

# Energiutgreiing Voss kommune



Kjelde: [www.wikipedia.no](http://www.wikipedia.no)



**2013**



Utarbeidd i  
samarbeid med  
SFE Kraft AS

## SAMANDRAG



Vossevangen, foto: Geir Dyvik

Voss kommune	
Innbyggjarar	14 106 pr. 01.01.2013 Aukande
Storleik husstandar	2,39 pers. pr. husstand Mindre enn snittet i fylket
Næringsliv	Stor jordbrukskommune. Handel og service Turisme
Nybygging	48 bueiningar og 75 hytter/ fritidshus i 2012
Vassboren varme	Skal aukast
Vasskraft	Om lag 1 650 GWh el.produksjon
Vasskraftpotensiale	Om lag 475 GWh (NVE)
Nettutfordringar	Transformering mot over- ordna nett er knapp m.o.t. nett-tilknytning av nye små- kraftverk.

Tabellen nedanfor viser sentrale nøkkeltal for den stasjonære energibruken i kommunen. Detaljert oversyn finst i vedlegg.

Hovudtal for 2012 [GWh]	Elektrisitet	Petroleum	Gass	Biobrensel	Avfall, kol, koks	Totalt
Hushald	101,0	3,0	1,0	27,6	0,0	132,5
Hytter og fritidshus	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7
Tenesteyting	92,7	10,5	1,9	0,1	0,2	105,4
Industri	11,2	8,0	1,7	0,0	0,0	20,9
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primærnærning	11,7	0,1	0,0	0,0	0,0	11,8
<b>Sum</b>	<b>233,3</b>	<b>21,6</b>	<b>4,6</b>	<b>27,7</b>	<b>0,2</b>	<b>287,3</b>

I følgje *Forskrift om Energiutredninger* utgitt av NVE i januar 2003 skal områdekonsesjonær utarbeide, årleg oppdatere og offentleggjere ei energiutgreiing for kvar kommune i konsesjonsområdet. Frå 2009 er forskrifta endra, slik at rullering berre vert kravd annakvart år.

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.

Energiutgreiinga skal beskrive noverande energisystem og energisamansettinga i kommunen med statistikk for produksjon, overføring og stasjonær bruk av energi.

Energiutgreiinga skal vidare innehalde ei vurdering av forventa energijetterspurnad i kommunen, fordelt på ulike energiberarar og brukargrupper.

Endeleg skal energiutgreiinga beskrive dei mest aktuelle energiløysingane for område i kommunen med forventa vesentleg endring i etterspurnaden etter energi. Inkludert i dette skal områdekonsesjonæren ta omsyn til grunnlaget for bruk av fjernvarme, energifleksible løysingar, varmegjenvinning, innanlandsk bruk av gass, tiltak for energiøkonomisering ved nybygg og rehabiliteringar og verknaden av å ta i bruk energistyringssystem på forbrukssida m.m.

# INNHALD

<b>SAMANDRAG</b> .....	<b>2</b>
<b>INNHALD</b> .....	<b>3</b>
<b>1 UTGREIINGSPROSESSEN</b> .....	<b>4</b>
<b>2 KOMMUNEN</b> .....	<b>5</b>
2.1 FOLKETAL OG BUSETNAD	6
2.2 NÆRINGSLIV	8
<b>3 LOKALT ENERGISYSTEM</b> .....	<b>10</b>
3.1 INFRASTRUKTUR FOR ENERGI	10
3.2 ENERGIBRUK	17
3.3 LOKAL ENERGITILGANG	23
3.4 ENERGIBALANSE	25
<b>4 UTVIKLING ENERGIBRUK</b> .....	<b>26</b>
4.1 FRAMSKRIVING AV ENERGIBRUK	26
4.2 UTFORDRINGAR FOR ENERGIFORSYNINGA	27
<b>5 NY ENERGITILGANG</b> .....	<b>29</b>
5.1 VASSKRAFT	29
5.2 VINDKRAFT	30
5.3 BIOENERGI	31
5.4 SPILLVARME	32
5.5 AVFALL	32
5.6 ANDRE ENERGIKJELDER	33
<b>6 AKTUELT OMRÅDE</b> .....	<b>35</b>
6.1 VOSS FJELLANDSBY - MYRKDALEN	35
<b>7 FØRESETNADER</b> .....	<b>38</b>
<b>8 VEDLEGG</b> .....	<b>39</b>
8.1 ENERGIBRUK	39
8.2 DEMOGRAFI OG NÆRINGSLIV	40
8.3 ENERGIMERKING AV BYGG	41
8.4 STRAUMNETTET I FRAMTIDA	42
8.5 AKTUELLE ENERGITEKNOLOGIAR	43
<b>9 REFERANSAR</b> .....	<b>48</b>
PUBLIKASJONAR, RAPPORTAR ETC.	48
ILLUSTRASJONAR	48
FIRMA/ PERSONAR	49

# 1 UTGREIINGSPROSESSEN

Som områdekonsesjonær har Voss Energi AS – Nettavdelinga engasjert SFE Kraft AS til å bistå i utarbeiding av energjutgreiing 2013 for Voss kommune i Hordaland fylke.

Den første energjutgreiinga for Voss kommune vart utarbeidd og presentert i 2004. Førre energjutgreiing for Voss kommune vart utarbeidd i 2011.

SFE Kraft AS har rullert utgreiinga for 2013. Statistikkane vart ajourførte og utvida i høve til "Veileder for lokale energjutredninger 2-09". Endringane var i hovudsak framstilling av energibruk både med og utan temperaturkorrigering og innføring av brukarkategorien "Hytter og fritidshus". Det vart lagt inn nye presentsatsar for temperaturkorrigering og utgreiinga vart oppdatert med omsyn på kjende endringar i framtidige energibehov.



Voss, (kjelde: [www.voss.kommune.no](http://www.voss.kommune.no) )

## Rullering 2013

Oppstartsmøte	3. juni 2013
Stad	Voss Energi AS
Frå kommunen	Gunnar Bergo Mohamed Causevic
Frå energiverket	Yngve Tranøy Cecilie Pindsle Jarle Lund

Dette kapittelet skildrar kort korleis områdekonsesjonæren har valt å organisere arbeidet med den lokale energjutgreiinga. Samarbeid og eventuell kontakt med andre lokale aktørar vil du finne her.

Organiseringa av samarbeidet med kommunen finn du og her. Dette inkluderer både avhaldne møte og oversyn over kva delar av kommunen si verksemd som har vore involvert eller bidrege med data.

Der det er gjort lokale kartleggingar og innhenting av statistikk som ikkje er offentlig tilgjengeleg, er det gjort greie for kva data som er innhenta, korleis innhentinga er gjort og korleis denne informasjonen er lagra og eventuelt vidare bearbeidd.

## Fokusområde

- I denne rulleringa har vi sett fokus på utbyggingsplanane for Voss Fjellandsby i Myrkdalen.



## 2 KOMMUNEN

Voss er innlandskommune og eit trafikknutepunkt, og er med sine 1 815 km<sup>2</sup> den største kommunen i Hordaland fylke.

2/3 deler at arealet ligg høgare enn 600 m. Skogen dekkjer 1/6 del av arealet medan berre ein 1/30 del er dyrka areal. Voss sentrum ligg på berre ca. 50 m.o.h. Ut frå sentrum går det dalføre i alle retningar og ein finn busetnad på over 500 m.o.h. Det kan såleis vera store klimavariasjonar for dei ulike grendene.

Folketalet var pr. 1. januar 2013 var 14 106 der over halvparten er busette i sentrum eller sentrumsnært område.

Kommunen har eit variert klima.

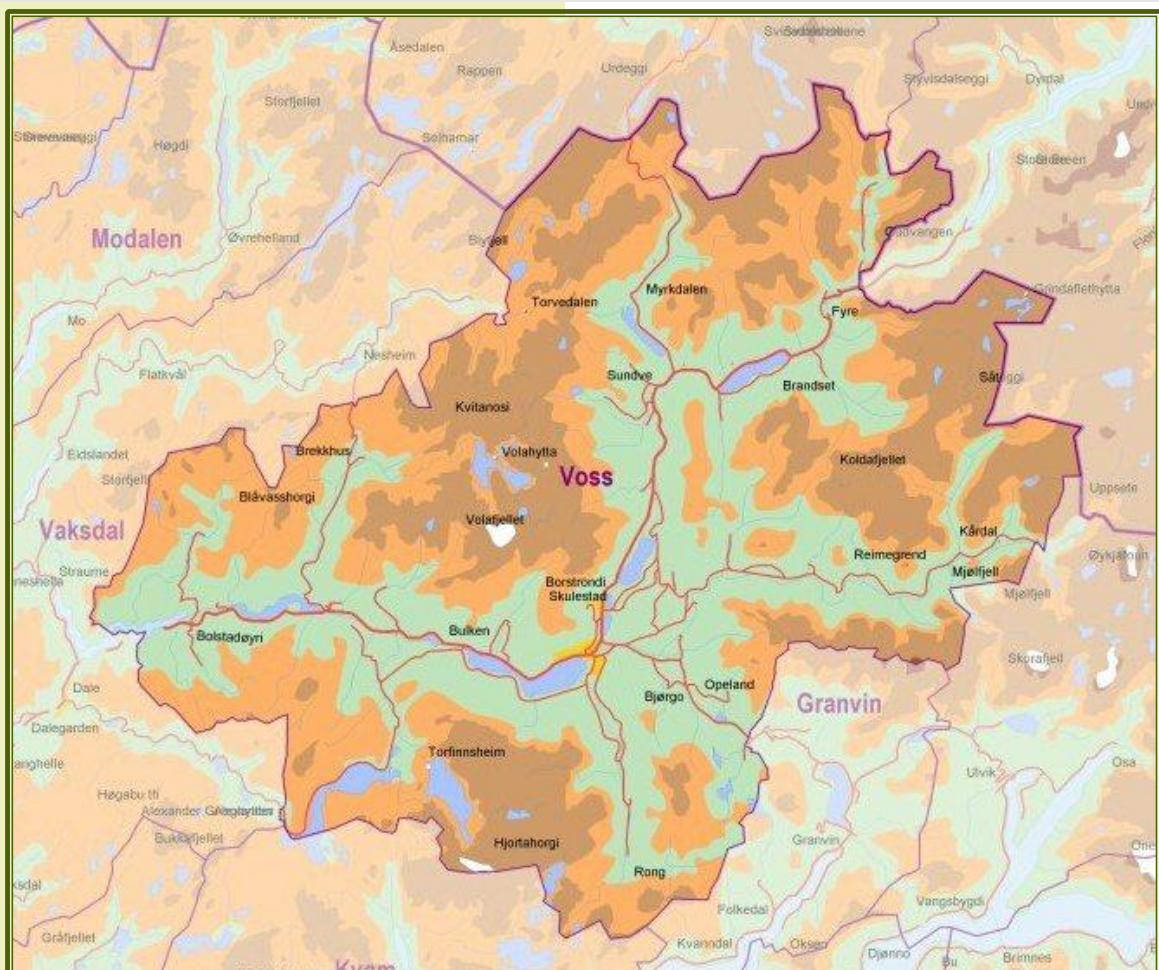
Energibruk i ein kommune avheng av faktorar som folkesetnad, type bygg, antal personer pr husstand, korleis lokalt næringsliv er sett saman, klimatiske tilhøve med meir.

Vi har og tatt med særigne tilhøve i kommunen som betyr noko for samansettinga og storleiken på energibruken. Dette gjeld til dømes viktige industri- og næringsverksemdar.

Alle detaljar om demografi og sysselsetting er å finne i vedlegg.

### Klimadata for Voss

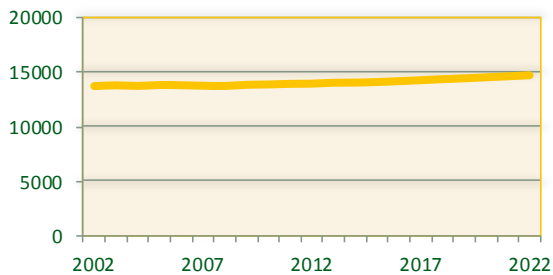
Middeltemperatur	5,2 °C
Nedbørnormal	1 280 mm
Graddagstal	4149



## 2.1 Folketal og busetnad

### 2.1.1 Husstandar og bustader

Utvikling folketal

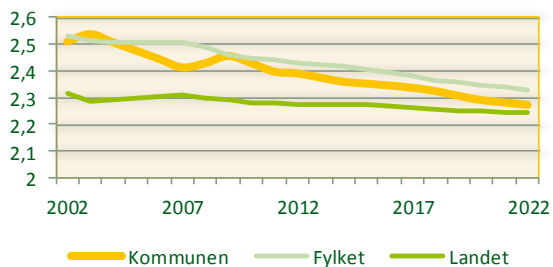


Utviklinga av folketalet i har betydning både for framtidig energibruk i husstandar og dei tenesteytande næringane. Mange kommunar i fylket opplever at folketalet har vorte redusert i større eller mindre grad.

#### Folketal i kommunen

- Aukande

Personar pr. husstand

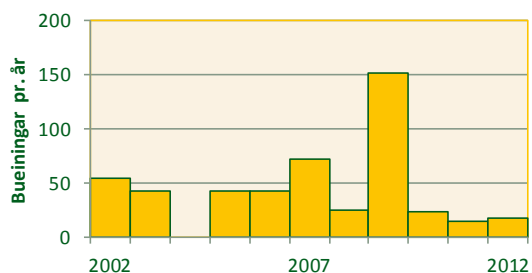


Det er ein nasjonal trend at storleiken på husstandane vert mindre. Dette ser vi igjen både i fylka og i dei aller fleste kommunane i landet.

#### Husstandar i kommunen

- Raskt avtakande storleik

Nye bueiningar



Utviklinga innan nybygging kan gi ein peikepinn på om folk satsar på å bu i kommunen og om det er tilflytting.

#### Nybygging i kommunen

- Om lag 60 nye bueiningar i året i snitt dei siste 10 åra.

### 2.1.2 Hytter og fritidsbygg

Det er over 2 500 fritidsbustader (hytter) i Voss kommune. Det er i tillegg om lag 500 ledige tomter i kommunen. Ein ventar ei kraftig auke i talet på hytter i åra framover. Voss kommune vedtok i 2004 ein kommunedelplan for hyttebygging.

Dei største områda for hyttebygging er:

- *Bavallen*: ca. 300 einingar (i fyrste omgang)
- *Myrkdalen*: Voss Fjellandsby, kommunedelplan legg opp til 3 400 nye einingar (20-års periode)
- *Nedkvitne/ Hegle*
- *Voss ski- og tursenter*: ca. 200 einingar

Det er estimert om lag 100 -150 nye hytter/ fritidshus pr. år framover.

Dei seinare åra har det vore fleire eksempel på at nye hytter brukar langt meir energi enn vanlege einebustader. Varmekablar ute, stråleomnar og utandørs bad er eksempel på installasjonar som krev store energimengder.

I gjeldande retningsliner for hyttebygging i Voss kommune er det derfor teke inn eit punkt om berekraftig energibruk. På hytter over 110 m<sup>2</sup> skal såleis energikjelde og energimengde tilleggast særleg vekt.

### Hytter og fritidsbygg i kommunen

- Over 2 600 hytter og fritidsbustader. Det er bygd om lag 90 pr. år i snitt dei siste 10 åra.
- Venta kraftig auke i talet på hytter.
- Mest bygging av fritidsbustader i Myrkdalen.



Voss Fjellandsby, Myrkdalen  
foto: Helge Skodvin/ BT

## 2.2 Næringsliv

Voss er den største jordbrukskommunen i Hordaland med 433 driftseiningar og eit jordbruksareal i drift på ca. 60 000 dekar. Voss har og også ein mangfaldig industri. Handel, turisme og dessutan ulik tenesteyting er likevel dei næringane som gjev arbeid til største delen av dei som bur i kommunen.

Kommunen har byggjeklare næringsareal på Istadmyrane og på Tvildemoen. Som regionsenter og trafikknutepunkt har Voss kommune på mange område klart seg bra samanlikna med andre kommunar i indre deler av Vestlandet. Både folketalet og næringslivet har vore relativt stabilt dei siste 10-åra. Innan fleire næringar har det likevel vore nedgang i tal arbeidsplassar.

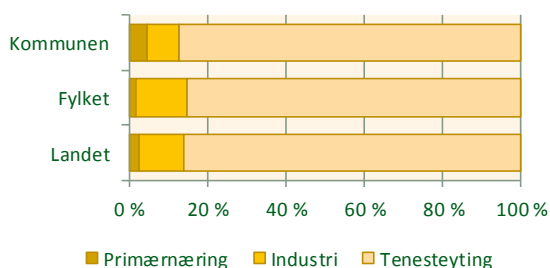
Kommunestyret vedtok 16 juni 2011 "Kommuneplan for Voss 2011-2022". Planen inneheld eit kapittel om næringsutvikling ( kap. 11) som m.a. har mål og tiltak for planperioden.

Kommunedelplan for reiseliv vart vedteken av KST i 2009. Planen inneheld ei rekkje konkrete tiltak. Landbruksplan for Voss kommune 2003-2006 vart vedteken av KST i 2003 og har status som ein temaplan for landbruket.

Regionalt utviklingsprogram for Hordaland 2011 har m.a. følgjande innsatsområde: Energi, reiseliv, kulturnæringar og landbruk.

Visjon og mål for arbeidet med reiseliv i Hordaland er at fylket skal vera best i Norden innan natur- og kulturbaserte opplevingar. Gjennom samarbeid og innovasjon skal det utviklast bærekraftige tilbod innan kultur- og naturbaserte opplevingar som medverkar til økonomisk levedyktige reiselivsbedrifter og lokalsamfunn. I arbeidet med strategien er fjordlandskapet og kulturbyen Bergen peika ut som fyrårn.

### Sysseting



*Primærnæring* er sysselsetting innan jordbruk, skogbruk og fiske.

*Sekundærnæring* er sysselsetting innan industri

*Tertiærnæring* er sysselsetting innan offentleg og privat tenesteyting.

### Sysseting i kommunen

- Flest sysselsette innan varehandel, offentleg og privat tenesteyting

### Nybygg - næring

- Myrkdalen Hotel vart opna i 2012
- Voss Vind AS - vindtunnel i 2012



Myrkdalen Hotel (kjelde: [www.visitvoss.no](http://www.visitvoss.no))



Voss Vindtunnel (kjelde: [www.vossvind.no](http://www.vossvind.no))



## 2.2.1 Kommunen - planar

Voss kommune skal rullere arealdelen av kommuneplanen i 2013.

Energi- og klimaplan for Voss kommune vart vedteken i 2009 og blir rullert i neste planperiode.

Kommunen har ikkje utarbeidd ein eigen enøk-plan, men har stor fokus på energiokonomisk drift av egne bygg. Vaktmeistrane og driftspersonell i kommunen skal kursast på energioppfølging av bygga.

Kommunen skal sjå på skulestrukturen og skal m.a. bygge om/ utvide Palmafossen skule, Gjernes skule og Sundve skule. Arealet vil bli auka med 2 500 – 3 000 m<sup>2</sup>.

Skulehaugen (Voss Gymnas) skal utbyggast, truleg i 2015.

Det er tilrettelagt for sentrumsnære bustader.

- Husflidskulen/ Voss Folkehøgskule (50 buein.)
- Sivlevegen (19)
- Mølster (5)
- Rogne vgs (75)
- Tvildesbaret (14)
- Langebrua (27)
- Nyre (300), reg.plan for 1. steg vedteken (160+20)

Det er laga ein reguleringsplan for eit kollektiv-knutepunkt Voss stasjon. Føremålet er å legge til rette for optimal samordning mellom jernbanestasjonen, busstasjonen, drosjehaldeplass, parkeringsanlegg og gondolbane. Planen omfattar og ny utbygging for bustader og næringsføremål. Tog som står Voss stasjon om natta skal ha el.forsyning.

Amfi-senteret skal utvidast og Rema 1000 skal bygge på Skulestadmoen. I Myrkdalen er det planar om ny skiheis, lysanlegg og snøkanon.



Gjernes skule  
Foto: Voss kommune



Voss Gymnas  
Foto: Hordaland fylkeskommune



Kollektivknutepunkt – Voss stasjon (kjelde: [www.voss.no](http://www.voss.no))

## 3 LOKALT ENERGISYSTEM

### 3.1 Infrastruktur for energi

*Lokale energjutgreiingar skal i samsvar med forskrifta inkludere opplysningar om infrastruktur for energi og statistikk for denne. Av omsyn til tryggleik, har vi skildra infrastrukturen med tekst.*

#### 3.1.1 Elektrisitet

Det alt vesentlege av det stasjonære energi-forbruket i Voss kommune blir dekt av elektrisitet. Voss Energi AS er områdekonsesjonær for kommunen og eig og driv straumnettet.

Nettverksemda er regulert av Norges vassdrags- og energidirektorat gjennom energilov og forskrifter. Dette inneber at økonomiske rammer og krav til opptreden og samhandling med andre aktørar er fastlagt.

Voss Energi AS har 6 transformatorstasjonar og 2 koplingsstasjonar, 570 fordelings-transformatorar og totalt 1.360 km linjenett der høgspenningsnettet utgjør 434 km.

45 kV nettet i Bergsdalen og Voss har innmating frå 132 kV-nettet i Dale og Voss, samt frå ein rekkje kraftstasjonar. Ein har i tillegg moglegheit for reserveinnmating frå Indre Hardanger over sambandet Bu - Granvin.

Transformorkapasiteten frå 45 kV til 132 kV i Voss og Dale kan bli noko knapp i driftssituasjonar med stort produksjonsbehov i 45 kV nettet samtidig med låg last.

Det er berre ein transformator 132/ 22 kV i transformatorstasjonen på Voss, og det kan difor ved utfall av denne verte problem å forsyne all last frå nabostasjonar (på grunn av kapasiteten i distribusjonsnettet). Dette gjelder særskilt dersom lasten aukar i området.

132 kV-radialen Evanger - Voss vert driven isolert.

50 kV-nettet mellom Dale og Voss er kopla saman med 66 kV-nettet Sima-Bu, som også har normal driftsspenning 50 kV via Voss - Granvin.

BKK-området har berre to innmatningar, begge på 300 kV-nivå (frå Refsdal i nord og frå Mauranger i sør). I tillegg er det eitt utvekslingspunkt på 45 kV-nivå frå Granvin mot Bu i Indre Hardanger, og eitt på 22 kV-nivå frå Voss mot Aurland. Dei to siste utvekslingspunktene er berre reserveforbindingar.

Nettverksemda er ei monopolverksemd, regulert av Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) Produksjon av elektrisk kraft er underlagt same reguleringsstyresmakt, men her er valt ei konkurransebasert omsetningsform og eigarskapen er spreidd på fleire aktørar.

Lokale energjutgreiingar har fokus på lokale tilhøve og då spesielt det som påverkar distribusjonsnettet. Dersom det er tilhøve som tilseier at tiltak i overliggende nett (regionalet) er nødvendig av omsyn til det lokale energisystemet, bør dette beskrivast i den lokale utgreiinga. Elles vil slike tiltak normalt vere å finne i dei regionale kraftsystemplanane.

I skildringa av det lokale distribusjonsnettet har vi innarbeidd statistikk som kan danne grunnlag for vurdering av leveringstryggleik og framtidig utvikling av nettet i kommunen.



Illustrasjonsfoto

45 kV-nettet knytt til Voss, som har samband til Hodnaberg, Mjølfjell, Granvin og vidare til Sima, er prega av stor utstrekning og låg last og har berre eitt utvekslingspunkt mot 132 kV- nettet i Voss. Nettap og transformeringskostnadar vil difor reduserast litt ved overgang til 132 kV. BKK har fått konsesjon for oppgradering av linja Voss – Granvin frå 45 kV til 132 kV. Det er vidare planar om oppgradering av nettet i Bergsdalen frå Dale via Hodnaberg til Voss frå 45 kV til 132 kV. Oppgradering av 45 kV-nettet har samanheng med å auka kapasiteten for å kunne knytta til ny produksjon i Voss og Hardanger. Bjørkelid transformatorstasjon ligg om lag 1 km frå Voss transformatorstasjon.

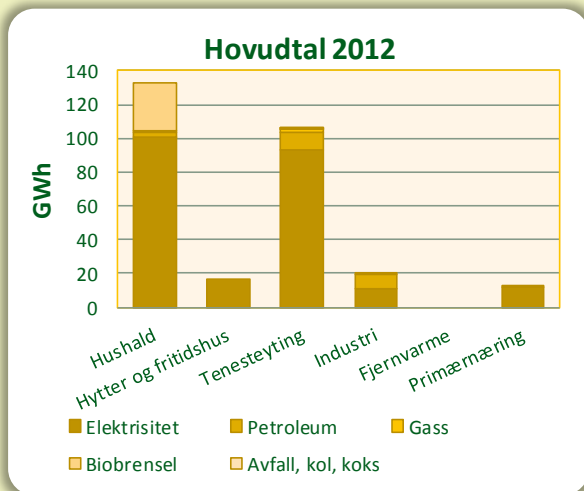
45 kV-luftleidningen Voss - Bjørkelid, 45 kV-luftleidningen Voss - Liland (Hodnaberg) begynner å bli moden for rehabilitering. Ein har konkludert med at Bjørkelid skal behaldast som ein 45/ 22/ 11 kV transformatorstasjon med to transformatorar, ein 45/ 22 kV og ein 45/ 11 kV, men utan 45 kV brytarfelt på innkomande linje frå Voss. Hovudforsyninga er eksisterande 45 kV-samband frå Voss, og reserveforsyninga blir teken over 22 kV-nettet frå Voss som i dag. 45 kV-feltet i Voss brukast såleis til å kople både til linja og samleskinna i Bjørkelid. 45 kV-felta for dei to transformatorane i Bjørkelid er rehabilitert i 2003.

Bjørkelid vert behaldt med to transformatorar, men 45/ 22 kV-transformator bør fornyast, og det er då naturleg å auka kapasiteten på denne. Anbefalt transformatoryting er ein auke frå 18 til 25 MVA, det vil seie same kapasitet som i Voss transformatorstasjon. Transformatorane i Voss og Bjørkelid kan dermed fungere som gjensidig reserve for kvarandre. Kapasiteten på 22 kV-nettet mellom Voss og Bjørkelid bør aukast, slik at ein får full nytte av denne mogleiken for gjensidig reserve mellom stasjonane. Denne forsterkinga bør skje innan 45/ 22 kV transformatoren treng utskifting.

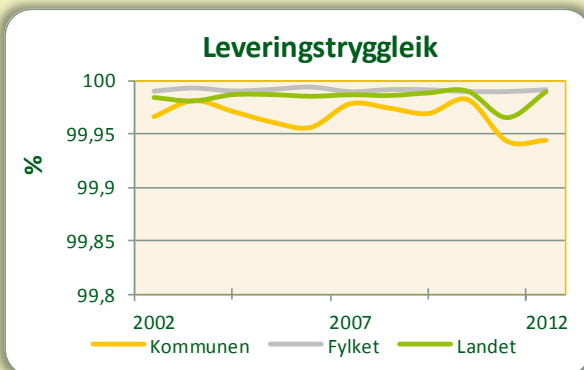


Palmafossen kraftverk – år 1919

Kjelde: [www.avisahordaland.no](http://www.avisahordaland.no)



Grafen over gir eit oversyn over dei ulike brukargruppene og kva type energi desse nyttar.



Feil- og avbrotstatistikk for kommunen er framstilt grafisk her, samanlikna med tilsvarande data for fylkes- og landsgjennomsnittet. Vi har og tatt med utviklinga fram til i dag.

#### Hovudtal for kommunen

- Elektrisitet er den mest nytta energikjelda.
- Det vert nytta ein del biobrensel (ved) til oppvarming av bustader. Forbruket av ved har vore stabilt/svakt aukande dei siste åra.

NVE sin feil- og avbrotstatistikk er bearbeidd slik at leveringstryggleiken (0 til 100 %) kjem fram.

#### Leveringstryggleik i kommunen

- Leveringstryggleiken i 2012 var på 99,944 %



### 3.1.2 Fjernvarme/ nærvarme

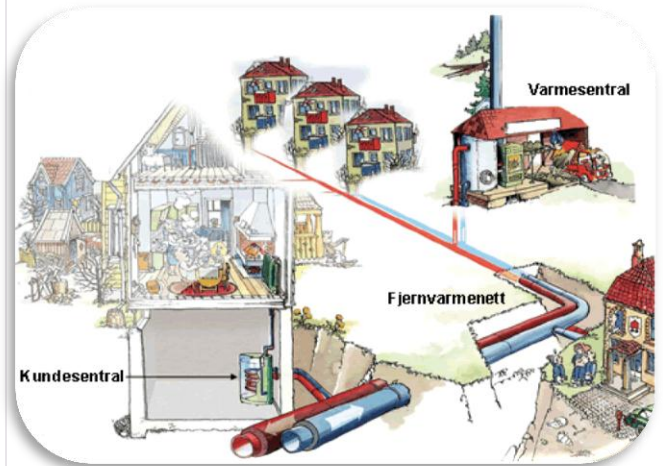
Hordaland Bioenergi AS har i 2013 bygd nærvarmeanlegg med flisfyrt bioenergi som hovedkilde på Framnes og i Myrkdalen. Det er også utgreidd planar om fjernvarme i Voss sentrum med bioenergi som kilde.

Forprosjektrapport er framlagt for styrevedtak hausten 2013 og prosjektet kan iverksetjast i løpet av 2014/ 2015 dersom positivt vedtak.

Planane er i tråd med målsetjingar i den lokale energi- og klimaplanen 2009 – 2013.



Fjernvarmeledning frå varmesentral til Myrkdalen hotell  
Foto: Voss Energi AS



Illustrasjon - fjernvarmeanlegg

I enkelte tettstader og byar i Norge er det utvikla distribusjonsnett for fjernvarme.

Eit fjernvarmenett er bygd opp av varmesentralar fyrt på ulike brenslar som t.d. søppel, flis, gass og vatn.

Dette gjev stor fleksibilitet med omsyn til val av energikjelde. Alle kjelder som kan varme opp vatn kan i praksis matast inn på dette nettet.

### 3.1.3 Vassboren varme

Fleire større bygg har vassboren varme. I den kommunale energi- og klimaplanen 2009 – 2013 for Voss er det nedfelt eit hovudmål om energibruk:

*«Meir effektiv energibruk saman med auka energifleksibilitet og omlegging til fornybare energikjelder»*

Eit av dei prioriterte tiltaka for perioden er å bruke *Plan- og Bygningslova* aktivt for å tilrettelegge for vassboren varme.

Vassbore varmesystem er ein føre setnad for å kunne ta i bruk nye fornybare energikjelder til oppvarming. Vassbore varmesystem kan varmast opp med t.d. bioenergi, varmpumpe, solfangarar og biogassbrennarar.

Ein får fleksibilitet til velje den energiforma som høver best ut frå dei lokale tilhøva der bygget vert oppført.

Vassbore varmesystem gir høve til både å ha ei berekraftig oppvarming i tillegg til å spare pengar på energiutgifter gjennom bygget si levetid. Investeringskostnadane er ofte høgare enn ved direkteverkande elektrisitet, medan driftsutgiftene i dei fleste tilfelle er lågare.

Mange kommunar møter motstand mot pålegg om vassbore varmeanlegg på grunn av noko høgare investeringskostnader, og har i mange tilfelle gitt disposisjon frå regelverket. No er trenden at det vert gitt færre dispensasjonar slik at nye bygg i større grad legg til rette for fleksibel oppvarming. I påvente av nye fornybare energikjelder/ fjernvarme e.l., kan ein varme opp ved hjelp av elektrokjel.

Alternativ for elektrisitet er byggoppvarming og tappevassoppvarming føreset vassbore (eller luftbore) system.

Kommunen kan legg til rette for lokal utvikling av fjernvarmesystem ved å gjere aktiv bruk av *plan- og bygningslova*.

Vassboren varme er vatn som vert varme opp og sirkulerer i bustaden, enten i røyr i golvet eller gjennom radiatorar. Vatnet vert varma opp i ein varmesentral.

For å varme opp vatnet kan ein eller fleire energikjelder nyttast. Ein kan velje mellom elektrisitet, bioenergi eller andre fornybare energikjelder frå t.d. grunn/ vatn eller luft (varmepumpe).

Vassboren varme gir betre varmekomfort og sunnare inneklime og er miljøvenleg.

Golv som vert varma opp med varmt vatn har låg overflatetemperatur, noko som gjer at plagene med brent støv som vert virvla opp frå elektriske panelomnar, nærmast er eliminert. Ein kan og kombinere vassboren golvvarme med radiatorar, t.d. på soverom.

Den avanserte teknologien som fins i dag innan vassboren varme gjer at ein enkelt kan bytte frå den eine energikjelda til den andre. På den måten kan ein til ei kvar tid velje den av energikjeldene som er mest økonomisk.

#### Frå energi- og klimaplanen til Voss

- Alle kommunale bygg over 500 m<sup>2</sup> skal ha vassboren varme

### 3.1.4 Fossil gass (LNG/ LPG)

Nokre varmelegg brukar fossil gass som brensel, i tillegg er det brukt litt på enkelte kjøkken. Fossil gass elles vert i liten grad brukt i Voss kommune.

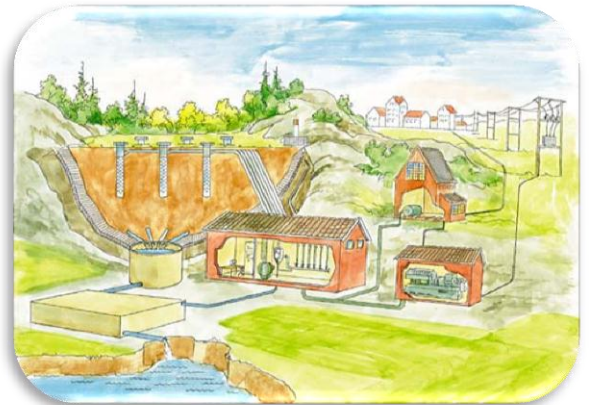
### 3.1.5 Deponigass

I september 2002 vart deponigassanlegget på Bjørkemoen ferdigstilt. Anlegget gir ca. 45 m<sup>3</sup> gass i timen, og dette representerer ei energimengd på 184 kW.

Avfallet frå Voss vert levert til Indre Hordaland Miljøverk IKS sitt hovudanlegg Bjørkemoen Avfalls og Gjenvinningsanlegg i Voss kommune. Indre Hordaland Miljøverk IKS er eit interkommunalt avfallsselskap for kommunane Eidfjord, Granvin, Jondal, Ullensvang, Ulvik og Voss.

Deponigassanlegget nyttar deponigass til å driva ein gassmotor med maksimalt effektuttak 70 kW. Gassmotoren (metangass) i energi- og reinseanlegget på Bjørkemoen produserer om lag 463.000 kWh elektrisk kraft, ca. 120 000 kWh av dette blir nytta til membranreinsing av sigevatnet frå deponiet og resten nyttar dei sjølve internt.

Motoren gir i tillegg om lag 114 kW varme. Produsert elektrisitet vert brukt lokalt hos Indre Hordaland Miljøverk på Bjørkemoen. Delar av varmen vert nytta til oppvarming av adm.bygget. Deponiet har eit membran-reinseanlegg for sigevatnet som krev at vatnet held minimum 15°C. I vinterhalvåret blir varmen frå gassmotoren nytta til å varme opp sigevatnet. Det er planlagt bygd eit nytt lager på Bjørkemoen som vil bli oppvarma med den lokalt produserte varmen. Når dette lageret står klart har anlegget avsetting av all produsert varme i vinterhalvåret. Det vert arbeidd med å finne moglege bruksområder for varmen også i sommarhalvåret. Anlegget har ein total verknadsgrad på om lag 90 %.



Illustrasjon - deponigassanlegg

### 3.1.6 Varmepumper

Dei siste ti åra har ein sett ei stor auke i hushald som har varmepumpe i Norge. Dette inneber ei energieffektivisering, noko som har vore politisk ynskjeleg.

Auka bruk av varmepumper vil kunne føre til redusert *straumforbruk* dersom hushalda *ikkje* kuttar ut å bruke t.d. ved som tilleggsfyring.

Undersøkingar viser at enkelte hushald med varmepumpe har om lag det same straumforbruket som andre hushald. Dette skuldast at hushald med varmepumpe held ein høgare innetemperatur, bruker mindre ved og olje og gjennomfører færre energisparetiltak. Hushalda tek dermed ut tilnærma heile energieffektiviseringspotensialet i auka komfort.

Luft-luft varmepumper har ei typisk nedbetalings-tid på 3 – 4 år, dette gjer det dei særst attraktive.

Ved rett bruk vil ein kunne halvere straumforbruket til oppvarming.

Om vinteren er effekten lågast når behovet er størst. Vatn-vatn varmepumper vil då vere betre enn luft-luft varmepumpe fordi energitilgangen (t.d. grunn/vatn) vil vere meir stabilt over året.

### 3.1.7 Fyringsolje

Stortinget har vedtatt at det skal innførast forbod mot fyring med fossil olje i hushalda, og til grunnlast i andre bygg, i 2020.

I en overgangsperiode skal det vere stønadsordningar, og det skal utgreiast unntak frå forbodet.

Etter planen skal regjeringa i januar 2014 sende forslaget om forbod mot oljefyring ut på høyring.

Enova gir tilskot til installasjon av fornybar varmeløysning for heilårsdrift i kombinasjon med fjerning av oljekjel. Investeringa vert støtta med 20 % av totalkostnad opp til 25 000 kroner, som er maksimalt støttebeløp. (sjå: [www.enova.no](http://www.enova.no))

#### Varmepumper i Norge

- 3. største fornybare energikjelde (2011)
- Om lag 500 000 anlegg  
Om lag 9 TWh/år varmeleveranse
- Om lag 5 TWh/år energisparing
- Potensiale: 16-22 TWh/år innan 2020

#### Stønadsordningar - Enova

- Enova gir støtte til utfasing av oljefyr.
- Maks. 20 % av totalkostnaden, opptil 25 000 kr.



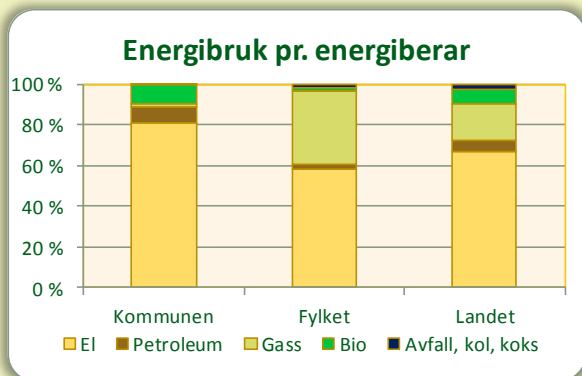
## 3.2 Energibruk

Ved skildring av energibruk til stasjonære føremål i kommunen, er bruken delt opp mellom ulike energiberarar og ulike brukargrupper.

Historisk utvikling og prognose for framtidig energibruk er framstilt grafisk i kapittel 4.1.

Samansettinga i dagens energibruk er framstilt i form av diagram som illustrerer fordelinga mellom ulike energiberarar og brukargrupper. Vi har nytta SSB si detaljinnending til dette.

Energibruk i kommunen fordelt på energiberarar:



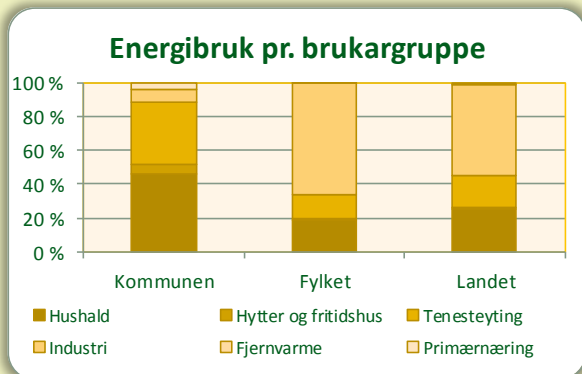
Energibruken er delt på følgjande energiberarar:

- Elektrisitet
- Biobrensel
- Gass
- Petroleum
- Kol/ koks/ avfall

### Energiberarar i kommunen

- Prosentvis større bruk av el. enn snittet i fylke og land.
- Større bruk av bio enn snittet i fylket
- Liten bruk av gass.

Energibruk i kommunen fordelt på brukargrupper:



Energibruken er delt på følgjande brukargrupper:

- Hushald
- Fritidsbustader
- Tenesteyting
- Industri
- Fjernvarme
- Primærnæring

### Energibruk pr. sektor i kommunen

- Hushalda brukar mest energi.
- Tenesteyting brukar prosentvis meir enn snittet i fylke og land.

Faktisk energibruk 2012	GWh
Hushald	132,5
Hytter og fritidshus	16,7
Tenesteyting	105,4
Industri	20,9
Fjernvarme	0,0
Primærnæring	11,8
<b>Sum</b>	<b>287,3</b>

Energjutgreiinga viser både faktisk og klima-korrigert energibruk. Faktisk energibruk er den mengda energi som brukast det aktuelle året.

Klimakorrigert energibruk 2012	GWh
Hushald	136,6
Hytter og fritidshus	16,7
Tenesteyting	108,4
Industri	20,9
Fjernvarme	0,0
Primærnærings	12,1
<b>Sum</b>	<b>294,7</b>

### 3.2.1 Kommunal energibruk

Tabellen under viser dei aktuelle bygg-gruppene med energibruk og areal i 2012.

	Energi	Areal
	(GWh)	(m <sup>2</sup> )
Administrasjon	0,7	7 161
Barnehagar	0,5	4 716
Skular	3,5	48 818
Institusjonar	2,7	23 185
Idrettsbygg		6 805
Kulturbygg	0,3	5 477
<b>Sum</b>	<b>7,8</b>	<b>96 162</b>

Tabellen nedanfor viser spesifikk energibruk samanlikna med snitt fylke og land.

Spesifikk energibruk (kWh/m <sup>2</sup> )	Kommunen	Fylket	Landet
Administrasjon	105	225	207
Barnehagar	102	240	226
Skular	72	208	211
Institusjonar	118	208	207
Idrettsbygg		333	200
Kulturbygg	54	196	115

Sparepotensiale	Kommunen	Norm	Sparepot.
	(kWh/m <sup>2</sup> )	(kWh/m <sup>2</sup> )	(kWh/år)
Administrasjon	105	215	-
Barnehagar	102	195	-
Skular	72	174	-
Institusjonar	118	236	-
Idrettsbygg	0	249	-
Kulturbygg	54	237	-
<b>Sum</b>			-

Klimakorrigert energibruk er den mengde energi som ville ha vore nytta dersom det aktuelle året hadde hatt middeltemperatur.

Alle detaljar om energibruk finn du i vedlegg.

I dette kapittelet er det sett nærare på energien som går med til å drive dei kommunale bygga. Dette bør vere av stor interesse for kommunane, då ein på denne måten kan sjå kor energieffektiv kommunen er. For å gjere framstillinga meir informativ, samanliknar vi nøkkeltal med snitt i fylke og land for tilsvarande grupper bygg.

Det finst ingen offentleg statistikk for dette, men vi har bearbeidd verdiar for areal og energikostnader som kommunane sjølve har rapportert inn gjennom KOSTRA (SSB).

#### Kommunen sine bygg

- Vi har ikkje reelle forbrukstal/ areal for dei ulike byggkategoriane
- Tabellane er rekna ut frå KOSTRA-tal som kommunen sjølv har rapportert
- Med desse usikre tala blir det spesifikke energiforbruket (kWh/m<sup>2</sup>) i bygga svært lågt

#### Sparepotensiale kommunale bygg

- Ikkje sparepotensiale med dei tala vi har
- NB! Dei fleste bygg har likevel minst 5-10% potensiale knytt til energioppfølging og energifokus

### 3.2.2 Aktuelle tiltak i kommunale bygg

Kommunen har utarbeidd ein eigen energi- og klimaplan. I denne planen har kommunen sett seg som mål å redusere (15 %) og effektivisere energibruken i egne bygg.



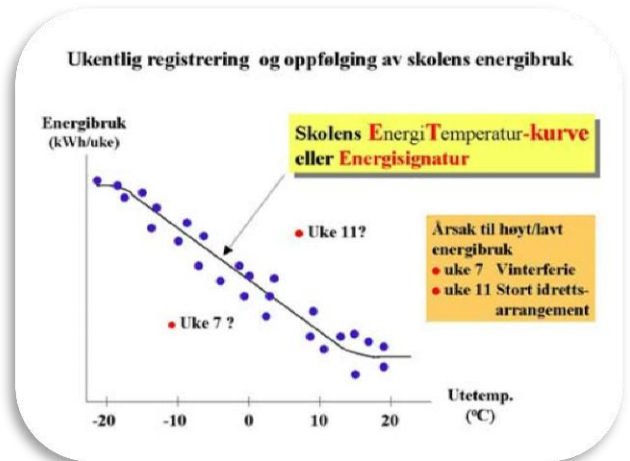
Voss sjukeheim, Foto Arne Hofseth/ BT

Tiltak for nå desse måla er:

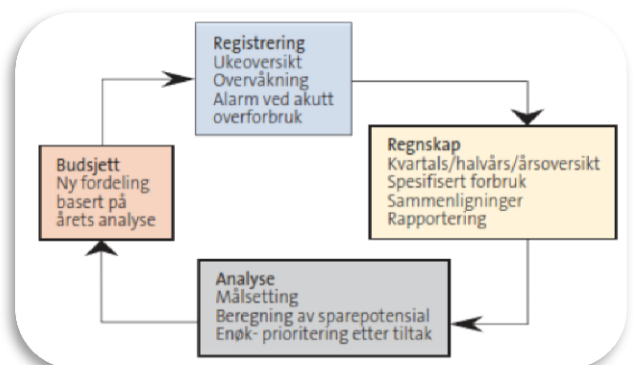
- Energioppfølging pr. veke for alle kommunale bygg med energiforbruk over 50 000 kWh.
- Alle nye kommunale bygg over 500 m<sup>2</sup> skal ha vassboren varme. Dette er og eit krav i TEK 10.
- Optimalisere brukstid for ventilasjon og varme.
- Installere sentral driftskontroll (SD-anlegg) i alle kommunale bygg med energibruk over 200 000 kWh.
- Installere behovsstyring i gymnastikksalar og garderobar.

I tillegg blir byggtekniske tiltak med kort innteningstid prioritert. Års- og levetidskostnad vert prioritert framfor investeringskostnad for å sikre låge drifts- og vedlikehaldskostnader i dei kommunale bygga.

Her ser vi på aktuelle tiltak som kan redusere energibruken i dei kommunale bygga. Dette kan vere tiltak retta mot bygningskropp, oppvarmingsutstyr, ventilasjonsanlegg, styrings-system m.m.



Eksempel på ET-kurve



### Sparetiltak i kommunale bygg

- Kommunen bør utarbeide ein eigen enøkplan for større kommunale bygg.
- Enova kan gi inntil 100 000 kr. i støtte til utarbeiding av slike planar.

### 3.2.3 Energimerking av bygg

Formålet med energimerkeordninga er å auke bevisstheita om energibruk og val av energikjelder i bygningar.

Ordninga skal bidra til å forbetre energistandarden i bygningane ved at fleire gjennomfører energieffektiviserande tiltak.

Alle bygningar, uansett storleik, som skal seljast eller leigast ut skal energimerkast.

Alle bygningar over 1 000 m<sup>2</sup> skal vere energimerka.

Pr. 1. november 2013 var det energimerka totalt om lag 27 000 yrkesbygg og bustader i landet. I Voss kommune er det energimerka totalt 505 bygg.

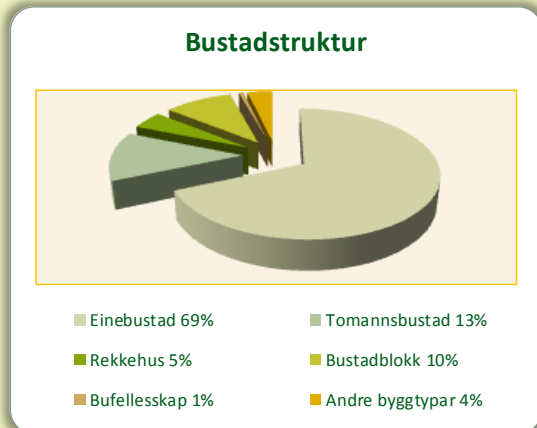


#### Energimerka bygg på Voss

- 55 yrkesbygg
- 450 bustader



### 3.2.4 Hushaldningar



Gjeldane forskrift om tekniske krav til til bygg (TEK10) vart sett i verk i 2010.

Målsettinga med dei nye byggtekniske krava er først og fremst få eit meir energieffektivt samfunn, men og nye krav til kvalitet, tryggleik, effektivitet og funksjonalitet.

TEK10 set grenser for kor mykje energi (kWh/m<sup>2</sup>) eit bygg skal kunne bruke (energirammer). Totalt netto energibehov for småhus og fritidsbustad over 150 m<sup>2</sup> oppvarma areal på 120+1600/m<sup>2</sup> pr. år.

Forskriftene set og krav om at ein vesentleg del av netto varmebehov skal kunne dekkast av anna energi enn direkte elektrisitet og/eller fossilt brensel. Minimum 60 % av netto energibehov i bygg over 500 m<sup>2</sup>, og for bygg under 500 m<sup>2</sup> er kravet minimum 40 %.

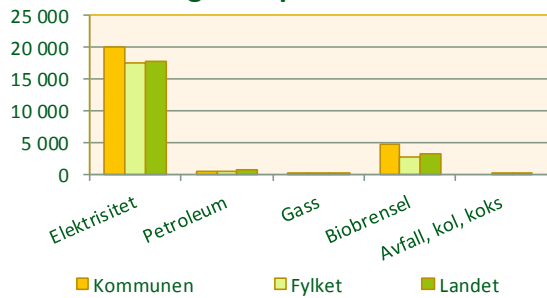
Dette er ei framstilling som syner korleis folk bur i kommunen. Bur ein stor del av innbyggjarane i blokk, vert energibruk pr. husstand lågare enn om dei fleste bur i einebustad.

#### Bustadstruktur i kommunen

- Dei aller fleste bur i einebustad.

#### Bygningskrav

- Strengare energikrav i nye bygg.

**Energibruk pr. husstand**

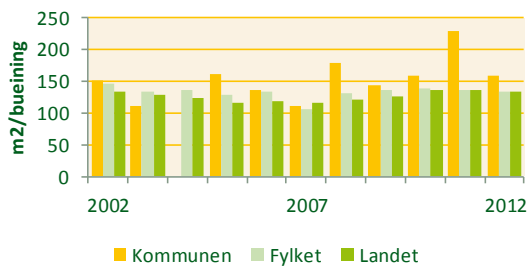
I grafen og tabellen til venstre ser du eit oversyn over energibruken til gjennomsnittshusstanden i kommunen, samanlikna med tilsvarende tal for snitt i fylke og land. Tala kjem frå SSB.

**Energibruk husstandar 2012****kWh**

Kommunen	25 516
Fylket	20 566
Landet	21 594

**Husstandar i kommunen**

- Brukar meir el. enn fylkessnittet.
- Brukar litt meir bio enn snittet for fylket.

**Areal pr. ny bueining**

Denne grafiske framstillinga syner kor store dei nybygde bueiningane i kommunen er, samanlikna med snittal for fylke og land. Tala er henta frå SSB.

**Areal pr. bueining i kommunen**

- Bueiningane er gjennomsnittleg større enn snittet i fylke og land.

### 3.3 Lokal energitilgang

Utgreiinga skal innehalde eit oversyn over nytta energiressursar i kommunen. Det finst ingen god statistikk for uttak av biomasse til energiformål, men saman med ansvarlige for primærnæring i kommunen sin administrasjon har vi freista å gjere eit anslag for storleiken på uttaket.

#### 3.3.1 Eksisterande el.produksjon

Det totale el.forbruket i Voss kommune var i 2012 på 233,3 GWh.

Voss Energi AS har tre kraftverk; Hodnaberg, Palmafossen og Rognsfossen. Førstnemnde er magasinkraftverk med Torfinnsvatn som magasin. Her har selskapet felles reguleringskonsesjon med BKK og tilhøyrande driftsamarbeid. Palmafossen og Rognsfossen er elvekraftverk utan mogelegheit for magasinering av vatn. Samla tilgjengeleg kraftproduksjon er i gjennomsnitt om lag 121 GWh pr. år.

I følgje NVE og Voss Energi AS er desse kraftverka registrerte i Voss kommune:

Utbygde kraftverk	MW	GWh
Kleivafossen	0,2	1,0
Evanger	330,0	1 435,0
Oksebotn	11,0	44,0
Hodnaberg	30,0	94,5
Rognsfossen	6,2	30,6
Palmafossen	0,3	1,5
Vinjadalen kraftverk	0,1	0,6
Indre Hordaland Miljøverk	0,1	0,3
Jordalen kraftverk	0,5	3,5
Bulko kraftverk	2,2	8,0
Rasdalen kraftverk	4,3	19,7
Syrifossen kraftverk	2,6	8,2
<b>Sum</b>	<b>387,4</b>	<b>1 646,9</b>

I dette punktet er det gjort ei oppsummering av utbygd vass- og eventuell annan el.produksjon i kommunen, medrekna vindkraft.



Evanger kraftverk  
(kjelde: [www.perberntsen.com](http://www.perberntsen.com))

#### El. produksjon i kommunen

- Stor utnytting av vasskraft
- Ein stor del av potensiale er konsesjonsøkt
- Mykje av potensialet ligg i verna vassdrag
- Deponigass



Rasdalen kraftverk (kjelde: [www.smaakraft.no](http://www.smaakraft.no))

### 3.3.2 Annan, utnyttta energitilgang

Ved er den viktigaste form for biobrensel som er i bruk i Voss kommune. Veden vert i stor grad henta av forbrukaren sjølv i eigen skog eller kjøpt på rot. Det er ingen engrosomsetning av ved i Voss kommune.

I 2012 vart det iflg. [www.skogdata.no](http://www.skogdata.no) avverka 39 577 m<sup>3</sup> til sagtømmer og massevirke i Voss kommune, av dette om lag 63 m<sup>3</sup> lauvskog. Det teoretiske potensialet for bioenergi frå hogstavfall er det av greinar, toppar og råtestammar som blir liggande igjen etter hogst.

Hordaland Bioenergi AS vil vere med å auke bruken av biobrensel i Voss og skal til fyringssesongen 2013/ 2014 levere energi (flisfyring) til Vossestrand omsorgstun (Voss kommune) og Myrkdalen Hotell m.fl. Hordaland Bioenergi AS estimerer ein produksjon på om lag 1 GWh/år til kvar av desse anlegga dei første driftsåra.

Begge anlegga har installert 500 kW bioenergi-kjel og 600 kW oljekjel til spiss- og reservelast. Forbybarandelen (bioenergi) er forventa å verta ca. 95 %.

Når neste utbyggingsfase er ferdig i Myrkdalen (Bygarden er planlagt ferdig i 2017) er det forventa å levere 1,5 GWh pr. år. Det er tilrettelagt for vidare utviding av effektkapasiteten i takt med utbygginga i Fjellandsbyen.

Dersom Voss kommune utvidar kapasiteten i omsorgstunet på Framnes, samt det gamle Vossestrand Hotell (Turko) vert restaurert, vil også varmesentralen på Framnes kunne levere opp mot 1,5 GWh pr. år.

Flisa til begge desse anlegga vert levert av Vossestrand Bygdesag. Dette vert ei fin attåt-næring for den lokale skogsnæringa. Om ein reknar brennverdi på ca. 600 kWh pr. m<sup>3</sup> med flis vil anlegga trenge ca. 3 350 laus m<sup>3</sup> flis (2 GWh) som tilsvarar om lag 1 350 fast m<sup>3</sup>. Eit grantre i brukbar storleik med ca. 45 cm i diameter i rota og ca. 20 m høgd tilsvarar om lag 1 fast m<sup>3</sup>.

### Annan energitilgang i kommunen

- Bioenergi
- Deponigass

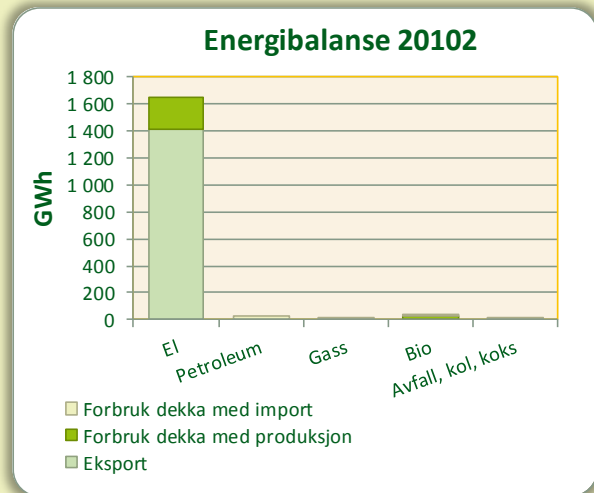


Varmesentralen på Framnes som leverer bioenergi til Vossestrand omsorgstun - Foto: Voss Energi AS



### 3.4 Energibalanse

Voss kommune har eit betydeleg overskot av elektrisk energi. Alle oljeprodukt vert henta utanfrå, medan bioressursane til produksjon av varme for det meste vert avverka lokalt.



Energibalansen beskriv forholdet mellom bruk av ulike energikjelder i kommunen, produksjon og import og eksport av energi over kommunegrensene.

For å oppsummere informasjon om dagens energisystem er energibalansen i kommunen vist skjematisk.

#### Kommunen sin energibalanse

- Stort overskot av elektrisk energi.
- Avverkar bioenergi til lokal bruk.
- I følgje nasjonale og kommunale klimamål skal olje som brensel til oppvarming fasast ut.

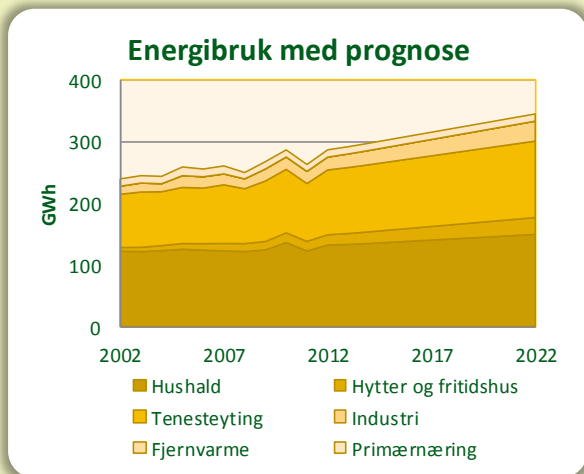
## 4 UTVIKLING ENERGIBRUK

Her har vi laga prognose for en sannsynleg utvikling av energijetterspurnaden fordelt på energiberarar og brukargrupper i kommunen. Eventuelle større, framtidige endringar i infrastruktur og energianlegg vil du og finne her. Her finn du og generelle og lokale føresetnader for framskrivingane, saman med kommentarar til trendar i utviklinga. Utviklinga i energibruk vert kommentert med omsyn til energiprisar og eventuelle andre større hendingar som kan ha betydning for utviklinga i energibruk.

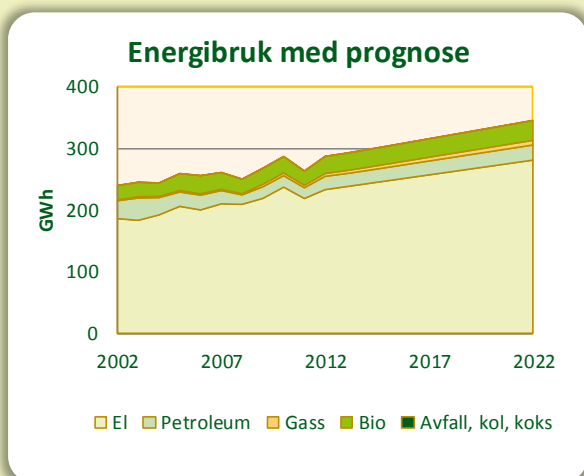
### 4.1 Framskriving av energibruk

Energibruken vert påverka av mange faktorar som klima, demografiske tilhøve, teknologisk utvikling, energiprisar, næringsstruktur og bustadstruktur. I tillegg betyr det mykje korleis folk sine forbruksvanar utviklar seg. Også lover og forskrifter vil ha effekt, t.d. gjennom krav til isolasjon og byggstandard.

Faktisk energibruk fordelt på brukargrupper med prognose for dei neste 10 åra:



Faktisk energibruk fordelt på energiberar med prognose for dei neste 10 åra:



Dette er ein stadstilpassa prognose som bygger på følgjande prinsipp:

- Kommunen sin eigen prognose for befolkningsutvikling
- Endringar i busetnad
- Vedtekne utbyggingar i kommunen
- Planlagde endringar innan industrien

Detaljlar om talmaterialet ligg i vedlegg.

#### Prognosert energibruk i kommunen

- Størst venta vekst for hytter/ fritidshus og tenesteyting.
- Bruk av elektrisitet aukar mest

## 4.2 utfordringar for energiforsyninga

Framskrivning av dagens energibruk går i retning av auka bruk av elektrisk energi. Dette vil normalt ikkje medføre større forsyningsproblem.

Fredag 4. oktober 2013 sette Voss Energi i drift ein transformator på 30 MVA på Kjønnagard ved Oppheimsvatnet og heva samstundes spenning på linja mellom Urdland og Kjønnagard frå 22 kV til 50 kV. Denne transformatoren vil gje kapasitet i område for framtidig utbyggingar og tilknytningar av nye småkraftverk.

Med dei godkjende reguleringsplanane i Voss kommune og utbyggingsplanane for Myrkdalen må ei kraftigare straumforsyning på plass frå Kjønnagard til Myrkdalen då dagens straumnett ikkje er dimensjonert for dei lastene som kjem ut av desse planane.

Dette er ei stor og viktig investering for framtida for Myrkdalen. Det er avgjerande at ein vel ei løysing som ikkje må takast igjen om nokre år med tanke på økonomi, natur og beredskap. Det er skissert fleire alternative måtar å gjere dette på og tida er knapp. Behovet for kraft vert redusert tilsvarande om ein nyttar mogelegheitene som ligg i fornybar energi slik som t.d. Hordaland Bioenergi sitt flisfyringsanlegg og krav i TEK som stiller krav til bygg over 500 m<sup>2</sup> skal ha minimum 60 % av det termiske energibehovet dekkja av fornybar energi. Dette vert ein del av reknestykket for å få på plass ei framtidsretta forsyning.

Manglande kapasitet i høglastperiodar ved Evanger Trafo er også ei viktig årsak i åra som kjem. Mange konsesjonsgitte småkraftverk er på vent til kapasiteten i denne flaskehalsen vert utbeta. BKK har hovudansvaret for dette prosjektet som er venta å verte ferdig i 2016. Prosjektet har fått konsesjon til planlagt utviding av kapasiteten, men vidare framdriftsplan er uklar.

I samband med vurdering av alternative energiløysningar, er det viktig å kjenne til belastningssituasjonen i distribusjonsnettet. I område der elektrisitetsnettet nærmar seg ei kapasitetsgrense, kan det vere større samfunnsøkonomisk lønsemd med å etablere alternative løysningar framfor å forsterke eksisterande infrastruktur.

### Energiforsyning

- Nettet har ingen større flaskehalsar i ein normal driftssituasjon
- Transformering mot overordna regionalnett er knapp med omsyn til nett-tilknytning av nye småkraftverk.
- Kan bli kapasitetsproblem i samband med utbygginga i Myrkdalen.



Illustrasjonsfoto

#### 4.2.1 Energiomlegging

En del av dei større bygga i Voss har vassboren varme med oljefyr eller direktverkande elektrisitet (el.kjel) som kjelde. Kommunen har klare målsetjingar om legge om til meir miljøvennlege energibedarar. Døme på dette kan vere bioenergi (flis, pellets eller brikettar), varmepumpe, biogass frå landbruket og solenergi.



Illustrasjonsfoto - Pellets

Det er eit stort potensiale for å redusere energibruken i bygningar ved å ta i bruk kjent og vel-prøvd teknologi.

1. juli 2010 vart det krav i teknisk forskrift at i alle bygg over 500 m<sup>2</sup> skal ha minimum 60 prosent av det termiske energibehovet dekkja med fornybar energi. For bygg utanfor fjernvarmeområde vil ein i praksis ha valet mellom varmepumpe og bioenergi.

#### 4.2.2 Ladepunkt for El.bil

Voss Energi har allereie etablert ladestasjonar for elbil i Strandavegen og i Rokneparken.

I Rokneparken finn du og ein hurtigladdestasjon (sjå bilete). Hurtigladdestasjonen er tilpassa "asiatisk ladestandard" - dvs med CHAdeMO-løysing for i-MiEV, iOn, C-ZERO og Nissan LEAF.

Voss Energi har søkt Transnova om støtte til å byggje ein hurtigladdestasjon til ved Amfi senteret i Voss Sentrum. Denne vil etter planen vera tilpassa både europeisk (VW), japansk (Nissan) og amerikansk (Tesla) ladestandard. Transnova krev at nye hurtigladdestasjonar dei støttar skal ha betalingsterminal.

Utbygginga er eit samarbeid mellom Hordaland fylkeskommune, Voss kommune og Voss Energi AS. Fylkesutvalet i Hordaland har vedteke auka utbygging av infrastruktur for elbilar i Hordaland. Målet er at 20 prosent av lette køyretøy i fylket er elbilar innan 2020. Oversiktskart over eksisterande og planlagde hurtigladdestasjonar finn du på [www.elbil.no](http://www.elbil.no). Inntil vidare er tanking gratis.

[Hurtigladekartet](#) for Hordaland finn du her.

Erfaringsmessig tek energiomlegging tid, spesielt der bygg må konverterast frå el til vassboren varme for å kunne realisere omlegginga. Det er heller ikkje alltid så lett å rekne ut dei økonomiske konsekvensane av ei slik omlegging.

Det er viktig at nokon går føre og viser veg. Dette har ofte vore kommunar og andre offentlege eigarar som har andre krav til lønsemd enn private byggeigarar.

Enova SF har støtteordningar for omlegging til fornybar energi i varmesentralar.



Hurtigladdestasjon – Rokneparken  
foto: Voss Energi



## 5 NY ENERGITILGANG

I "forskrift om energiutredninger" er det ikkje gitt direkte pålegg om å kartlegge lokale energiressursar og høve til å utnytte desse. Dette er likevel eit tema av stor interesse for kommunen og for nettselskapet sjølv. I denne utgreiinga har vi lagt vekt på å skaffe fram best moglege anslag på slike ressursar.

### 5.1 Vasskraft

NVE har utvikla ein metode for digital ressurskartlegging av små kraftverk mellom 50 og 10 000 kW. Metoden bygger på digitale kart, digitalt tilgjengeleg hydrologisk materiale og digitale kostnader for dei ulike anleggsdelane. I dei lokale energiutgreiingane må det visast til denne kartlegginga. Områdekonsesjonæren har gjort ei vurdering av kva produksjonseiningar som vurderast som mest aktuelle og vurdert dei konsekvensane ei realisering av desse vil få for det lokale energisystemet.

NVE har berekna at det samla potensialet for småkraftverk i kommunen er på om lag 475 GWh.

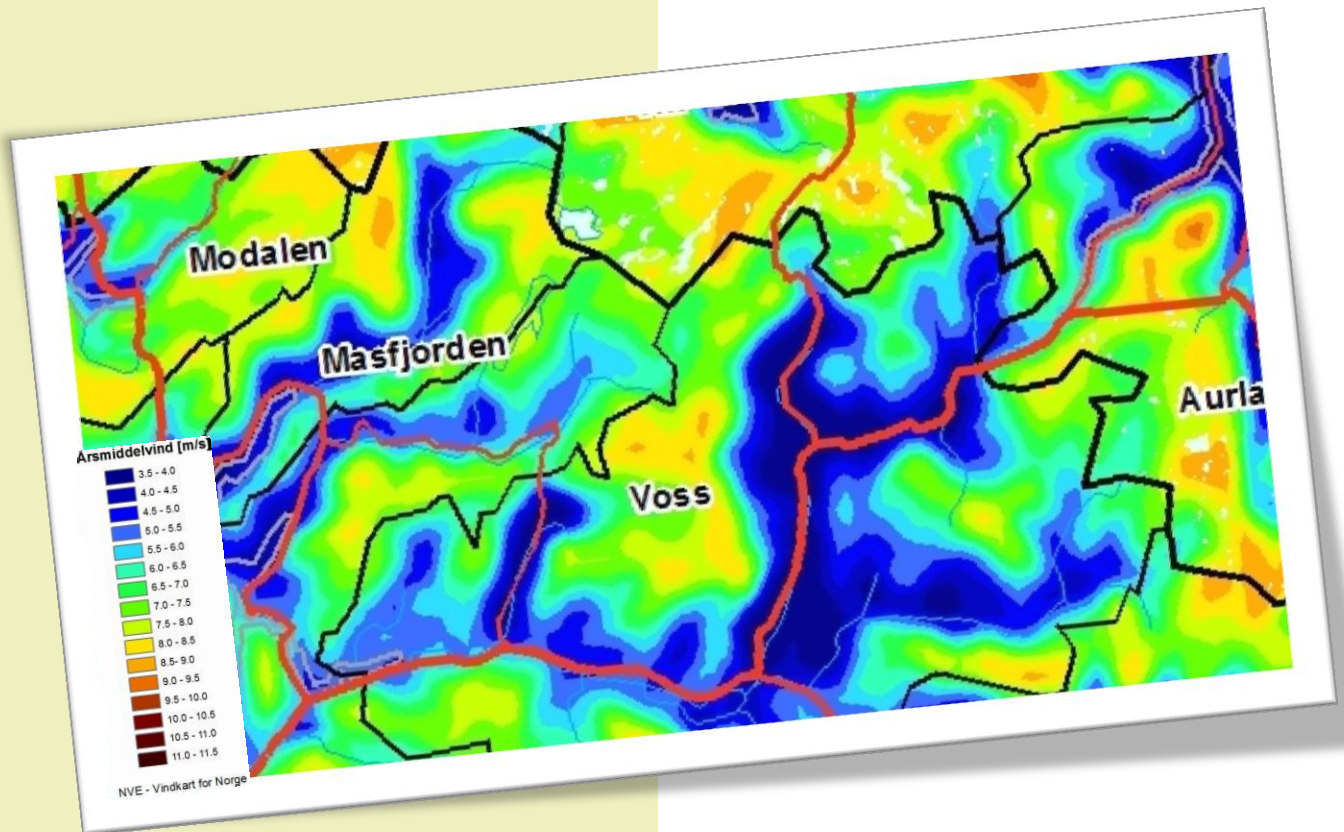
Voss Energi har søkt om utviding av kraftverket Palmafossen. Ei utviding kan auka produksjonen frå 1,8 GWh til opp mot 16 GWh.

Voss Energi har gjort ein analyse av nettet i den ikkje verna delen av kommunen for å analysere kva konsekvensar tilknytning av fleire småkraftverk kan ha på nettet, og kva forsterkningsbehov dette kan utløysa.

Transformering (Evanger Trafo) mot overordna nett er knapp med omsyn til nett-tilknytning av nye småkraftverk. Mange prosjekt har fått innvilga konsesjon, men kan ikkje starte utbygging for kapasiteten i Evanger Trafo er auka.

Planlagde kraftverk	MW	GWh	Tiltakshavar	Merknad
Tverrgjuvlo kraftverk	5,4	18,1	BKK	Konsesjon innvilga desember 2012
Holmen kraftverk	9,0	72,0	Holmen Kraft AS	NVE positiv instilling til OED
Nedre Dyrvo kraftverk	2,6	8,1	Nedre Dyrvo Kraft AS	Klage på avslag juni 2013
Vassvøre kraftverk	7,0	23,4	Grautaleitet Fallrettslag	Løype i Vossedalselvi. Avslag i Merkesgrovi
Møyåni kraftverk	5,0	17,0	Fjellkraft AS	Søknad i kø
Urdlandselvi kraftverk	1,0	6,6	Småkraft AS	Søknad i kø
Giljarhuselva kraftverk	1,0	4,2	Giljarhuselva kraftverk AS	Søknad avslått
Jordalen kraftverk	3,8	11,5	Tinfos AS	Positiv innstilling frå FM. Ventar på svar NVE
Jørnevik kraftverk	2,1	4,9	Småkraft AS	Konsesjon innvilga juni 2013
Bøfossen kraftverk	1,0	5,7	Raundalskraft AS	Endeleg nei frå OED 2013
Geitelvi kraftverk	4,8	15,8	Småkraft AS	Søknad avslått
Tesgjolo kraftverk	1,0	5,6	Tesgjolo kraftverk	Søknad i kø
Rjoandfossen kraftverk	1,0	4,4	Rjoandfossen kraftverk SUS	Søknad må forbeistrast, ikkje KU
Vangjolo kraftverk	8,9	26,7	Vangjolo kraftverk	Konsesjon innvilga september 2010
Gosland kraft	3,7	11,3	Voss Energi AS	Konsesjon innvilga juni 2013
Storegrove kraft	3,6	9,4	Voss Energi AS	Konsesjonssøknad sendt 2012
Haugamoen kraft	1,0	5,3	Voss Energi AS	Konsesjonssøknad sendt 2012
Svartevatn - overføring	0,0	15,3	Voss Energi AS	Sender konsesjon 2013
Palmafossen kraftverk (opprusting/utviding)	3,6	16,3	Voss Energi AS	Uavklart OED
Furegardane kraftverk	5,6	17,0	Småkraft AS	Konsesjon innvilga 2013
Geitåni kraftverk	5,9	19,0	Kraftkarane AS	Konsesjon innvilga desember 2010
Skreio minikraftverk	1,0	5,2	Skreio Kraft AS	Konsesjon innvilga, men har anka
Tverrelvi kraftverk	4,4	12,1	Norsk Grønnkraft AS	Søknad i kø
Bjørndalen kraftverk	2,5	8,4	Norsk Grønnkraft AS	Søknad i kø
Togrovi kraftverk	3,3	10,3	Norsk Grønnkraft AS	Søknad i kø
Kvernhusgrovi kraftverk	1,7	5,0	Norsk Grønnkraft AS	Søknad i kø
Kleiveelvi kraftverk	0,9	4,2		Søknad i kø
<b>Sum</b>	<b>90,5</b>	<b>362,6</b>		

## 5.2 Vindkraft



NVE har gjort ei kartlegging av vindkraftpotensiale i landet (rapp.nr. 17/2005). Denne viser at det er i hovudsak berre kysten av fylket som har eit økonomisk vindkraftpotensiale. (minste middelvind på 7-8 m/s, og utbyggings-tettleik på 15 MW pr. km<sup>2</sup>)

I Hordaland er hovudvindretninga parallell med kystlinja. Fylket har ei oppstykkastrekning med øyar og fjordsystem, og den høgdevariasjonen som dette skapar gjer at vinden får ei relativ kraftig oppbremsing innover land. Det er ingen tilgjengelege målingar som kan seie noko om korleis NVE-modellen har klart å berekne denne verknaden.

På bakgrunn av erfaringar frå områder der NVE har kunna kontrollere dette er det grunn til å tru at vindtilhøva på fjelltoppar eit stykke frå kysten er overestimert.

I Voss kommune er det berre enkelte fjellområde som har gode vindtilhøve.

Voss har størst potensiale innan vasskraft, bioenergi og bruk av varmepumper.

### Vindressursar i kommunen

- Økonomisk potensialet for vindkraft er begrensa.

## 5.3 Bioenergi

Dersom planane om fjernvarme på Vangen vert realisert vil dette prosjektet åleine kunne realisere 20 GWh bioenergi som vil erstatte oljefyring og direkteverkande elektrisitet til oppvarming.

Voss Jordbruksskule nyttar og bioenergi. Omstrukturering av vidaregåande skular på Voss vil medføre noko nybygging i tilknytning til eksisterande bygningsmasse ved Voss Jordbruksskule. Også her er det biologiske potensiale og vilje til å fornye og utvide bioenergi-produksjonen.

### 5.3.1 Hordaland Bioenergi AS

Hordaland Bioenergi AS er eit nyskipa selskap eigd av Voss Energi AS og Indre Hordaland Miljøverk IKS.

Hordaland har store skogressursar og selskapet skal bidra til framtidretta ressursutnytting og lokal verdi-skaping gjennom auka hogst og inntening for lokale skogeigarar. Selskapet skal vere ein føretrekt samarbeidspartnar i samband med bygging og drift av varmesentralar, samt produksjon og levering av kvalitetsflis. Selskapet har forretningskontor i Voss kommune.

Hordaland Bioenergi skal bygge bio-varmeanlegg og produsere, distribuere og levere energi med basis i fornybart og CO<sub>2</sub>-nøytralt biologisk materiale. Transportavstandar av råmateriale og ferdig energi skal vera korte. Hordaland har store skogsressursar. Selskapet ynskjer å stimulere til lokal verdiskaping gjennom nye arbeidsplassar, auka hogst og inntening for lokale skogeigarar og betre omsetningsmogelegheiter for rydding av skog langs vegar, kraftlinjer og nye byggeprosjekt.

Hordaland Bioenergi AS har kartlagt potensiale for berekraftig uttak samt potensiale for nær-varmeanlegg basert på bioenergi:

- Balansekvantum for uttak var i 1990 estimert til 60 000 m<sup>3</sup>.
- Mykje overmoden skog medfører eit estimat på 200 000 m<sup>3</sup> på sikt.
- Stort potensiale i hogstavfall frå vegkantar, kulturlandskap, kraftline-traséar osv.
- Ei mogelegheitstudie "Frå skogflis til varme i Indre Hordaland" (Katharina Månum) konkluderer med at bygging av ein varmesentral (14,7 GWh) for mottak av flis vil truleg vere lønsamt.

### Bioressursar i kommunen

- Store skogressursar, auka hogst vil skape lokal verdiskaping. Hordaland Bioenergi AS har kartlagt potensiale for berekraftig uttak av bioressursar.
- Vedhogst i privat regi.

## 5.4 Spillvarme

Det er ingen eller liten tilgang til utnyttbar spillvarme i Voss kommune.

Dersom det er etablert industri i kommunen, er det interessant å undersøke om det er tilgjengeleg spillvarme som kan nyttast til oppvarming. Dette føreset at det ikkje er lang avstand mellom spillvarmekjelda og aktuelle bygg.

## 5.5 Avfall

Avfallet frå Voss vert levert til Indre Hordaland Miljøverk IKS sitt hovudanlegg Bjørkemoen Avfalls og Gjenvinningsanlegg i Voss kommune. Indre Hordaland Miljøverk IKS er eit interkommunalt avfallsselskap for kommunane Eidfjord, Granvin, Jondal, Ullensvang, Ulvik og Voss.

Indre Hordaland Miljøverk IKS utnyttar deponi gassen på anlegget til å produsere elektrisitet og varme. (sjå pkt. 3.1.5)

Store delar av søppelet hos IHM vert vidaresendt til forbrenning eller vidareforedling i inn- og utland. IHM har i samarbeid med Hordaland Bioenergi planar om å kunne nytte avfallstrevirke lokalt i samband med produksjonsanlegg for tørr og lagringsstabil skogsflis til anlegg i Hordaland.

Søppel skal sjåast på som ein ressurs. Det er mange måtar å avhende søppel på, alt frå deponi til resirkulering eller utnytting av energi.



Energi- og renseanlegget på Bjørkemoen (kjelde: [www.ihm.no](http://www.ihm.no))



## 5.6 Andre energikjelder

### 5.6.1 Vatn/ sjø (varmepumpe)

Varme frå sjø og ferskvatn er brukt til oppvarming fleire stader, enten som små anlegg for enkeltbygg, eller som energi til fjernvarme-/ nærvarmesentralar.

Sjøvatn har relativt høge og ganske stabile temperaturar gjennom heile året, men i mange elvar, vatn og innsjøar er det svært låge temperaturar vinterstid. For større og djupe innsjøar, t.d Vangsvatnet, kan det vere mogeleg å hente ut vatn med temperaturar på rundt 4°C store delar av fyringssesongen.

Er ein redd for at vatnet skal fryse kan ein nytte ei løysing med kollektorslange tilsett frostvæske for varmeopptak.

### 5.6.2 Biogass

Gjødsel og organiske avfallsstoff frå gardsdrift kan nyttast til å produsere elektrisk straum og varmt vatn frå biogass. Tidlegare var det berre dei største gardsbruka som kunne ta i bruk slike anlegg, men i dag fins det teknologi (t.d. Biowaz) for «mindre» gardsbruk. Samdriftsfjøsar vil vere aktuelle for slike anlegg.

30 kyr eller 300 slaktegris produserer om lag 500 tonn gjødsel i året. Av dette kan ein få ca. 40 000 kWh nyttbar energi. I tillegg er avgassa gjødsel meir næringsrikt og lettare å spreie enn før biogassen vert frigjort, samt nesten luktfri og utan ugrasfrø. Ein får og bruk for mindre kunstgjødsel og ugrasmiddel i tillegg til redusert klimagassutslepp.



Gardsanlegg for biogass  
kjelde: [www.biowaz.com](http://www.biowaz.com)

I område med tilgang til vatn, sjø eller andre gode lågtempererte varmekjelder, kan det vere aktuelt å vurdere bruk av varmepumper. Grunnvatn/ berggrunn, biogass eller solenergi kan vere aktuelle varmekjelder i nokre område.

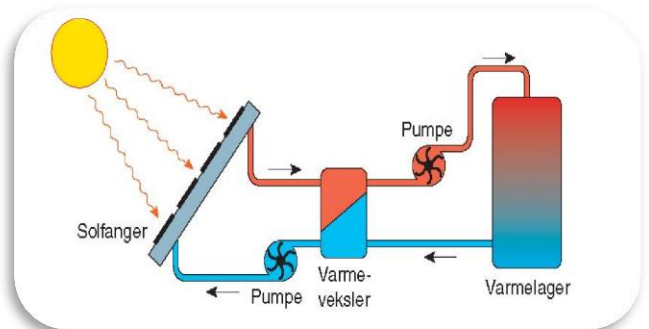
#### Andre aktuelle energikjelder i kommunen

- Lågtemperert energi frå vatn/ sjø
- Biogass frå landbruket
- Termisk solenergi
- Geotermisk varme

### 5.6.3 Termisk solenergi

Ein solfangar absorberer strålingsenergi frå sola og omdannar energien til varme (termisk energi), som kan transporterast vidare til forbruk eller eit varmelager, og skil seg difor frå ei *solcelle* som konverterer solenergi til elektrisk energi.

I ein aktiv solfangar vert ei mørk, absorberande overflate varma opp av solenergien. Varmen vert transportert vekk av ein krets med væske eller gass, slik at den kan utnyttast direkte til oppvarming av bygningar eller til tappevatn.



Prinsskisse – solfangaranlegg  
kjelde: [www.ndla.no](http://www.ndla.no)

### 5.6.4 Grunnvarme (geotermisk energi)

Grunnvarme er ei felles nemning på lågtemperert termisk energi i grunnen og kan hentast ut av fjell, grunnvatn, lausmasser og jord. I dei øvste 10-20 meterane av grunnen varierer temperaturen med årstida. I djupare lag er temperaturen stabil gjennom året.

Varmen blir vanlegvis tatt ut ved å bore energi-brønnar ned i grunnen. Desse kan vere frå 80 – 150 m djupe, avhengig av behov og forholda på staden. Grunnvarmen er tilgjengeleg på dei fleste stader, og sidan Norge har eit stort oppvarmingsbehov gjennom året, kan grunnvarme bli eit viktig energitilskot.



Eksempel på varmepumpeoppløysing – grunnvarme  
kjelde: [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

### Stønadordningar fornybar energi – Enova

- Omlegging frå el.oppvarming til fornybar vassborene varme
- Etablering av solfangarar
- Sentralt varmestyringssystem

## 6 AKTUELT OMRÅDE

Ei vurdering av alternative energiløysingar er først og fremst aktuelt i geografiske område der det er venta vesentleg vekst i etterspørsel eller forskyving til andre energiberarar. Dette gjeld spesielt område som er lokaliserte slik at det er gode høve til å utnytte lokale energiresursar. Tiltak for å fremje meir effektiv energibruk er også aktuelt i område der det ikkje er venta vekst.

### 6.1 Voss Fjellandsby - Myrkdalen

Ved denne rulleringa vart nettselskap og kommune samde om å setje spesielt fokus på utbyggingsplanane for Voss Fjellandsby i Myrkdalen. Etterspurnaden etter fritidshusvære i Myrkdalen har vert aukande og Voss Fjellandsby ynskjer å leggje til rette for vidare utviding av den eksisterande hyttelandsbyen.

Fjellandsbyen skal utviklast med eit senterområde der det kan etablerast inntil 20.000 m<sup>2</sup> sentrumsareal til m.a. kontor, serveringsstader, servicefunksjonar m.m.

Føringane frå kommunedelplanen vert lagt til grunn. Talet på einingar (fritidsbustader og hotellrom) kan til saman maksimalt vere 2.000 med eit samla BRA på inntil 120.000 m<sup>2</sup>, utrekna etter reglane i teknisk forskrift til plan- og bygningslova. Tanken er å flette ny utbygging inn i landskapet slik at landskapet trengjer inn i byggeområda. Ei tun-utbygging er ein modell som gir handlingsrom til ei rasjonell felles energiforsyning til bygga.

Voss fjellandsby skal vere ei utbygging der det er lagt vekt på klima og gode løysingar i forhold til energibruk og berekraftige utbygging. Det skal vere fokus på t.d. berekraftig utforming av bygg, berekraftig materialbruk og miljøvenlege og berekraftige energikjelder og energidistribusjon og energistyring.

I dag er det om lag 400 fritidsbustader (2 500 senger) i tillegg til Myrkdalen Hotell i Voss Fjellandsby. På hotellet er det 350 gjestesenger og 1 500 av fritidsbustadsengene er rekna som varme som kan leigast av gjester. Ved full utbygging vil det vere nærare 12 000 senger (gjester), dvs. større enn Vosse-vangen!

Alle næringsbygg (hotell, kontor m.m) og bygg for konsentrerte fritidsbustader skal ha oppvarming baserast på vassboren varme.

Det er også planlagt med 5 stolheisar til. Ein stolheis nyttar 350 MWh pr. sesong.

Det er viktig at områdekonsesjonær i samarbeid med kommunen gjer ei kvalifisert vurdering av kva område som skal veljast ut. Valet skal grunnjevast.



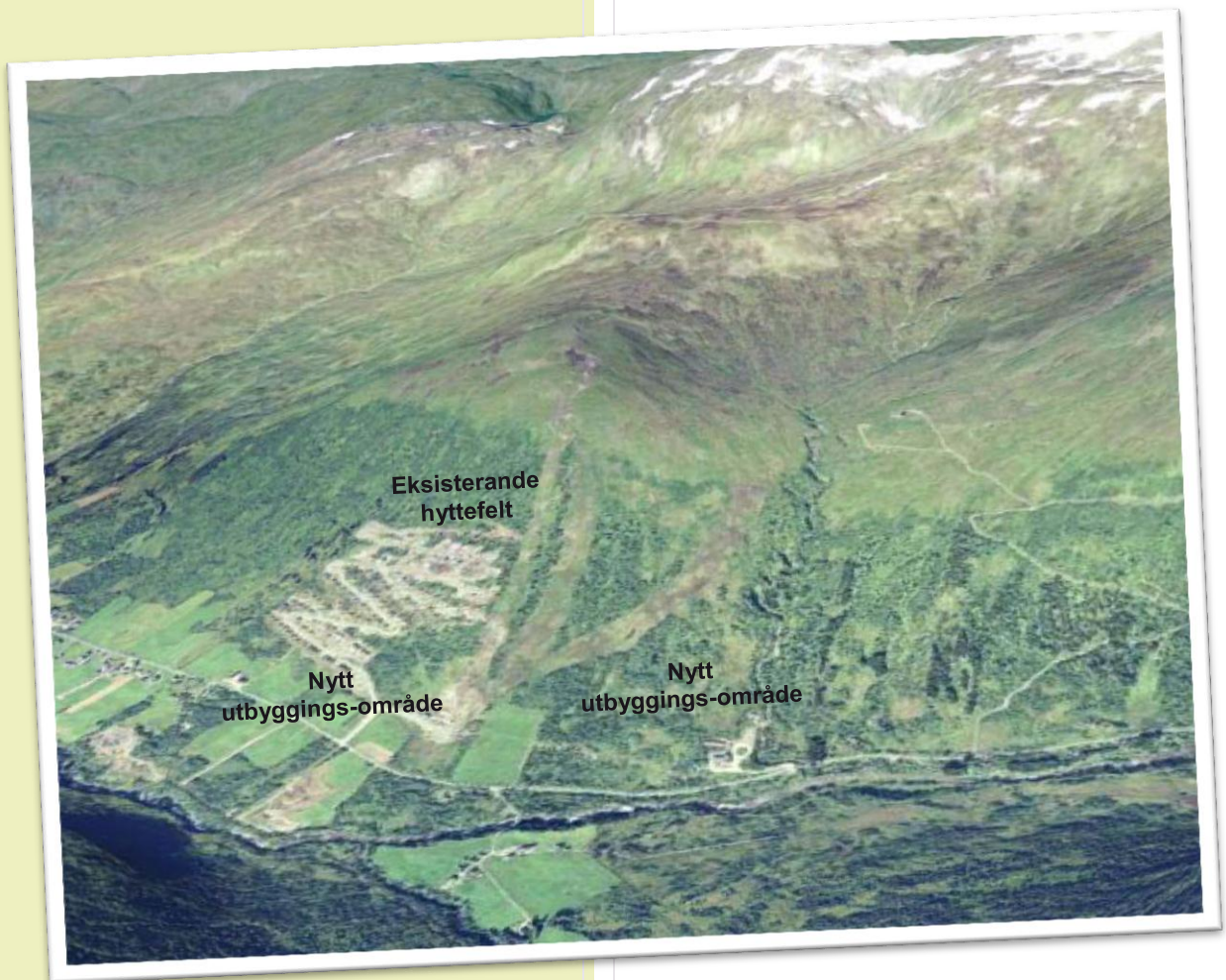
Voss Fjellandsby – Myrkdalen  
Foto: Erik Hagesæter/ BA



### 6.1.1 Energibehov

Forskriftene set krav om at ein vesentleg del av netto varmebehov skal kunne dekkast av anna energi enn direkteverkande elektrisitet og/eller fossilt brensel. Minimum 60 % av netto varmebehov i bygg over 500 m<sup>2</sup>. For bygg under 500 m<sup>2</sup> er kravet 40 %.

Det er mest aktuelt å kartlegge oppvarmingsbehovet. For dei fleste andre føremål vil elektrisitet vere einaste aktuelle alternativ. Det el-spesifikke behovet skal sjølvstakt takast med i ei samla framstilling av energibehovet for det aktuelle området. Konesjonæren kan i sam-arbeid med andre energiaktørar foreslå kva alternativ som bør undersøkast vidare. Målet er å få fram kunnskap og starte ein dialog om løysingar.



Flyfoto som syner eksisterande hyttefelt og nytt utbyggingsområde.

(Kjelde: Planprogram – Norplan AS)



### 6.1.2 Varmeløysing

Hordaland Bioenergi og Voss Fjellandsby har skrive avtale om å levering av biovarme basert på flis til sentrale bygg i fjellandsbyen. Anlegget vart sett i drift i november 2013. Utbyggingstakten i Myrkdalen har vore formidabel, og planane framover er store.

Sentralen ligg like ved hotellet.

På kort sikt kan det likevel vera utfordrande å få lønsemd i bioanlegget sidan det i hovudsak er tre bygg (*Myrkdalsstovo*, *Myrkdalen hotell* og *Bygarden*) (planlagt ferdig i 2017) som kan motta varme frå bioanlegget på kort sikt (dei tre neste åra). Etter kvart vil det byggjast mykje meir, og då vil økonomien betre seg.

Det kan vere aktuelt å tenkje seg ein felles energisentral med nærvarmenett som kan levere til fleire bygg. Dette føreset at bygga får innlagt vassboren varme.



Varmesentral Myrkdalen, frå anleggsfasen sept.-13  
(foto: Hordaland Bioenergi)

Det sentrale temaet vil vere dekning av lokalt varmebehov med ei rasjonell samansetting av ulike energiberarar og energieffektiviseringstiltak. Aktuelle løysingar kan til dømes vere etablering av fjernvarmeanlegg, etablering av energi-fleksible løysingar i enkeltbygg, bruk av gass (naturgass, propan), direkte bruk av elektrisitet, ulike tiltak for energiøkonomisering ved nybygg og rehabiliteringar, etablering av energistyrings-system på forbrukssida med meir.

#### Varmesentral - Myrkdalen

- Bioenergikjel på 500 kW
- Spisslast/ reservelast 600 kW (olje)
- Om lag 1 GWh/år produksjon
- Fornybardel (bio) – 95 %



Varmesentral - Myrkdalen  
(Skisse: Hordaland Bioenergi)

## 7 FØRESETNADER

- Alle framskrivingar av folketal er henta frå SSB, alternativ MMMM dersom ikkje anna er opplyst.
- Graf for nye bueiningar er henta frå SSB, men føreset at kommunen har innrapportert dette i rett tid.
- Data for utrekning av leveringstryggleik i kommunen er opplyst frå det aktuelle energiverket.
- Grunndata for energibruk i kommunen er henta frå SSB med nyaste data frå 2009. *Då SSB ikkje lenger utarbeider denne statistikken er desse verdiane framskrevet til 2012 med bakgrunn i nasjonale data for alle energibedararar utanom elektrisitet som har faktiske tal oppgitt frå energiverket.*
- Energibruk i kommunale bygg er henta frå SSB (KOSTRA) og er avhengig av nokolunde korrekt kostnadsanslag for dei ulike energikjeldene. For 2012 er det nytta 0,8 kr/kWh i snitt for energikjeldene.
- Sparepotensialet i kommunale bygg framkjem ved bruk av normtal innan kvar byggkategori.
- Lokal energitilgang bygger på oversyn frå NVE, kommunen og det lokale energiverket.
- Prognose for utvikling av energibruk er stadtilpassa ut frå historisk utvikling. Dette tar opp i seg summen av endringar i folketal, bustadstruktur, næringsutvikling, m.m. I tillegg er det teke spesielt omsyn til vedtekne utbyggingar og planlagde endringar innan industri.
- Potensialet for uttak av bioenergi til oppvarming er anslått av kommuneadministrasjonen.
- Data for avfall er henta frå selskapet som handsamar dette.
- Historikk innan feil og avbrot (FASIT) er tinga og velvillig levert av NVE.

## 8 VEDLEGG

### 8.1 Energibruk

Tabellen under syner faktisk energibruk pr. brukargruppe med prognose:

År	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Hushald	122,5	121,8	123,5	125,6	124,2	122,9	121,9	124,6	136,5	122,9	132,5
Hytter og fritidshus	6,0	7,0	8,0	9,4	10,6	12,2	13,0	13,7	15,8	15,6	16,7
Tenesteyting	86,5	89,9	87,7	91,2	90,3	95,3	89,1	98,3	103,2	94,0	105,4
Industri	13,0	14,6	13,0	19,1	18,4	17,7	16,1	19,6	20,1	19,7	20,9
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primærnæring	11,9	12,0	12,0	14,1	12,6	13,0	10,3	11,9	11,5	11,3	11,8
<b>Sum</b>	<b>240,0</b>	<b>245,3</b>	<b>244,2</b>	<b>259,4</b>	<b>256,1</b>	<b>261,1</b>	<b>250,4</b>	<b>268,1</b>	<b>287,2</b>	<b>263,5</b>	<b>287,3</b>

År	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Hushald	133,5	135,1	136,9	138,8	140,6	142,4	144,3	146,1	147,9	149,8
Hytter og fritidshus	17,8	18,8	19,9	21,0	22,1	23,1	24,2	25,3	26,3	27,4
Tenesteyting	107,3	109,2	111,1	113,0	114,8	116,7	118,6	120,5	122,4	124,3
Industri	22,1	23,2	24,4	25,5	26,7	27,8	29,0	30,1	31,3	32,4
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primærnæring	11,8	11,8	11,8	11,8	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
<b>Sum</b>	<b>292,4</b>	<b>298,1</b>	<b>304,1</b>	<b>310,0</b>	<b>315,9</b>	<b>321,9</b>	<b>327,8</b>	<b>333,7</b>	<b>339,6</b>	<b>345,6</b>

Tabellen under syner klimakorrigert energibruk pr. brukargruppe med prognose:

År	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Hushald	130,7	129,6	131,9	133,6	137,9	130,7	132,6	133,5	130,0	134,5	136,6
Hytter og fritidshus	6,0	7,0	8,0	9,4	10,6	12,2	13,0	13,7	15,8	15,6	16,7
Tenesteyting	91,8	95,1	93,1	96,5	99,3	100,8	96,2	104,7	98,8	102,1	108,4
Industri	13,0	14,6	13,0	19,1	18,4	17,7	16,1	19,6	20,1	19,7	20,9
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primærnæring	12,6	12,7	12,7	14,9	13,9	13,7	11,1	12,7	11,0	12,3	12,1
<b>Sum</b>	<b>254,2</b>	<b>259,0</b>	<b>258,7</b>	<b>273,5</b>	<b>280,1</b>	<b>275,1</b>	<b>269,0</b>	<b>284,2</b>	<b>275,7</b>	<b>284,2</b>	<b>294,7</b>

År	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Hushald	133,5	135,1	136,9	138,8	140,6	142,4	144,3	146,1	147,9	149,8
Hytter og fritidshus	17,8	18,8	19,9	21,0	22,1	23,1	24,2	25,3	26,3	27,4
Tenesteyting	107,3	109,2	111,1	113,0	114,8	116,7	118,6	120,5	122,4	124,3
Industri	22,1	23,2	24,4	25,5	26,7	27,8	29,0	30,1	31,3	32,4
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primærnæring	11,8	11,8	11,8	11,8	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
<b>Sum</b>	<b>292,4</b>	<b>298,1</b>	<b>304,1</b>	<b>310,0</b>	<b>315,9</b>	<b>321,9</b>	<b>327,8</b>	<b>333,7</b>	<b>339,6</b>	<b>345,6</b>

Tabellen under syner faktisk energibruk pr. energiberar med prognose:

År	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
El	186,2	183,4	192,3	206,1	200,3	210,2	209,4	219,1	237,4	218,8	233,3
Petroleum	29,0	36,3	28,1	23,3	24,0	21,5	15,4	18,8	18,6	17,6	21,6
Gass	1,3	2,1	1,8	2,5	2,1	2,1	1,7	4,0	4,4	4,0	4,6
Bio	23,3	23,3	21,8	27,3	29,5	27,1	23,7	26,0	26,7	23,0	27,7
Avfall, kol, koks	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>Sum</b>	<b>240,0</b>	<b>245,3</b>	<b>244,2</b>	<b>259,4</b>	<b>256,1</b>	<b>261,1</b>	<b>250,4</b>	<b>268,1</b>	<b>287,2</b>	<b>263,5</b>	<b>287,3</b>

År	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
El	238,1	242,9	247,7	252,4	257,2	262,0	266,8	271,6	276,4	281,2
Petroleum	21,1	21,3	21,7	22,1	22,5	22,9	23,4	23,8	24,2	24,6
Gass	4,9	5,2	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,3	7,6
Bio	28,1	28,6	29,0	29,4	29,9	30,3	30,7	31,2	31,6	32,1
Avfall, kol, koks	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>Sum</b>	<b>292,4</b>	<b>298,1</b>	<b>304,1</b>	<b>310,0</b>	<b>315,9</b>	<b>321,9</b>	<b>327,8</b>	<b>333,7</b>	<b>339,6</b>	<b>345,6</b>

## 8.2 Demografi og næringsliv

År	2 002	2 003	2 004	2 005	2 006	2 007	2 008	2 009	2 010	2 011	2 012
Folketal	13 751	13 821	13 771	13 850	13 830	13 786	13 768	13 868	13 902	13 957	13 978

Husstandar											
Kommunen	2,51	2,54	2,51	2,47	2,44	2,41	2,43	2,46	2,43	2,40	2,39
Fylket	2,53	2,51	2,51	2,51	2,51	2,50	2,49	2,46	2,45	2,44	2,43
Landet	2,32	2,29	2,29	2,30	2,30	2,31	2,30	2,29	2,28	2,28	2,28

År	2 013	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020	2 021	2 022
Folketal	14 061	14 074	14 127	14 206	14 290	14 386	14 465	14 560	14 650	14 747

Husstandar										
Kommunen	2,37	2,36	2,35	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,27
Fylket	2,42	2,42	2,40	2,39	2,38	2,37	2,35	2,35	2,34	2,33
Landet	2,27	2,27	2,27	2,27	2,26	2,26	2,25	2,25	2,25	2,24

Sysseletting 2012	Kommunen	Fylket	Landet
Primærnærings	348	4 627	65 452
Industri	578	32 761	291 183
Tenesteyting	6 310	216 045	2 218 560
Anna	26	1 007	13 805
<b>SUM</b>	<b>7 262</b>	<b>254 440</b>	<b>2 589 000</b>



### 8.3 Energimerking av bygg

1. juli 2010 vart det innført krav om at alle nybygg, eksisterande bustader og yrkesbygg som skal seljast eller utleigast skal ha energiattest. Alle yrkesbygg over 1 000 m<sup>2</sup> skal alltid ha gyldig energiattest.

Intensjonen med ordninga er at energimerkinga skal auke forståinga om energibruk og løysingar som kan gjere bustaden eller bygget meir energieffektivt. Energimerking av bygg er byggeigar sitt ansvar.

Alle som skal selje eller leige ut bustadar, skal energimerke bygget sitt og få ein energiattest. Nye bustader skal alltid vere energimerka.

Når bygget er energimerkt, får du ein energiattest som viser kor energieffektivt bygget er, og kva energikjelder som normalt blir nytta til oppvarming.

I tillegg får du ei liste med forslag til tiltak som kan gjere bygget meir energieffektivt.

Energiattesten gir eit betre avgjerdsgrunnlag ved kjøp og leige av bygg, og er eit nyttig verktøy for å forbetre energistandarden i bygninga.

Yrkesbygg skal energimerkast av ein ekspert som oppfyller dei kompetansekrava som er beskrivne i energimerkeforskrifta.

Energiattesten inneheld eit energimerke som viser kor god energistandard bygget har.

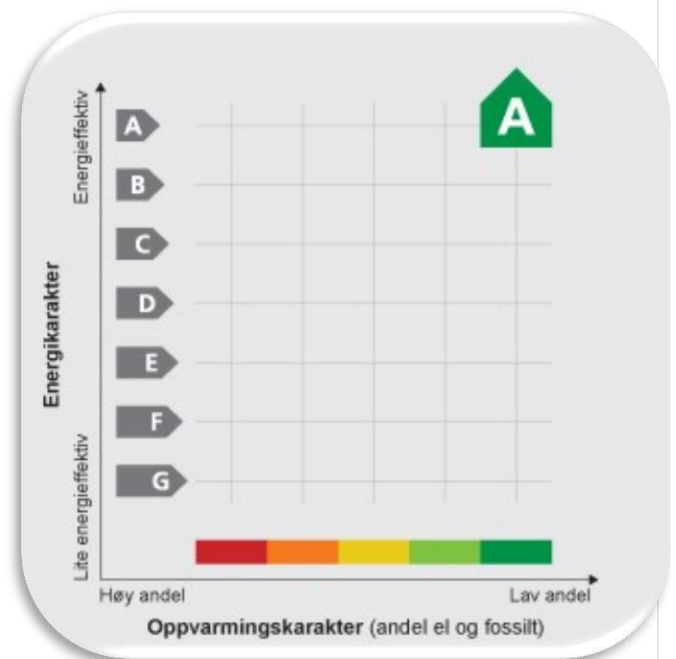
For meir opplysningar; sjå [www.energimerking.no](http://www.energimerking.no)

#### Bustader

Energimerking skjer på internett ved at opplysningar om bustaden vert lagt inn i ei "sjølvmelding". Nye bustader vert energimerka av utbygger, eksisterande bustader kan merkast av byggeigar.

#### Yrkesbygg

Energiattest for yrkesbygg skal lagast av ein ekspert. Ekspertar kan vere personar i eigen organisasjon som fyller kompetansekrava på bygningsteknikk og energifag, eller det kan vere rådgjevande ingeniørar og andre som har denne kompetansen.



Eksempel på energiattest

## 8.4 Straumnettet i framtida

I 2011 kom NVE med ei forskrift som pålegg alle nettselskapa i landet å innføre *Avanserte Måle- og Styringssystemer* (AMS) innan 2017.

Olje- og energidepartementet (OED) sendte eit nytt brev til NVE tidleg i 2013, der departementet har utsett fristen for utrulling av smarte straum-målarar (AMS) med to år, til 1. januar 2019.

AMS inneber at alle husstandar får ein såkalla "smart målar" som registrer straumforbruket på time-basis og sender automatisk informasjonen om forbruket til nettselskapet. Dette gir raskare inn-samling og meir rette måleverdiar og eit betre grunnlag for fakturaen.

Nettselskapa har ansvar for registrering og innsamling av alle måleverdiar frå straumkundane. Dei nye vedtektene om AMS stiller som krav at kraftleverandørar og andre tenesteleverandørar skal få tilgang til å utveksle informasjon med alle straumkundane gjennom AMS-utstyret som skal installerast. Dette legg forholda til rette for ei rekke nye tenester straumkundane vil ha glede av.

Forkrifta krev bl.a. at det skal vere mogeleg å sende informasjon om prisar og straumforbruk via straummåleren til den enkelte kunden. Denne informasjonen kan t.d. bli synleggjort for kunden i eit eige display som skal kunne kommunisere med målaren. For å sikre at kunden sjølv kan velje display eller at andre styringseiningar som kan knytast til AMS, stiller forskrifta krav om at grensesnittet mellom AMS og kunde skal baserast på opne standardar.

### Avanserte Måle- og Styringssystem (AMS)

- AMS gjer at straumkundane får betre informasjon om kraftforbruket sitt, meir nøyaktig avrekning og mogelegheit for automatisk styring og ei betre fordeling av forbruket sitt.
- Ny frist for innføring: 1. januar 2019

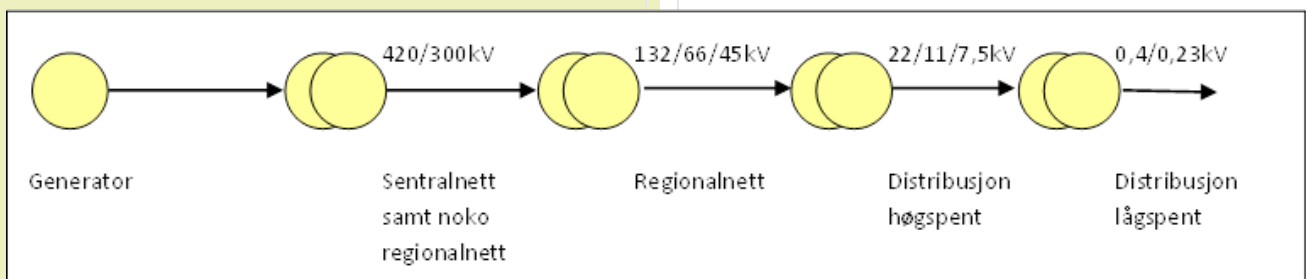
## 8.5 Aktuelle energiteknologiar

Energi vert overført til nyttbar energi og vert brukt til ulike formål. Samfunnet vi har i dag er fullstendig avhengig av energi både til oppvarming, belysning, industri og ulikt teknisk utstyr.

### Distribusjon av energi

Infrastrukturen for energi i Norge er vel utvikla. Stort sett alle bygg er tilknytt distribusjonsnettet for elektrisitet.

Overføringsnettet mellom produksjonsstad og sluttbrukaren vert delt i nivåa sentralnett, regionalnett, høgspennings-distribusjonsnett og lågspennings-distribusjonsnett. Spenninga for nivåa er vist på figur ovanfor.



Det tradisjonelle distribusjonsnettet for elektrisitet er låst til bruk for elektrisk straum.

## Vasskraft

Vasskraft som omgrep inkluderer all bruk av vatn til kraftproduksjon, enten krafta blir utnytta mekanisk eller vert transformert til elektrisk kraft. I begge tilfelle vil det seie at ein gjer seg bruk av det fallenergi-potensialet som vatnet har.

Vasskrafta er transformert solenergi. Varmen frå sola har fordampa vatn på hav/bakkenivå til skyer. Vassdampen i skyene vert avkjølt og blir til regn. Regn som fell ned på eit høgare nivå i terrenget inneheld fallenergi, og den potensielle energimengda er avhengig av høgda over havet.

Ved omforming av vasskraft til elektrisitet vert vatnet drive igjennom ein turbin. Den roterande akslingen vert kopla til ein dynamo eller ein generator, og resultatet blir elektrisk straum. Dette skjer ved å utnytte elektromagnetisk induksjon. For å kunne regulere effekten som eit vasskraftverk leverer ut til nettet vert det bygd vassmagasin/ demningar. På denne måten kan eit vasskraftverk levere energi i periodar med høgt elektrisitetsbehov eller høge prisar.

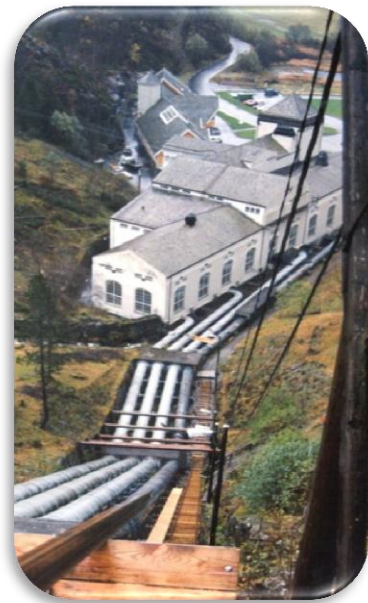
Det er slutt på utbygging av store vasskraftverk i Norge. Det er i dag meir fokus på utbygging av småkraftverk. Det vil seie vasskraftverk under 10 MW. Desse har som oftast ikkje vassmagasin og leverer ut straum etter kor stor vassføring det er i elva.

Fordelar:

- Vasskraft er ei fornybar energikjelde og har ikkje CO2 utslepp.
- Ein kan bruke vassmagasin som eit energilager.

Ulemper:

- Mindre vassføring i elvane kan gå utover faunaen.
- Nokre oppfattar damanlegg, nedtappa magasin og varierende vassføring i elver som visuelt skjemmaende.





## Bioenergi

Bioenergi er energi som har sitt opphav i materiale som er danna ved pågåande biologiske prosessar - til forskjell frå fossil energi, som ein får frå biologisk materiale danna på et tidlegare stadium i jorda si historie. Bioenergi omfattar ved, tre-pellets, skogsflis, hogstavfall, halm, torv, avfall fra treforedlingsindustri og anna organisk avfall.

Bioenergi i Norge vert brukt først og fremst til oppvarming, men det fins eksempel på at det vert produsert el og varme (kombinert) frå organisk avfall på søppelforbrenningsanlegg.

Det fins i hovudsak to måtar å nyttiggjere seg av varme frå forbrenning av biomasse, punkt-opppvarming eller forbrenning og distribusjon av varme via et vassbore system:

- *Punktoppvarming:* Eit eksempel på dette kan vere forbrenning i vedomnar som er den vanlegaste formen for bioenergi i Norge i dag. Varme fordelar seg i rommet via lufta.
- *Vassboren oppvarming:* Dette kan vere fjernvarme basert på avfallsforbrenning eller anna biologisk materiale som distribuerer varmt vatn til bustadar og næringsbygg. Eit anna eksempel er eit pelletsfyrt sentralanlegg som distribuerer energien via eit vassbore anlegg i eit næringsbygg eller i ein bustad.

Fordelar:

- Fornybar
- Eit godt alternativ for å redusere elektrisitetsforbruket

Ulemper:

- Utfordring å få bioenergi konkurransedyktig med elektrisitet
- Kan vere kjelde til lokal luftureining (Nye omnar i dag representerer lita luftureining).



## Varmepumpe

Ved hjelp av varmpumpe er det mogeleg å flytte termisk energi frå ei kjelde med låg temperatur til ein mottakar med høg temperatur. Sidan dette er motsett veg av kva som er naturleg, må det tilførast energi av høg kvalitet (t.d. elektrisitet) i prosessen. Tilførselen av drivenergi (el.) er mykje mindre enn mengda termisk energi som vert flytta.

Varmepumpa nyttar seg av prinsippet at ein gass (fluid) blir varmare dersom trykket vert auka, medan den blir kaldare dersom trykket vert redusert. Ved å komprimere og ekspandere et fluid er det dermed mogeleg å flytte (pumpe) varme frå ein relativt kald omgjevnad (ute), til ein varmare omgjevnad (inne).

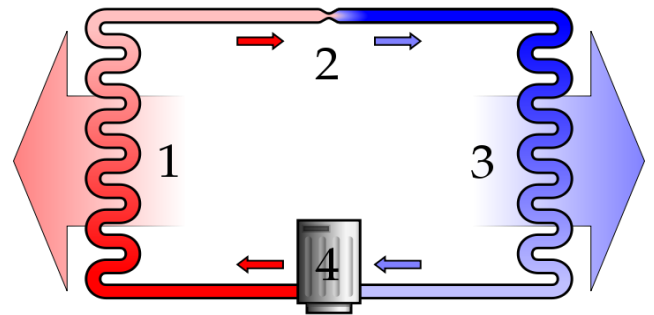
Varmepumper får namn etter kva slags medium dei tek varme frå og kvar dei avgjer varme. "Luft-til-luft"-varmpumpe hentar varme frå ute- eller ventilasjonslufta og avgir den direkte til innelufta i ei bygning. Ei "vatn-til-vatn"-varmpumpe hentar varme frå sjø, innsjø, grunnvatn e.l. og avgjer varme i et vassbore system i bygninga, og gjerne også varmt tappevatn.

### Fordelar:

- Reduserer elektrisitetsforbruket
- Låge driftskostnader

### Ulemper:

- Høge investeringskostnader



### Trinna i kretsløpet:

- *Kompressoren* (4) sug inn den kalde kulde-medium-dampen og komprimerer kuldemediet slik at temperaturen aukar.
- Gassen vert ført inn i ein *kondensator* (1) der den vert kondensert til væske fordi kuldemediet er varmare enn omgjevnadane og dermed avgir varme.
- Væska går igjennom ein *reduksjonsventil* (2) der trykket blir redusert og med det temperaturen.
- Væska (og vanligvis noko gass) vert ført inn i ein *fordampar* (3) og væskefraksjonen fordampar igjen. Væska fordampar fordi kuldemediet har et lågt trykk, og dermed låg kokepunkt-temperatur. Omgjevnadane er no varmare enn mediet, og varme strøymer frå omgjevnadane til mediet.

## Solenergi

Solenergi er nemninga på den energien som sola produserer og avgjer gjennom stråling. På jorda er det i ulik grad mogeleg å utnytte denne energien til produksjon av energi. Den årlege solinnstrålinga i Norge varierer frå ca. 700 kWh/m<sup>2</sup> i nord til 1100 kWh/m<sup>2</sup> i sør. Dette svarer til 30 - 50 % av innstrålinga ved ekvator.

Solenergi kan i hovudsak nyttast på to ulike måtar:

Termisk solenergi - der sola sin energi vert brukt til å varme opp eit flytande medium slik at denne igjen kan brukast til oppvarming av vatn og oppvarming av bygningar. Innan termisk solenergi fins det igjen ei mengd ulike teknologiar for å nytte sola sin energi. Mellom desse er plate-solfangarar med drenerbar løysing, plate-solfangarar med glykol under trykk, vakuumsøl med glykol under trykk og termosifon der væska sirkulerer ved eiga hjelp. Drenerbare løysingar brukar reint vatn til å fange opp og transportere solenergien. Reint vatn er effektivt i høve til å ta opp og lagre varme, meir enn 5 gongar så effektivt som sand og nesten 10 gongar så effektivt som stål. Moderne solfangarar kan nytte opp i mot 90 % av sola sin energi.

Det fins 4 solfangar-anlegg på Voss som ein kjenner til.

Straumproduserande solenergi - der sola sin energi vert brukt til å skape spennings-forskjell mellom plater av silisium. Spenningsforskjellen vert tatt ut som likeretta straum. Det er utvikla fleire ulike teknologiar med bl.a. tynnfilm. Solceller utnyttar 10-15 % av sola sin energi ved optimal innstråling.

Fordelar:

- Fornybar energikjelde
- Stort potensial

Ulemper:

- Plasskrevjande
- Høge kostnader



## 9 REFERANSAR

### Publikasjonar, rapportar etc.

[www.voss.kommune.no](http://www.voss.kommune.no)

Byggearealstatistikk og energistatistikk. Folke- og bustadtellingsa 1990 og 2001.

Energibruk i husholdningar – rapport. Energibruk i kommunene.

Oversyn over verksemder (einingar) i Voss kommune  
[www.ssb.no](http://www.ssb.no)

Statistikk over feil og avbrot (FAS) NVE

[www.nve.no](http://www.nve.no)

Elektrisitetsforbruk i Voss kommune. Feil- og avbrotstatistikk.

Voss Energi AS AS

[www.vossenergi.no](http://www.vossenergi.no)

Middeltemperaturar på Vestlandet 1990-2000

[www.dnmi.no](http://www.dnmi.no)

Byggareal i Noreg, Enova 2002

[www.enova.no](http://www.enova.no)

Vindkart for Norge

[www.nve.no](http://www.nve.no)

Været i Norge

[www.met.no](http://www.met.no)

### Illustrasjonar

Miljølære – Hva er en ET-kurve?

[www.miljolare.no](http://www.miljolare.no)

EM Systemer – Energioppfølging

[www.emsystemer.no](http://www.emsystemer.no)

Pernoll – Vedstabel

<http://home.online.no/~pernoll/news.html>

Pellets

[www.btgworld.com](http://www.btgworld.com)

Framsidedfoto - Bilde av Voss, tatt frå Bordalen

[www.wikipedia.no](http://www.wikipedia.no)

## Firma/ personar

### **Voss Energi AS**

Yngve Tranøy

[yngve.tranoy@vossenergi.no](mailto:yngve.tranoy@vossenergi.no)

Per Berge

[per.berge@vossenergi.no](mailto:per.berge@vossenergi.no)

### **Voss kommune**

Gunnar Berge

[gunnar.bergo@voss.kommune.no](mailto:gunnar.bergo@voss.kommune.no)

Mohamed Causevic

[mohamed.causevic@voss.kommune.no](mailto:mohamed.causevic@voss.kommune.no)

Jon Spildo Prestegard

[jon.s.prestegard@voss.kommune.no](mailto:jon.s.prestegard@voss.kommune.no)

### **SFE Kraft AS**

Energirådgjevar Dag Einar Gule

[degule@sfe.no](mailto:degule@sfe.no)