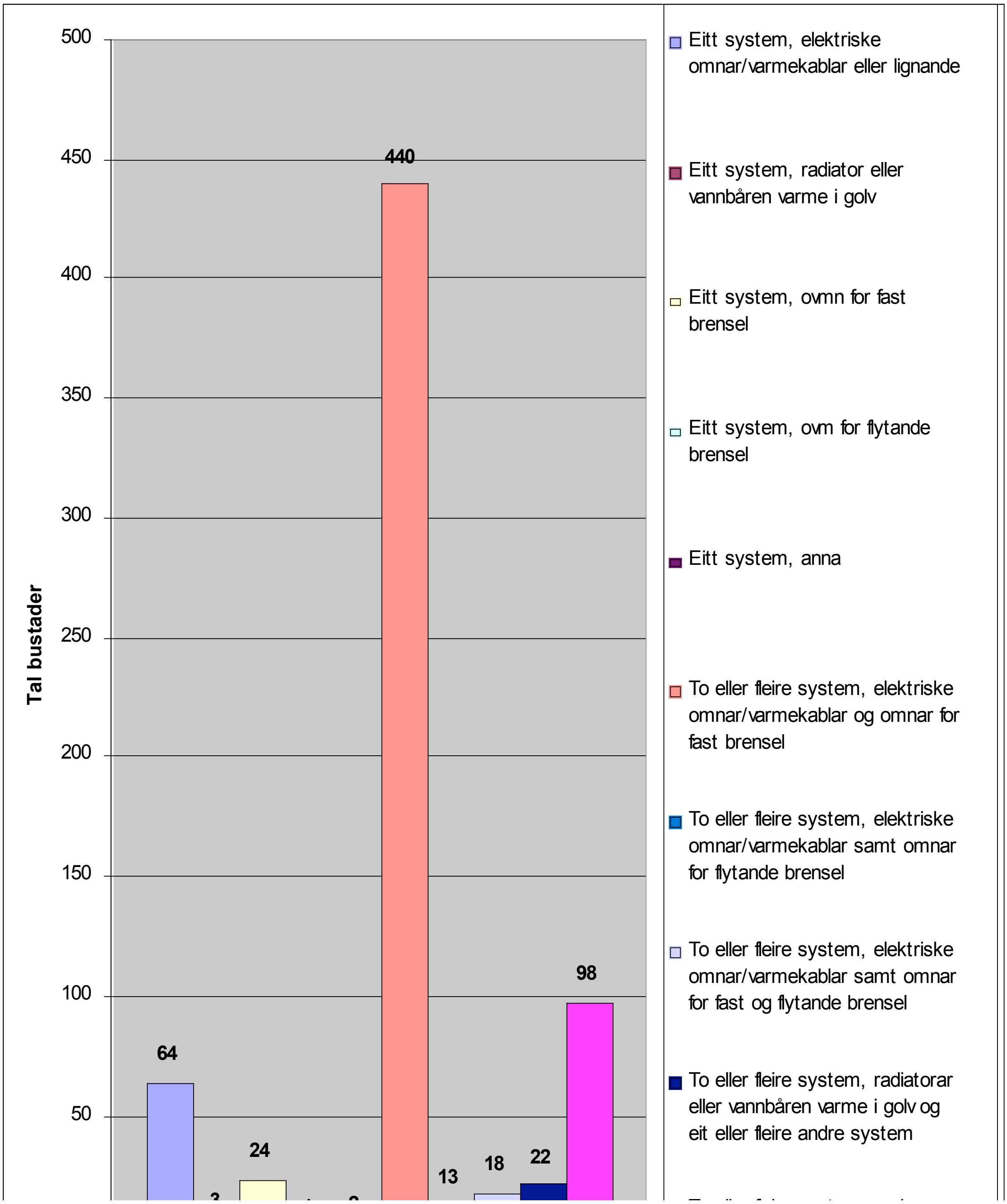
11 Vedlegg, Hytteområde med strøm

HYTTEOMRÅDER
MED STRAUM
EIDSBUGARDEN - TYINHOLMEN
STRAUMFORSYNING UTFØRT
UNDER PLANLEGGING/UTFØRING
Sløtatjernet
Sløtafjellet
Rusteggvatnet
Sletabekken
Torshamaren
Vinjestugu
Eidsbugarden
Utsikten



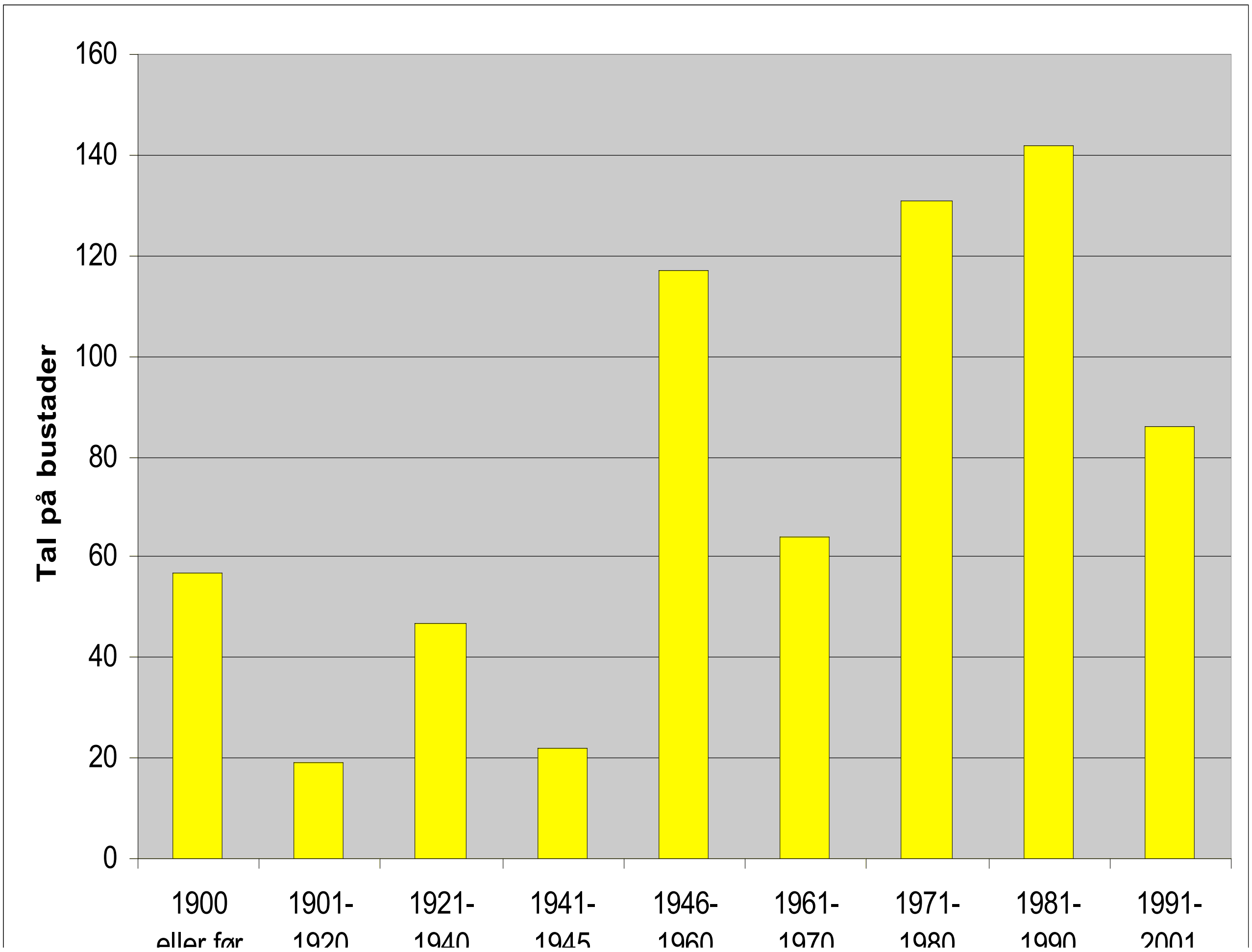
Kjelde: www.vang.kommune.no

12 Vedlegg, Fordeling av oppvarmingssystem for bustader i Vang kommune, status 2001



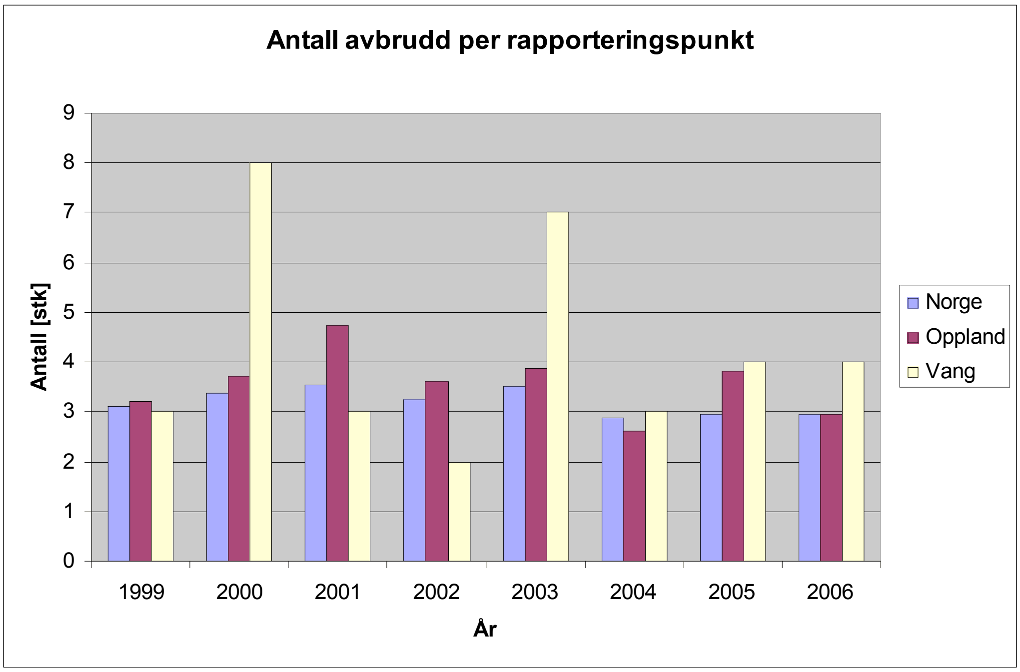
Kjelde: Data: www.ssb.no, diagram: Vang Energiverk KF

13 Vedlegg, Status for bustader i 2001, sortert etter byggjeår

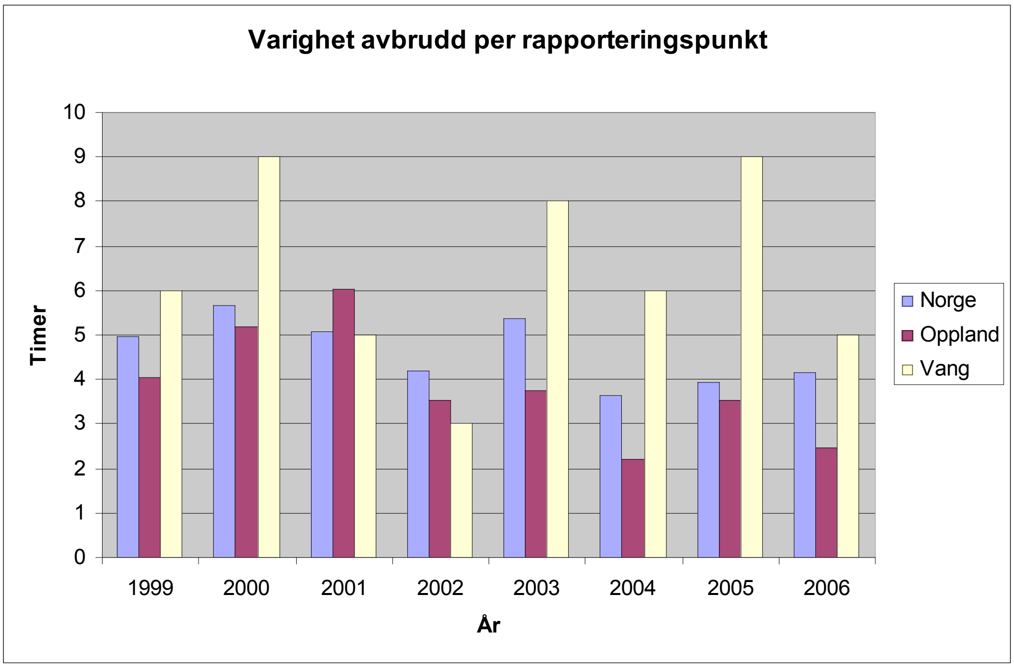


Kjelde: Data: www.ssb.no, diagram: Vang Energiverk KF

14 Vedlegg, gjennomsnittleg lengde og tal på avbrot og per rapporteringspunkt i Vang og Oppland



Kjelde: Data: www.nve.no, diagram: Vang Energiverk KF



Kjelde: Data: www.nve.no, diagram: Vang Energiverk KF

15 Vedlegg, prognosar for auke av strømforbruket og effektbehovet i Vang kommune: 2006 - 2014

Prognose for auke av strømforbruk:	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Forbruk, alternativ 1, MWh	1 808	6 034	10 790	15 539	19 522	22 170	23 981	24 337	24 337
Forbruk, alternativ 2, MWh	1 552	3 917	6 548	9 194	11 391	12 871	13 903	14 097	14 097
Forbruk, alternativ 3, MWh	1 150	2 629	4 159	5 761	6 976	7 838	8 436	8 549	8 549

Prognoser for auke av effektbehovet:	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Forbruk, alternativ 1, kW	596	2 215	4 029	5 846	7 368	8 369	9 068	9 202	9 202
Forbruk, alternativ 2, kW	532	1 608	2 818	4 022	5 037	5 713	6 186	6 275	6 275
Forbruk, alternativ 3, kW	457	1 246	2 126	3 006	3 746	4 241	4 586	4 651	4 651

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gjennomsnittleg effektbehov	528	1690	2991	4291	5384	6108	6613	6709	6709

Gjennomsnittleg auke i strøm:	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Strøm, Ampere:	16	52	91	131	165	187	202	205	205
Maks auke i strøm:	18	68	123	179	225	256	277	281	281

Kjelde: Vang Energiverk KF

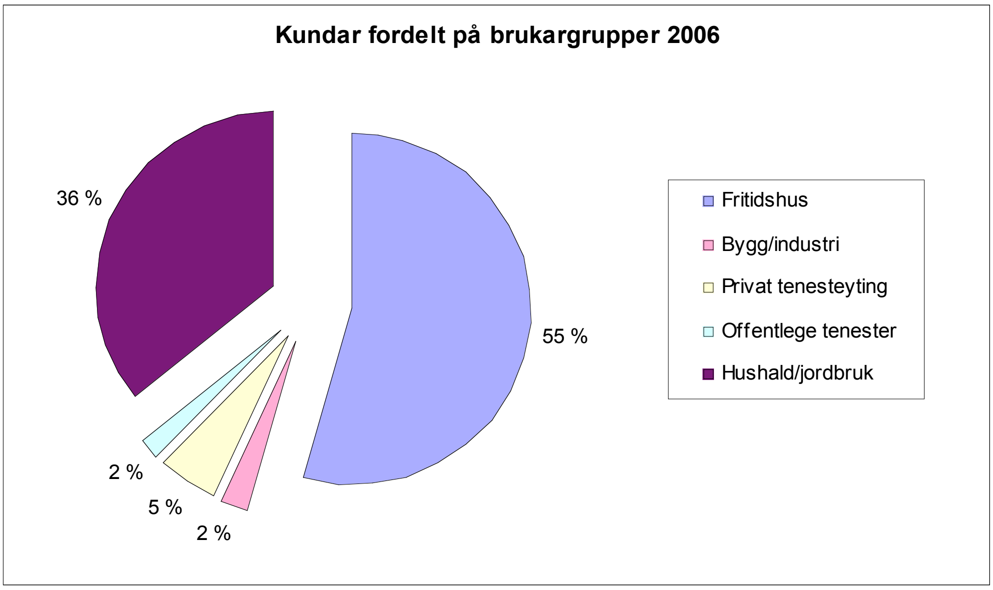
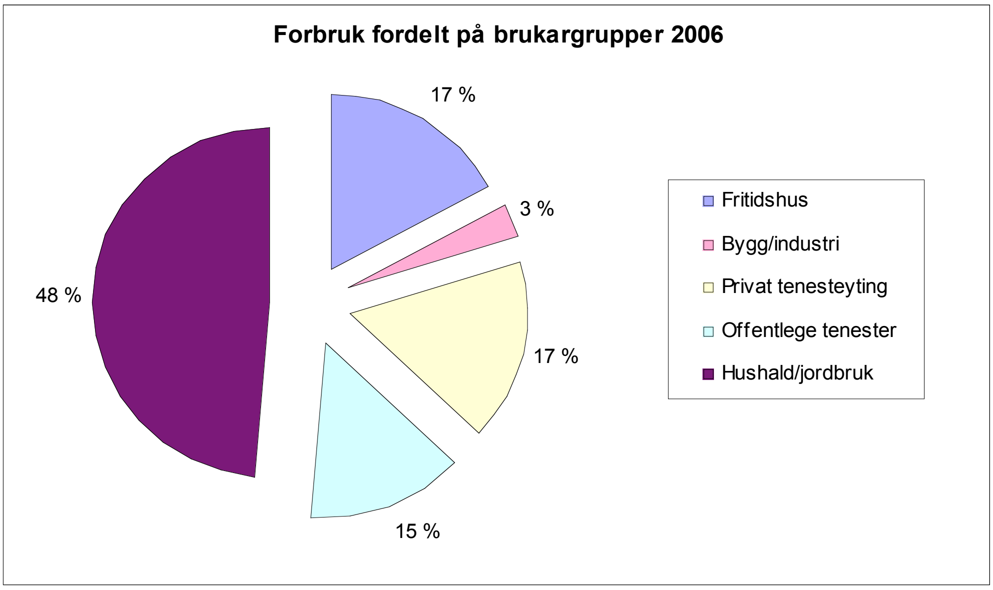
16 Vedlegg, døgnmiddeltemperatur for Fagernes

januar	**-10,5**
februar	**-9**
mars	**-3,5**
april	**2**
mai	**8**
juni	**13**
juli	**15**
august	**13**
september	**8,5**
oktober	**3,5**
november	**-3**
desember	**-8,5**

Kjelde: www.met.no

17 Vedlegg, Kundar fordelt på brukargrupper, Forbruk fordelt på brukargrupper hos Vang Energiverk KF

Kundar fordelt på brukargrupper, både tellerledet-anlegg og timesmålte-anlegg:



Forbruk fordelt på brukargrupper, både tellerledet-anlegg og timesmålte-anlegg: