



Årdal Energi

# Energiutgreiing Årdal kommune



**2011**



Utarbeidd i  
samarbeid med  
SFE Rådgeving

## SAMANDRAG



Årdalstangen. Foto: Nils Ola Strand

### Årdal kommune

Innbyggjarar	5637 pr. 2010/2011 Svakt aukande
Storleik husstandar	2,17. Dette er lavt og minkar stadig
Næringsliv	Stor industrikommune, lite primærnæring
Nybygging	Om lag 19 bueiningar/år i snitt. Varierer mykje
Vassboren varme	Mange bygg har dette
Vasskraft	1 900 GWh utbygt
Småkraftpotensiale	Omlag 160 GWh
Nettutfordringar	Sjå vedlegg

I følgje Forskrift om Energiutredningar 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.

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 energietterspurnad 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.v.

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.

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

Hovudtal for 2010 [GWh]	Elektrisitet	Petroleum	Gass	Biobrensel	Avfall, spillvarme	Totalt
Hushald	45,4	0,5	0,2	10,4	0,0	56,5
Hytter og fritidshus	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
Tenesteyting	27,4	1,7	0,3	0,0	0,0	29,4
Industri	3 211,0	14,3	231,1	0,0	6,1	3 462,6
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primærnæring	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
<b>Sum</b>	<b>3 286,3</b>	<b>16,5</b>	<b>231,7</b>	<b>10,4</b>	<b>6,1</b>	<b>3 551,0</b>

Det bør utarbeidast ein enøkplan for større, kommunale bygg. Planen bør mellom anna sjå på auka utnytting av spillvarme. Enova SF kan etter søknad støtte slikt arbeid med inntil kr. 100 000.

Me gjer framlegg om at kommunen i samarbeid med Hydro utarbeider eit forprosjekt for ny varme-løysing ved Farnes ungdomsskule basert på spillvarme. Ei mogleg kjøleløysing bør og utgreiast.

# 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	7
<b>3 LOKALT ENERGISYSTEM</b> .....	<b>8</b>
3.1 INFRASTRUKTUR FOR ENERGI	8
3.2 ENERGIBRUK	10
3.3 VASSBOREN VARME	13
3.4 LOKAL ENERGITILGANG	14
3.5 ENERGIBALANSE	15
<b>4 UTVIKLING ENERGIBRUK</b> .....	<b>16</b>
4.1 FRAMSKRIVING AV ENERGIBRUK	16
4.2 UTFORDRINGAR FOR ENERGIFORSYNINGA	17
<b>5 NY ENERGITILGANG</b> .....	<b>18</b>
5.1 SMÅKRAFT	18
5.2 VINDKRAFT	19
5.3 BIOENERGI	19
5.4 SPILLVARME	20
5.5 AVFALL	20
5.6 ANDRE ENERGIKJELDER	20
<b>6 AKTUELT OMRÅDE</b> .....	<b>21</b>
6.1 FARNES UNGDOMSSKULE	21
<b>7 FØRESETNADER</b> .....	<b>23</b>
<b>8 VEDLEGG</b> .....	<b>24</b>
8.1 ENERGIBRUK	24
8.2 DEMOGRAFI OG NÆRINGSLIV	25
8.3 KRAFTKREVANDE INDUSTRI	26
8.4 NETTUTFORDRINGAR SMÅKRAFT	29
8.5 UTVIDING SPILLVARMENETT	29
8.6 ENERGIMERKING AV BYGG	30
8.7 STRAUMNETTET I FRAMTIDA	30
<b>9 REFERANSAR</b> .....	<b>31</b>
PUBLIKASJONAR, RAPPORTAR ETC.	31
ILLUSTRASJONAR	31
FIRMA/ PERSONAR	31



# 1 UTGREIINGSPROSESSEN

Som områdekonsesjonær har Årdal Energi KF engasjert SFE Rådgjeving til å bistå i utarbeiding av energiutgreiing for Årdal kommune i Sogn og Fjordane fylke.

Den første energiutgreiinga for Årdal kommune vart utarbeidd og presentert i 2004. Energiutgreiing Årdal kommune 2006 er oppdatert med omsyn på statistikk og kjende endringar i framtidig energibehov. Ved rullering 2007 vart statistikkdelen oppdatert og kjende endringar lagt inn. Statistikk for sysselsetting vart endra.

Vestnorsk Enøk rullerte utgreiinga for 2009. Statistikkane vart ajourførte og utvida i høve til "Veileder for lokale energiutredningar 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 prosentsatsar for temperaturkorrigering og utgreiinga vart oppdatert med omsyn på kjende endringar i framtidige energibehov.

Ved rullering 2011 har utgreiinga fått ny layout der tekst med grøn bakgrunn gjeld den aktuelle kommunen.



Øvre Årdal. Kjelde: Ung i Årdal, [www.ardal.no](http://www.ardal.no)

Rullering 2011	
Oppstartsmøte	23. mai 2011
Stad	Årdal Energi KF
Frå kommunen	Rådmann og FDV-leiar
Frå energiverk	Elverksjef

Det vart gjort ein grundig gjennomgang av status og framtid. Kommunen bidrog konstruktivt i dette arbeidet.

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

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

- Ved denne rulleringa har me sett spesielt fokus på ny varmeløysing ved Farnes ungdomsskule i Øvre Årdal

## 2 KOMMUNEN

Årdal ligg lengst inne i Sognefjorden og danner porten til Jotunheimen frå vest. Kommunen har to tettstader, Årdalstangen og Øvre Årdal. Dei to tettstadene er omkransa av dalane Naddvik (Vikadalen), Nundalen, Indre og Ytre Offerdal, Seimsdalen, Fardalen, Utladalen og Moadalen.

Industrisamfunnet Årdal vart symbolet på det moderne Noreg etter krigen, og vart kalla "sosialdemokratiets utstillingsvindaug": Statsverksemda ÅSV, kommunen og fagforeiningane samarbeidde om å byggje industribyen, der den vidgjetne dugnadsanda har skapt både vegar og landskjende kulturmønstringar.

Ein stor del av Årdal kommune er nasjonalpark eller landskapsvernområde og Vettisfossen er Noregs høgste foss i fritt fall etter at Mardalsfossen i Romsdal er utbygd.

I Øvre Årdal finn me eitt av dei største funna av gardsanlegg frå vikingtida i landet, vikinggarden Ytre Moa.

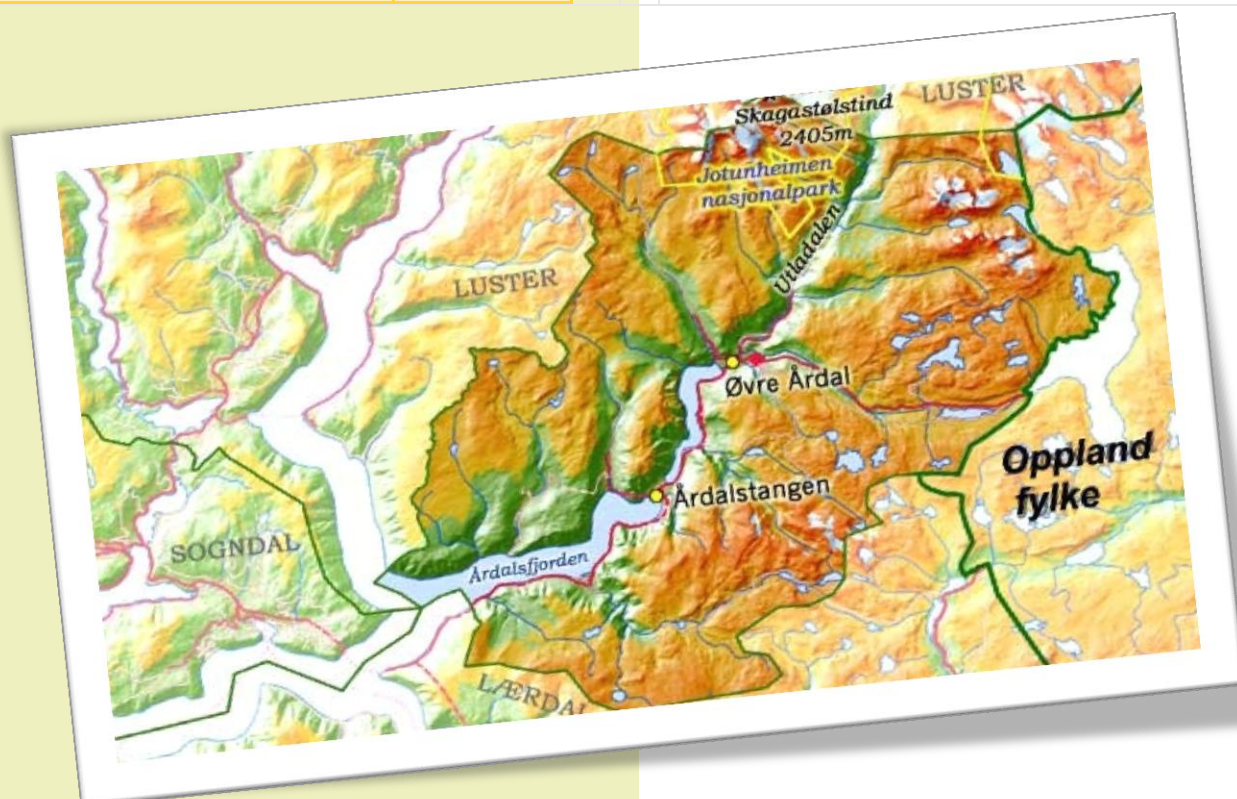
Energibruk i ein kommune avheng av faktorer som folkesetnad, type bygg, antal personer pr husstand, korleis lokalt næringsliv er sett saman, klimatiske tilhøve med meir. I dette kapitlet har me tatt med slik informasjon som bakteppe for vidare skildring av energisystemet i kommunen.

Me har og tatt med særregne tilhøve i kommunen som betyr noko for sammensettinga og storleiken på energibruken. Dette gjeld til dømes viktige industri- og næringsverksemdar.

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

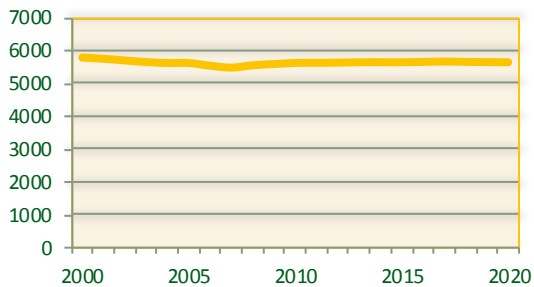
### Klimadata for Årdal

Middeltemperatur	5,7 °C
Nedbørnormal	760 mm
Graddagstal	4055



## 2.1 Folketal og busetnad

### Utvikling folketal

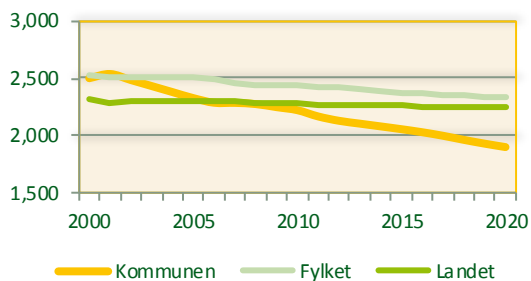


Utviklinga av folketalet i har betydning både for framtidig energibruk i husstandar og dei tenesteytande næringane. Mange kommunar i fylket opplever at folketalet har vorte redusert i større eller mindre grad.

#### Folketal i kommunen

- Dette er svakt aukande

### Personar pr. husstand

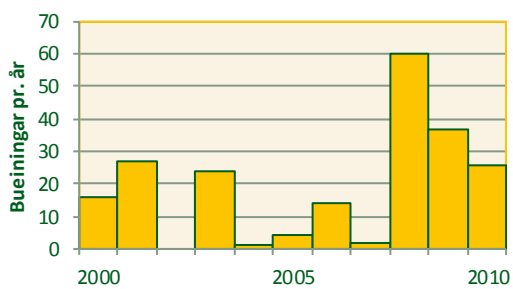


Det er ein nasjonal trend at storleiken på husstandane vert mindre. Dette ser me igjen både i fylka og i dei aller fleste kommunane i landet.

#### Husstandar i kommunen

- Desse er små og storleiken minkar

### Nye bueiningar

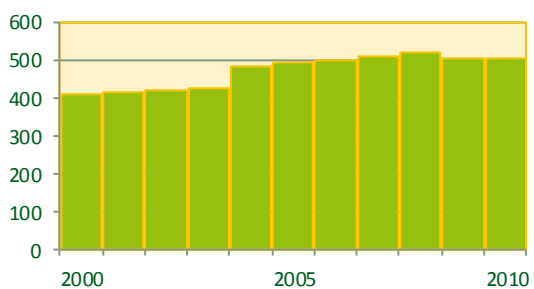


Utviklinga innan nybygging kan gi ein peikepinn på om folk satsar på å bu i kommunen og om det er tilflytting.

#### Nybygging i kommunen

- I snitt vert det bygt om lag 19 nye bueiningar årleg

### Hytter og fritidsbygg

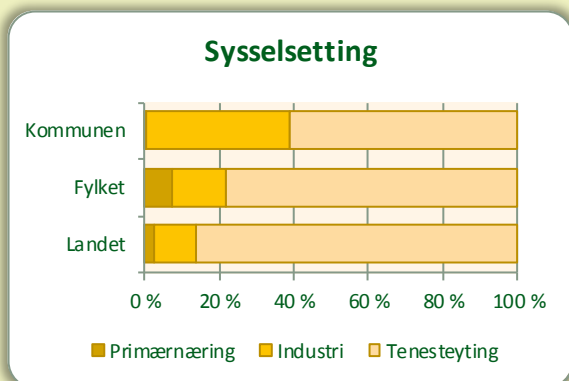


Her ser me antal hytter og fritidsbygg i kommunen registrert ved utgangen av kvart år.

#### Hytter og fritidsbygg i kommunen

- Det er vel 500 bygg i kommunen
- Det er mest nybygging i Sletterust- og Mannsbergområdet

## 2.2 Næringsliv



Dei viktigast industriverksemdene i kommunen er

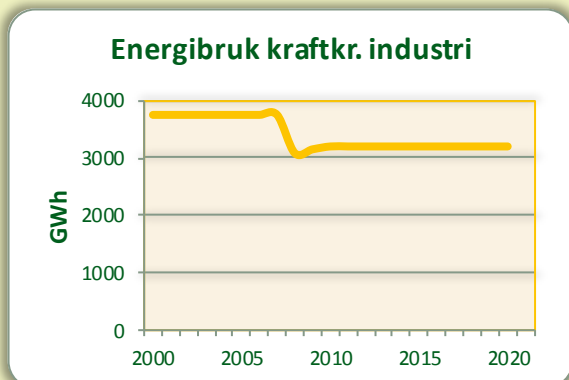
- Hydro (aluminiumsindustri)
- NorSun (råstoff til solcelleproduksjon)
- Dooria (dørproduksjon)

Dooria gjekk konkurs i 2011 og har i skrivande stund ingen produksjon.

### Kraftkrevjande industri

Hydro Aluminium a.s. Årdal Metallverk produserer aluminium i Øvre Årdal, på Årdalstangen blir det produsert anodemateriale. Det totale energibruket for 2010 var på 3.196 GWh. Verksemda reknar med at årleg energibehov vil vere om lag som dette i åra som kjem. Hydro nyttar og store mengder propan (LPG). Totalforbruket ligg på ca.19.000 tonn årleg. Dette tilsvarar ca 265 GWh. Bruken av LPG vil variere etter produksjon og mengda av omsmeltemetall.

Årsaka til redusert kraftbruk etter 2006 er nedstenging av Söderbergomnane.



Meir om den kraftkrevjande industrien i vedlegg.

Primærnærings er syssetting innan jordbruk, skogbruk og fiske. Syssetting innan industri vert og kalla sekundærnærings.

Dei tenesteytande næringane vert ofte kalla tertiærnæringsar. Her er både offentleg og privat tenesteyting tatt med.

### Syssetting i kommunen

- Dei aller fleste er syssette innan tenesteyting og industri



NorSun. Foto: [www.hydro.com](http://www.hydro.com)



Frå Årdal Metallverk. Foto: [www.sognavis.no](http://www.sognavis.no)

### Kraftkrevjande industri

- Ca 3 200 MWh i årleg bruk av el
- Om lag 265 GWh bruk av propan årleg



## 3 LOKALT ENERGISYSTEM

### 3.1 Infrastruktur for energi

*Lokale energiutgreiingar skal i henhold til forskrifta inkludere beskrivelse av infrastruktur for energi og statistikk for denne. Av omsyn til tryggleik, har me skildra infrastrukturen med tekst.*

#### Elektrisitet

Det alt vesentlege av det stasjonære energiforbruket i Årdal kommune blir dekt av elektrisitet. Årdal Energi KF er områdekonsesjonær i kommunen og eig og driv straumnettet. Hydro Aluminium AS Årdal har konsesjon for verksområda Årdalstangen og Øvre Årdal saman med 3 område ved Torholmen, Tynosen og Koldedalsvatn.

Innmating til Årdal kommune kjem i frå Hydro Aluminium sitt 6 kV anlegg i Øvre Årdal og Årdalstangen. Det sivile nettet og industrinettet er delt med skiljetransformatorar. Desse sekundærstasjonane er plassert inne på Hydro sine anlegg i Øvre Årdal og Årdalstangen. I frå desse sekundærstasjonane vert tettstadane forsynt med eit 6 kV høgspenningsnett.

Kraftsystemet i Årdal kommune er bygt opp med eit 6 kV kabel- og luftnett for dei største delane av kommunen, det vil sei Øvre Årdal og Årdalstangen med Utladalen og Fardalen. Seimsdalen og Ofredalen har 11 kV forsyning som er opptransformert i eigen sekundærstasjon i Saltvika. Naddvik har normalforsyning via ei 22 kV linje frå Årdalstangen, men kan og forsynast i frå Naddvik kraftstasjon som vert eigd av Østfold Energi Produksjon. For hyttefeltet i Moadalen vert desse forsynt frå 22 kV linje.

Nettet i Årdal kommune har ingen spesielle flaskehalsar og nettet har difor tilfredsstillande kapasitet i normal driftssituasjon. Nettet har vore og er under ei vesentleg opprusting. Nettet si utforming og tilstand er no så bra at leveringskvaliteten kan reknast for å vere svært god.

Årdal Energi sin sekundærstasjon på Årdalstangen er i 2006 totalrenovert. Årdal Energi vert no forsynt frå Hydro si 22 kV samleskinne, samstundes har me og etablert ei eigen 22 kV skinne for å dekke forsyninga til Naddvik og for å ta imot Okraftproduksjon i Seimsdalen. For å forsyna Årdal Energi sitt 6 kV nett er det sett inn to 10 MVA transformatorar i parallell.

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

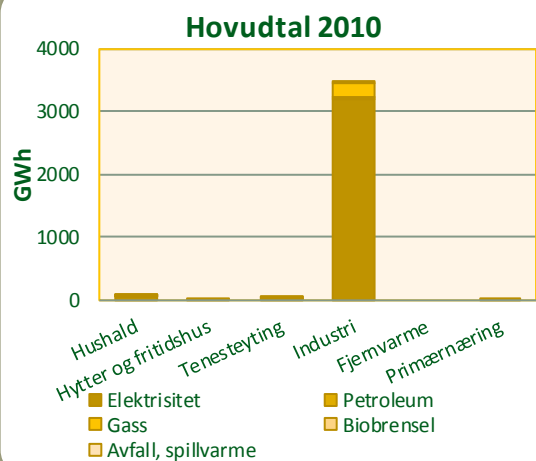
Lokale energiutgreiingar har fokus på lokale tilhøve og då spesielt det som påverkar distribusjonsnettet. Dersom det er tilhøve som tilseier at tiltak i overliggende nett (regionalnettet) er nødvendig av omsyn til det lokale energisystemet, bør dette beskrivast i den lokale utgreiinga. Elles vil slike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

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



Administrasjonsbygget til Årdal Energi KF  
Foto: Kjell Arvid Stølen, NRK. [www.nrk.no/sf/leksikon](http://www.nrk.no/sf/leksikon)

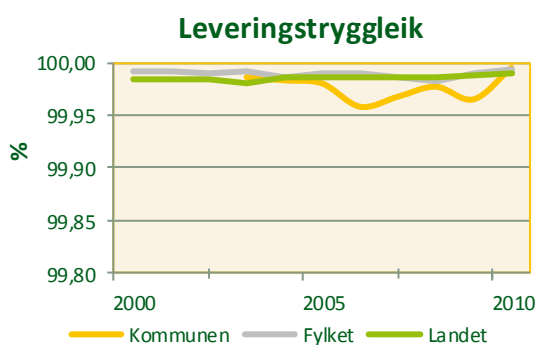




Grafen til venstre gir eit oversyn over dei ulike brukargruppene og kva type energi desse nyttar.

#### Hovudtal for kommunen

- Elektrisitet er den mest nytta energikjelda
- Industrien brukar betydelege mengder gass (LPG)



Feil- og avbrotstatistikk for kommunen er framstilt grafisk her, samanlikna med tilsvarende data for fylkes- og landsgjennomsnittet.

NVE sin feil- og avbrotstatistikk er bearbeidd slik at leveringstryggleiken kjem fram. 100% er alltid straum, 0% er aldri straum. Detaljane i statistikken ligg i vedlegg.

#### Leveringstryggleik i kommunen

- Leveringstryggleiken i 2010 var på 99,995%. Dette er svært bra!

#### Fjernvarme/nærvarme

Det er bygt eit røyrrnett for utnytting av spillvarme frå Hydro i Øvre Årdal. Her vert Helsehuset, Samfunnshuset og kunstgrasbana varma opp med spillvarme. Dette gjeld og utandørs og innandørs symjebasseng.



Symjebasseng Øvre Årdal. Foto: Årdal kommune

I enkelte byar og tettstader er det etablert fjernvarmeanlegg og/eller distribusjonssystem for gass. Denne type system vert beskrive spesielt.

Systema beskrivast med installert effekt, type brensel som vert nytta, årleg levert energi, lengde på røyrrnett osv. Eventuelle kapasitetsproblem og planlagde utvidingar skal og beskrivast.

#### Spillvarme i kommunen

- Hydro nyttar delar av eigen spillvarme
- Spillvarme vert og nytta til kommunale bygg og anlegg i Øvre Årdal

#### Gass

Det er ikkje bygt infrastruktur for gass i Årdal. Bruken er i all hovudsak knytt til Hydro si verksemd i Øvre Årdal og på Årdalstangen.

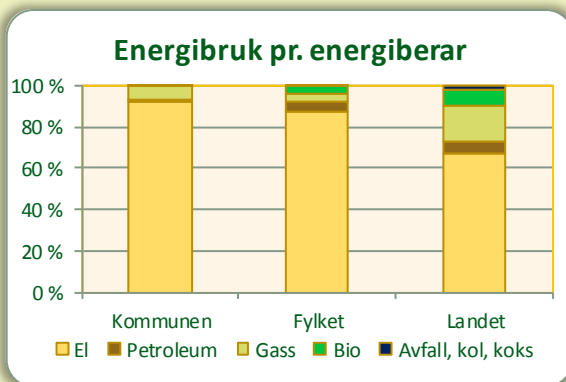
## 3.2 Energibruk

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

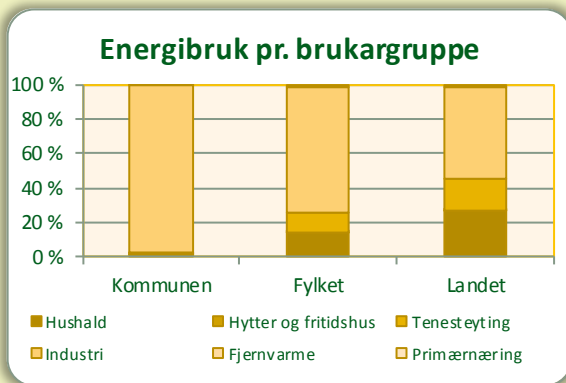
Historisk utvikling og prognose for framtidig energibruk er framstilt grafisk i kapittel 4.1.

Sammensettinga i dagens energibruk er framstilt i form av diagram som illustrerer fordelinga mellom ulike energiberarar og brukargrupper. Me har nytta SSB si detaljinndeling til dette.

Energibruk i kommunen fordelt på energiberarar:



Energibruk i kommunen fordelt på brukargrupper:



Energibruken er delt på følgende energiberarar:

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

### Energiberarar i kommunen

- Bruk av el ved Hydro sine anlegg dominerer all annan energibruk
- I tillegg; svært stor bruk av gass

Energibruken er delt på følgende brukargrupper:

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

### Energibruk pr sektor i kommunen

- Industri (Hydro) brukar vesentleg meir energi enn alle andre sektorar

Faktisk energibruk 2010	GWh
Hushald	57
Hytter og fritidshus	2
Tenesteyting	29
Industri	3 463
Fjernvarme	-
Primærnæring	1
<b>Sum</b>	<b>3 551</b>

Energiutgreiinga viser både faktisk og klimakorrigert energibruk. Faktisk energibruk er den mengda energi som brukast det aktuelle året.

Klimakorrigert energibruk 2010	GWh
Hushald	54
Hytter og fritidshus	2
Tenesteyting	28
Industri	3 463
Fjernvarme	-
Primærnæring	1
<b>Sum</b>	<b>3 547</b>

### Kommunal energibruk

Tabellen under viser dei aktuelle byggruppene med energibruk og areal i 2010.

Oversyn bygg	Energi	Areal
	(GWh)	(m <sup>2</sup> )
Administrasjon	0,8	4 081
Barnehagar	0,5	3 161
Skular	2,7	16 546
Institusjonar	1,7	6 226
Idrettsbygg	1,9	6 334
Kulturbygg	0,5	6 592
<b>Sum</b>	<b>8,1</b>	<b>42 940</b>

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

Spesifikk energibruk (kWh/m <sup>2</sup> )	Kommunen	Fylket	Landet
Administrasjon	195	225	207
Barnehagar	167	240	226
Skular	160	208	211
Institusjonar	268	208	207
Idrettsbygg	303	333	200
Kulturbygg	78	196	115

Utfrå normtal, er sparepotensialet i kommunale bygg vurdert slik:

Sparepotensiale	Kommunen (kWh/m <sup>2</sup> )	Norm (kWh/m <sup>2</sup> )	Sparepot. (kWh/år)
Administrasjon	195	215	-
Barnehagar	167	195	-
Skular	160	174	-
Institusjonar	268	236	202 000
Idrettsbygg	303	249	343 000
Kulturbygg	78	237	-
<b>Sum</b>			<b>545 000</b>

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

#### Energibruk i kommunen

- Denne vert dominert av Hydro

Alle detaljar om energibruk finn du i vedlegg.

Energjutgreiinga skal seie noko om energiøkonomisering i kommunen med framlegg til konkrete tiltak. Denne gongen ser me på kommunale bygg.

I dette kapitlet 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. Etter kvart vil ein og få inntrykk av utviklinga i kommunen sin energibruk. For å gjere framstillinga meir informativ, samanliknar me nøkkeltal med snitt i fylke og land for tilsvarande grupper bygg.

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

#### Kommunen sine bygg

- Institusjonar og idrettsbygg brukar noko meir enn normen for tilsv. bygg
- Dei andre bygga ligg under normen

Her er dei kommunale bygga samanlikna energimessig med tilsvarande bygg på landsbasis.

#### Sparepotensiale kommunale bygg

- 545 000 kWh/år basert på normtal

### Aktuelle tiltak i kommunale bygg

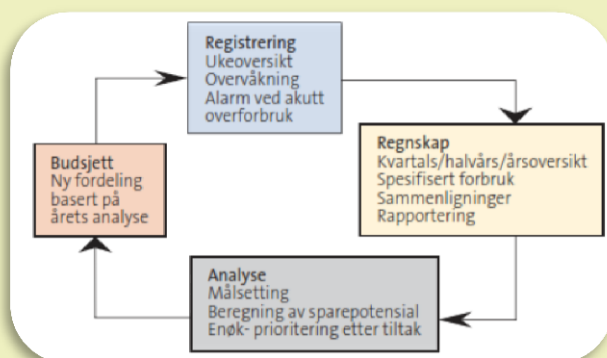
Kommunen har ikkje utarbeidd eigen enøkplan for dei største kommunale bygga. Me rår til at dette vert gjort. Etter søknad kan Enova SF støtte slikt arbeid med inntil 100 000 kr.



Rådhuset på Årdalstangen stod klart i 1955.  
Foto: Verksposten. Eigar: Årdal Sogelag.

Det ligg opplysningar om dei største kommunale bygga i energi- og klimaplanen. For å få oversyn over kva tiltak som bør setjast i verk, bør det utarbeidast ein energianalyse for kvart bygg.

Det er likevel klart at spillvarme frå Hydro Metallverk Årdal Karbon kan nyttast til oppvarming av fleire kommunale bygg på Årdalstangen. Ein enøkplan bør sjå spesielt på dette, saman med energioppfølging (EOS).



Her ser me på aktuelle tiltak som kan redusere energibruken i dei kommunale bygga. Dette kan vere tiltak rettamot bygningskropp, oppvarmingsutstyr, ventilasjonsanlegg, styringssystem osv.



Frå anodeproduksjonen på Årdalstangen.  
Foto: [www.hydro.com](http://www.hydro.com)



### Sparetiltak kommunale bygg

- Det bør utarbeidast ein enøkplan for større, kommunale bygg
- Planen bør mellom anna sjå på auka utnytting av spillvarme



## Hushaldningar

### Bustadstruktur



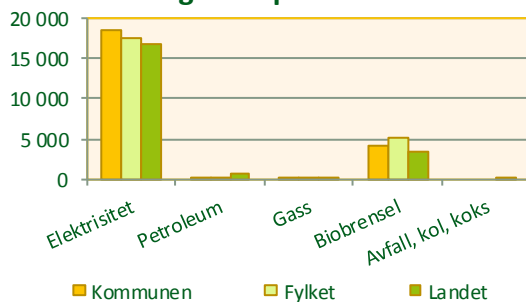
■ Einebustad 47%	■ Tomannsbustad 19%
■ Rekkehus 10%	■ Bustadblokk 19%
■ Bufellesskap 0%	■ Andre byggtypar 6%

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

- Andelen einebustader er lav samanlikna med andre kommunar i fylket

### Energibruk pr. husstand



Energibruk husstandar 2010	kWh
Kommunen	22 950
Fylket	23 171
Landet	20 879

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

#### Hushaldningar i kommunen

- Brukar litt mindre energi enn fylkessnittet
- Dette skuldast truleg ein bustadstruktur med få einebustader

## 3.3 Vassboren varme

Dei fleste større, kommunale bygg i Årdal har vassboren varme. I energi- og klimaplanen er det vedtatt at areal med vassboren varme i eigne bygg skal aukast.



Alternativ til elektrisitet for byggoppvarming og tappevassoppvarming føreset vassbore (eller luftbore) system. Med vassbore system kan ein i tillegg til elektrisitet utnytte mange ulike energiberarar til oppvarming.

Kommunen kan legge til rette for lokal utvikling av fjernvarmesystem ved å gjere aktiv bruk av "Lov om planlegging og byggehandsaming".

#### Frå energi- og klimaplan

- Areal med vassboren varme skal aukast med minst 10% før 2015

### 3.4 Lokal energitilgang

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

#### Eksisterande elproduksjon

I følge NVE og Årdal Energi KF er desse kraftverka registrerte i Årdal kommune:

Utbygde kraftverk	MW	GWh
Tyin	360	1400
Nyset Steggje	5	16
Naddvik	100	424
<b>Sum</b>	<b>465,0</b>	<b>1840</b>



Vedlikehald i Naddvik kraftverk, Årdal  
Foto: [www.idebanken.no](http://www.idebanken.no)

#### Annan, utnytta energitilgang

Det er ingen sikre tal for kor mykje bio som vert avvirka til oppvarmingsføremål. Ein del vert kjøpt frå andre kommunar.



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

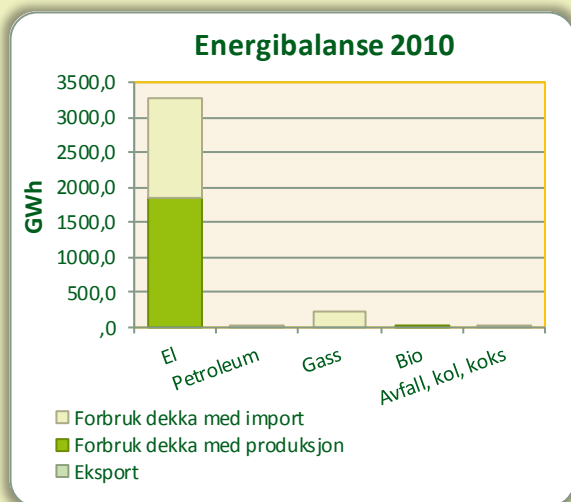
Her har me lista opp andre energikjelder som vert nytta i kommunen i dag

#### Annan energitilgang i kommunen

- I Årdal vert det brukt meir ved enn det som vert avvirka lokalt

### 3.5 Energibalanse

Årdal kommune har eit betydeleg over-skot av elektrisk energi. Alle oljeprodukt vert henta utanfrå, medan bioressursane til produksjon av varme for det meste vert avvirka lokalt.



For å oppsummere informasjon om dagens energisystem bør det gis en skjematisk beskrivelse av energiflyten i kommunen. En slik beskrivelse bør inkludere en oversikt over hvordan energibruken i kommunen dekkes sett i forhold til den lokale energitilgangen. Hvordan eventuelle overskudd eller underskudd av energi transporteres over kommunegrensen bør kommenteres. Energiressurser som ikke utnyttes lokalt bør inkluderes i balansen. Dette kan eksempelvis være husholdningsavfall og biomasse som benyttes til varmeproduksjon i andre kommuner.

#### Kommunen sin energibalanse

- Svært stor import av elektrisk energi og gass (LPG)
- Avvirkar bioenergi til lokal bruk

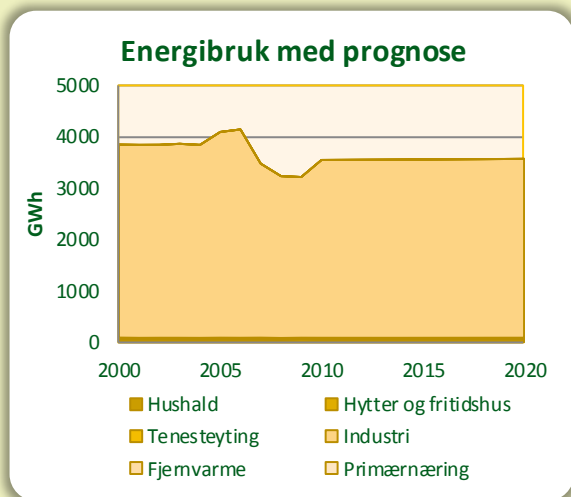
## 4 UTVIKLING ENERGIBRUK

Her har me laga prognose for en sannsynleg utvikling av energietterspurnaden 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 kommenterast med omsyn til energiprisar og eventuelle andre større hendingar som kan ha betydning for utviklinga i energibruk.

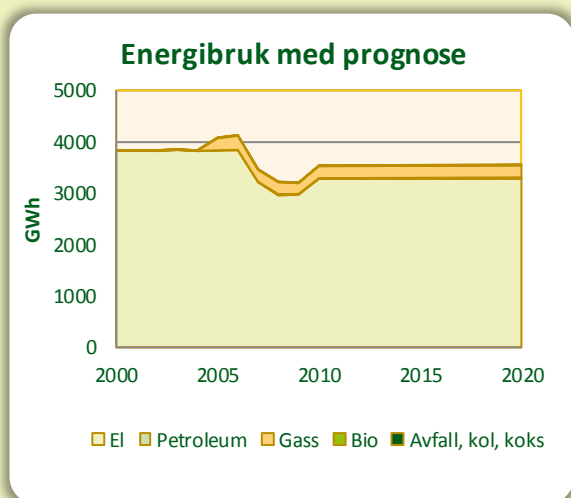
### 4.1 Framskriving av energibruk

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:



Her ser me at historiske energiprisar har vore viktige for om industrien har nytta el eller olje til oppvarming

Dette er ein stadstilpassa prognose som bygger på følgande prinsipp:

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

Detaljar om talmaterialet ligg i vedlegg.

#### Prognosert energibruk i kommunen

- Dersom Hydro sin produksjon held fram som no, ventar me berre små endringar i framtidig energibruk



## 4.2 utfordringar for energiforsyninga

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

Det er visse utfordringar knytte til å få ny produksjon inn på nettet. Meir om dette i vedlegg.

Bruken av bio, gass og olje ser ut til å verte lite endra dei næraste åra.



### Energiomlegging

Mange av dei større bygga i Årdal har vassboren varme og oljefyr. Mange stader leggst dette om til meir miljøvennlege energiberarar som pellets, brikettar eller flis.



Større bruk av varmepumper kan også vere aktuelt, enten luft/vatn eller vatn/vatn i dei delane av kommunen der det kan hentast lavtemperert energi fra grunn, sjø eller vatn.



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

### Kommunen

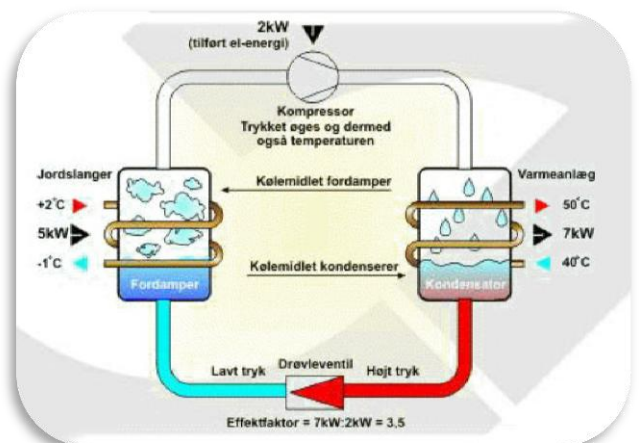
- Nettet har ingen større flaskehalsar når det gjeld framtidig elforsyning

Energjutgreiinga skal innehalde konkrete framlegg til energiomlegging. Det kan til dømes vere omlegging frå bruk av panelomnar til oppvarming til bruk av fornybar varme.

Erfaringsmessig tar 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.



## 5 NY ENERGITILGANG

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

### 5.1 Småkraft

NB! Småkraft er kraftverk opp til 10 MW effekt.

NVE si ressurskartlegging viser 64 utbyggingsprosjekt med eit samla potensiale på 57 MW og 233 GWh i Årdal.

Her er eit tabellmessig oversyn for planlagde utbyggingsprosjekt i kommunen

Planlagde kraftverk	MW	GWh
Nundalselvi	6	16
Rausdalen	2	7
Mannsberg	3	12
Fardalen	25	63
Offerdal	49	111
Seimsdal	6	17
Holsbru	49	84
Tynosen	12	30
Steiggje	3	7
<b>Sum</b>	<b>154</b>	<b>347</b>

Restpotensialet i tabellen nedanfor framkjem når NVE sitt potensiale (233 GWh) vert fråtrekt allereie utbygt småkraft (16 GWh) og planlagt småkraft (59 GWh).

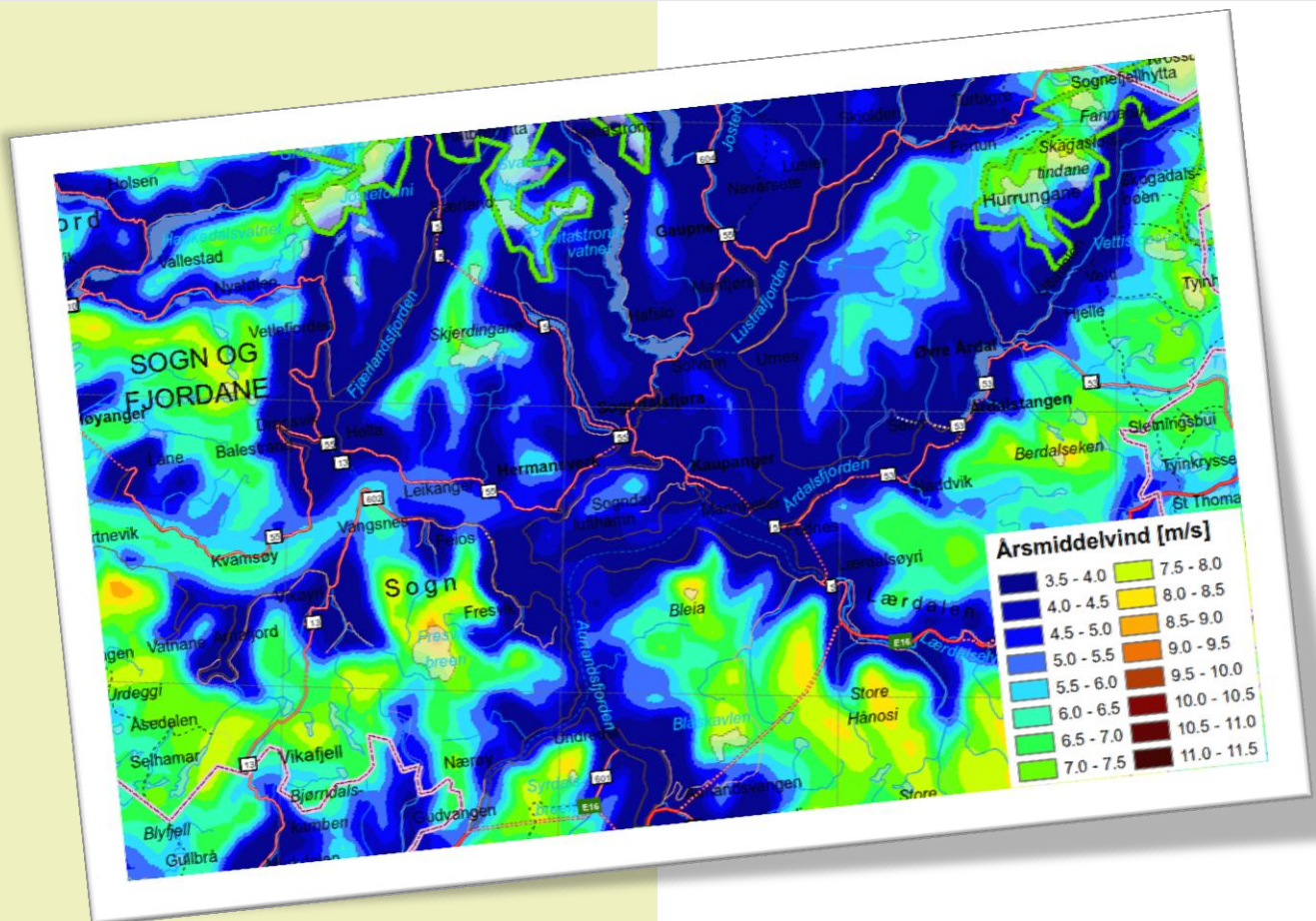
Produksjon småkraft	MW	GWh
NVE-potensiale		233
Ferdig utbygt småkraft	5	16
Planlagde utbyggingar		59
<b>Teoretisk restpotensiale</b>		<b>158</b>

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.

#### Ny elproduksjon i kommunen

- Framleis stort potensiale, 158 GWh (teoretisk)

## 5.2 Vindkraft



I Årdal kommune er det ikkje store vindressursar.

## 5.3 Bioenergi

I Årdal kommune vert det innført ved frå andre kommunar. Det er mogleg å ta ut vesentleg meir energi frå eigen skog enn det som vert gjort i dag.

I områder med stor tilgang på biomasse bør det gjerast eit anslag av potensialet.

### Bioressursar i kommunen

- Meiruttak av biomasse er mogleg og ynskjeleg



## 5.4 Spillvarme

Både Hydro og NorSun har betydelege mengder spillvarme. Det vert arbeidd med betre utnytting av denne.

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 aktuell bebyggelse.

### Spillvarme i kommunen

- Det er mykje unytta spillvarme

## 5.5 Avfall

Årdal kommune har eit forbrenningsanlegg for avfall plassert mellom Øvre Årdal og Årdals-tangen. Omnen er frå 1984. Anslag viser at omlag 1.1 MW varme går til spille her. Anlegget ligg på ein plass som gjer det vanskeleg å utnytte denne energien.

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



## 5.6 Andre energikjelder

Ganske mange i Årdal kommune bur nær sjø eller vatn. Denne energikjelda kan nyttast både til oppvarming med varmepumper og frikjøling. Potensialet for auka utnytting av desse lavtempererte energikjeldene er betydeleg.

I område med tilgang til sjø eller andre gode lavtempererte varmekjelder, kan det vere aktuelt å vurdere bruk av varmepumper. Grunnvatn og berggrunn kan vere aktuelle varmekjelder i nokre område.



Årdalsfjorden. Foto: [www.sogelaget.no](http://www.sogelaget.no)

### Andre energikjelder i kommunen

- Det er potensiale for utnytting av lavtemperert energi frå sjø/vatn



## 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 energiressursar. Tiltak for å fremje meir effektiv energibruk er også aktuelt i område der det ikkje er venta vekst.

### 6.1 Farnes ungdomsskule

Ved denne rulleringa vart nettselskap og kommune samde om å sjå nærare på varmeløysinga ved Farnes ungdomsskule i Øvre Årdal. Grunnen er at ungdomsskulen har vassboren varme, men ikkje er knytta til spillvarmeanlegget frå Hydro slik som barneskulebygget er.

#### Energibehov

Skulen er oppført av betong/mur/tegl i 1962/63 og er på 3 346 m<sup>2</sup>. Delar av bygget vart rehabilitert i 1991. Eit typisk driftsår brukar skulen om lag 700 000 kWh el og olje. Dette gir ein spesifikk energibruk på ca 210 kWh/m<sup>2</sup>. Først er det lurt å etterisolere der dette er lett, eventuelt også byte vindu og ytterdører. I utrekningane nedanfor går me ut frå at dette er gjort og at bygget etter dette brukar 180 kWh/m<sup>2</sup>.

Det renoverte bygget vil ha behov for ca 600 000 kWh energi totalt. Av dette vil om lag 215 000 kWh vere behov for oppvarming av rom, ventilasjonsluft og vatn. Dette kan framskaffast med andre energikjelder enn el. Er det tilgang på kjøleg vatn i nærleiken, kan dei 100 000 kWh i kjølebehov frikjølast nesten utan kostnad. I motsett fall må det monterast elektriske kjølemaskiner. Dei siste 290 000 kWh er elspesifikke og kan ikkje erstattast med annan energi.

Energibehov renovert skule		
Varme	64	kWh/m2
Kjøling	30	kWh/m2
<b>Varme/kjølebehov</b>	<b>94</b>	<b>kWh/m2</b>
Diverse elektrisk	86	kWh/m2
<b>Energibehov</b>	<b>180</b>	<b>kWh/m2</b>
	<b>Areal [m2]</b>	<b>Energi [kWh]</b>
Varmebehov	3350	214 000
Kjølebehov	3350	101 000
Diverse elektrisk	3350	288 000
<b>Totalt energibehov</b>		<b>603 000</b>

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

Det er mest aktuelt å kartlegge oppvarmingsbehovet. For dei fleste andre føremål vil elektrisitet vere einaste aktuelle alternativ. Det elspesifikke behovet skal sjølvstakt takast med i ei samla framstilling av energibehovet for det aktuelle området.

Konsesjonæren kan i samarbeid med andre energiaktørar foreslå kva alternativ som bør undersøkast vidare. Målet er å få fram kunnskap og starte ein dialog om løysingar.

Det sentrale temaet vil vere dekkning av lokalt varmebehov med ei rasjonell samansetting av ulike energiberarar og energieffektiviseringstiltak. Aktuelle løysingar kan til dømes vere etablering av fjernvarmeanlegg, etablering av energifleksible løysingar i enkeltbygg, bruk av gass (naturgass, propan), direkte bruk av elektrisitet, ulike tiltak for energiøkonomisering ved nybygg og rehabiliteringer, etablering av energistyringsystem på forbrukssida med meir.



Farnes ungdomsskule. Foto: [www.skulenett.no](http://www.skulenett.no)

**Aktuelle løysingar**

I dette tilfellet er utnytting av spillvarme frå Hydro sjølvst den mest aktuelle varmeløysinga. Med dette kan det sparast meir enn 200 000 kWh årleg. Om det i tillegg er tilgang på kaldt vatn, kan skulen også få frikjøling og spare ytterlegare 100 000 kWh årleg.

**Framlegg til vidare arbeid**

Me gjer framlegg om at kommunen i samarbeid med Hydro utarbeider eit forprosjekt for varmeløysing ved Farnes ungdomsskule basert på spillvarme og ei mogleg kjøleløysing basert på frikjøling.

På bakgrunn av utgreiinga kan det vere vanskeleg for kommune, områdekonsesjonær og andre aktørar å avgjere kva tiltak som er samfunnsøkonomisk mest gunstige. Om enkelte nye energiløysingar likevel peikar seg ut som særlig aktuelle for vidare analyser, bør utgreiinga peike på dette. Utgreiinga kan også peike på kva analyser eller tiltak som bør vere av spesiell interesse for dei ulike aktørane.

## 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. Dette er framskrive til 2010 (trendframskriving med grunnlag i historiske data) for alle energiberarar utanom elektrisitet som har faktiske tal oppgjeve frå energiverket.

Energibruk i kommunale bygg er henta frå SSB (KOSTRA) og er avhengig av nokolunde korrekt kostnadsanslag for dei ulike energikjeldene. For 2010 er det nytta 0,7 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 utfrå folketal, vedtatte 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	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Hushald	59,2	58,9	59,6	58,9	57,9	58,6	57,2	57,4	54,5	60,1	56,5
Hytter og fritidshus	-	-	-	-	-	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,7
Tenesteyting	31,9	27,4	28,3	28,8	28,0	29,7	29,1	31,2	27,8	27,0	29,4
Industri	3757,3	3757,4	3757,5	3777,4	3757,6	4006,3	4057,7	3388,8	3151,6	3129,0	3462,6
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primærnæring	1,7	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	0,4	1,2	0,1	0,1	0,8
<b>Sum</b>	<b>3850,1</b>	<b>3845,6</b>	<b>3847,2</b>	<b>3866,8</b>	<b>3845,1</b>	<b>4097,2</b>	<b>4145,7</b>	<b>3480,1</b>	<b>3235,7</b>	<b>3218,0</b>	<b>3551,0</b>
År		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Hushald		56,6	56,8	57,0	57,2	57,4	57,6	57,8	58,0	58,2	58,4
Hytter og fritidshus		1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7
Tenesteyting		28,8	28,3	27,7	27,3	27,2	27,1	27,0	26,9	26,8	26,7
Industri		3464,6	3466,7	3468,7	3470,8	3472,8	3474,9	3476,9	3478,9	3481,0	3483,0
Fjernvarme		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primærnæring		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
<b>Sum</b>		<b>3552,8</b>	<b>3554,7</b>	<b>3556,6</b>	<b>3558,6</b>	<b>3560,9</b>	<b>3563,3</b>	<b>3565,6</b>	<b>3567,9</b>	<b>3570,3</b>	<b>3572,6</b>

Tabellen under syner klimakorrigert energibruk pr. brukargruppe med prognose:

År	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Hushald	64,3	59,2	63,6	62,7	61,8	62,3	63,5	61,0	59,3	64,4	53,8
Hytter og fritidshus	-	-	-	-	-	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,7
Tenesteyting	34,4	27,5	30,1	30,5	29,7	31,4	32,0	33,0	30,0	28,8	28,1
Industri	3757,3	3757,4	3757,5	3777,4	3757,6	4006,3	4057,7	3388,8	3151,6	3129,0	3462,6
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primærnæring	1,9	1,9	1,9	1,8	1,7	1,5	0,4	1,3	0,1	0,1	0,8
<b>Sum</b>	<b>3857,8</b>	<b>3846,1</b>	<b>3853,1</b>	<b>3872,3</b>	<b>3850,9</b>	<b>4102,7</b>	<b>4154,9</b>	<b>3485,6</b>	<b>3242,7</b>	<b>3224,1</b>	<b>3547,0</b>
År		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Hushald		56,6	56,8	57,0	57,2	57,4	57,6	57,8	58,0	58,2	58,4
Hytter og fritidshus		1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7
Tenesteyting		28,8	28,3	27,7	27,3	27,2	27,1	27,0	26,9	26,8	26,7
Industri		3464,6	3466,7	3468,7	3470,8	3472,8	3474,9	3476,9	3478,9	3481,0	3483,0
Fjernvarme		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primærnæring		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
<b>Sum</b>		<b>3552,8</b>	<b>3554,7</b>	<b>3556,6</b>	<b>3558,6</b>	<b>3560,9</b>	<b>3563,3</b>	<b>3565,6</b>	<b>3567,9</b>	<b>3570,3</b>	<b>3572,6</b>

Tabellen under syner faktisk energibruk pr. energiberar med prognose:

År	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
El	3831,1	3831,4	3830,4	3849,4	3828,5	3840,0	3845,6	3221,4	2964,5	2978,1	3286,3
Petroleum	9,2	4,9	5,7	6,3	5,4	7,1	10,1	12,0	26,7	15,6	16,5
Gass	1,1	0,9	1,0	1,0	1,0	233,4	273,2	230,4	230,3	208,6	231,7
Bio	8,7	8,4	10,1	10,1	10,2	11,9	12,1	11,2	8,6	10,2	10,4
Avfall, kol, koks	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	4,7	5,1	5,6	5,5	6,1
<b>Sum</b>	<b>3850,1</b>	<b>3845,6</b>	<b>3847,2</b>	<b>3866,8</b>	<b>3845,1</b>	<b>4097,2</b>	<b>4145,7</b>	<b>3480,1</b>	<b>3235,7</b>	<b>3218,0</b>	<b>3551,0</b>
År		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
El		3286,4	3286,5	3286,5	3286,6	3286,7	3286,8	3286,8	3286,9	3287,0	3287,1
Petroleum		17,5	18,5	19,5	20,7	22,2	23,6	25,1	26,6	28,1	29,6
Gass		231,7	231,7	231,7	231,7	231,7	231,7	231,7	231,7	231,8	231,8
Bio		10,5	10,7	10,9	11,0	11,2	11,4	11,5	11,7	11,9	12,0
Avfall, kol, koks		6,7	7,3	7,9	8,6	9,2	9,8	10,4	11,0	11,6	12,2
<b>Sum</b>		<b>3552,8</b>	<b>3554,7</b>	<b>3556,6</b>	<b>3558,6</b>	<b>3560,9</b>	<b>3563,3</b>	<b>3565,6</b>	<b>3567,9</b>	<b>3570,3</b>	<b>3572,6</b>



## 8.2 Demografi og næringsliv

År	2 000	2 001	2 002	2 003	2 004	2 005	2 006	2 007	2 008	2 009	2 010
Folketal	5 797	5 760	5 709	5 661	5 631	5 631	5 549	5 491	5 562	5 600	5 634
<b>Husstandar</b>											
Kommunen	2,50	2,54	2,48	2,43	2,38	2,33	2,29	2,29	2,27	2,25	2,22
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	2 011	2 012	2 013	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020	
Folketal	5 637	5 643	5 655	5 656	5 655	5 665	5 676	5 666	5 659	5 653	
<b>Husstandar</b>											
Kommunen	2,17	2,13	2,10	2,08	2,06	2,03	2,00	1,96	1,93	1,90	
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 2010	Kommunen	Fylket	Landet
Primærnæring	15	3 953	64
Industri	1 104	8 155	283
Tenesteyting	1 747	44 115	2 164
Anna	4	290	1
<b>SUM</b>	<b>2 870</b>	<b>56 513</b>	<b>2 512</b>

## 8.3 Kraftkrevande industri

### Dei store fossekjøpa i Årdal

Dei første kjøp av fossar og industrigrunn i Årdal vart gjorde i 1898. Då kom ein ingeniør frå Bergen og ville kjøpe fallrettane til den mektige Tya, som kasta seg frå 1000 meters høgde ned dalsida. Sett i høve til dei verdiar som den mektige Tya seinare skapte, er det ingen bønder i Sogn og Fjordane som har gjort ein så dårleg fossehandel som dei som i 1898 let fallrettane i Tya gå for tilsaman 4000 kroner og ei mindre årleg avgift.



Figur 1: Årdalstangen i 1880-åra. (Foto © Fylkesarkivet)

### Andre fossekjøp i Årdal

Like over hundreårskiftet vart også Hjelle-, Avdal- og Høljafossen i Årdal selde, men vart seinare tekne tilbake av grunneigarane.

### Industridraumen som fall i grus

Tidleg på 1900-talet planla store industrikonsern å byggje ut kraftkrevjande industri i Årdal, men det skulle gå kring eit halv hundreår før storindustrien kom.

### Tyskarane satsar på Årdal

Den tyske krigsmaskinen var på febrilsk jakt etter det lette "krigsmetallet" aluminium til krigsfly sine. Det hadde ikkje gått mange dagane etter invasjonen 9. april 1940 før direktøren for Junker-fabrikken kom til Noreg for å sikre norsk aluminium til den tyske flyfabrikken.

### Staten satsar på Årdal

Då freden kom i mai 1945 overtok Direktoratet for fiendtleg eigedom alle anlegga. Dermed var Staten eigar i Årdal. Men kva skulle ein bruke dei halvferdige anlegga til?

### Årdal og Sunndal Verk (ÅSV)

I 1951 vedtok Stortinget å byggje eit nytt, statseigd aluminiumsverk på Sunndalsøra på Nordmøre. Det nye verket skulle få krafta frå regulering av Aurafalla, som fossespekulanten Ragnvald Blakstad hadde fått hand om tidleg på 1900-talet samstundes som han kjøpte fossar i Ålfoten i Nordfjord og i Nysetvassdraget i Årdal. Med Sunndalsøra som søsterbedrift, vart Årdal Verk til Årdal og Sunndal Verk - ÅSV - i 1951, og ÅSV heitte aluminiumskonsernet heilt fram til 1986, då det vart slege saman med Norsk Hydro.

### Alcan

I 1967 vart ein stor del av norsk aluminiumsindustri selt ut av landet. Då overtok det canadiske aluminiumskonsernet Alcan halvparten av aksjane i Årdal og Sunndal Verk, som til då hadde vore eit fullt ut statskontrollert selskap.

Sjølv om Alcan-avtalen frå 1967 hadde intensjonar om norsk vidareforedling, vart det etterkvart klårt at det canadiske konsernet berre var oppteke av ÅSV som produsent av råaluminium til Alcan sine vidareforedlingsfabrikkar elles i verda.



**Figur 2: Verket og bustadområde i Øvre Årdal. (Foto: NRK)**

### **Gullalderen kring 1970**

Dei store utbyggingane på slutten av 1950-talet og 1960-talet førde til ein sterk auke i talet på tilsette: I 1961 arbeidde det 2200 personar ved Årdal verk. Gjennom 1960- og 1970-talet auka produktiviteten ved verket med 7-8 prosent årleg.

Den rike industrikommunen vart utover på 1960- og 1970-talet den folkerikaste kommunen i Sogn og Fjordane, med ein topp i 1972 på 7556 innbyggjarar. Tida kring 1970 kan på mange vis karakteriserast som "gullalderen" for aluminiumsverket og det einsidige industrisamfunnet det hadde skapt kring seg. Sidan har redusert aktivitet og modernisering ført til ein relativt stor nedgang i folketalet, som i år 2000 var nede i 5808 personar.

Mange opplevde Alcan-samarbeidet som ein klamp om foten. Etter nei-fleirtalet i EF-avrøystinga i 1972, kom nokre år då krav om norsk sjølvråderett over både naturessursar og nøkkelindustri stod på den politiske dagsorden. Etter forhandlingar leia personleg av statsminister Trygve Bratteli, kjøpte den norske staten tilbake halvparten av ÅSV-aksjane som Staten hadde selt til Alcan i 1967. Staten fekk dermed 75 prosent og full kontroll over ÅSV på nytt. Etter heimkjøpet av Alcan-aksjane i ÅSV i 1975, sat den norske staten med aksjemajoriteten i to norske storkonsern som konkurrerte imot kvarandre som aluminiumsprodusentar - Hydro og ÅSV. Dette hevda mange var meiningslaust. Alt kring 1970 hadde Høgres industriminister Sverre Walter Rostoft teke til orde for ei samordning av norsk aluminiumsindustri. ÅSV-direktør Jean Michelet sa før heimkjøpsforhandlingane i 1975 at "...det bør skje en sammenslutning av Statens interesser i olje, energi, kjemi, metall og ferdigvarer."

### **Samde om samarbeid**

Ut frå det som hende kring heimkjøpet av Alcan-aksjane i 1975 og den generelle utviklinga på aluminiumsmarknaden, voks det etterkvart fram ein politisk konsensus om at dei to statskontrollerte konserna måtte samarbeide. Også på den politiske høgresida var det stemning for at Staten måtte få sterkare kontroll over nøkkelbedrifter for å kunne ta viktige nasjonale vegval.

## Samanslåing

Etter hemmelege forhandlingar leia av Høgres industriminister Jan P. Syse, vart ÅSV slege saman med Norsk Hydro i 1986. Namnet Årdal og Sunndal Verk var historie, og den siste konserndirektøren, Håkon Sandvold, fekk arbeid som seniorforskar ved Hydro sitt hovudkontor på Lysaker. Etter samanslåinga mellom Hydro og Årdal og Sunndal Verk (ÅSV) vart aluminiumsproduksjonen i konsernet samla i ein eigen divisjon - Hydro Aluminium. I dette systemet heiter aluminiumsfabrikken i Årdal: Hydro Aluminium Årdal Metallverk.

Verksemda er delt inn i avdelingane elektrolyseanlegg i tre omnshallar, anodemontasjeanlegg og støyperi, kai og transportanlegg, andre hjelpeanlegg og deponi. Årdal Metallverk hadde i 2001 ein kapasitet til å produsere 200.000 tonn aluminium årleg. Støyperiet har ein kapasitet på 280.000 tonn årleg.

## Hydro Metallverk Årdal Karbon

På Årdalstangen ligg anodefabrikken Hydro Metallverk Årdal Karbon. Anodane vert brukte i den elektrokjemiske prosessen.

## Hydro Production Partner

Arbeidsoppgåver som vedlikehald, ovnsmuring og transport er skilt ut i eit eige "tenesteselskap": Hydro Production Partner. Også forsyning og IS/IT er skilt ut i eige selskap, og ATA driv forskning og laboratorium med 90 tilsette.

## Hydro Energi

Etter fusjonen mellom Årdal og Sunndal Verk (ÅSV) og Hydro i 1986, vart all kraftproduksjon i konsernet samla i eit eige selskap - Hydro Energi. Hydro Energi Sogn styrer Hydro sin kraftproduksjon i Tyin- og Fortun-anlegga.

## Støyperi og valseverk

I 1978 vart det starta eit støyperi og valseverk for aluminiumstråd i Årdal. Planen var at trådvalseverket skulle vekse til ein stor arbeidsplass, men kom berre opp i 22 tilsette, og vart lagt ned i 2001.

## I dag

er verksemda i Årdal organisert slik<sup>1</sup>:

- Primary Metal (Elektrolyse og anodefabrikk)
- Metal Products (Støyperi)
- Local Shared Services (Fellesanlegg)
- Hydro Energi (Kraftproduksjon)

---

<sup>1</sup> Kjelde: Hydro

## 8.4 Nettutfordringar småkraft

Her bør ein følgja REN side blad i 3000 serien som tek for alt om tilknytning av småkraft.

Ein anna utfordring i Årdal er at Årdal Energi er underlagt Hydro itt anlegg, aktuelle problemstillingar rundt dette kan vera:

- Industrinett mot vårt blanda distribusjonsnett
- Framføring av nytt nett på Hydro sitt område
- Energimåling i utvekslingspunkt
- Relevern / dimensjoner
  - Endringar i straumretning på vern
  - Endringar i jordfeilstraum
  - Innmating mot Hydro sitt nett
  - Total endring i relevern planar

Kapasitet i Hydro sitt nett.

## 8.5 Utviding spillvarmenett

I Øvre Årdal kan ein bygge på den leidningen som alt er lagt, dersom den har kapasitet og avtale med Hydro vert ein realitet.

Aktuelle utbyggingsområde kan vera:

### 1. Avgreining på leidning i Hydropark.

- Burettslag i Jens Davidsonsveg
- JDV2 hybelhus ( tidlegare messa )
- Indre Sogn Bil
- Storevegen 2

### 2. Avgreining på leidning ved samfunnshuset

- Butikkar i Farnesvegen 3 ( Sporthuset osv. )
- Nytt COOP bygg
- Jotunvegen 1 ( Sparebanken Vest, ÅBBL )
- Ved kryssing av Storevegen kan ein og få med seg frå Sparebanken Sogn og fjordane til Skrivargarden
- Butikkar frå Match til Rimi.

### 3. Forsetting av leidning frå Farnes skule til Årdal Vidaregåande skule.

På Årdalstangen må det opprettast avtale med Hydro. Leidning kan gå frå Hydro mot sentrumsområdet der ein har mange aktuelle bygg. Alle bygg frå Årdal sjukeheim til Årdal Rens og Vask.



## 8.6 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.

Energimerkinga skal auke forståinga om energibruk og løysingar som kan gjere bustaden eller bygget meir energieffektivt. Energimerking av bygg er byggeigar sitt ansvar. For detaljerte opplysningar; sjå [www.energimerking.no](http://www.energimerking.no)

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

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.

(sjå forskrifta her: <http://www.lovdata.no/for/sf/oe/xe-20091218-1665.html#18>)

## 8.7 Straumnett i framtida

I 2011 kom NVE med ei forskrift som pålegg alle nettselskapa i landet å innføre Avanserte Måle- og Styringssystemer (AMS) innan 2017. Forutan å pålegge automatisk målaravlesing kvar time, legg dette kravet også til rette for meir framtidsretta bruk av energisystemet. Kvar enkelt hushaldning vil få kontinuerleg og oppdatert informasjon om straumprisar og eige forbruk. Ein ventar at dette vil bidra til energieffektivisering, dels gjennom auka medvit som ein spore til endra åtferd, dels gjennom løysingar som automatisk flyttar oppvarming av vatn og bruk av varmekablar frå periodar med høg straumpris til periodar med lav pris utan merkbar redusert komfort.

På denne måten vil AMS kunne gi lavare straumkostnader for den enkelte kunde gjennom smartare energibruk. Dette vil også kunne gi ein vinst for drifta av straumnett: Flytting av forbruk kan bety at ein reduserer flaskehalsar i delar av nettet og dermed reduserer og/eller utset behov for nettforsterkingar. I tillegg vil eit jamnare døgnforbruk bidra til å redusere tapa i nettet. Forskrifta om økonomisk regulering av nettverksemda avgrensar nettselskapa sine høve til å ta ut overskot. Vinsten frå ei meir effektiv utnytting av nettet vil derfor på lang sikt også kome kundane til gode.

Innføring av AMS betyr at det må byggast ut eit eige informasjonsnett for å hente inn alle måleverdiane. Saman med den nye, tilgjengelege informasjonen om forbruk og status i distribusjonsnettet, kan denne infrastrukturen brukast til ytterlegare automatisering. Eit døme er automatisk feilsøking og omkobling for å minimere straumause periodar. Slike løysingar er imidlertid ikkje ferdig utvikla og det er for tidleg å seie noko om lønsemda i slike tiltak.

I eit framtidig perspektiv ventar me det at klima- og miljø får betydeleg innverknad på energisystemet. Det globale kravet om større andel fornybar energi, får konsekvensar for straumnett på fleire måtar: På den eine sida vil det føre til utvikling av stadig meir såkalla distribuert produksjon, dvs. produksjon av energi frå mange små einingar fordelt rundt i distribusjonsnettet. Dette handlar først og fremst om mini- og mikrokraftverk, men på lengre sikt kan det og tenkast større bidrag frå solceller og mikro-vindturbinar i industri- og bustadområde. Dette stiller nye krav til både utbygging og drift av nettet. Periodevis kan straumretninga verte snudd og dei tekniske utfordringane som oppstår i slike situasjonar må løysast.

På den andre sida tilseier omlegging til meir fornybar energi at framtida sitt energisystem vert endå meir elektrisk. Elbilar er eit godt døme på dette. Skal desse forventingane nåast, er det ikkje tilstrekkeleg at nettet vert smartare, det må og verte meir nett.

## 9 REFERANSAR

### Publikasjonar, rapportar etc.

Byggearealstatistikk og energistatistikk. Folke- og bustad tellinga 1990 og 2001. Energibruk i husholdningar – rapport. Energibruk i kommunene. Oversyn over verksemdar (einingar) i Årdal kommune  
[www.ssb.no](http://www.ssb.no)

Liste over småkraftverk i Hordaland og Sogn og Fjordane. Statistikk over feil og avbrot (FAS) NVE  
[www.nve.no](http://www.nve.no)

Elektrisitetsforbruk i Årdal kommune. Feil- og avbrotstatistikk.

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)

Framsida: Naddvik © Anna Låg Digitalstudio – Nils Ola Strand [nils.ola.strand@sfe.no](mailto:nils.ola.strand@sfe.no)

### Illustrasjonar

Fylkesleksikon for Sogn og Fjordane  
[www.nrk.no/sf](http://www.nrk.no/sf)

Stålesen Energi AS - Varmepumpe  
[www.dvi-norge.no](http://www.dvi-norge.no)

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)

### Firma/ personar

**Årdal Energi KF**  
Everksjef Jørgen Luggenes  
[ju@ardal-energi.no](mailto:ju@ardal-energi.no)

**Årdal kommune**  
Rådmann Ingvar Laberg  
[ingvar.laberg@ardal.kommune.no](mailto:ingvar.laberg@ardal.kommune.no)

Byggsjef Hans Jørgen Røneid  
[hans.jorgen.roneid@ardal.kommune.no](mailto:hans.jorgen.roneid@ardal.kommune.no)

Landbrukssjef Magnhild Aspevik  
[magnhild.aspevik@laerdal.kommune.no](mailto:magnhild.aspevik@laerdal.kommune.no)

**Hydro**  
Controller Morten Kristiansen  
[morten.kristiansen@hydro.com](mailto:morten.kristiansen@hydro.com)

**SFE Rådgjeving**  
Seniorrådgjevar Nils Ola Strand  
[nils.ola.strand@sfe.no](mailto:nils.ola.strand@sfe.no)