

Kommunedelplan for energi og klima

Aurland kommune 2011-2020



SAMANDRAG

Dette dokumentet er Aurland kommune sin kommunedelplan for energi og klima.

Utgangspunktet for planen er eit ynskje om å ha ein reiskap for å sikre heilskapsomsyn i saker som vedrører energi og klima i kommunen. Dette gjeld først og fremst innanfor kommunen sin eigen aktivitet, men og for å påverke både næring og privathushald elles.

Planen vil vere vurderingsgrunnlag for prioriteringar i samband med bygge- og utbyggings-saker. Den vil og fungere som støtte ved sakshandsaming og vedtak i energiutbyggingssaker. Planen vil ta for seg både offentlege og private bygg, næringsverksemd, transport, energi-forsyning, og vert integrert i kommuneplanen som kommunedelplan for energi og klima. Planen har fått stønad frå Enova under programmet ”Kommunal Energi- og klima-planlegging” og er difor utforma med tanke på dei rammene som gjeld for dette programmet.

Planen vurderer historikk og utvikling i energibruk og utslepp, både samla i kommunen og innanfor viktige sektorar. Energidelen er delvis basert på resultat frå den lokale energi-utgreiinga for Aurland kommune. Miljødata er henta frå SSB, KLIF og nettstaden ”Miljøstatus i Norge”.

Fokusområde

Arbeidet har resultert i følgjande fokusområde for Aurland kommune:

Fokusområde 1: Haldningar

Aurland kommune vil arbeide for å påverke innbyggjarane sine haldningar og motivere til val av energieffektive tiltak og miljøvennlege løysingar.

Fokusområde 2: Utslepp.

Aurland kommune vil arbeide for ein reduksjon av utslepp som er skadelege for klima eller lokalmiljø.

Fokusområde 3: Lokal energiproduksjon

Aurland kommune vil sikre ei planmessig utvikling av lokal energiproduksjon for å ivareta både klima, lokalmiljø og eigne innbyggjarar.

Fokusområde 4: Energibruk

Aurland kommune vil redusere samla energibruk saman med auka energifleksibilitet og omlegging til nye fornybare energikjelder.

Fokusområde 5: Klimatilpassing og energiutvikling

Aurland kommune vil vurdere korleis klimaendringar kan få innverknader på infrastruktur og framtidig arealbruk i kommunen. Det skal nyttast kunnskap frå pågåande lokalt FOU prosjekt om endringar i temperatur, vind, nedbørfrekvens – risiko – aktsemd – førebyggjande tiltak t.d. flaumsikring, sikring og drenasje.

Desse fokusområda dannar grunnlag for resten av planen.

Tiltaksliste

Nr.	Prioriterte tiltak	Ansvarleg	Frist
	<i>Haldningar:</i>		
1	Utvikle interne rutinar for redusert energibruk og miløbelastning	Teknisk etatt	2011
2	Inkludere energi og miljø som vurderingsparametere v/innkjøp varer og tenester	Teknisk etat	2011
3	Overføre kunnskap om faresignal og risiko til innbyggjarar som bur i utsette område	Rådmann	2011
4	Utvikle gode informasjonsrutinar om klimatilhøve	Rådmann	2011
5	Auke tilgjenge til miljøvennleg drivstoff	Teknisk etat	2015
	<i>Utslepp:</i>		
1	Vurdere utslepp i samband med kommunale innkjøp	Teknisk etat	2011
2	Leggja til rette for el-forsyning til cruiseskip	Kommune/AEV	2012
3	Nytte Grip sin rettleiar for innkjøp	Teknisk	2011
4	Auke bruken av telefon og videomøte	Alle	2011
5	Halv feiaravgift ved anskaffing av reintbrennande vedomnar	Rådmann	2011
	<i>Lokal energiproduksjon:</i>		
1	Stette utbygging av Skjerdal og Holmen kraftverk på til saman 90 Gwh.	Rådmann	2011
2	Bidra til å vidareutvikl E-CO Vannkraft as sine planar om opprusting og utvikling av Aurlandsanlegga samstundes med utbetring av miljøtilhøva i regulerte vassdrag.	Rådmann	2011
3	Satse på drenering av utstabilt fjellparti "Stampa" til eksisterande kraftmagasin og auke fornybar energi	rådmann	2012
4	Revidere manøvreringsvilkåra i for Aurlandsverka i samband med O/U prosjektet.	Rådmann	2019
5	Syte for ny vurdering av kombinert flaumsikring i Flåmsvassdraget med energiproduksjon	Rådmann	2013
	<i>Energibruk:</i>		
1	Aurland kommune skal slutte seg til Miljøfyrtårn-ordninga	Teknisk etat	2011
2	Alle nye kommunale bygg over 500m2 skal ha vassboren varme. Ved rehabilitering og nybygg under 500m2 skal energifleksibilitet og vassboren varme vurderast spesielt	Teknisk etat	2013
3	Alle nye ventilasjonsanlegg i kommunale bygg skal ha plass for vassboren batteri til varme/kjøling og sjøvatn skal vurderast som energikjelde	Teknisk etat	2015

4	Alle kommunale bygg med årleg energiforbruk over 50 000kWh skal innføre system for energioppfølging pr. veke	Teknisk etat	2012
5	Lønsame tiltak skal prioriterast	Rådmann	2011
	<i>Klimatilpassing og energiutvikling:</i>		
1	Kommunen vil gjennomføre sikringstiltak for å redusere faren for skade på folk, bygg/anlegg ved skred og flaum.	Rådmann	2015
2	Aurland vil arbeide vidare med drenasjesystem i ustabile område m.o.t nedbørauke generelt og i ekstremsituasjonar. Kartlegging av alle større vassførande system og deira dreneringskapasitet	Rådmann	2013
3	Kartlegge utbyggingsrealiserbart areal som kan ha tilfredsstillande tryggleik i høve skred og flaum i åra framover	Rådmann	2011
4	Planlegging og gjennomføring av ROS analysar og sikring samt flaumsonekartlegging i vassdrag	Rådmann	2011
5	Alle nye arealplanar skal inkludere vurdering av risiko og konsekvens i høve klimaendringar inklusiv havnivåstigning.	Støtte/plan	2011

Planarbeidet har vore gjennomført med Bjørn Sture Rosenvold som prosjektleiarar. SFE Rådgjeving ved seniorrådgjevar Nils Ola Strand har utforma plandokumentet.

Aurland kommune september 2010
Bjørn Sture Rosenvold – prosjektleiar

INNHALD

SAMANDRAG	2
FOKUSOMRÅDE	2
TILTAKSLISTE	3
INNHALD.....	5
1 INNLEIING.....	6
1.1 BAKGRUNN.....	6
1.2 UTGREIINGSPROSESSEN.....	7
2 STATUS OG UTVIKLING	8
2.1 GENERELT OM KOMMUNEN.....	8
2.2 ENERGI.....	11
2.3 KLIMA	15
2.4 UTSLEPP.....	30
2.5 CO ₂ -REKNESKAP	34
2.6 VIKTIGE SEKTORAR.....	35
2.7 KOMMUNEN SOM BYGGEIGAR	41
3 MÅL OG FOKUSOMRÅDE.....	43
3.1 VISJON	43
3.2 FOKUSOMRÅDE I PLANEN.	43
3.3 STRATEGISKE VURDERINGAR	44
MÅL OG AKTUELLE TILTAK	45
4 PRIORITERTE TILTAK.....	51
4.1 TILTAKSLISTER	51
VEDLEGG A: OPPSUMMERANDE TABELLAR.....	53
VEDLEGG B: TABELL OG FIGURLISTER	57
VEDLEGG C: INNKJØPSRETTELIAR ”GRIP”	59
VEDLEGG D: GRUNNLAGSINFORMASJON	63
D.1: KLIMA OG MILJØ.....	63
D.2: CO ₂ -BINDING I SKOG.....	67
D.3: LUFTKVALITET OG LOKALMILJØ	67
D.4: FORBRUK OG AVFALL	68
D.5: MILJØFYRTÅRSERTIFISERING	68
D.6: NASJONALT OG INTERNASJONALT ARBEID	69
D.7: ENERGIFORSYNING.....	70
D.8: STØNADSORDNINGAR.	72
D.9: UTBYGGING AV LOKAL ENERGIPRODUKSJON.....	73
D.10: AKTUELLE ORD OG UTTRYKK	75
VEDLEGG E: REFERANSAR	76
FRAMSIDEBILETE	76
PUBLIKASJONAR/RAPPORTAR ETC.	76
FIRMA/PERSONAR.....	76
NETTSTADAR.....	76

1 INNLEIING

1.1 Bakgrunn

Utarbeidinga av kommunedelplan for energi og klima for Aurland kommune tek utgangspunkt i eit ynskje om å sjå alt arbeid med energibruk og eigne bygg i samanheng. Energi- og klimaplanen vil definere rammer for vidare arbeid.

I tillegg til å definere rammer for eige arbeid, vil planen også legge rammer for anna aktivitet i Aurland. Ein slik delplan vil difor kunne vere ein reiskap for å sikre heilskapsomsyn i alle saker som vedrører energi og klima i kommunen.

Kommunen er dessutan sterkt eksponert for ras, mellom anna er eit stort fjellparti under utgliding. Konsekvensane av dette, moglege avbøtande tiltak og andre tilhøve som høyrer inn under ”klimatilpassing” er allereie under utgreiing av kommunen. Resultata frå dette arbeidet vert innarbeidd i energi- og klimaplanen.

Planen vil vere vurderingsgrunnlag for prioriteringar i samband med bygge- og utbyggings-saker og vil fungere som støtte ved sakshandsaming og vedtak i energiutbyggingssaker. Den vil ta for seg både offentlege og private bygg, næringsverksemd, transport og energiforsyning, og vert integrert i kommuneplanen som kommunedelplan for energi og klima.

Aurland kommune har fått tilsegn om stønad frå Enova til utarbeiding av ein kommune-delplan for energi og klima for Aurland kommune. Planen er bygd opp for å følgje Enova sine krav til stønad innanfor programmet ”Kommunal Energi- og klimaplanlegging”.

1.1.1 Energi- og klimaplanar

Enova SF har etablert ei stønadsordning for kommunar som ynskjer å utarbeide energi- og klimaplanar. Planane skal følgje gitte rammer og vil normalt vere basert på den lokale energi-utgreiinga for den aktuelle kommunen. I dette tilfellet er planen basert på ”Lokal energi-utgreiing Aurland kommune” som vart rullert i 2009.

Ein **energiplan** vil handtere aktuelle spørsmål knytt til energibruk og energiforsyning i ein kommune. Dette kan gjelde planar om utbygging av små kraftverk, fjernvarme og alternative energiløysingar for bygg og anlegg. Ein energiplan kan også omhandle mål for energibruk innan ulike område, eller ordningar for å stimulere til energiøkonomiske løysingar og tiltak.

Ein **klimaplan** har som primær målsetjing å komme fram til systemløysingar som vil redusere utslepp, slik at både den lokale og den globale miljøbelastninga vert redusert. Den viktigaste årsaka til klimagassproblemet er t.d. utslepp av karbondioksid i samband med fossile energi-berarar. Det er difor ei tett knytning mellom klimaspørsmål og energibruk.

Utslepp av klimagassar oppstår og frå andre kjelder og prosessar enn dei som er knytte til energisystem og ein klimaplan vil ikkje nødvendigvis aleine oppfylle målsetjinga om ei reduksjon av utsleppet av klimagassar, korkje lokalt eller globalt.

Koplinga mellom energibruk og miljøkonsekvensar er ein føresetnad for at energi- og klimaplanen skal vere til nytte i arbeidet for å redusere klimagassproblemet. Ein oppnår reduserte klimagassutslepp, samstundes med at ein får ein betre utnytting av energien.

1.2 Utgreiingsprosessen

Energi- og klimaplanen for Aurland kommune har status som kommunedelplan og inngår som ein del av kommunen si satsing på arbeid med energi og miljøspørsmål. Arbeidet med planen er finansiert av Aurland kommune og Enova SF.

1.2.1 Planstruktur

Energi- og klimaplanen er organisert i tre hovuddelar:

- ✓ Ein oversiktsdel med status, utviklingstrekk og utfordringar.
- ✓ Ein langsiktig plandel med strategiske val og mål for planperioden.
- ✓ Ein kortsiktig plandel med prioriterte tiltak.

Planen inneheld ei oversikt over status i kommunen når det gjeld energibruk og utslepp av klimagassar innanfor ulike sektorar, samt omtale og vurderingar av mogelege tiltak for reduksjon av utslepp og energibruk.

I utgangspunktet rekna me med at utsleppa frå criusetrafikken var betydelege. Det er ingen tvil om at desse har negativ verknad på lokalmiljøet, men utsleppa representerer knapt 4% av dei totale utsleppa frå transportsektoren. Her vil me sjå nærare på status og avbøtande tiltak.

1.2.2 Datakjelder

For den stasjonære energibruken er det tatt utgangspunkt i den lokale energiutgreiinga for Aurland kommune. Andre data er i hovudsak henta frå SSB, KLIF og www.miljostatus.no.

1.2.3 Organisering av arbeidet

Aurland kommune v/ rådmann Steinar Søgaaud står ansvarleg for arbeidet. Prosjektleiari er Bjørn Sture Rosenvold.

Det er etablert ei eiga prosjektgruppe med følgjande medlemmar:

Frå administrasjonen

- | | | |
|-------------------------|----------------|--------|
| ✓ Bjørn Sture Rosenvold | Prosjektleiari | leiari |
| ✓ Steinar Søgaaud | Rådmann | medlem |

Politiske representantar

- | | | |
|---------------------|----|--------|
| ✓ Olav J. Ellingsen | SP | medlem |
| ✓ Noralv Distad | H | medlem |
| ✓ Stein O. Engen | AP | medlem |

SFE Rådgjeving ved seniorrådgjevar Nils Ola Strand har stått for datainnsamling og utforming av plandokumentet.

2 STATUS OG UTVIKLING

2.1 Generelt om kommunen

2.1.1 Fakta

Aurland kommune ligg i den søraustlege delen av Sogn og Fjordane fylke, i ein indre fjordarm av den 204 km lange Sognefjorden. Aurland kommune grensar i sørvest mot Hordaland og i søraust mot Buskerud. I nordvest grensar Aurland mot Vik, og i nordaust mot Lærdal.

Aurland er ein betydeleg vasskraftkommune med middelårsproduksjon godt over 3 TWh. Kommunen disponerer store mengder konsesjonskraft som ikkje er fullt utnytta. Det er lite småkraft i Aurland, men fleire store, nye utbyggingsprosjekt er under vurdering.

Aurland er ein fjord- og fjellkommune med 1687 innbyggjarar pr 1. januar 2009. Heile 1387 km² av ei samla flatevidde på 1489 km² er utmark, snaufjell, is og snø. Busetnaden er samla ved fjordarmane og i dei lægre dalføra i Nærøydalen, Undredal, Flåmsdalen og i Vassbygdi. Aurlandsdalen har ikkje fast busetnad, men ei mengd privathytter og turisthytter.

Naturen i Aurland er vill og vakker, med fjordarmar og dalføre som skjer seg inn mellom bratte fjellområde med toppar på over 1800 meter. Desse områda ligg i den høgaltpine sona som er over 1400 moh. Høgste punktet er Blåskavlen på 1809 moh. 14.07.2005 vart Nærøyfjorden med på Unesco si verdsarvliste.

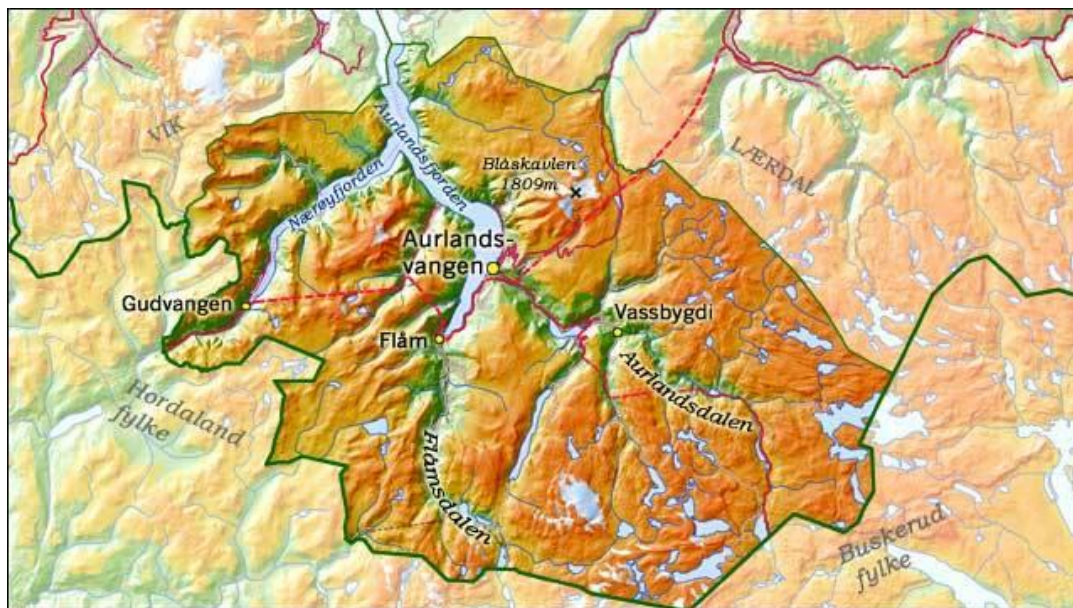
Kommunen er delt inn i fire sokn: Vangen, Flåm, Undredal og Nærøy. Vassbygdi høyrer til Vangen sokn.

Flåmsbana slyngjer seg frå Flåm som ligg inst i Aurlandsfjorden og opp til høgfjellsstasjonen Myrdal på Bergensbanen. Bana er 20 km lang og den brattaste adhesjonsbana i landet med ei stigning på 55 promille 80 % av lengda. Høgdeskilnaden mellom endestasjonane er på 863,6 meter, frå Flåm som ligg 2 m.o.h til Myrdal på 865,6 m.o.h. For å bevare tryggleiken er toga utstyrte med fem ulike bremsesystem, som kvar for seg kan stogge heile toget. Toget brukar om lag ein time på turen, og undervegs får ein panoramautsikt over storslått natur. Turen med Flåmsbana er blitt svært attraktiv og på sommaren kan det være opptil 4000 reisande dagleg. Med Flåmsbana og den ville Nærøyfjorden er Aurlandsnaturen den sterkaste turistmagneten i Sogn. Flåm er blitt ei stor turisthamn med anløp av mange cruiseskip og Flåmsbana fraktar ein halv million passasjerar kvar sommar.

I Undredal finn du Nordens minste stavkyrkje. På Aurlandsvangen tronar Sogns største middelalderkyrkje.

I Aurland finn du og den einaste økologiske landbruksskulen i landet, Sogn jord- og hagebruksskule. På Aurlandsvangen har Aurlandsskoen vorte produsert sidan rundt 1880.

Energiutgreiinga frå 2009 viser ein samla energibruk på ca. 39 GWh med fordeling 15 GWh til hushald, 3 GWh til industri og 21 GWh til offentleg og privat tenesteyting.

Figur 1: Kommunen¹

2.1.2 Planstatus

Energi- og klimaplanen har status som kommunedelplan. Planen inneholdt mål og strategi for perioden 2011 – 2015 og prioriterte tiltak for det neste året.

Planen må sjåast i samanheng med andre kommunale planar:

- ☒ Kommuneplan for Aurland kommune 2009 - 2019
- ☒ Økonomiplanen for 2010 - 2013
- ☒ Lokal energiutgreiing Aurland kommune – 2009

2.1.3 Folkesetnad og bustadstruktur

Folketalsutviklinga går fram av følgjande tabell basert på tal frå SSB:

År	1998	2003	2008	2013	2018
Folketal	1 822	1 822	1 695	1 645	1 590
Årleg endring (middel)		0,0 %	-1,5 %	-0,6 %	-0,7 %
Hushald	731	747	698	687	672
Personar pr. hushald					
Kommunen	2,49	2,44	2,43	2,39	2,37
Fylket	2,58	2,51	2,45	2,40	2,35
Landet	2,33	2,30	2,28	2,27	2,25

Tabell 1: Folketalsutvikling for kommunen

Mange kommunar i fylket opplever ein nedgang i folketalet, det er og tilfellet i Aurland. Kommunen har som mål å stabilisere folketalet. Gjennomsnittleg husstandsstorleik ligg godt over landsgjennomsnittet. Det ser ut som om dette vil halde fram slik ut prognoseperioden.

¹ Kartkjelde: <http://www.nrk.no/sfi/leksikon/index.php/Aurland>

2.1.4 Næringsliv

Mykje av næringsverksemda i Aurland er konsentrert om turisme. Meir enn 800.000 vitjar Flåm kvart år. Flåmsbana er sentral i dette. Overnatting, guiding, souvenirhandel og andre tenester i høve turisme er difor svært viktige næringar. Aurland Ressursutnytting og Flåm Utvikling vidareutviklar dette.

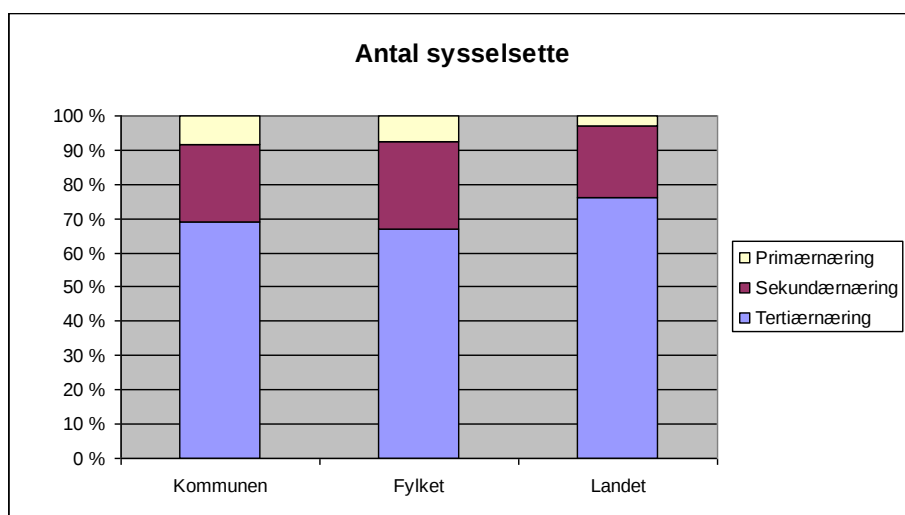
Kommunen satsar mykje på naturbaserte aktivitetar. Aurland Naturverkstad har utarbeida ein landskapsplan for ”grøne næringar”.

Kommunen har lite areal for industri generelt. I Vassbygdi er næringsbygget utleigd til industriføremål. Større etableringar her har latt vente på seg.

Aurland kommune er den største arbeidsplassen i kommunen.

Aurland Næringsutvikling AS arbeider med utvikling av nye arbeidsplassar. Det mest aktuelle no er Nordic Mining sine planar om å etablere gruvedrift i Gudvangen. Grunna svake linjer i området, er dette heilt avhengig av at Holmen kraftverk vert utbygd.

Grafen under syner sysselsetting i næringslivet samanlikna med fylke og land:



Figur 2: Sysselsetting

2.1.5 Bygningsmasse

Hovudvekta av bygningsareal er private bustadar. Størst konsentrasjon av bygg er i kommunesenteret Aurlandsvangen og i Flåm.

Tabellen nedanfor bygger på normtal:

Skulebygg/barnehagar	10 000	m ²
Helsebygg	6 000	m ²
Andre offentlege bygg	2 000	m ²
Private næringsbygg	28 000	m ²
Private bustader	83 000	m ²
Samla bygningsmasse	129 000	m ²

Tabell 2: Overslag over samla bygningsmasse

2.2 Energi

2.2.1 Energibruk

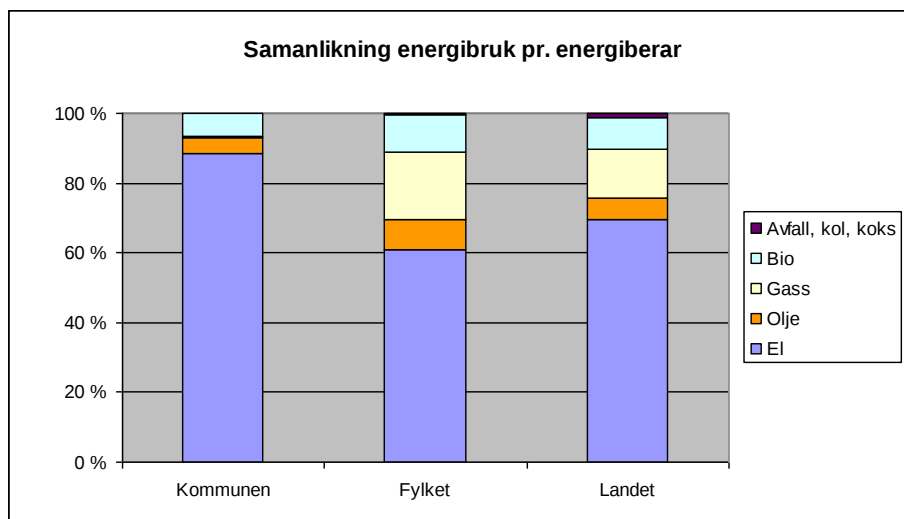
I dag er det lett tilgang på el, bio (ved) og olje i Aurland kommune. I tabellen nedanfor ser me stasjonær energibruk i Aurland i 2008. Hushaldningane er samanlikna med fylke og land:

Hovudtal for 2008	Elektrisitet [GWh]	Olje/parafin [GWh]	Gass [GWh]	Biobrensel [GWh]	Avfall, kol, koks [GWh]	Sum [GWh]
Hushald	13,5	0,4	0,1	3,0	0,0	17,0
Hytter og fritidshus	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
Offentleg tenesteyting	6,3	0,7	0,0	0,0	0,0	7,0
Privat tenesteyting	16,1	0,7	0,0	0,0	0,0	16,8
Industri	1,7	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anna	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,9
Sum	39,3	2,0	0,1	3,0	0,0	44,4
kWh pr. husstand i kommunen	19 341	573	143	4 298	0	24 355
kWh pr. husstand i fylket	16 400	559	109	6 310	0	23 378
kWh pr. husstand i landet	17 144	1 120	97	3 626	0	21 987

Tabell 3: Stasjonær energibruk 2008

Me ser at husstandane i Aurland brukar litt meir energi enn snitt i fylke og land.

I grafen nedanfor ser me korleis den stasjonære bruken av dei ulike energiberarane fordeler seg i Aurland samanlikna med fylke og land:



Figur 3: Stasjonær energibruk pr. energiberar 2008

For hushald er biobrensel i hovudsak i form av ved, men datagrunnlaget for dette er usikkert. Bruken av luft/luft varmepumper i private hus er aukande som elles i landet. Bruken av gass er svært liten. Det er i all hovudsak privathushald og tenesteyting som brukar olje. I tillegg er det noko bruk av olje i industrien. Historisk og framskriven utvikling i energibruk for Aurland kommune ser slik ut:

Energibruk pr sektor [GWh]	1998	2003	2008	2013	2018
Hushald medrekna hytter	18,3	18,3	17,9	18,0	18,1
Primærnæring	3,4	2,9	0,9	0,9	0,9
Tenesteyting	17,7	21,1	23,7	24,6	25,6
Industri	6,5	2,7	1,8	12,1	22,1
Transport	37,7	46,9	53,9	62,4	70,5
Sum	83,6	91,9	98,3	118,0	137,1

Tabell 4: Total energibruk pr sektor med prognose

Tabellen viser at i 2008 utgjorde hushald 18% og transport 55% av samla energibruk. I prognosen er det lagt inn ein vesentleg auke i elbruk til industrietableringar i framtida.

Prognosane tilseier at det truleg vil vere mindre bruk av olje her i åra som kjem. Bruken av varmpumper har auka mykje. Alt tyder likevel på at elektrisitet vil dominere stasjonær energibruk også i framtida.

2.2.2 Distribusjonsnett

Det vesentlege av det stasjonære energiforbruket i Aurland kommune vert dekkja av elektrisitet.

Aurland Energiverk AS er områdekonsesjonær for Aurland kommune. Det er likevel slik at Bane Energi har ein områdekonsesjon som går hundre meter ut til kvar side av jernbanelinja. Denne konsesjonen har vore liberalt praktisert, Bane Energi har difor ein god del hyttekundar m.v. langs jernbanelinja i Aurland. Voss Energi har også to trafokretsar innan Aurland kommune som forsyner eit mindre hytteområde. Aurland Energiverk AS eig og driv straumnettet i resten av Aurland kommune.

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

Forsyninga til innbyggjarane i Aurland kommune kjem frå Vangen sekundærstasjon, Leinafossen kraftverk og ein del punkt i E-CO Vannkraft AS sitt nett. Vangen sekundærstasjon vert forsynt frå sentralnettet i Vetledalen (i Aurland) via E-CO Vannkraft as si 66 kV linje Vetledalen - Vangen. Frå sekundærstasjonen og Leinafossen kraftverk går det ut 22 kV distribusjonsnett, Leinafossen matar kraft mot Vangen sekundærstasjon normalt. Aurland Energiverk AS kan i tillegg ta inn reservekraft frå Voss Energi via eit utvekslingspunkt ved Jordalsbakken i Gudvangen og frå Lærdal Energi via eit utvekslingspunkt i Lærdalstunnelen.

2.2.3 Lokal produksjon

Vasskraft

I følge NVE og Aurland Energi AS er desse kraftverka registrerte i Aurland kommune:

Kraftverk	Installert effekt	Middelårsprod.	Eigar
Aurland I	840 MW	2005 GWh	E-co Energi as
Aurland III generator	270 MW	350 GWh	E-co Energi as
Aurland III pumpe	260 MW	Varierar mykje	E-co Energi as
Aurland II	142 MW	397 GWh	E-co Energi as
Aurland IV (Vangen)	38 MW	105 GWh	E-co Energi as
Aurland V (Reppa)	9,0 MW	24 GWh	E-co Energi as
Leinafoss	5,8 MW	23 GWh	Aurland Energiverk
Kjosfoss	3,5 MW	24 GWh	Bane Energi as
SUM	1568 MW	2928 GWh	

Tabell 5: Elproduksjon i kommunen

Status for utvikling av ny vasskraft produksjon i Aurland

Det ligg før 3 nye prosjekt for i kommunen: Holmen Kraft (Gudvangen), Skjerdal Kraft as i Aurland og omfattande planar for Opprusting og Utvikling (O/U prosjekt) av anlegga til E-CO Vannkraft as.

Holmen kraft as har planar om eit elvekraftverk i tilknytning til Jordalselvi i Gudvangen og er no i gang med konsesjonssøknaden med KU. Midlare årsproduksjon vert 70 GWh med 22 MW effekt. Dette prosjektet har vore fått fastsett KU program av NVE og er i gang med konsesjonssøknad med KU program.

Skjerdal Kraft har planar om utbygging i Skjerdalselvi og kan få midlare årsproduksjon på ein stad mellom 12 og 19GWh. Prosjektet er under utarbeiding av konsulentselskap.

E-CO Vannkraft as har starta planarbeidet med føremål å vurdere opprusting og utvikling av anlegga i Aurland. I tillegg har ein innleia eit samarbeid med kommunen om eit kombinert skredsikring og energiprojekt med drenering/overføring av vatn frå område Gudmedalen/Joasete til kraftmagasin i Viddalen (Viddalsmagasinet).

Kraftverksprosjektet E-CO er i gang med å utvikle, kan ha positive verknader for Aurland og Flåm. I tillegg til skredførebygging og redusert flaumrisiko i Flåmsdalen, vil ein realisering av prosjektet gi meir enn 400 MW auka effektkraft og opp mot 200 GWh i auka fornybar energi-produksjon.

Eit nytt konsept kan kort innehalde følgjande element:

Mellom anna utbygging av pumpekraftverk, utviding av 3 eksisterande kraftstasjonar, mogleg utbygging av ny kraftstasjon Låvi kraftstasjon, reduksjon av falltap gjennom nye avløypstunnelar. Hovudgrunngevinga for den planlagde utbygginga er å auke den lokale verdiskapinga ved betre utnytting av regionen sine ressursar i eit eksisterande, regulert vassdragsområde. I ein større samanheng vil utbygginga gje eit positivt bidrag til effektbalansen i Noreg basert på CO₂-fri og fornybar energikjelde. Prosjektet vil vere eit positivt bidrag til å stabilisere kraftsystemet på lang sikt ved å tilby regulerkraft i marknaden. Aurland kommune vil peike på synergieffekten som ligg føre, mellom auka produksjon ved utvikling av eksisterande anlegg saman med stabiliserande tiltak av ustabilt fjell, flaumdemping og utnytting av drenert vatn til kraftproduksjon.

Til saman ligg det føre planar om auka produksjon på omlag 300 GWh og >400 MW effekt.

Vindkraft

Det ligg ikkje føre planar om utbygging av vindkraft i Aurland.

Bioenergi

Kommunen har god tilvekst av lauvskog, men mykje av denne er relativt utilgjengeleg. Difor vil kommersiell utnytting av skog i større skala neppe vere aktuelt.

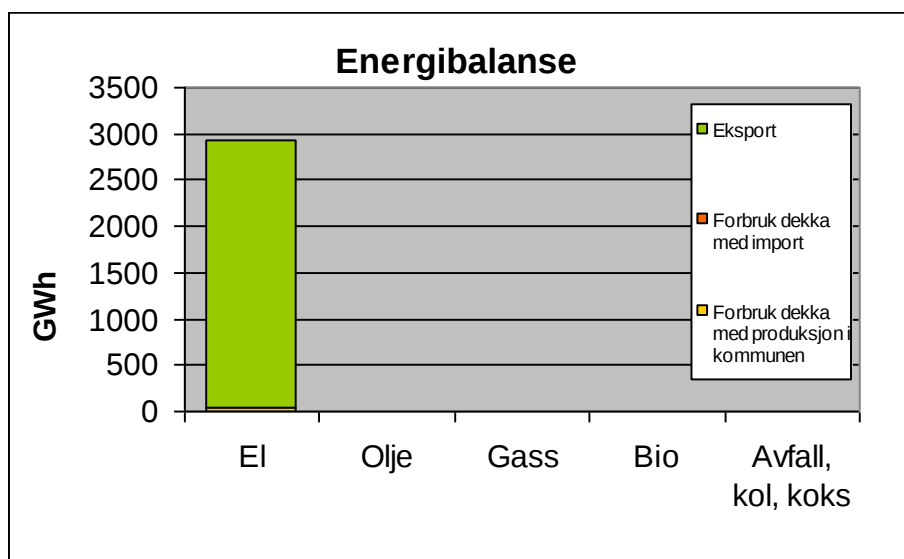
Fleire stader elles i landet er biogassanlegg nytta på gardsbruk med storfe eller gris. Eit biogass anlegg nyttar naturlege prosessar for å produsere fornybar energi og reduserer utslepp av klimagassane metan og lystgass. I Aurland er ikkje denne energikjelda utnytta i dag.

2.2.4 Konsesjonskraft

Ein føresetnad for å få konsesjon til større utbyggingar, er at lokalsamfunnet skal få tilgang på ein viss del konsesjonskraft. Aurland kommune har 225 GWh i konsesjonskraft pr. år frå el-produksjon i kommunen. Kommunen tek ut 60 GWh til alminneleg forbruk medan Sogn og Fjordane Fylkeskommune tek ut 165 GWh som sekundærkraft.

2.2.5 Energibalanse

Diagrammet under viser korleis stasjonær energibalanse var i Aurland kommune i 2008:



Figur 4: Stasjonær energibalanse i kommunen

Me ser at det aller meste av elektrisitetsproduksjonen førast ut av kommunen.

2.2.6 Klima- og miljøkonsekvensar av stasjonær energiproduksjon

Endringar i fordelinga mellom ulike energikjelder vil kunne ha konsekvensar for både klima og lokalmiljø. I nokre tilfelle vil globale og lokale interesser kunne peike i motsett retning. Den lokale energiutgreiinga si framskriving av energibruk viser ei forventning om reduksjon i oljeforbruk og noko auke i bruk av gass. Ein eventuell auke i bruk av biobrensel vil i utgangspunktet ikkje føre til auke i CO₂-utslepp, men vil gje auka utslepp av støvpartiklar til lokalmiljøet. For større anlegg (til industri og næring) vil det gjelde strenge krav til reinsing av røykgass. For den delen som gjeld hushald kan ein slik auke i partikkelutslepp motverkast gjennom utskifting av gamle omnar til nye som har betre forbrenning. Ei slik utskifting inneber ein reduksjon i partikkelutslepp frå rundt 40 g/kg ved for gamle omnar til under 10 g/kg ved for nye omnar.

Det er ikkje klart definert i kva grad bruk av elektrisk energi representerer CO₂ utslepp i Noreg. Ein vanleg argumentasjon er knytt opp mot at me er del av ein felles nordisk kraft-marknad, der miksen av energikjelder medfører eit gjennomsnitt utslepp på 110 g CO₂/kWh. Andre peikar på mogleg overføring til resten av Europa, og set prislappen på 360 g CO₂/kWh, og enkelte ser på marginalkostnad ved at ein kWh spart kan redusere produksjon frå fossile kjelder med 600 g CO₂/kWh.

I denne planen er CO₂-belastning av elektrisk energibruk sett til **110 g CO₂/kWh**.

2.3 Klima

2.3.1 Meteorologiske data

Klimaet i kommunen varierer mykje sidan kommunen strekker seg frå fjord til høgfjell. Tabellen nedanfor inneheld data for Aurland, henta frå www.yr.no

Stad	m.o.h	Middeltemperatur [°C]	Nedbør [mm]	Graddøgn
Aurland (Vangen)	10	5,5	685	4107
Øyestøl	973	*	770	*
Grimsete	647	*	940	*
Låvisdalen	810	*	1025	*
Myrdal	855	*	1766	*

Tabell 6: Klimadata normalverdiar

Det er viktig å vere merksam på dei store variasjonane i nedbør frå fjell til lågland. Det skil meir enn 1000 mm/år i normalnedbør frå Myrdal til Aurlandsvangen målestasjon. Slike faktorar er særleg viktig i samband med avrenning i vassdrag, grover/bekkesystem og av omsyn til stabilitet i bratte dalsider.

I åra framover vil det bli fleir dagar med mykje nedbør og gjennomsnittleg nedbørmengde vil auke. I høve NOU om klimatilpassing vil ei midlare framskriving for Sogn og Fjordane syne at tal dagar med mykje nedbør vil auke med 75,6% fram mot år 2100. Nedbørmengda kan auke med 13% gjennom same periode (MD 2010).

Periodar med ekstremnedbør i Aurland syner ein samanheng med auka periodevise skredhendingar, særleg gjeld dette flaum/lausmasseskred og større utglidingar/kryp i dalsider. Sjå elles kap 2.3.6.

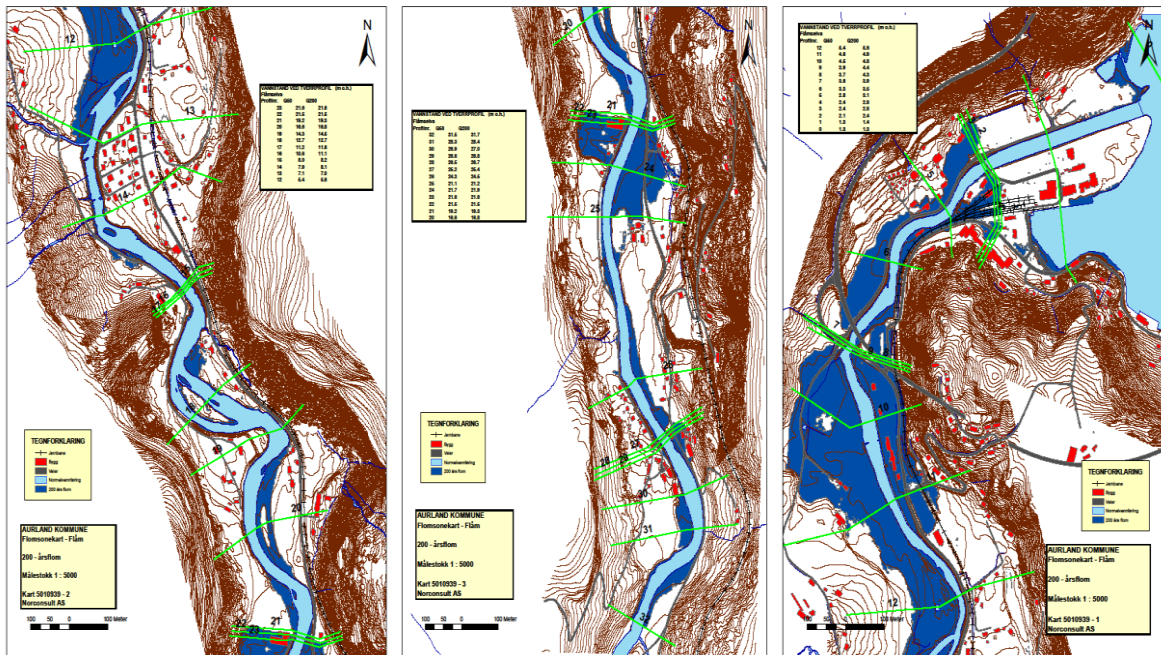
2.3.2 ROS-analyse (Risiko og sårbarheitsanalyse) for Aurland kommune

Aurland kommune må vurdere korleis noverande situasjon og klimaendringar har verknader på infrastruktur og framtidig arealbruk i kommunen. Det skal nyttast kunnskap frå lokalt prosjekt (klimaplan) om endringar i temperatur, vind, nedbørfrekvens – risiko – aktsemd – førebyggjande tiltak som t.d. flaumsikring, skredsikring og drenasje. Ein vil og ha eit mål om å vurdere behov for betre metodisk integrering mellom lokale, regionale og sentrale styresmakter og anna nasjonal spesialkompetanse.

Grunnlaget for desse målsetjingane handlar om å vere merksam på og ha respekt for tilhøve i naturen som skapar avgrensingar i arealbruk/livsløp og såleis kan verka inn på handlefridomen til dei som bur i området. Det vil vere viktig å utvikle betre modellar for korleis ein gjennom kommunal planlegging tilrettelegg infrastruktur og økonomiske aktivitetar. Kommunen må utvikle tilstrekkeleg informasjon om risikoareal ved handsaming av arealbruk gjennom private og offentlege planar.

2.3.3 Flaumfare

Aurland kommune har fått utarbeid flaumsonekart for nedre del av Flåmsvassdraget frå Norconsult i 2009. Rapport med kart er godkjend som flaumsonekart av NVE. Det er berekna 50 og 200 år flaumar. Norconsult as syner til at ein flaumterskel i Vindedøla øvst i vassdraget vil redusere skadeflaum med 24%. Sjå kart under:



Figur 5: Flaumsonekart Flåmselvi nedre del

Blå farge syner 200 år flaumgrenser og raude bygg er utsett for skade. Eit anna vassdrag med potensiale for flaumar er Nærøyelvi. Her ligg det ikkje føre flaumsonekart til no. Sidan område er innafor Unesco Verdsarv bør ein få til ein slik kartlegging. Her bør NVE syte for at det utarbeidast flaumsonekart for strekninga Stalheim bru i Voss kommune til utløpet i Gudvangen sentrum. Dei mange bekkane og grovene er og utsett for flaumsituasjonar i kommunen. Her opptrer og lausmasseskred i samband med flaumar. Dette gjeld særleg område i Gudvangen, Aurland, Flåmsdalen og Undredal. Dei viktigaste gjela og grovene er: Nautagovi, Langageiti, Giljagrovi, Ramsøy, Gudmedøla, Stampa, Bellsgjelet, Høydalen og Undredalselvi. Vedlikehald og mindre førebyggingar er viktige tema for å sikre slike område.

Ein vil vurdere systematisk kartlegging av mindre bekkar og vassføringssystem med føremål å sjå nærare på kapasitet og ikkje minst om det førekjem endringar som kan gje problem for infrastruktur. Slik kartlegging må vere eit samarbeid med relevante fagorgan som t.d. NVE.

2.3.4 Endring i havnivå

Nyare forskning viser klart at havnivået vil stige. Bjerknessenteret har utarbeidd ein rapport for *Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)* om dette. Rapporten vart offentleggjort i oktober 2008. Denne viser at havnivået i Aurland er venta å stige med 71 cm fram til år 2100 og mogeleg stormflo kan komme til å ligge på 247 cm over kote 0 (NN1954).'

Særleg utsette stader er Flåm hamneområde og Gudvangen hamneområde. Utbygde turistanlegg i Flåm med djupvasskai ligg utsett til for stigning i havnivå. I Aurland bør det vere enklare med tiltak for avbøtande tiltak mot fjorden. Unntak er eit næringsbygg med kai, småbåthamn og 3 nye hytter ved Høydalen. I Gudvangen ligg turistkaiområdet utsett til.

I framtidige revisjonar av kommuneplan sin arealdel må det innarbeidast omsyn til auka havnivå for dei områda som ligg utsett til i høve kotehøgde over noverande middelvassstand.

2.3.5 Andre endringar t.d. vatn og avløp.

Med få unntak er vassforsyning i kommunen tufta på grunnvatn med høgdebasseng jf. Gudvangen, Flåm, Aurland m/Dalen, Vassbygdi og Undredal. Det er god kvalitet på grunnvasstilhøva dei fleste stadene. Avløpsnettet er ikkje særleg utsett for meir nedbør grunna topografiske tilhøve og infrastruktur. Kapasiteten er tilfredsstillande til å handtere meir enn 20% auke i nedbør framover. Dei naturlege avløypa i form av bekkar og grover må ein vere særleg merksam på i framtida.

2.3.6 Endra raseksponering i høve klimaendringar

Aurland kommune er oppteken av samanhengar mellom moglege klimaendringar, naturfare og arealbruk generelt (Geo hazard). Ein vil ut frå eksisterande og tilgjengelege data (både sentralt, regionalt og lokalt) om nedbør og temperaturendringar, ha eit betre grunnlag for å starte eit systematisk arbeid med å identifisere risikoutsette område. Det er 2 tilgjengelege verstasjonar som kan nyttast til overvaking og kunnskapsbygging; på Myrdal og Grimsete. Det er planar om 1 til 2 nye stasjonar i samband med fjellskred og rørsleproblem i Flåmsdalen. Lokal data og ny fou-kunnskap skal nyttast som grunnlag for revisjonar av kommuneplanen sin overordna arealbruk og andre klimatilpassingstiltak.

Ut frå nasjonale og regionale mål og retningslinjer, er det klare forventningar om at kommunane tek ansvar for samfunnstryggleik for endra risikotilhøve knyta til klimaendringar. I Aurland tilseier topografien at det må leggjast fokus på korleis klima påverkar frekvens av naturskadar. I overordna kommunal planlegging, vil det difor vere viktig å førebyggja hendingar som kan gje tap av liv, materiell skade, helse, miljø, viktig infrastruktur og samstundes ha ein beredskap for ulukkehendingar.

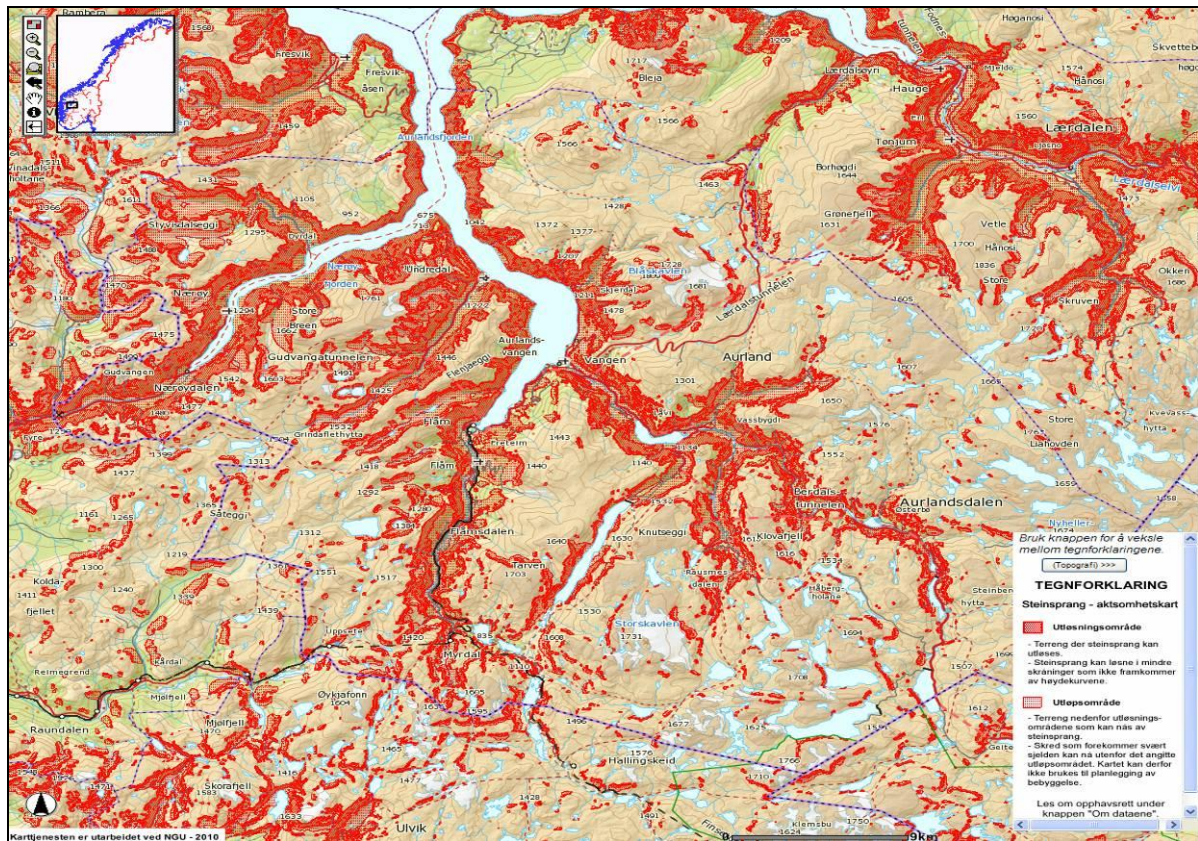
Dei nasjonale måla handlar om planlegging lokalt og regionalt, for å hindre at det skjer utbygging og bruk i område som er særleg utsetet for flaum, ras og skred. Desse problemstillingane er aktualisert i samband med klimadebatten, der verknadene av langsiktige endringar mellom anna kan føre til hyppigare frekvens av ekstremver som t.d. nedbør. Dette er ein viktig faktor som synast vere relatert til skred og flaumskredhendingar.

Dei formelle rammene kring planlegging og naturskadar er nedfelt i sentrale lover, retningslinjer og rundskriv, der det er peika på at kommunane bør søke å få fram informasjon om potensielle fareområde tidleg i planprosessane. Dette kan gjerast gjennom kartlegging, risikovurdering/ROS, utarbeiding av beredskap ved akutt flaum-, ras- eller skredfare, og vurdering avsikringstiltak (Plan og bygningslova, rundskriv T5/95, Naturskadelova, Vannressurslova, Lov om kommunal beredskap med meir.)

Denne planen er både eit ledd i å følgje opp fokus på verknader av klimaendringar og samstundes fokusere på å identifisere og auke prediksjonsnivå m.o.t. konsekvensar dvs framtidige skred/flaumhendingar, slik at ein kan redusere sårbarheit i kommunen. Aurland kommune er ein relativt stor kommune i utstrekning. Likevel er det ei utfordring og finne trygt areal som er eigna for utbygging. Store høg fjellsområde og bratte fjell- og fjordsider gjer at det er ei utfordring å finne nye byggeområde (sjå kap 2.2. arealfakta i Aurland). I Aurland er det meir relevant å stille spørsmål om det er mogleg å *sikre* eit utbyggingsareal enn om det er *rasfarleg*. Nye byggeområde kjem i mange tilfelle i konflikt med jordvern og strandsonedeføresegnene. Dei fleste nye byggeområda i kommuneplanen må før utarbeiding av reguleringsplan vurdere rasfare og sikring før arbeid med reguleringsplanlegging og utbygging tek til.

Dei fleste delane av Aurland kommune der det bur folk, er utsett for ras. Det ligg og føre eit faresonekart for steinsprang frå NGU som også er digitalisert på www.skrednett.no. Dette er

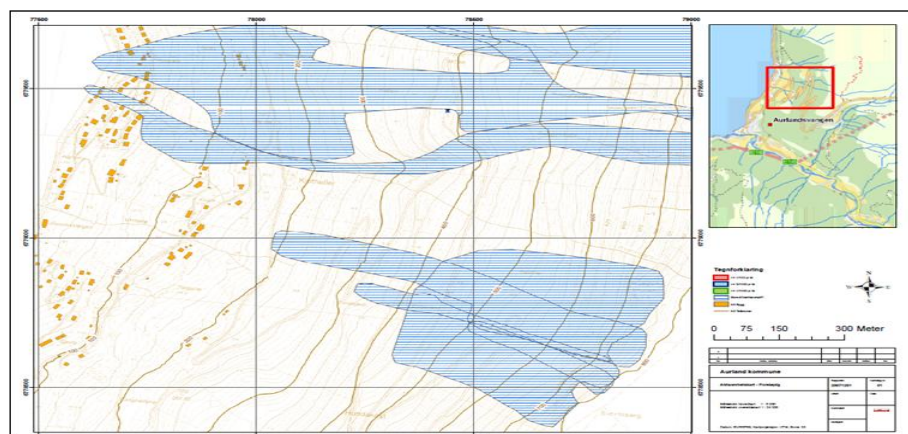
svært grovmaska, men kartet indikerer at store delar av kommunen er skredutsett, inntil det motsette er vist:



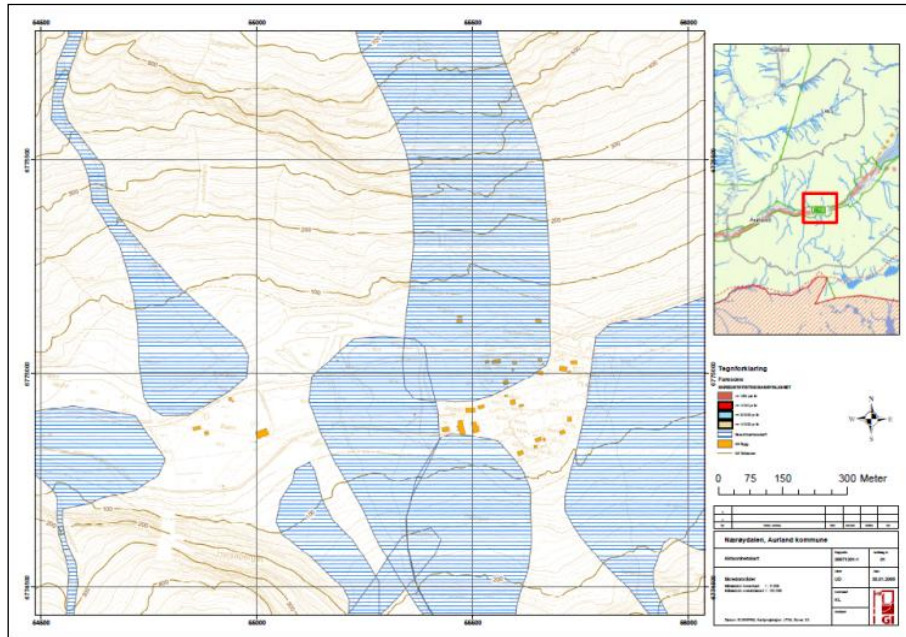
Figur 6: Rasutsette delar av kommunen

I Aurland har ein frå 1954 og fram til juni 2010 fått utarbeid 82 detaljerte skredrapportar frå geoteknisk fag ekspertise. Mange av desse data er overført til digitale kart lokalt og som gjev detaljerte faresoner:

Døme på fare/aktsemdsoner:

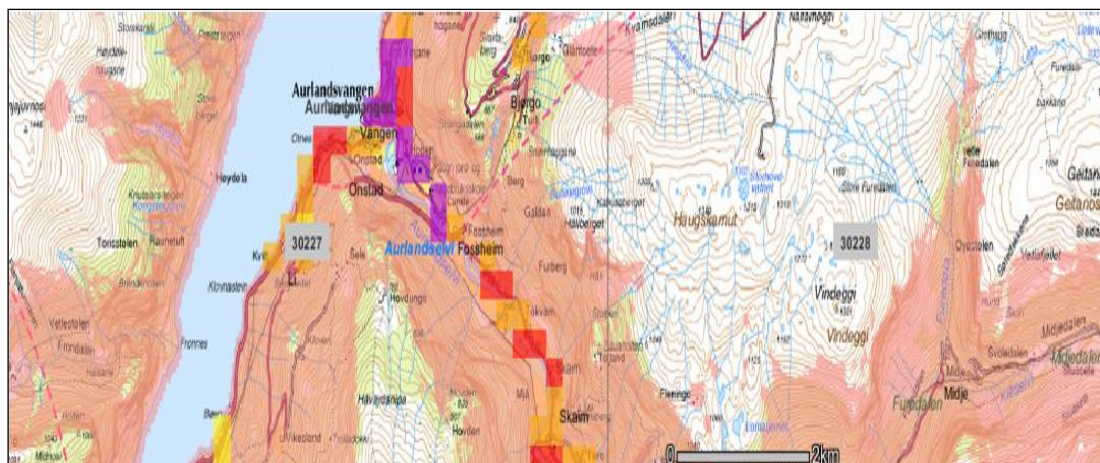
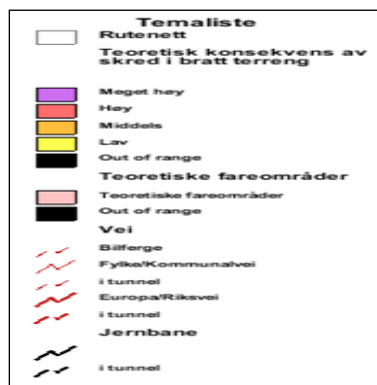


Figur 7: Aurlandsvangen Høydalen bustadfelt



Figur 8: Kart Nærøydalen

Dei teoretiske karta kan synast å bli noko liknande:

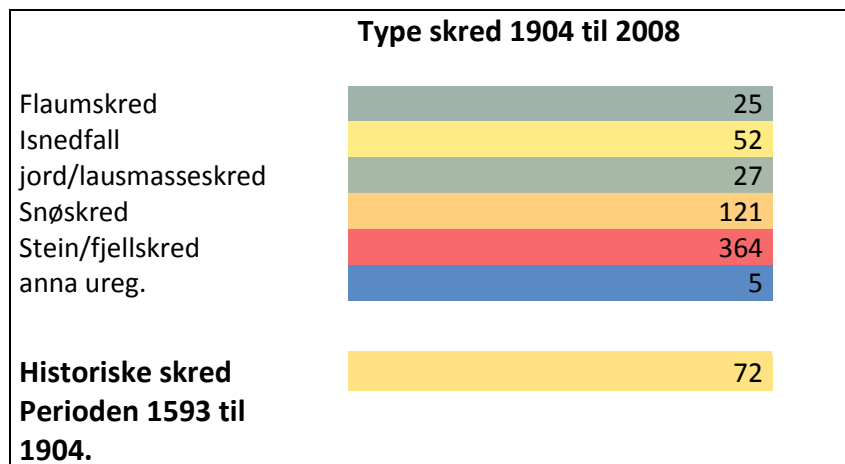


Figur 9: Nye temakart

Skredkartlegging er kostbart, og her er også spørsmål om teoretiske metodar og kart held mål som reiskap for arealplanlegging og vurdering av sikringsløysingar.

2.3.7 Lokal kartlegging av skredfare

Aurland kommune har gjennom mange år samla inn data om skredhendingar. Både frå NGU, NGI og eigne prosjekt.



Figur 10: Registrerte skred (kjelde NGU, NVE)

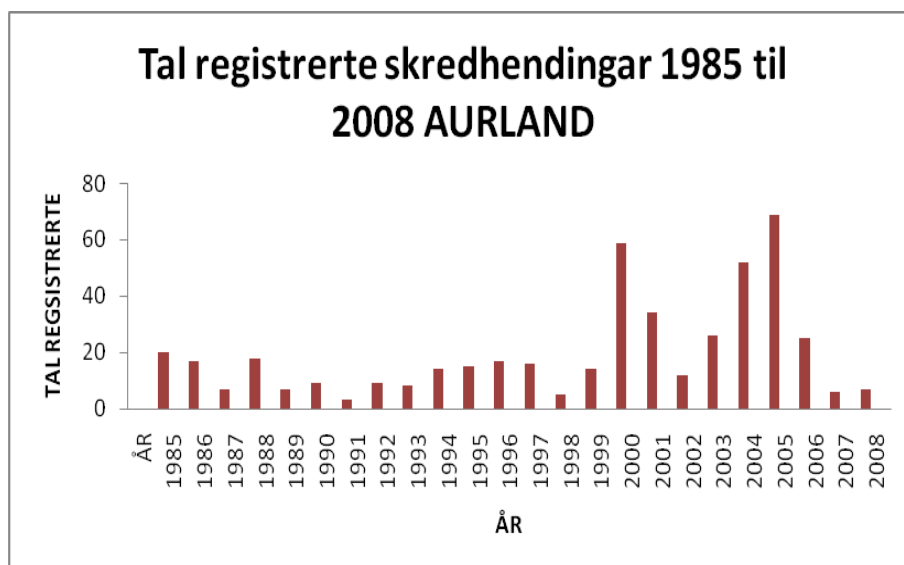
Figur 10 nyttar data frå skredbasen ved NGU. Desse er mangelfulle (problem med innrapportering) og manglar ein rekke snø- og lausmasseskred samt eitt større fjellskred. Av omsyn til nedbørdata, har me difor vald å sjå nærare på skredregistreringar frå 1985 av di dei er meir systematiske og kan sjåast i samanheng med verdata frå lokale stasjonar t.d. Grimsete.

Frå siste istid (10 tusen år sida) er det registrert ein stad mellom 5-7 større fjellskred i kommunen. Det største - ca. 200 millionar m³ - gjekk i fjorden mellom Flåm og Aurland. (Kjelde NGU/NGI 2002) Vidare er det registrert minst eitt stort fjellskred i same område for om lag 2500 år sida (NGU 2002).

Lokalhistoriske data (A. Ohnstad) har registrert fjellskred (>100 tusen m³) ved Loven i Aurlandsdalen i 1739 og 1752 (store skader) Thunshelle i Flåmsdalen 1800 (store skader), frå Vidme ved Dalsbotten i Flåmsdalen september 1924 (1 død + skadar på veg) og 1-2 i Vassbygdi år 1900.

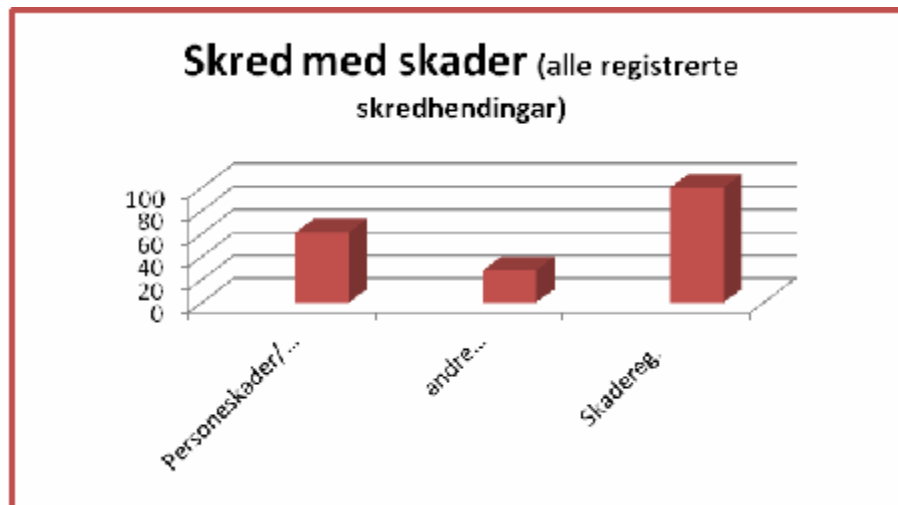
2.3.8 Nyare skrededata

Registrering av nyare skred 1985 til 2008 fordelt på år:



Figur 10: Nyare skred fordelt på år

Av dei registrerte skredhendingane perioden 1904 til 2008, er det interessant å sjå kva verknader desse har medført:

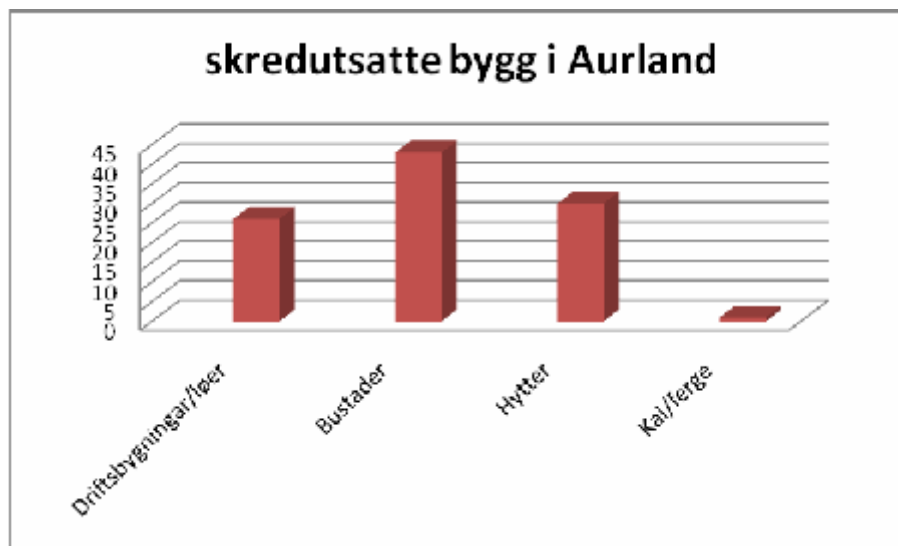


Figur 11: Skred med skader

Av totalt 563 registrerte skredhendingar har 189 av dei ført til skader. 61 med personeskader/død. Andre konsekvensar betyr ofte vegstenging i korte periodar, medan skaderegistrering er skader på veg, bustader, dyrka mark, linjer mm.

Kommunen har ikkje i nyare tid hatt dei store negative skadeverknadene av skredhendingar.

I høve dei digitale faresonekarta som er utarbeid av NGI ligg likevel fleire bygningar og anna infrastruktur utsett til:



Figur 12: Skredutsette bygg

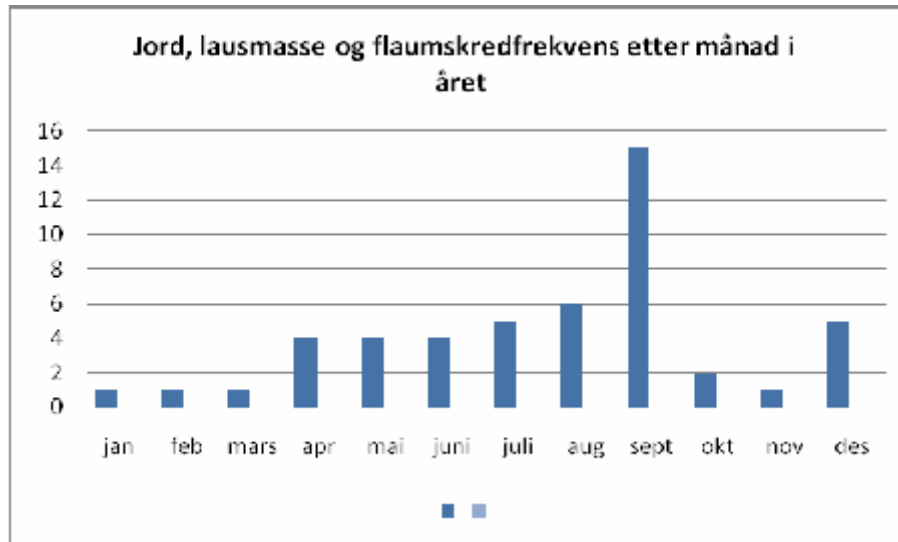
Område i Aurlandsvangen/Høydalen og Nærøyfjorden har dei fleste bygningar innafor potensielle fareområde. Då tek ein ikkje omsyn til risiko for fjellskred i Aurlandsfjorden som utløyser *flodbølge*.

Ut frå ei samla vurdering synast datamateriale om skredhendingar å vere usystematiske og mangelfulle. Likevel gjev det eit signal om årleg regularitet/frekvens i skreditsituasjonar i kommunen.

I gjennomsnitt opplever ein i overkant av 6 skred/år inklusiv snøskred, steinsprang/steinskred, flaum/lausmasseskred. Større fjellskred er sjeldan, også i nasjonal samanheng.

Ser ein på skredfrekvens fordelt på månader i året, får ein følgjande fordeling:

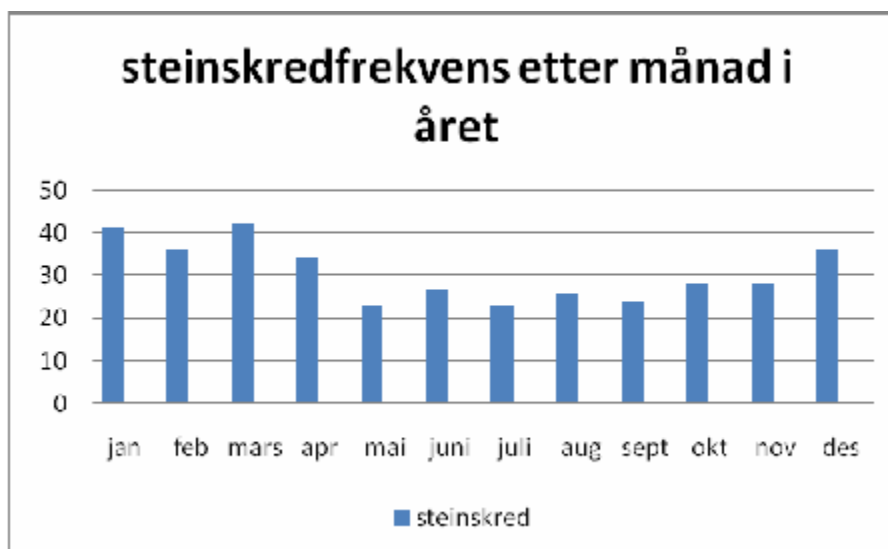
Jord, lausmasse og flaumskred førekjem oftast om hausten og då i samband med nedbør frå 25 mm/døgn og oppover. Om våren er slike skred oftast knytte til snøsmelting kombinert med regn over korte periodar med relativt høge temperaturar i fjellet.



Figur 13: Skredfrekvens etter måned

I 2005 vart det registrert 10 flaumskred i september. Nedbørmålingar frå Grimsete syner at det fall 109 mm nedbør i en 10 døgns periode når desse skreda vart utløyste. Ut frå detaljar frå nedbørsdata, synes det å vere ei nedre grense for flaumskred på om lag 30 mm pr døger.

Det høge talet på stein/fjellskred i databasen til NGU har følgjande skredfrekvens fordelt på månader i året:



Figur 14: Steinskredfrekvens etter måned

Me kan sjå at tala syner ei rimeleg god fordeling på alle månadene i året med toppar i mars, desember og januar. Eit interessant fenomen er at einskilte mindre steinsprang/skred ikkje synest å vere relatert til nedbør.

2.3.9 Klimaendringar og naturskade - samanhengar

Topografien i Aurland er som kjend prega av høge fjell og bratte dalsider. Dette gjev store utfordringar knytt til stabilitet i fjell og dalsider. Særleg dårleg er stabiliteten i dei fyllittiske områda på austsida av fjord/dalside om lag 38 km² frå Høydalen ved Aurland i nord til Berekvam i Flåmsdalen i sør.

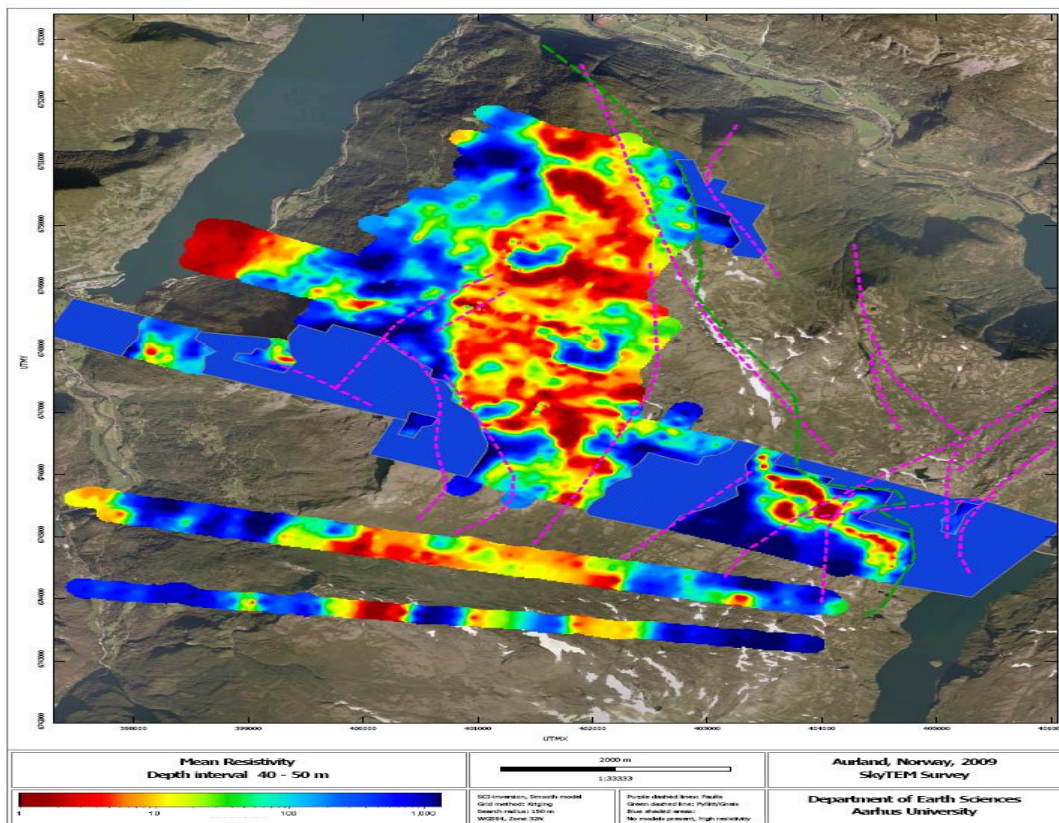
Fyllitt, er ein regionalmetamorf bergart med låg mekanisk styrke. Bergarten er omdanna frå leirhaldige sedimentære bergartar, og er samansett av finkorna kvarts og lys glimmer, kloritt og sericitt-glimmer. Glimmerflaka er oftast ikkje synlege med det blotte auget. Bergarten har låg mekanisk styrke, og knusast difor lett ned og produserer finstoff. Dette finstoffet vil kunne nedsette skjerfastheita til bergmassen ved tilførsel av vatn, og det kan difor lett skje utglidingar.

Faktorar som kan ha verknad for skråningsstabiliteten i slike område og fjellsider er:

- oppsprekkingsgrad og -mønster
- svakheitssoner i bergmassen
- ruheitsfaktor på glideplan/sprekkeflater
- trykkfastheit på glideplan/sprekkeflatene
- vasstilhøve og klimatiske forhold
- bergartsfordeling og -eigenskapar
- spenningsforhold
- Skjelv/rysting (jordskjelv)

Forskringsresultat frå Aurland /(NFR 2002 og NGI/Skytem/UiAA 2010) med undersøkingar i dei store fyllittiske bergartane frå Høydalen - Aurland – Flåmsdalen, gjev indikasjonar på at oppsprekking, rørsler og skred er ein komplisert prosess, styrt av nedbør, permeabilitet, sprekkar, glideplan, ruheit og terrenghelling. At det førekjem sprekkar ser ut til å gje meir effektiv infiltrasjon av vatn, som kan føre til trykkoppbygging under kraftige nedbørsperiodar. Trykkoppbygging utløyser deformasjon (nye sprekkar), som kan gje auka infiltrasjon av vatn m.v. og såleis utløyse skred.

Fig 15: AEM oversikt kart undersøking 2009 (NGI/SKYTEM) Ny teknologi med bruk av motstandsmålingar frå helikopter av utvalde delar av vasshaldig fjell/dalsider i Aurland:

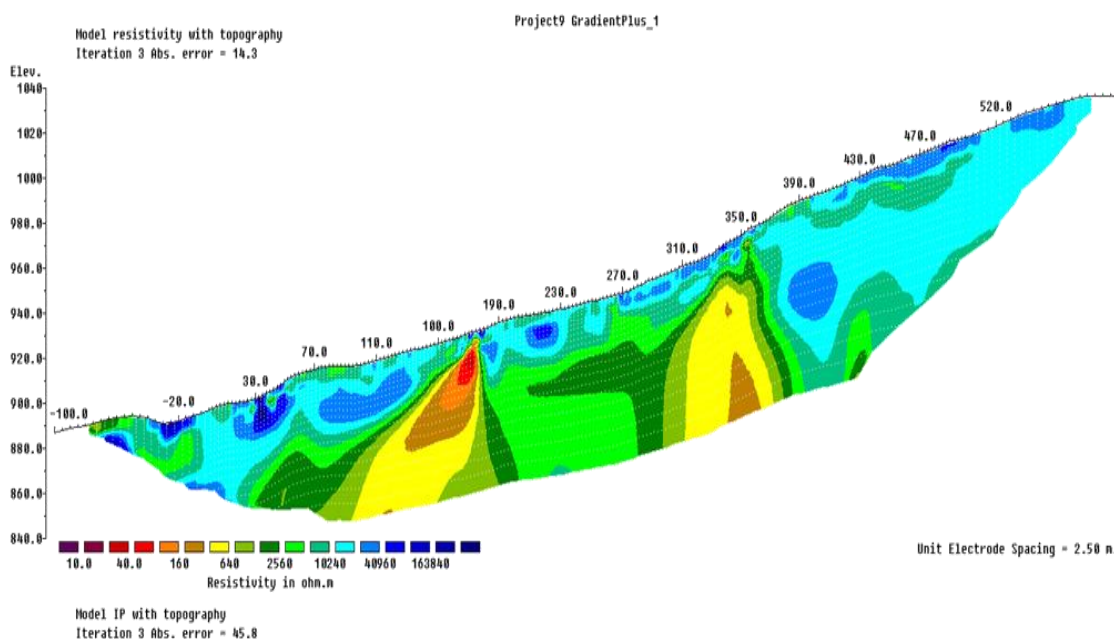


Figur 15: Motstandsmålingar frå helikopter

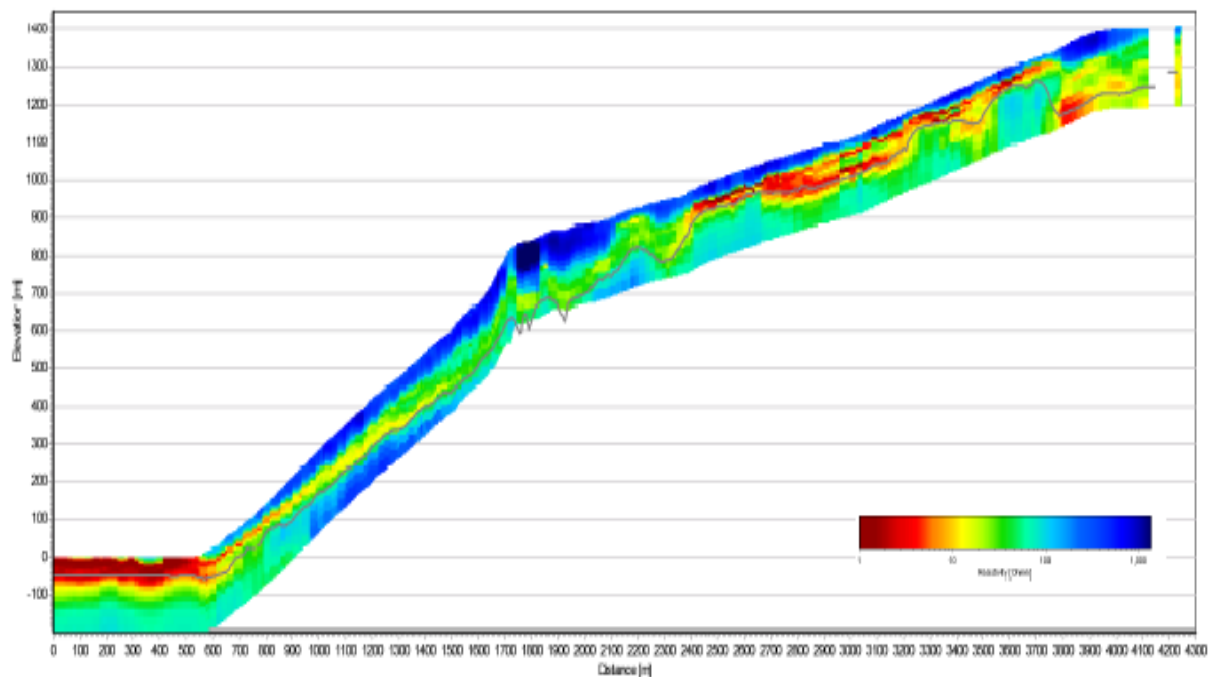
Raude fargar er leiande/vassrike (conductive) område medan blå farge representerer høg motstand t.d. massivt fjell som fyllitt, gneis, granitt med meir.

Ein meir detaljert studie der det er røyrslar i fjellside syner:

Figur 16. Lengdeprofil, basert på bakkemålingar ned fjellsida. Dei raude og gule fargane syner kor ein trur vatn går ned i grunnen og desse områda er samanfallande med dei vertikale sprekkene. (NGI 2010)



Figur 16: Lengdeprofil frå bakkemålingar



Figur 17: AEM-målingar frå helikopter

Figur 17 syner AEM- målingar teke med helikopter. Dei gule og raude sonene syner god leidningsevne, som indikerer kor ein kan finne moglege glideflater for skred. (Sjøvatnet har og god leidningsevne).

Dei tolka profilane syner at det er stor leidningsevne som vert spreia under dei avmerka bekkeløpa. Dette kan tolkast som at vatn frå bekkane vert fordelt i grunnen, som sannsynlegvis er oppknust med danning av finstoff. Danning av finstoff er ein føresetnad for høg leidningsevne både i fyllitt og i gneis. Med scenario om aukande nedbørsmengder dei næraste åra, er det rimeleg å tru at inntrenging av vatn i knust bergmasse bør tolkast som ein utløysande faktor for aukande rørsler, og i verste fall skred og større fjellskred. (NGI 2010)

Eit viktig mål for framtidige studiar og tiltaksplanar for klimatilpassing, vil då verte å avgjere kva som er ein overkritisk nedbørsmengde/rate, og kva sesongvariasjonar og variasjonar mellom våte – tørre år, og kalde - varme vintrar betyr for poretrykket i lausmassar og sprekkar.

Det vert viktig å utvikle modellar og vurdere behov for nye målingar, og ei sannsynliggjeriing av at slike målingar kan nyttast som grunnlag for fysiske modellar som kan verta nytta til eksisterande fysisk modellar, og bidra til at ein saman med probabilistiske vurderingar kan seie noko om *risiko*.

Ei slik vurdering av element i ein total modell kombinerer fysiske modellar, projeksjonsmodellar for klimaendringar og probabalistiske modellar. (Prof Jørn Vatn, Sintef)

Drøftinga ovanfor er basert på observasjonar av hendingar i fyllittiske område, men liknande prosessar vil også vere viktig for andre rastruga situasjonar i kommunen. I til dømes fjellområdet kring Stampa er rørsler av store fjellområde/fjellblokker i fokus. Rørsler som og kan synast vere styrte av trykkoppbygging.

2.3.10 Nedbør og skred

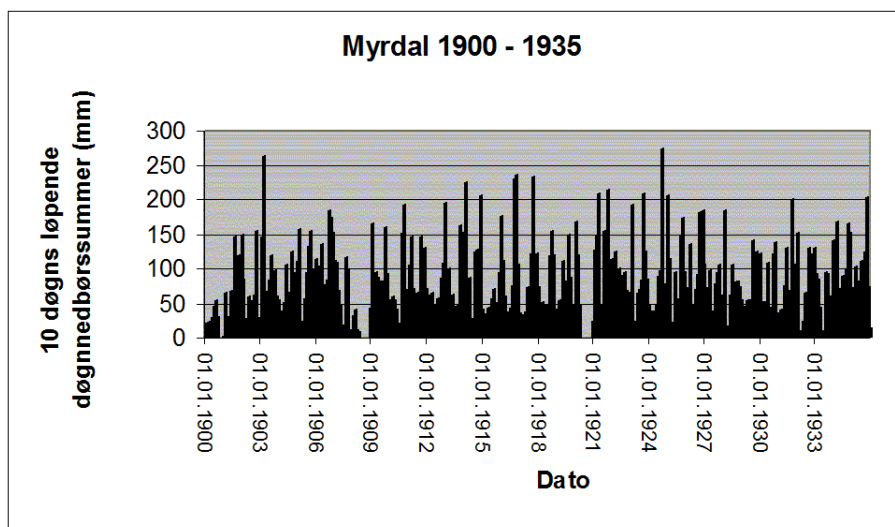
I tabell nr 6 såg me at det er store variasjonar på gjennomsnitt nedbørmengde/år frå dalbotn til høgfjellet. Då har ein ikkje teke med snøsmelting som faktor. Slike data er vanskeleg tilgjengelege. Det vert difor viktig at ein i tida framover legg planar for korleis data om snøsmelting kan integrerast i modellar.

Situasjonar med kryp i fjellskredavsetningar og i bratte dalsider med lausmassar, i laust berg og i urområde, kan skuldast stor vasstilgang ved nedbør og snøsmelting. Særleg i dei utsette fyllittiske områda. Fyllitten sine geotekniske eigenskapar og dei hydrologiske tilhøva er ulike for dei forskjellige områda. Me har sett på nokre av dei kjende døma på utrasingar og kryp i fyllittområda i Flåm og på Midje og samanheld desse med dei målingane av nedbør og snøsmelting som er tilgjengelege. I tidligare arbeid er det sett ein samanheng mellom nedbør og jordskredssituasjonar. I figuren nedanfor ser me ein samanheng mellom større skred/kryp-situasjonar og nedbørmålingar frå Myrdal:

Stad	Tidspunkt	Skredtype	Årsak	Nedbør/snøsmelting
Beitelen	Juli 1937	Fjellskred	?	?
Vidme	September 1924	Fjellskred	2 veker med kraftig nedbør	350mm/0
Melhus	1. oktober 1956	Steinskred	4 døgn med kraftig nedbør	202mm/0
Otreneset	5. juni 1979	Utrasing av ur	3 veker med nedbør og 10 dagar med kraftig snøsmelting	80/ukjent
Midje	Våren 1983	1,5m setning i fyllittur	Snørisk vinter, mykje nedbør (7 dagar) og snøsmelting	223mm/ukjent
Stampa	1 oktober 1985	Jordskred 10.000 m ³	Nedbør og snøsmelting	24,6 mm /75 mm
Midje	24.mars 1990	2 – 3 m setning i fyllittur	8 dagar med nedbør og kraftig snøsmelting	159mm/150mm?
Holo	24.mars 1990	1 – 1,5 m setning i fjellskredavseting	8 dagar med nedbør og kraftig snøsmelting	159mm/150mm
Midje	28.april - 22. mai 2000	1,1 m setning i fyllittur	Snørisk vinter, kraftig mildvær med snøsmelting	ukjent
Holo	12.juni 2000	Kryp	2 døgn med kraftig nedbør	87 mm
Geithus-berget	2 perioder i oktober 2001	Setning i Flåmsbanen og veg	Nedbør	39 mm og 70 mm (månadsnedbør 161% av normalnedbør)

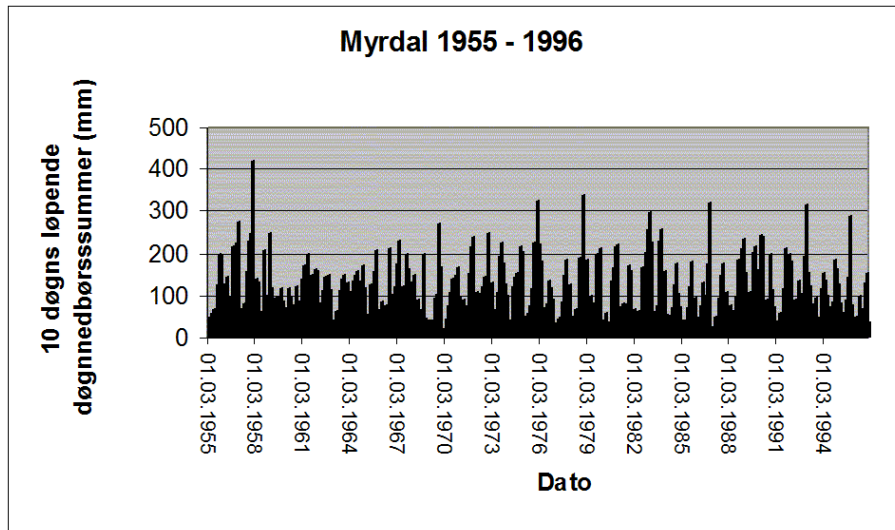
Tabell 7: Skred og nedbør

Data frå Myrdal nedbørsstasjon syner følgjande:



Figur 18: Døgnmiddelsum Myrdal 1900-1935

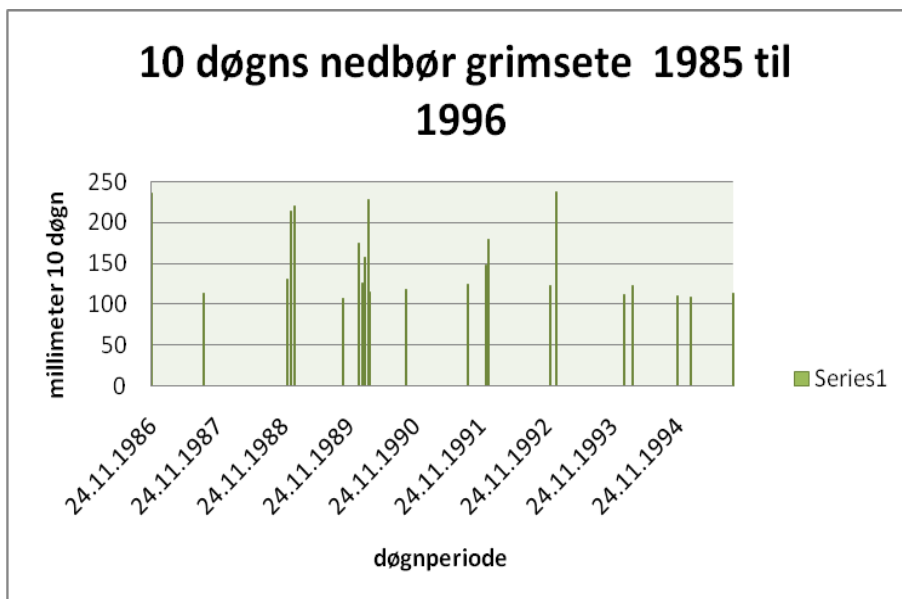
Dei største nedbørsituasjonane inntreff om vinteren med snø, og sjeldnare på vår og haust. Målingane viser at det inntreff fleire situasjonar med store nedbørmengder på vinteren i siste halvdel av måleperioden på Myrdal, og at det inntreff fleire kraftige nedbørsituasjonar med regn. Med dette utgangspunkt, kan det ligge til rette for at me i framtida oftare kan oppleve situasjonar med større kryp i fjellskredavsetningane. I heile måleperioden har det vore tilstrekkeleg med nedbør til at situasjonar med kryp kan inntreffe relativt hyppig.



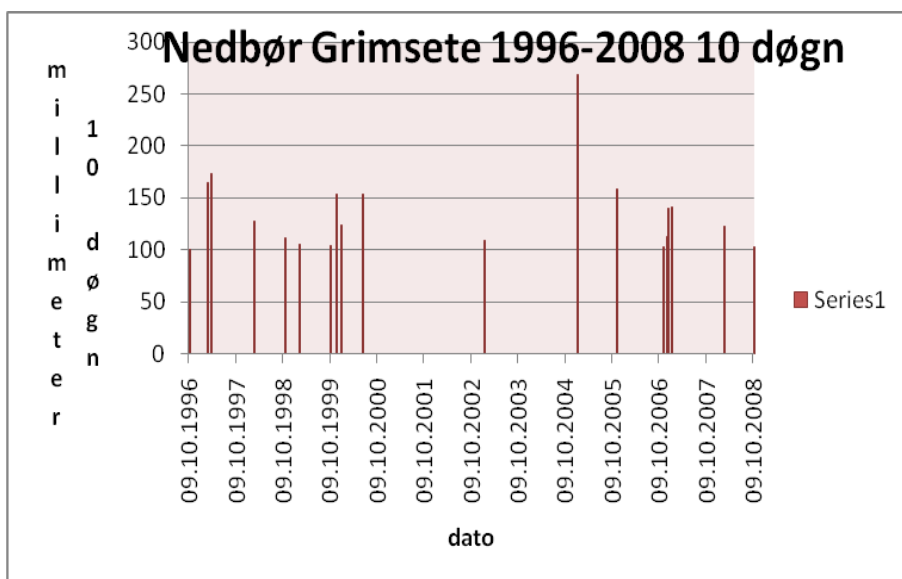
Figur 19: 10-døgn middelsum nedbør Myrdal 1955-1996

Utviklinga i tal på 10 døgns periodar med nedbør over 150 mm har auka dramatisk i perioden 1955 til 1996 samanlikna med åra 1900 til 1936. Slike periodar er meir enn tidobla og representerer nok ei utvikling som klimaforskarar har vore oppteken av lenge. Nedbørstasjonen på Myrdal vart lagd ned i 1996, så no har kommunen berre data frå stasjonen til E-CO Vannkraft as på Grimsete att.

Figurane 20 - 21 syner nedbørdata frå Grimsete 1985 til 2008. Data frå desse døgnmålingane er tilgjengelege frå E-CO Vannkraft as.

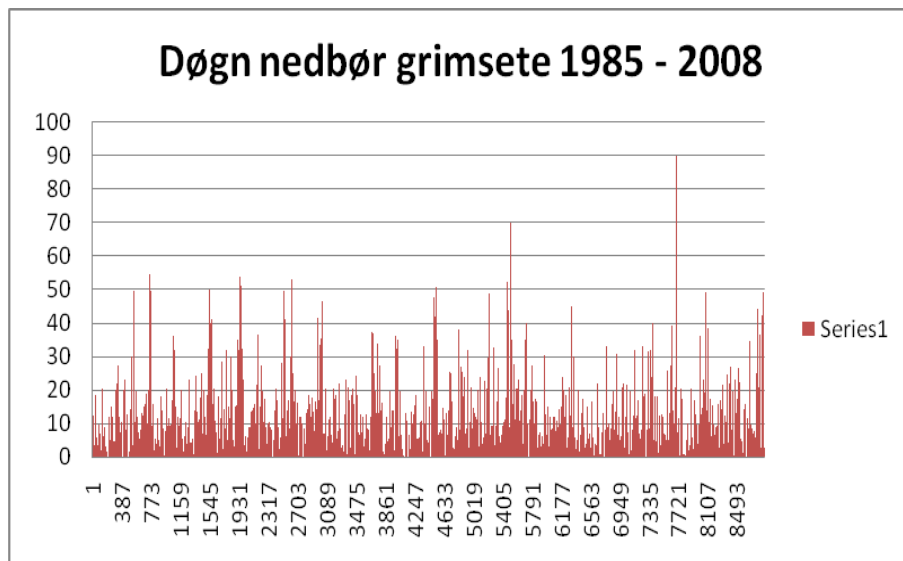


Figur 20: 10-døg'n middelsum nedbør Grimsete 1985-1996



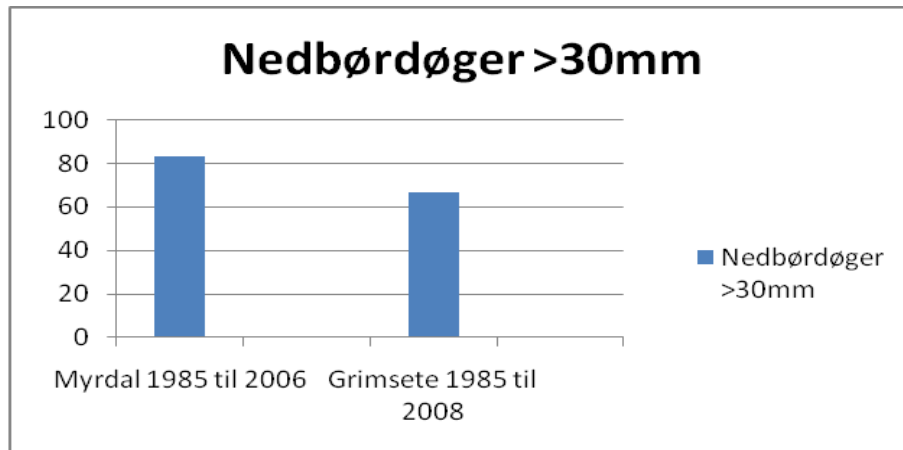
Figur 21: 10-døg'n middelsum nedbør Grimsete 1996-2008

Døgnnedbør 1985 til 2008 Grimsete:



Figur 22: Nedbør Grimsete 1985-2008

Det er registrert mange periodar med meir enn 100 mm/10 døgn. Like interessant er og døgnnedbør og då særleg i samband med flaumskred og lausmasseskred samt når det inntreff steinskred over fleire dagar. Einskilde steinskred synest ikkje å henge saman med nedbør. Her spelar erosjon og om mogleg temperature endringar, rystingar meir inn som årsaksfaktorar.



Figur 23: Nedbørsdøgn Myrdal og Grimsete

I Sveits har det vore store fjell- og jordskredssituasjonar i åra 1889, 1910, 1951 og 1999. Årsaka kan sjå ut å vere kombinasjon av kraftig regn i periodar med snøsmelting etter snørike vintrar (Latelin et. al. 1999). Tidpunkt for hendingane er i vårløysingsperiodar med ekstremnedbør. I gitte situasjonar med sein snøsmelting kan dette også inntreffe på forsommaren (mai-juni). Mykje av same problemstilling er relevant i Aurland kommune og det er rimeleg å tru at slike periodar vil auke i framtida.

Samandrag

Det er stor skredaktivitet i Aurland kommune. Årleg har ein eit snitt på 6 større og mindre skredsituasjonar. Dei store hendingane er sjeldne, men førekjem i samband med mykje nedbør og snøsmelting samstundes. Auka frekvens av periodar med mykje nedbør, gjev auka risiko for mange typar skred. Det gjeld særleg i dei fyllittiske områda.

Spørsmål kommunen må stille ut frå tilgjengelege data og lokal kunnskap vil vere:

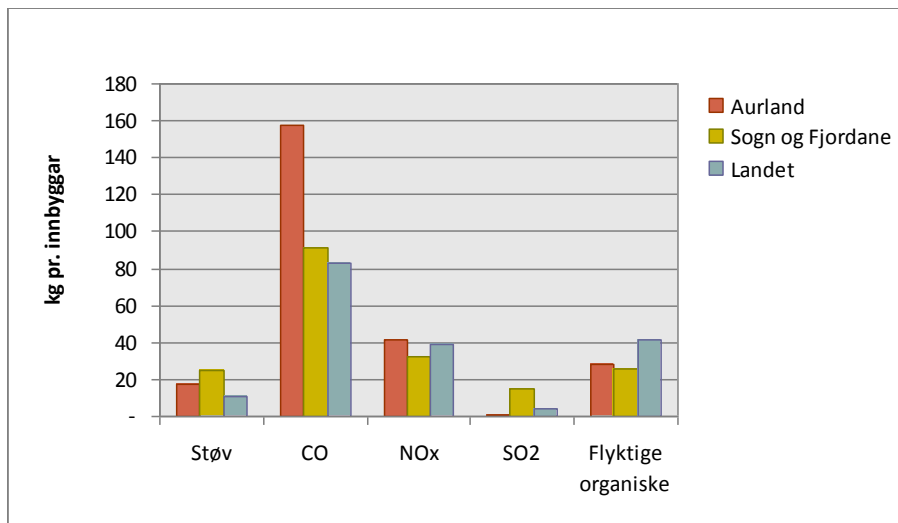
- Er det i kommunal planlegging med framlegg til planløysingar tilhøve som går lengre enn lovgrunnlag eller kommunen si vurdering av kva som er akseptabel risiko i høve ny kunnskap?
- Korleis vil klimaendringar med auka nedbørfrekvens endre arealbruk?
- Er det mogleg å redusere risiko og vurdere avbøtande tiltak innfor nytte/kostnads-betraktningar?
- Kan det settast inn tiltak som reduserer sannsynlegheit for uønska hendingar/scenarier?
- Kan det settast inn tiltak som reduserer konsekvensane om noko uønska skulle inntreffe?

Resultatet av lokale utgreiings- og analysearbeidet vil kunne gje eit grunnlag for å vurdere førebyggjande tiltak og varslingsystem.

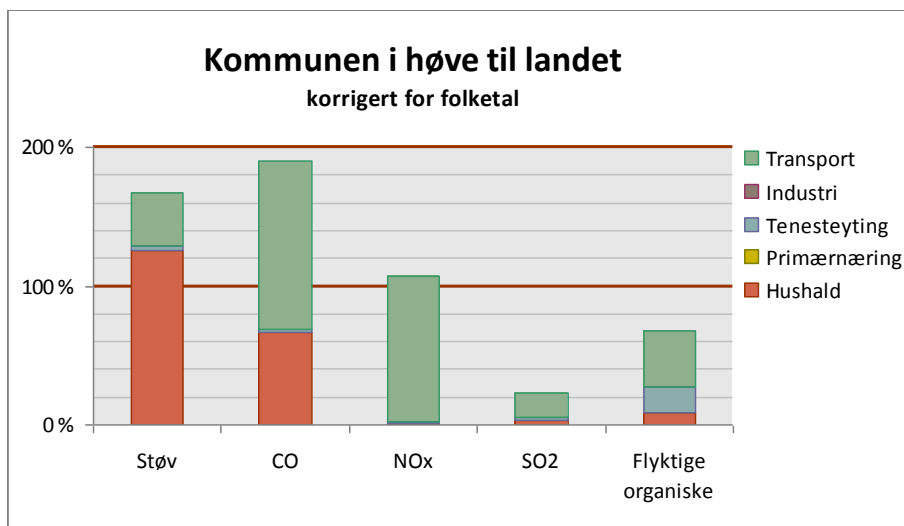
2.4 Utslepp

2.4.1 Luftureining

I høve til lokalt klima er det ei rekkje storleikar som kan vere verdt å vurdere. Dette er utslepp som ikkje påverkar den globale oppvarminga direkte, men som kan ha andre skadelege verknader – lokalt eller som langtransportgassar. Det er lite tilgjengeleg historisk statistikk på dette området og dei nyaste tala som ligg føre er frå 2007. Me tek utgangspunkt i dette året for å sjå korleis fordelinga mellom ulike sektorar var for dei ulike utsleppa.



Figur 24: Lokal luftureining pr innbyggjar i høve til fylke og land (2007)

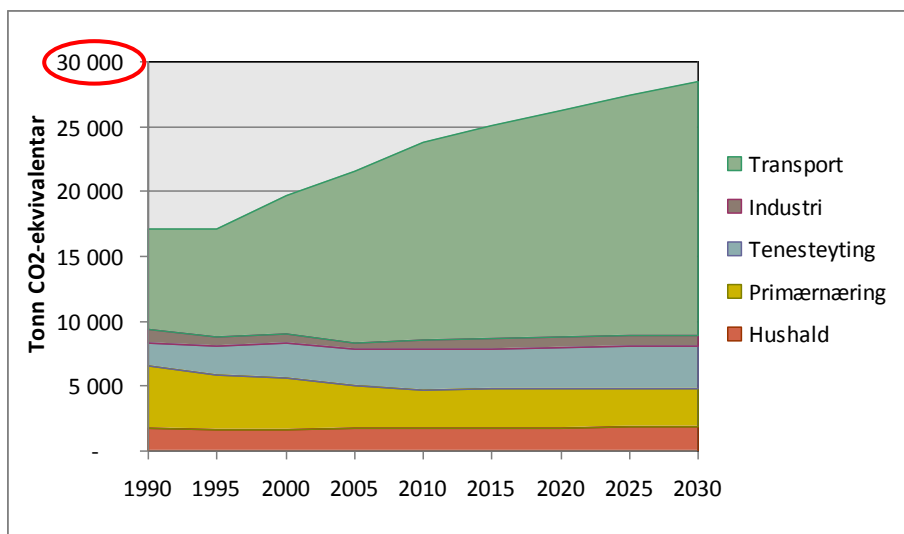


Figur 25: Luftureining til lokalmiljø pr sektor i kommunen (2007)

Normalt sett er det transport og hushald (vedfyring) som viser mest igjen i dette datasettet. Dette ser me og i Aurland. Sidan komfortvarmepumper vert stadig meir utbreidd i kommunen, reknar me med bruk av og utslepp frå vedfyring vil verte mindre i framtida.

2.4.2 Klimagassutslepp

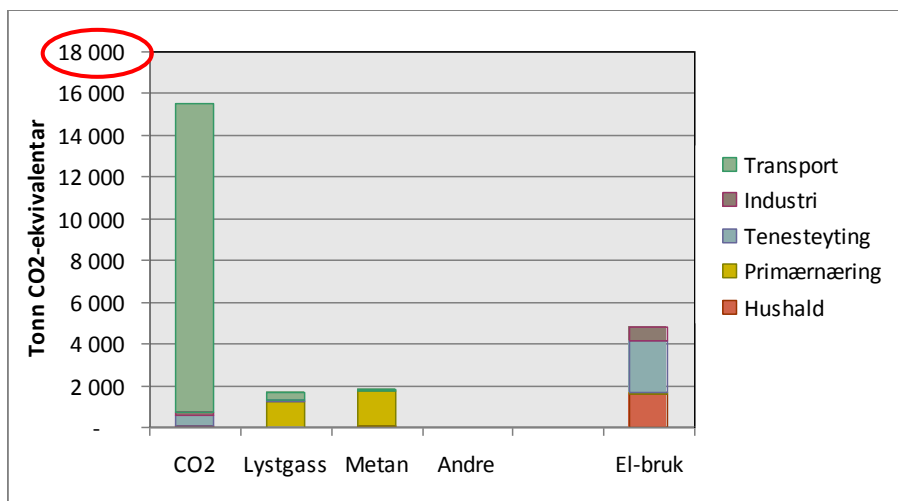
Grafen under viser klimagassutslepp som summen av alle klimagassar i Aurland rekna om til CO₂-ekvivalentar i 2007.



Figur 26: Samla klimagassutslepp pr sektor i kommunen med prognose

Transport er dei dominerande sektorane når det gjeld klimagassutslepp. Utsleppa frå transportsektoren er dessutan klart aukande. Dei totale klimagassutsleppa vil truleg vise ein betydeleg auke framover.

Om me ser nærare på dei dominerande gassane CO₂, N₂O og CH₄ ser me at dei direkte utsleppa av CO₂ i hovudsak kjem frå transport, medan utsleppa frå primærnæring er i form av metan og lystgass.



Figur 27: Utslepp av viktige klimagassar pr sektor i kommunen (2007)

2.4.3 Utslepp frå cruiseskip

Cruisebåtane som kjem til Aurland representerer ikkje meir enn 4% av dei totale CO₂-utsleppa frå transportsektoren. Det er likevel ingen tvil om at desse utsleppa har negativ verknad på lokalmiljøet. Dette kapittelet er meint å gi eit oversyn over status på dette området, kva som vert gjort andre stader og kva Aurland kommune kan gjere.

Problemet

Skip som dekker eige straumbelov med hjelpemotorar, står for betydelege utslepp av CO₂, NO_x, svovel og sotpartiklar. Dei siste åra har det vore mange medieoppslag om luftureining basert på synleg røyk frå cruiseskip. Dette gjeld spesielt mindre og eldre skip og er først og fremst eit visuelt problem. Det har vore utført ei større undersøking av slike utslepp frå cruisehamna i København (264 anløp i 2004). Rapporten syner at luftureininga frå cruiseskip er beskjeden, anløpa vil ikkje kunne medføre at EU sine grenseverdiar vert nådde og utslepp av partiklar var ubetydeleg².

Nasjonale tiltak

I Noreg har det vore sett på denne problemstillinga mellom anna i Bergen³, Oslo⁴ og Geiranger⁵. NHO Reiseliv har utarbeidd ein rapport om dette, "Samarbeid – lønnsomhet - bærekraft"⁶ i januar 2010. Her vert det peika på at krav om landstraum "muligens kan være et alternativ". Elles omhandlar rapporten fleire aktuelle tiltak som meir miljøvennlege tenderbåtar, alternativ utforming av kaier, maksimalt antal samtidige skip ved kai og kontroll av bunkersolje. Elles har Sjøfartsdirektoratet utarbeidd "Teknisk rapport – Tiltaksanalyse – [Krav om landstrøm for skip i norske havner](#)" som omhandlar denne problemstillinga.

² Kjelde: Innovasjon Norge, "[En oversikt over cruisenæringen i Norge](#)"

³ Kjelde: BKK/BOH, "[Landstrøm til skip i Bergen havn](#)"

⁴ Kjelde: Oslo Havn KF, "[Landstrøm i Oslo havn](#)"

⁵ Kjelde: Teknisk vekeblad, "[Befrir Geiranger fra eksos](#)"

⁶ Kjelde: NHO Reiseliv, "[Samarbeid – lønnsomhet – bærekraft](#)"

Tiltak innan EU

Frå 2010 må alle skip i EU sine hamner enten bruke bunkers med max 0,1% svovelinnhald eller kople seg til landstraum. EU oppmodar sterkt til å legge til rette for bruk av landstraum då dette også bidrar til å redusere utsleppa av klimagassar⁷.

Internasjonale tiltak

Frå 2007 er det stilt internasjonale krav til kor stort svovelinnhald det kan vere i bunkers. Tidlegare har det vore høve til å bruke dårlegare kvalitetar. Det er varsla ytterlegare skjerping av krava i 2010. I Vi ser og effektar av betre motorteknologi og spesiell reinsing av utslepp frå skip. Sjå meir om dette under fotnote 2. I tillegg arbeider IMO (International Maritime Organization) med standardisering av landtilkoplingar.

Kva kan kommunen gjere?

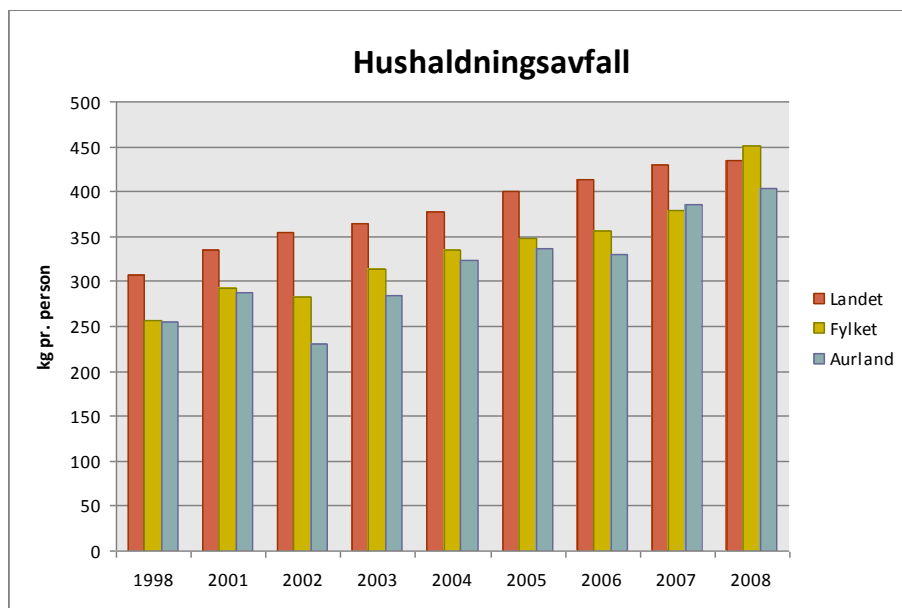
Aurland kommune bør følgje nøye med på kva som skjer på dette området slik at kommunen er budd på framtidige endringar. Det bør oppnemnst ei arbeidsgruppe med representantar frå til dømes turistnæringa, energiverket og kommunen som arbeider vidare med spørsmål knytt til luftureining frå cruiseskip som ligg til kai.

2.4.4 Skogpleie

Nasjonale retningslinjer seier at CO₂-binding i skog ikkje skal vere del av kommunen sitt CO₂-rekneskap. Skogplanting og –pleie kan likevel nyttast aktivt til å binde CO₂. Aurland kommune er skogfattig og tiltak innan skogpleie vil ha minimal effekt.

2.4.5 Avfall

Eit anna sentralt område er avfall. Med 403 kg innsamla hushaldsavfall pr innbyggjar i 2008 ligg Aurland under både landssnittet på 434 kg og fylkessnittet på 451 kg hushaldsavfall pr innbyggjar. Kommunen har avtale med SIMAS om miljøvennleg kjeldesortering frå næringsverksemda og hushaldsavfall. Det er eige kompostplass i kommunen. Gjenvinningsgraden er på 72%.



Figur 28: Utvikling mengde hushaldningsavfall

⁷ Kjelde: Kystverket, ”[Kystverkets handlingsprogram 2010 – 2019](#)”

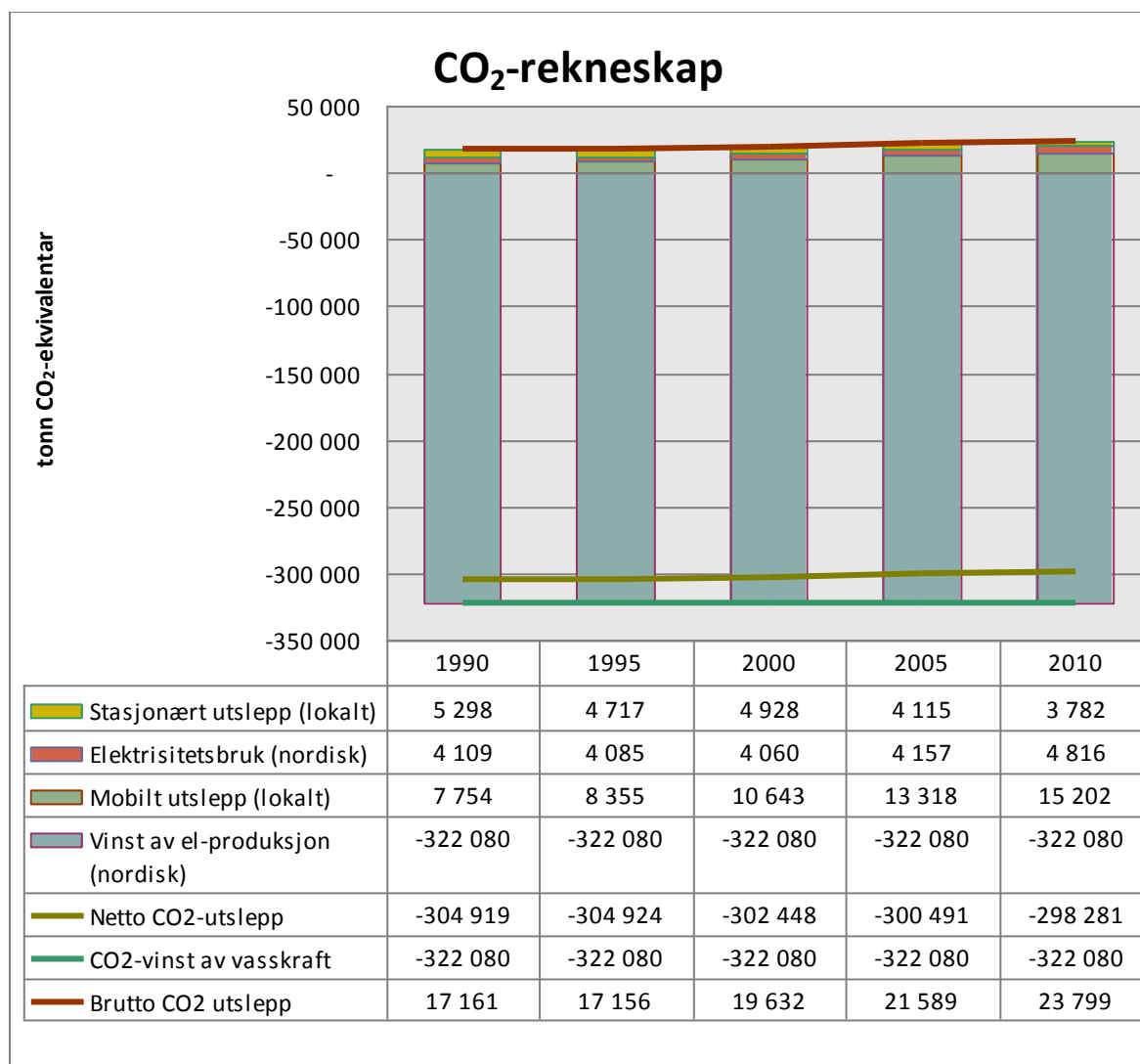
Utfordringa er å produsere mindre avfall, men samtidig samle inn mest mogleg av det avfallet som vert produsert. Det er og viktig at innlevert avfall vert kjeldesortert for best mogleg handtering og gjenvinning. Dette er ei utfordring der kommunen saman med innbyggjarane kan samarbeide for å oppnå høgare miljømål. Det er viktig at alle gjer sitt for å bidra til eit betre miljø. Det er eigen miljøstasjon for grovavfall, elektronikk mm i kommunen. Bilvrak vert leverte anten Sogndal eller Voss. Kommunen har avtale om vedlikehald og stell langs vegar og offentlege område, Statens vegvesen har tilsvarende avtale med eige selskap.

2.4.6 Andre utslepp

Aurland kommune har mekanisk reinsing av kloakk i Gudvangen, Undredal, Aurland og Flåm. Det er nytt i kloakkanlegg i Vassbygdi med spreiegrøfter som er tekne i bruk frå 2010.

2.5 CO₂-rekneskap

Figuren under viser ei oversikt over CO₂-rekneskapen for alle dei ulike energikjeldene som er i bruk i Aurland i dag. Her er utslepp av klimagassar rekna om til CO₂-ekvivalentar. Elektrisitet er rekna som "Nordisk miks" med 110 g CO₂/kWh, biobrensel er rekna til å ikkje representere CO₂-utslepp. El-produksjon i kommunen er rekna etter "Nordisk miks" med -110 g CO₂/kWh. Utsleppa frå transport er tatt med, men ikkje CO₂-binding i skog. Med dette som utgangspunkt, har Aurland kommune slik CO₂-rekneskap:

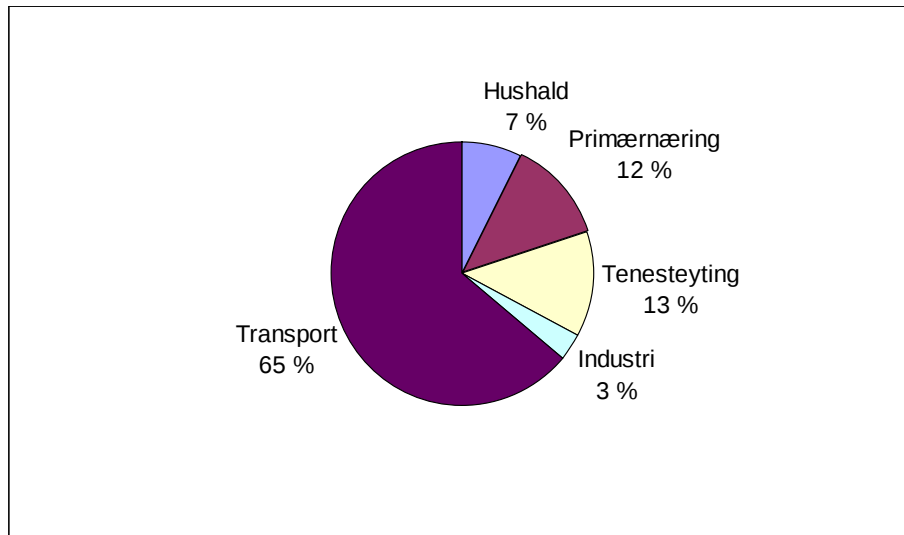


Figur 29: CO₂-rekneskap

2.6 Viktige sektorar

Denne delen omhandlar status og forventa utvikling for energibruk og utslepp fordelt på dei ulike sektorane. Datagrunnlaget er henta frå den lokale energiutgreiinga for Aurland, KLIF og SSB. Framskrivinga er korrigert for endringar i busetnad og næringsliv, men tek ikkje med endringar som resultat av tiltak i denne planen.

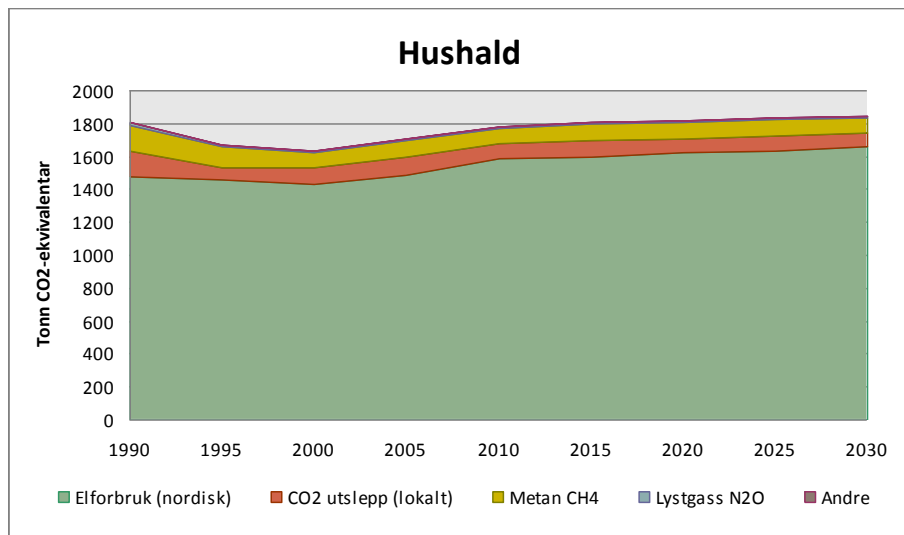
I 2007 var utslepp av klimagassar i Aurland fordelt slik:



Figur 30: Utslepp av klimagassar

2.6.1 Hushald

Hushald og privatpersonar er ein viktig nøkkel til arbeid med energibruk og utslepp, både direkte og fordi dei i stor grad påverkar andre sektorar som transport og tenesteyting.



Figur 31: Utslepp knytt til hushald med prognose

”Bil, Biff og Bustad” er sentrale stikkord som vert mykje brukt og viser til at transport, mat og bustad er dei tre viktigaste fokusområda for hushald.

”Tilpassing til venta klimaendringar” er eit anna mykje brukt stikkord. Dette handlar om å ta omsyn til framtidige klimaendringar i utbyggingar og planarbeid, spesielt i samband med nye bustadområde.

Utskifting av gamle vedomnar til nye "reintbrennande" omnar medfører 80-90% reduksjon i svevestøv og nær dobbelt så god utnytting av energiinnhald.

Fokus på kjøp av kvalitetsvarer som varer lengre og redusert bruk av emballasje er sentralt i høve til samla avfallsmengd. Lett tilgang til "miljøpunkt" for innlevering saman med kampanjar i vårsesongen kan gje meir kontrollert innsamling av hage-/grovavfall.

I høve til bustadar og energibruk er det i dag slik at "lågenergibustadar" vil vere sikra lånefinansiering frå Husbanken. Den nye innskjerpinga av byggjeforskriftene omhandlar i stor grad tiltak som medfører lågare energibruk. Etter kvart vil truleg alle nye bustadar verte bygt innafor krava til "lågenergi" etter den nye Plan- og bygningslova. Dei aktuelle energiklassane for nybygg vil då vere "lågenergi", "passiv" og "passiv+". (ref. www.husbanken.no)

I 2008 representerte hushald **18% av total energibruk** i kommunen. Den lokale energiutgreinga for Aurland skisserer ingen auke innan hushaldningane sin energibruk dei neste 10 åra. Likevel er det viktig at hushald kan gi sitt bidrag til reduserte utslepp og det er naturleg å vurdere aktive tiltak for effektiv energibruk.

Hushald står for praktisk talt all bruk av biobrensel i Aurland. Mykje av veden vert truleg brent i eldre omnar som gjev **høg luftureining** til lokalmiljø. Storparten av svevestøvet (PM10) og om lag halvparten av CO-utslepp i kommunen kjem frå hushald, då først og fremst frå vedfyring. Utviklinga av utslepp er og avhengig av utskiftingstakt for eldre omnar.

Hushald står i utgangspunktet for ein **liten del (7%)** av klimagassutsleppa i Aurland. (I denne samanhengen vert biobrensel rekna for å ikkje bidra med utslepp av klimagassar.)

I datagrunnlaget er **privatbilisme** ikkje rekna inn i hushald, men er del av sektoren transport. Det er likevel klart at skal ein få reduksjonar i utslepp frå biltransport må ein del av tiltaka rettast mot privathushald. Privatbilismen står for ein viktig del av CO og CO₂-utsleppa i kommunen.

Husstandane mottek store mengder uadressert reklame kvart år. Dette er eit område det kan vere bra å arbeide med for å redusere mengda med papir. Det skapar og fokus på eit av dei viktige områda; forbruk/ avfall.

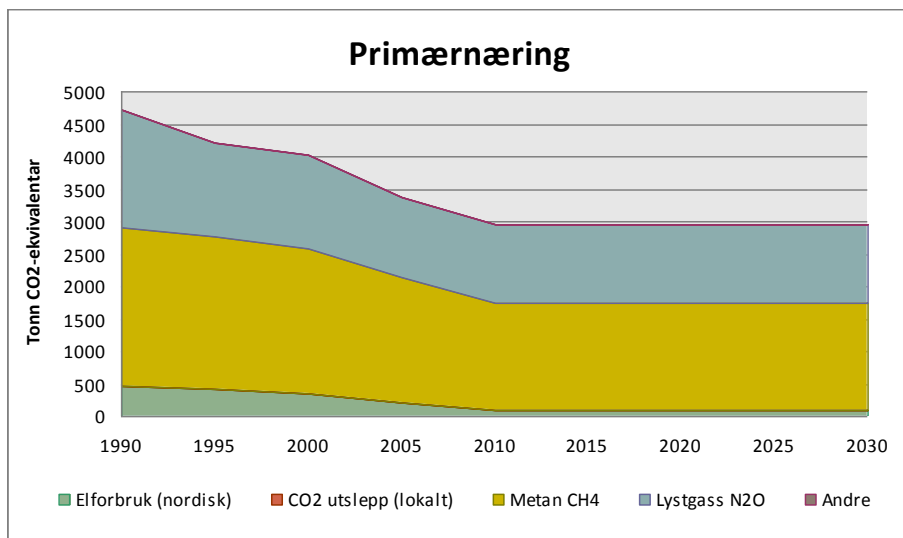
Kommunen kan bidra til reduksjon av energibruk og utslepp frå private hushald ved tilskot til utskifting av gamle vedomnar og til omlegging til vassboren varme og krav i nye reguleringsplanar for bustad- og hyttefelt i forhold til energibruk og utslepp. Utskifting av gamle vedomnar til nye "reintbrennande" omnar medfører 80-90% reduksjon i svevestøv (PM10) og storparten av CO-utslepp i kommunen. Nye og meir effektive omnar er nær dobbelt så effektive som dei gamle.

Kommunen kan påverke haldningar til forbruk og transport, t.d. gjennom barnehage og skuleverket. Stort forbruk skaper transport, søppel og energibruk i produksjon.

Indirekte vil hushaldningane verke inn på mobil energibruk og utslepp frå transportsektoren. Kommunen bør fokusere på kortreist mat og varer. Import av sauekjøt frå New Zealand og biff frå Argentina må vere dårleg miljøpolitikk, og lokal mat produksjon er difor viktig også for klima og miljø.

2.6.2 Primærnæring

I Aurland er primærnæring knytt til både jordbruk og skogbruk. Sektoren sto for ein **svært liten del (1%) av den totale energibruken** i kommunen i 2008.



Figur 32: Utslepp knytt til primærnæring med prognose

Næringa representerer ein **mindre del (12%) av lokal luftreining og klimagassutslepp**. Sektoren vert difor ikkje lagt spesiell vekt på i denne planen.

Både innan landbruk og skogbruk kan det vere vanskeleg å spå utviklinga framover, men tendensen dei siste åra er at det totalt sett blir færre dyr i husdyrhalda, men areal som er i drift er om lag det same.

Det er ikkje til å unngå at primærnæringa slepp ut klimagassar, men det er grunn til å tru at utsleppa vil minke framover, både på grunn av auka fokus og mindre aktivitet i næringa. Miljøvennleg teknologi for gjødselspreiing vil redusere utsleppa av metan og lystgass. Det vil og redusere tap av næringsstoff i gjødsla. Når det gjeld utslepp av metan, kjem ca. 15% frå handsaming av gjødsel og om lag 85% er relatert til drøvtyggarane sine tarmfunksjonar. Klimagassane frå landbruket utgjør 9% av dei samla, norske utsleppa. Av dette stammar ca. 60% direkte frå husdyra og det aller meste kjem frå drøvtyggarane. Nedanfor er ein tabell over metanutslepp i Noreg i 2007, forårsaka av utpust frå husdyr⁸:

2007	Antal	Metan (tonn)	Kg/dyr
Mjølkeku	259000	37037	143,0
Ammeku	55000	6710	122,0
Andre storfe	586000	37504	64,0
Sau, vinterfor	1022000	16352	16,0
Sau, lam	1357000	7599	5,6

Tabell 8: Metanutslepp frå husdyr i Noreg (2007)

I datagrunnlaget kan grensa mellom hushald og jordbruk vere uklar og all transport er rekna inn i sektor for transport.

Indirekte vil primærnæringa verke inn på mobil energibruk og utslepp frå transportsektoren. Her vil omgrepet kortreist mat, med auke i lokal foredling og omsetjing vere aktuelt.

⁸ Kjelde: "Klimagasser fra husdyrbruket", Harstad/Volden, Universitetet for miljø og biovitenskap (UMB)

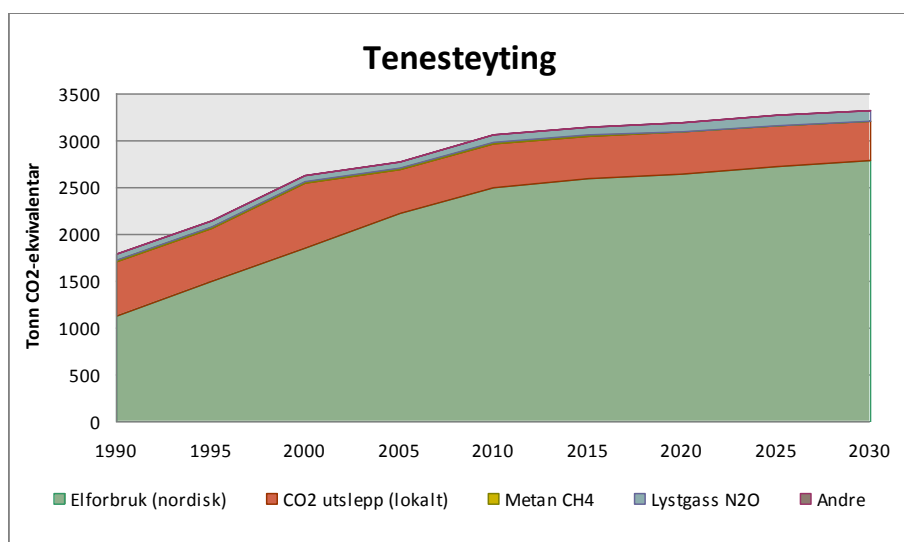
Også for primærnæring er energibruk som ikkje kjem fram i statistikken, ved at energikrevjande produksjon av t.d. kraftfôr og kunstgjødsel ligg under industristatistikk i andre kommunar, og transport av råvarer kjem fram under transport.

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

30 kyr eller 300 slaktegris produserer om lag 500 tonn gjødsel i året. Av dette kan ein få om lag 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 på denne måten mindre bruk av kunstgjødsel og ugrasmiddel i tillegg til redusert klimagassutslepp.

2.6.3 Tenesteyting

Innanfor denne sektoren finn me både offentleg og privat næring. Energi- og miljøbelastninga kan i hovudsak delast i tre: Belastning frå ”bygg og produksjon”, transportbelastning på grunn av ”kundar” og transportbelastning frå tilsette.



Figur 33: Utslepp knytt til tenesteyting med prognose

I 2008 representerte sektoren **24% av total energibruk**. Det er fornuftig å prioritere tiltak med energieffektive løysingar i offentlege og private næringsbygg. Energibruken gjeld i hovudsak oppvarming, ventilasjon, kjøling, lys og teknisk utstyr. Teknisk forskrift i den nye *plan- og bygningslova* stiller krav om energieffektivitet i bygg (TEK §8-2), samt krav om at prosjektering av bygg skal utførast slik at varmebehovet kan dekkast av anna enn elektrisitet/fossilt brensel (TEK §8-22).

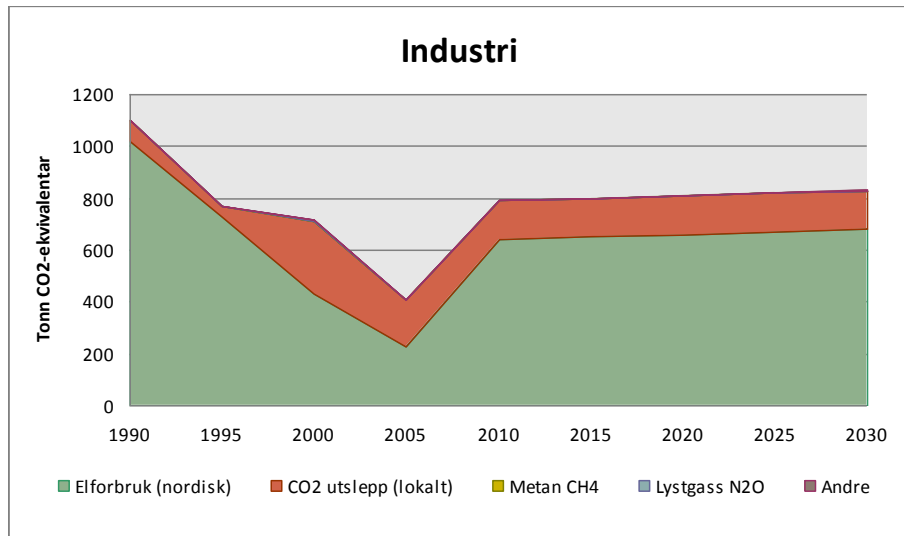
Næringa representerer ein vesentleg del av bygningsarealet i kommunen. Arealet er stort sett oppvarma med direkte elektrisk oppvarming, men nokre få bygg har vassboren varme.

Næringa står for om lag **13% av direkte klimagassutslepp** og tendensen er at **dette aukar**. Det er og vert å merke seg at næringa indirekte bidreg til ein viktig del av utsleppa gjennom transport. I datagrunnlaget er all transport rekna inn i sektor for transport.

Kommunen skal sjå på energibruk i eigne bygg (eige punkt i planen) og utfordre eigarar av private næringsbygg til det same. Kommunen kan stille krav til energiløysing i byggesaker. (*Jfr. den nye Plan- og bygningslova*)

2.6.4 Industri

I 2008 representerte industri berre **2% av total energibruk**. Næringa står i dag for ein **liten del av direkte klimagassutslepp, 3%**. I datagrunnlaget er all transport rekna inn i sektor for transport.



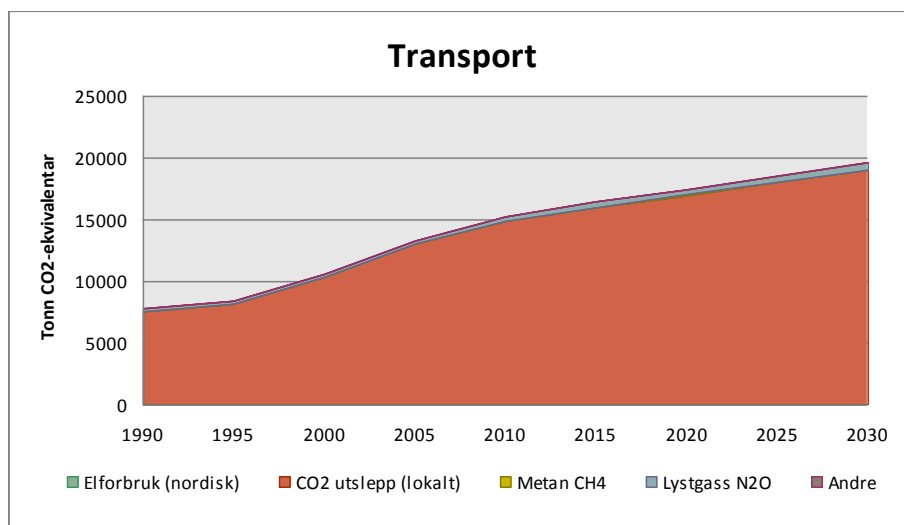
Figur 34: Utslepp knytt til industri med prognose

Fram til 2009 hadde Aurland 2 industribedrifter med små utslepp; Artic Design i Gudvangen (produsent av kjøken) med fyringsanlegg for varme og Sognefjorden Laft i Vassbygdi med tørking av tømmer. Både verksemdene er lagde ned.

Kommunen kan stille krav om energiløysing i reguleringsplanar for industriområde.

2.6.5 Transport

Transport er ein viktig sektoren i høve til utslepp i kommunen i form av drivstoff. I 2008 vart heile 55% av energibruken i kommunen nytta til transport. I datagrunnlaget er all transport inkludert i denne sektoren. Dette gjeld både privat transport, tenesteyting, industri og gjennomgangstrafikk. I sum gjer dette at sektoren blir dominerande på nokre område. Det er prognosert ein betydeleg auke i samla utslepp frå transportsektoren.



Figur 35: Utslepp knytt til transport med prognose

Transport står for **vesentlege utslepp** av klimagassar. I 2008 utgjorde dette heile **65%** av klimagassutsleppet i kommunen. Utsleppa er i første rekkje som **karbondioksid (CO₂)**, men og litt **lystgass (N₂O)** som begge er viktige klimagassar.

Transport står og for **det meste av luftureining til lokalmiljø**: Heile 98% av NO_x, 64% av CO, 77% av SO₂ og 60% av NMVOC-utsleppa i Aurland kom frå transportsektoren i 2007. Mykje av transportutsleppa skuldast gjennomgangstrafikk.

I tabellane nedanfor er metan (CH₄), lystgass (N₂O) og karbondioksid (CO₂) rekna om til CO₂-ekvivalentar. Utsleppa frå transportsektoren fordelte seg slik for Aurland i 2007:

Vegtrafikk	89%
Fly	0%
Skip	4%
Anna (landbruk-/anl.mask)	7%

For skipsfarten er kun energiforbruk innan ½ nautisk mil frå hamnene som er medrekna i kommunestatistikken. Øvrig forbruk er plassert på havområdet samla.

Utsleppa frå vegtrafikk fordeler seg slik:

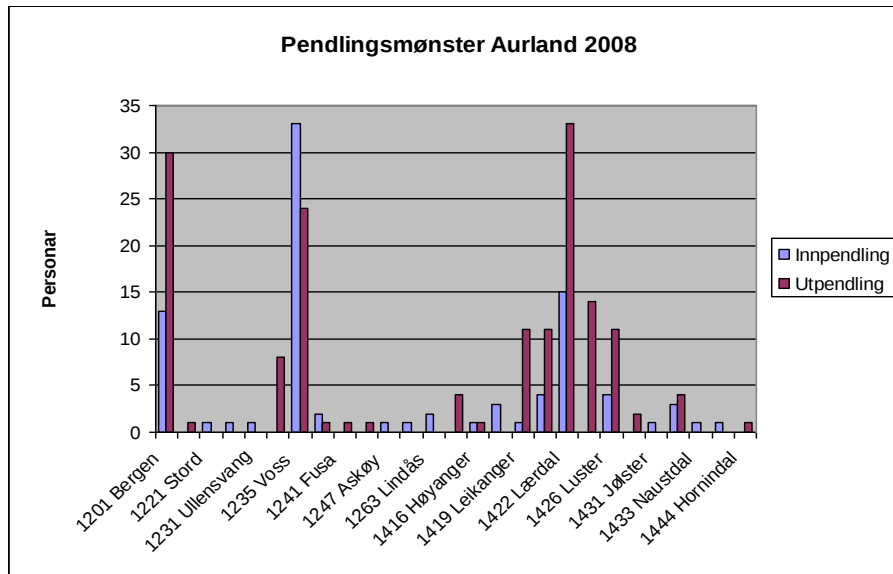
Lette køyretøy, bensin	30%
Lette køyretøy, diesel	33%
Tunge køyretøy, bensin	1%
Tunge køyretøy, diesel	36%
Motorsykkel	0%

Utviklinga framover vil i stor grad vere avhengig av samla transportmengd og alder/tilstand på køyretøya. Nyare køyretøy vil som hovudregel medføre mindre utslepp, men den nasjonale trenden med auka bruk av dieslbilar verkar i motsett retning.

Pendling

Om me ser på SSB sin statistikk for pendling, ser me at svært mange av innbyggjarane i Aurland pendlar til og frå andre kommunar.

Statistikken syner ikkje kor mange som reiser kollektivt eller sit på med kvarandre, men erfaringar frå andre kommunar tilseier at svært mange pendlarar køyrer åleine i bilen. Skal antal personkilometer reduserast, bør pendlinga sjåast på med ”regionale” auge så vel som ”kommunale”.



Figur 36: Inn- og utpendling i kommunen 4. kvartal 2008.

Av grafen ser me at utpendlinga er størst mot kommunane Lærdal, Bergen og Voss. Me ser og at innpendlinga er størst frå Voss. Tala som ligg til grunn for grafen over gjeld både dag- og vekependling.

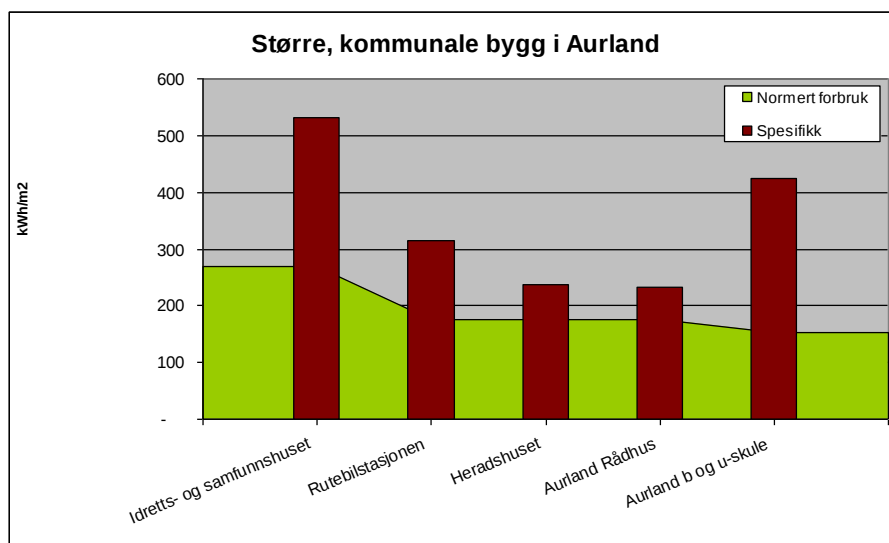
2.7 Kommunen som byggeigar

Kommunen sjølv er ein av dei store byggeigarane i Aurland. Det er difor naturleg at planen set ekstra fokus på eigne bygg.

2.7.1 Energibruk i større, kommunale bygg

Figuren nedanfor viser klimakorrigert energibruk i 2009 for dei største bygga sett opp mot normtal og viser følgjande informasjon:

- *Spesifikk energibruk* tek omsyn til klimatiske avvik frå eit normalår.
- *Normert energibruk* er eit mål for kva ein kan forvente at eit bygg av denne kategori skal bruke ved normalt god tilstand og drift.



Figur 37: Energibruk i større, kommunale bygg 2009

Detaljert oversyn over dei største kommunale bygga finn du i vedlegg A, kapittel 2.

2.7.2 Miljøfyrtårnsertifisering

Miljøfyrtårn er ei nasjonal sertifiseringsordning skreddarsydd for små og mellomstore bedrifter i både privat og offentlig sektor.

Meininga med sertifiseringsordninga Miljøfyrtårn er å heve miljøstandarden monaleg i så mange private og offentlege verksemdar som mogeleg. Kommunale verksemdar kan og sertifiserast.

Aurland kommune kan med dette sertifisere eigne kommunale verksemdar som barnehagar, skular, sjukeheimar etc. Muligheitene er store for å oppnå fordelar når det gjeld avfall, energibruk, innkjøp og arbeidsmiljø.

Miljøfyrtårn gjev kommunen ei enkel og god miljøleiing. Ordninga er handlingsretta med ein årsrapport og årlege handlingsplanar. 2 store verksemdar har status som Miljøfyrtårn; Fretheim Hotell og Sogn Jord og Hagebruksskule. Det vert arbeidd med sertifisering av andre private verksemdar innan reiselivsbransjen.

3 MÅL OG FOKUSOMRÅDE

3.1 Visjon

Framtida til Aurland kommune skal byggast på trivsel, livskvalitet og miljøvennlege løysingar. Ein skal ta utgangspunkt i ei berekraftig utvikling, som sikrar heilskapsomsyn for bruk og utvikling av grøn energi lokalt. Prinsipp om nullutslepp og aktiv tilpassing til framtidige klimaendringa vil vere styrande for alle aktivitetar.

3.2 Fokusområde i planen.

I arbeidet med energi og miljø vil me ta ansvar for energibruk og klimapåverknad frå innbyggjarar og næring i Aurland. Dette gjeld også når innbyggjarane er på reise utanfor kommunen eller når andre er turistar hjå oss.

Planen har følgjande fokusområde eller arbeidsområde som dannar grunnlag for resten av planen:

Fokusområde 1: Haldningar

Aurland kommune vil arbeide for å påverke innbyggjarane sine haldningar og motivere til val av energieffektive tiltak og miljøvennlege løysingar.

Fokusområde 2: Utslepp.

Aurland kommune vil arbeide for ein reduksjon av utslepp som er skadelege for klima eller lokalmiljø.

Fokusområde 3: Lokal energiproduksjon

Aurland kommune vil sikre ei planmessig utvikling av lokal energiproduksjon for å ivareta både klima, lokalmiljø og eigne innbyggjarar.

Fokusområde 4: Energibruk

Aurland kommune vil redusere samla energibruk saman med auka energifleksibilitet og omlegging til nye fornybare energikjelder.

Fokusområde 5: Klimatilpassing og energiutvikling

Aurland kommune vil vurdere korleis klimaendringar kan få innverknader på infrastruktur og framtidig arealbruk i kommunen. Det skal nyttast kunnskap frå pågåande lokalt FOU prosjekt om endringar i temperatur, vind, nedbørfrekvens – risiko – aktsemd – førebyggjande tiltak t.d. flaumsikring, sikring og drenasje.

Hovudmåla vert utdjupa med delmål og prioriterte tiltak lenger bak i planen. Dersom ikkje anna er spesifisert, gjeld alle målformuleringar for heile planperioden.

3.3 Strategiske vurderingar

Den viktigaste grunnen til å etablere *kommunedelplan for energi og klima for Aurland* er å få ein reiskap som sikrar planmessig ressursbruk i saker som vedrører energibruk i eigne bygg. Med utgangspunkt i den generelle samfunnsdebatten er det i dag naturleg at planen i tillegg vert ein reiskap for alt arbeid som vedrører energi og klima i heile kommunen.

Planen set kommunen sine eigne prioriteringar i samanheng med overordna nasjonale mål og vil fungere som støtte for sakshandsaming og vedtak ved framtidige bygge- og utbyggings-saker.

Kommunen vil sjølv prioritere arbeid i eigne bygg med utgangspunkt i planen. Dette vil få eit spesielt fokus på tiltakssida. Det er likevel ynskje om at kommunen skal vere ein aktiv pådrivar i høve til andre private og offentlege aktørar. Planen vil vere eit verkemiddel for dette.

I høve til arealbruk vil kommunen utnytte dei tilgjengelege verkemidla i plan og bygnings-lova i samband med både etableringar og reguleringsendringar. Dette gjeld t.d. ved etablering av næring, industri eller nye byggjefelt der det til dømes kan vere aktuelt å lage utbyggings-avtalar med krav til korleis feltet skal byggjast ut med omsyn til energikjelde, topografi, tryggleik, klimatilpasning og logistikk.

I høve til kraftutbyggingar ynskjer kommunen ein godt gjennomtenkt politikk i samband med utbygging av små- og minikraftverk. Det er eit behov for å ha klare retningslinjer som sikrar at alle søknader vert sette i eit større perspektiv, at alle får lik handsaming, at vassdraga sin fleirbruksverdi vert verdsett og at den samla konsekvensen av alle utbyggingar i kommunen vert akseptabel.

Samla energibruk i kommunen kan reduserast gjennom tiltak for meir effektiv energibruk, men det er og eit ynskje om tilrettelegging for meir miljøvenleg energibruk. Bruk av energi-nøytrale varmeløysingar gjev større energifleksibilitet og rom for konvertering til nye fornybare energikjelder.

I høve til klima og lokalmiljø vil kommunen setje seg mål om reduserte utslepp av klimagassar, luftureining og avfallsmengd innanfor eiga verksemd. Kommunen ynskjer og å bidra til ei berekraftig utvikling innanfor alle sektorar.

Miljøfyrtårn: Aurland kommune vil arbeide aktivt for at flest mogleg av verksemdene i kommunen skal miljøsertifiserast.

Viktige arbeidsfelt er privathushald, transport, industri og kommunen sine eigne bygg.

Konsesjonskraft: Aurland kommune er tildelt 225 GWh konsesjonskraft som kommunen disponerer. Ved ei framtidig vurdering av ordninga med subsidiert konsesjonskraft, bør ein i et samfunnsperspektiv også vurdere miljø- og ressursaspektet. Ei ordning med "billeg" kraft kan lett bli ei "sovepute" for å tenke sparing. Eit aktuelt og viktig tiltak er difor å få sentrale styresmakter til å forstå dette og gjere noko med det.

Mål og aktuelle tiltak

3.3.1 Haldningar

Fokus: Aurland kommune vil arbeide for å påverke innbyggjarane sine haldningar og motivere til val av energieffektive tiltak og miljøvennlege løysingar. Bidra til auka forståing og kunnskap om verknadene av klimaendringar og såleis leggja grunnlag for å påverke dei faktorar som verkar inn på tryggleiken for den einskilde og lokalsamfunnet.

Dette skal me nå gjennom følgjande delmål:

<i>M</i>	Satse på haldningsskapande arbeid mot born og ungdom
<i>M</i>	Stimulere private hushaldningar, offentlege institusjonar og private bedrifter til auka gjenbruk
<i>M</i>	Overføre kunnskap om klimaendringar og moglege verknader slik at ein kan identifisera kva ein må ta omsyn til i tida framover
<i>M</i>	Utvikle interne rutinar for redusert energibruk og miljøbelastning. Ha energi og miljø som parameter ved innkjøp av varer og tenester.

Aktuelle tiltak for å nå delmåla er:

<i>T</i>	Inkludere energi og miljø som vurderingsparametrar ved innkjøp av varer og tenester
<i>T</i>	Utvikle interne rutinar for redusert energibruk og miljøbelastning
<i>T</i>	(Skule, barnehagar)
<i>T</i>	Utvikle gode informasjonsrutinar i ekstrem ver situasjonar.
<i>T</i>	Overføre kunnskap og informere om skred og flaum til innbyggjarar og brukarar av naturen i kommunen slik at ein får auka kompetanse til å vurdere risikosituasjonar. Kurs, heimesider og anna skriftleg informasjon
<i>T</i>	Aurland kommune vil auke tilgangen på miljøvennleg drivstoff. For å bidra til dette vil kommunen sjølv nytte miljøvennleg drivstoff i alle køyretøy som er eigna for dette og stimulera innbuarane til det same.

3.3.2 Utslepp

Fokus: Aurland kommune vil arbeide for ein reduksjon av utslepp som er skadelege for klima eller lokalmiljø.

Dette skal me nå gjennom følgjande delmål:

M	Kommunale køyretøy skal ha ein miljøvenleg profil
M	Kommunen sitt interne transportbehov skal reduserast med ??%, målt i årleg køyrelengd på eigen bilpark og privatbilar brukt i kommunal teneste
M	Kommunen skal redusere si avfallsmengd med ?? %
M	Lokal ureining frå cruiseskip skal reduserast
M	Kommunen skal stimulere til utskifting av gamle vedomnar
M	Kommunen skal ta omsyn til miljø ved innkjøp av køyretøy, verkstadtenester og transporttenester. Dette skal sikrast gjennom bruk av GRIP ¹ sine tips og malar

Aktuelle tiltak for å nå delmåla er:

T	Kommunen vil auke bruken av telefon- og videomøte som eit alternativ til reising
T	Kommunen skal legge til rette for at cruiseskip kan forsynast med landstraum
T	Alle kommunale køyretøy skal bruke motorvarmar for reduserte utslepp om vinteren
T	Det skal innførast halv feieavgift for dei som skiftar til nye, reintbrennande vedomnar
T	Kvalitet, emballasje, avfallsmengd og transport vere med som vurderingskriterium i kommunale innkjøpsprosessar
T	Kommunen vil nytte "Grip" sin rettleiar for innkjøp (Vedlegg C) ⁹

⁹ GRIP gir bl.a. råd om miljøeffektiv innkjøpsstrategi. Det er eit stort paradoks at Staten ikkje har følgd opp verksemda økonomisk, slik at den pr. juni 2008 er konkurs. (sjå www.grip.no eller vedlegg C)

3.3.3 Lokal energiproduksjon

Fokus: Aurland kommune vil sikre ei planmessig utvikling av lokal energiproduksjon for å ivareta både klima, lokalmiljø og eigne innbyggjarar.

Dette skal me nå gjennom følgjande delmål:

<i>M</i>	All vasskraftutbygging skal ta omsyn til fleirbruksverdi
<i>M</i>	Miljøtilhøve i regulerte vassdrag må utbetrast gjennom O/U prosjekt og revisjon av manøvreringsvilkår.
<i>M</i>	Omlegging til meir effektkraftkøyring frå Aurlandsverkene må vere lekk i ein overordna nasjonal strategi for omlegging til miljøvennleg energiforbruk i Europa.
<i>M</i>	Vurdering utvida kraftproduksjon må bidra til å redusere negative verknader av auka nedbør i framtida.

Aktuelle tiltak for å nå delmåla er:

<i>T</i>	Bidra til å drenere vatn frå ustabile områder til eksisterande kraftmagasin som produserer fornybar energi.
<i>T</i>	Syte for ei ny vurdering av kombinert flaumsikringstiltak og energiproduksjon i det verna Flåmsvassdraget (Vindedøla).
<i>T</i>	Stette utbygging av Holmen kraftverk i Gudvangen føreset at miljøkrava vert godkjend av NVE
<i>T</i>	Støtte utbygging av Skjerdal Kraft og syte for overføring til sentralnettet via lokalt nett under føresetnad av godkjenning får NVE.
<i>T</i>	Arbeide aktivt for å vidareutvikle E-CO vannkraft as sine planar om opprusting og utvikling anlegga i Aurland samstundes som ein utbetrar miljøtilhøva i regulerte vassdrag.
<i>T</i>	Revidere konsesjonsvilkår for Aurlandsverka i samband med konsesjonsprosessen for nye O/U prosjekt. Ferdigstillast innan 2019
<i>T</i>	Endre konsesjons/manøvreringsregime i Flåmsvassdraget der og skred, erosjon og flaumvurderingar vert vektlagt.

3.3.4 Energibruk

Fokus: Aurland kommune vil redusere samla energibruk saman med auka energifleksibilitet og omlegging til nye fornybare energikjelder.

Dette skal me nå gjennom følgjande delmål:

<i>M</i>	Energibruken i kommunale bygg skal reduserast med 10% innan 2016
<i>M</i>	Alle nye næringsbygg skal vurdere energifleksibilitet og alternative løysingar for varme og kjøling
<i>M</i>	Det skal utarbeidast ein enøk-plan for kommunale bygg
<i>M</i>	Kommunale bygg med vassboren varme skal aukast med 50%
<i>M</i>	Større kommunale bygg skal miljøsertifiserast

Aktuelle tiltak for å nå delmåla er:

<i>T</i>	Alle kommunale bygg med årleg energibruk over 50.000 kWh skal innføre system for energioppfølging pr veke
<i>T</i>	Alle nye ventilasjonsanlegg i kommunale bygg skal ha plass for vassborne batteri til både varme og kjøling, og sjøvatn skal vurderast som energikjelde både i høve til oppvarming og kjøling
<i>T</i>	Lønsame tiltak skal prioriterast. For byggtekniske tiltak vert innteningstid på 10 år rekna som grense for lønsemd. For andre tiltak vert innteningstid på 5 år rekna som kriterium for lønsemd
<i>T</i>	Alle nye kommunale bygg over 500 m ² skal ha vassboren varme. Ved alle kommunale rehabiliteringsprosjekt og for kommunale nybygg under 500 m ² skal energifleksibilitet og vassboren varme vurderast spesielt
<i>T</i>	Aurland kommune skal slutte seg til Miljøfyrtårn-ordninga

3.3.5 Klimatilpassing og førebygging av naturskadar.

Fokus: Aurland kommune vil vurdere korleis klimaendringar kan få innverknader på infrastruktur og framtidig arealbruk i kommunen. Det skal nyttast kunnskap frå lokale utgreiingar, kartlegging og pågåande FOU-prosjekt om endringar i skredrisiko, temperatur, vind, nedbørfrekvens mm. Kommunen vil satse langsiktig på – risiko – aktsemd – førebyggjande tiltak, flaumsikring, skredsikring og drenasje.

Aurland kommune vil arbeide for å førebyggja risiko for; tap av liv, helse, skader, miljø, viktig infrastruktur og samstundes ha ein beredskap for ulukkes hendingar. Det handlar om å sikre at fysisk planlegging lokalt hindrar at det skjer utbygging i områder som vært særleg utsett for flaum, ras og skred når ein tek omsyn til endra klimatilhøve.

Dette skal me nå gjennom følgjande delmål:

M	Endringar i havnivå skal ikkje medføre skadar på bygningar og tekniske anlegg
M	Alt utbygd areal til bustadføremaal og viktig infrastruktur skal vurderast og klassifiserast med omsyn til skredfare og ut frå endringar i klimatilhøva Alt nytt utbyggingsareal skal tilfredstille alle krav til tryggleik.
M	Kommunen vil satse på lokal kunnskapsoppbygging i samarbeid med nasjonale og regionale fagmiljø om endringar i risiko og farebilette vedkjem skred og flaumfare

Aktuelle tiltak for å nå delmåla er:

T	Alle nye reguleringsplanar og utbyggingsprosjekt i utsette område skal inkludere ei vurdering av risiko/konsekvens av eventuelle klimaendringar, medrekna stigning i havnivå
T	Aurland kommune vil gjennomføre sikringstiltak for å redusere fare for skade på folk og bygg/anlegg ved skred og flaum.
T	Det skal utførast kartlegging av alt utbyggingsrealiserbart areal som kan ha tilfredsstillande tryggleik i høve skred og flaum ut frå noverande og framtidig klima. Areal som ikkje tilfredsstillar krav til tryggleik skal vurderast sikra ut i frå nytte-kostnadsanalysr i høve pbl med tekniske forskrift. Grunnlag for heilskapeleg vurdering av arealbruk i kommunen.
T	Planlegging og gjennomføring av ROS-analysar og sikringstiltak inklusiv flaumsoneplan for Nærøy vassdraget.
T	Aurland kommune vil ha ei ny lokal kartlegging av tilgjengeleg areal i høve kategorisering av skredfare. Det vert viktig å identifisera trygge utbyggingsareal ut får ei vurderinga av langsiktige klimaendringar
T	Aurland kommune vil vurdere nye drenasjesystem i ustabile områder. Drenering av fylltiske område, sikring av Stampa og utprøving av avlastingsbrønnar. Kommunen vil kartlegge korleis vassførande bekkar/elver og grover har kapasitet til å ta unna ekstremnedbør og korleis dei kan fungere som dreneringssystem.

<i>T</i>	Kommunen vil prioritera følgjande konkrete skredsikringstiltak med føremål å trygge bustadområde og viktig infrastruktur dei næraste 5 åra: Flaumskredsikring ved Hallinggrovi mot bustadfelt Skjerping i Gudvangen. Steinskredsikring Fiskhammarn bustadfelt Høydalen Aurland Førebyggjande fjellskredsikring av ”Stampa” – Joasete. Drenering med overføring av vatn til kraftmagasin. Ny vurdering av vassføringssystem i dei fyllittiske områda frå Aurlandsvangen – Høydalen bustadfelt.
----------	--

4 PRIORITERTE TILTAK

4.1 Tiltakslister

Dette er oversikt over prioriterte tiltak som er definerte i kapittel 3. Dersom ikkje anna er spesifisert gjeld måla innanfor planperioden, medan tiltakslista viser prioriterte tiltak for 4 år periode. Unnateke punkt 4 under lokal energiproduksjon.

Nr.	Prioriterte tiltak	Ansvarleg	Frist
	Haldningar:		
1	Utvikle interne rutinar for redusert energibruk og miløbelastning	Teknisk etat	2011
2	Inkludere energi og miljø som vurderingsparametere v/innkjøp varer og tenester	Teknisk etat	2011
3	Overføre kunnskap om faresignal og risiko til innbyggjarar som bur i utsette område	Rådmann	2011
4	Utvikle gode informasjonsrutinar om klimatilhøve	Rådmann	2011
5	Auke tilgjenge til miljøvennleg drivstoff	Teknisk	2015
	Utslepp:		
1	Vurdere utslepp i samband med kommunale innkjøp	Teknisk Etat	2011
2	Leggja til rette for el-forsyning til cruiseskip	Kommune/AEV	2012
3	Nytte Grip sin rettleiar for innkjøp	Teknisk	2011
4	Auke bruken av telefon og videomøte	Alle	2011
5	Halv feiaravgift ved anskaffing av reintbrennande vedomnar	Rådmann	2012
	Lokal energiproduksjon:		
1	Stette utbygging av Skjerdal og Holmen kraftverk på til saman 90 Gwh.	Rådmann	2011
2	Bidra til å vidareutvikl E-CO Vannkraft as sine planar om opprusting og utvikling av Aurlandsanlegga samstundes med utbetring av miljøtilhøva i regulerte vassdrag.	Rådmann	2011
3	Satse på drenering av utstabilt fjellparti "Stampa" til eksisterande kraftmagasin og auke fornybar energi	rådmann	2012
4	Revidere manøvreringsvilkåra i for Aurlandsverka i samband med O/U prosjektet.	Rådmann	2019
5	Syte for ny vurdering av kombinert flaumsikring i Flåmsvassdraget med energiproduksjon	Rådmann	2013
	Energibruk:		
1	Aurland kommune skal slutte seg til Miljøfyrtårn-ordninga	Teknisk etat	2011
2	Alle nye kommunale bygg over 500m2 skal ha vassboren varme. Ved rehabilitering og nybygg under 500m2 skal energifleksibilitet og vassboren		2013

	varme vurderast spesielt		
3	Alle nye ventilasjonsanlegg i kommunale bygg skal ha plass for vassboren batteri til varme/kjøling og sjøvatn skal vurderast som energikjelde	Teknisk etat	2013
4	Alle kommunale bygg med årleg energiforbruk over 50 000kWh skal innføre system for energioppfølging pr. veke	Teknisk etat	2012
5	Lønsame tiltak skal prioriterast	Rådmann	2011
	<i>Klimatilpassing og energiutvikling:</i>		
1	Kommunen vil gjennomføre sikringstiltak for å redusere faren for skade på folk, bygg/anlegg ved skred og flaum.	Rådmann	2015
2	Aurland vil arbeide vidare med drenasjesystem i ustabile område m.o.t nedbørauke generelt og i ekstremisituasjonar. Kartlegging av alle større vassførande system og deira dreneringskapasitet	Rådmann	2013
3	Kartlegge utbyggingsrealiserbart areal som kan ha tilfredsstillande tryggleik i høve skred og flaum i åra framover	Rådmann	2011
4	Planlegging og gjennomføring av ROS analysar og sikring samt flaumsonekartlegging i vassdrag	Rådmann/teknisk	2011
5	Alle nye arealplanar skal inkludere vurdering av risiko og konsekvens i høve klimaendringar inklusiv havnivåstigning.	Støtte/plan	2011

Lista over prioriterte tiltak skal rullerast kvart år før budsjetthandsaminga. Heile planen skal rullerast kvart 4. år.

VEDLEGG A: OPPSUMMERANDE TABELLAR

Folketal

Tabell 9: Folketalsutvikling for kommunen

År	1998	2003	2008	2013	2018
Folketal	1 822	1 822	1 695	1 645	1 590
Årleg endring (middel)		0,0 %	-1,5 %	-0,6 %	-0,7 %
Hushald	731	747	698	687	672
Personar pr. hushald					
Kommunen	2,49	2,44	2,43	2,39	2,37
Fylket	2,58	2,51	2,45	2,40	2,35
Landet	2,33	2,30	2,28	2,27	2,25

Kjelde: Lokal energiutgreiing for Aurland

Energiforsyning

Tabell 10: Stasjonær energibruk pr. energiberar

Tal omrekna i GWh	1998	2003	2008	2013	2018
Elektrisitet	37,0	36,8	39,3	50,5	61,5
Olje/parafin	2,9	3,1	2,0	1,9	1,8
Gass	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3
Biobrensel	5,7	4,9	3,0	3,0	3,0
Anna	-	-	-	-	-
Sum	45,9	45,0	44,4	55,6	66,6

Kjelde: SSB + framskriving

Tabell 11: Klimakonsekvens pr. energiberar (For stasjonær energibruk)

CO2-ekvivalentar	1998	2003	2008	2013	2018
Elektrisitet	4 070	4 046	4 323	5 555	6 765
Olje/parafin	768	821	522	509	479
Gass	66	47	23	39	74
Biobrensel	-	-	-	-	-
Elproduksjon	-322 080	-322 080	-322 080	-322 080	-322 080
Sum	-317 177	-317 167	-317 212	-315 977	-314 761

Kjelde: konvertering av tabell

6)

Tabell 12: Partikkelutslepp pr. energiberar (For stasjonær energibruk)

Partikkelutslepp	1998	2003	2008	2013	2018
Elektrisitet	-	-	-	-	-
Olje/parafin	0	0	0	0	0
Gass	0	0	0	0	0
Biobrensel	49	42	26	26	26
Elproduksjon	-	-	-	-	-
Sum	48,9	42,1	25,7	25,7	25,7

Kjelde: konvertering av tabell 6

Stasjonær energibruk pr. sektor

Tabell 13: Stasjonær energibruk pr. sektor, fordelt på ulike energikjelder

Hovudtal for 2008	Elektrisitet [GWh]	Olje/parafin [GWh]	Gass [GWh]	Biobrensel [GWh]	Avfall, kol, koks [GWh]	Sum [GWh]
Hushald	13,5	0,4	0,1	3,0	0,0	17,0
Hytter og fritidshus	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
Offentleg tenesteyting	6,3	0,7	0,0	0,0	0,0	7,0
Privat tenesteyting	16,1	0,7	0,0	0,0	0,0	16,8
Industri	1,7	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8
Fjernvarme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anna	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,9
Sum	39,3	2,0	0,1	3,0	0,0	44,4
kWh pr. husstand i kommunen	19 341	573	143	4 298	0	24 355
kWh pr. husstand i fylket	16 400	559	109	6 310	0	23 378
kWh pr. husstand i landet	17 144	1 120	97	3 626	0	21 987

Kjelde: Lokal energiutgreiing for Aurland

Tabell 14: Utvikling i stasjonær energibruk pr. sektor

Energibruk pr sektor [GWh]	1998	2003	2008	2013	2018
Hushald medrekna hytter	18,3	18,3	17,9	18,0	18,1
Primærnæring	3,4	2,9	0,9	0,9	0,9
Tenesteyting	17,7	21,1	23,7	24,6	25,6
Industri	6,5	2,7	1,8	12,1	22,1
Transport	37,7	46,9	53,9	62,4	70,5
Sum	83,6	91,9	98,3	118,0	137,1

Kjelde: Lokal energiutgreiing for Aurland

Tabell 15: Samla klimagassutslepp pr. sektor med prognose

<i>Tonn CO2 ekvivalentar</i>	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Hushald	1 804	1 670	1 631	1 708	1 782	1 807	1 813	1 832	1 842
Primærnæring	4 717	4 213	4 019	3 379	2 958	2 945	2 945	2 945	2 945
Tenesteyting	1 784	2 147	2 625	2 776	3 067	3 147	3 199	3 270	3 328
Industri	1 102	771	714	408	791	800	810	821	831
Transport	7 754	8 355	10 643	13 318	15 202	16 421	17 476	18 528	19 586
Sum	17 161	17 156	19 632	21 589	23 799	25 121	26 243	27 395	28 532

Kjelde: SFT (www.miljostatus.no) + framskriving

Tabell 16: Luftureining til lokalmiljø i 2007

<i>Tonn</i>	PM10	CO	NOx	SO2	NMVOC
Hushald	22,2	94,0	0,9	0,2	6,2
Primærnæring	-	-	-	-	-
Tenesteyting	0,7	3,4	0,4	0,1	12,8
Industri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transport	6,8	169,8	69,1	1,3	28,9
Sum	29,7	267,3	70,5	1,6	47,8

Kjelde: SFT (www.miljostatus.no) + framskriving

Kommunale bygg

Rutebilstasjonen

Type bygg:	Næringsbygg
Byggeår:	1982
Rehabilitert år:	
Areal:	1850 m ²
Oppvarma areal:	1850 m ²
Byggemateriale:	Bindingsverk + stålplater og betongblokker
Energibruk snitt	560 000 kWh
Spesifikk energibruk:	314kWh/m ²
Rehabiliteringsplanar:	jf. Utarbeidd ENØK analyse
Oppvarming:	elektrisk
Ventilasjon:	3 stk balanserte anlegg

Aurland Idretts og Samfunnshus

Type bygg:	Idrettsbygg- kulturbygg
Byggeår:	1978
Rehabilitert år:	2009: Bassengtrekk over vassflate symjehall. Kr 500 000
Areal:	2680 m ²
Oppvarma areal:	2680 m ²
Byggemateriale:	Mur-betong
Energibruk snitt	1 370 000 kWh
Spesifikk energibruk:	587 kWh/m ²
Rehabiliteringsplanar:	jf ENØK plan
Oppvarming:	vannbåren varme
Ventilasjon:	5 stk ventilasjonsanlegg

Heradshuset

Type bygg:	administrasjonsbygg- kulturbygg
Byggeår:	1958
Rehabilitert år:	
Areal:	1850 m ²
Oppvarma areal:	1450 m ²
Byggemateriale:	mur- betong
Energibruk snitt	330 000 kWh
Spesifikk energibruk:	228 kWh/m ²
Rehabiliteringsplanar:	jf ENØK plan
Oppvarming:	vannbåren varme
Ventilasjon:	1 stk avtrekksanlegg

Aurland barne og ungdomsskule

Type bygg:	Skulebygg
Byggeår:	1974
Rehabilitert år:	2010-2011
Areal:	2066 m ²
Oppvarma areal:	2066 m ²
Byggemateriale:	Tre- betong
Energibruk 2009:	875 980 kWh
Spesifikk energibruk:	424 kWh/m ²
Rehabiliteringsplanar:	
Oppvarming:	Elektrisk- vassboren varme
Ventilasjon:	3 stk ventilasjonsanlegg +kjøleanlegg

Aurland rådhus

Type bygg:	Administrasjonsbygg
Byggeår:	1991
Rehabilitert år:	
Areal:	2171 m ²
Oppvarma areal:	2171 m ²
Byggemateriale:	Tre- betong
Energibruk 2009:	484 798 kWh
Spesifikk energibruk:	223 kWh/m ²
Rehabiliteringsplanar:	
Oppvarming:	Elektrisk
Ventilasjon:	3 stk ventilasjonsanlegg +kjøleanlegg

VEDLEGG B: TABELL OG FIGURLISTER

Tabellar

Tabell 1: Folketalsutvikling for kommunen.....	9
Tabell 2: Overslag over samla bygningsmasse	10
Tabell 3: Stasjonær energibruk 2008	11
Tabell 4: Total energibruk pr sektor med prognose	11
Tabell 5: Elproduksjon i kommunen.....	12
Tabell 6: Klimadata normalverdiar	15
Tabell 7: Skred og nedbør	26
Tabell 8: Metanutslepp frå husdyr i Noreg (2007).....	37
Tabell 9: Folketalsutvikling for kommunen.....	53
Tabell 10: Stasjonær energibruk pr. energiberar	53
Tabell 11: Klimakonsekvens pr. energiberar (For stasjonær energibruk).....	53
Tabell 12: Partikkelutslepp pr. energiberar (For stasjonær energibruk)	53
Tabell 13: Stasjonær energibruk pr. sektor, fordelt på ulike energikjelder.....	54
Tabell 14: Utvikling i stasjonær energibruk pr. sektor.....	54
Tabell 15: Samla klimagassutslepp pr. sektor med prognose	54
Tabell 16: Luftureining til lokalmiljø i 2007	54

Figurar

Figur 1: Kommunen	9
Figur 2: Sysselsetting	10
Figur 3: Stasjonær energibruk pr. energiberar 2008	11
Figur 4: Stasjonær energibalanse i kommunen	14
Figur 5: Flaumsonekart Flåmselvi nedre del.....	16
Figur 6: Rasutsette delar av kommunen	18
Figur 7: Aurlandsvangen Høydalen bustadfelt.....	18
Figur 8: Kart Nærøydalen	19
Figur 9: Nye temakart	19
Figur 10: Nyare skred fordelt på år	20
Figur 11: Skred med skader	21
Figur 12: Skredutsette bygg	21
Figur 13: Skredfrekvens etter månad	22
Figur 14: Steinskredfrekvens etter månad.....	22
Figur 15: Motstandsmålingar frå helikopter.....	24

Figur 16: Lengdeprofil frå bakkemålingar	24
Figur 17: AEM-målingar frå helikopter	25
Figur 18: Døgnmiddelsum Myrdal 1900-1035	27
Figur 19: 10-døgn middelsum nedbør Myrdal 1955-1996.....	27
Figur 20: 10-døgn middelsum nedbør Grimsete 1985-1996.....	28
Figur 21: 10-døgn middelsum nedbør Grimsete 1996-2008.....	28
Figur 22: Nedbør Grimsete 1985-2008	29
Figur 23: Nedbørsdøgn Myrdal og Grimsete	29
Figur 24: Lokal luftureining pr innbyggjar i høve til fylke og land (2007)	30
Figur 25: Luftureining til lokalmiljø pr sektor i kommunen (2007)	31
Figur 26: Samla klimagassutslepp pr sektor i kommunen med prognose.....	31
Figur 27: Utslepp av viktige klimagassar pr sektor i kommunen (2007).....	32
Figur 28: Utvikling mengde hushaldningsavfall	33
Figur 29: CO ₂ -rekneskap.....	34
Figur 30: Utslepp av klimagassar.....	35
Figur 31: Utslepp knytt til hushald med prognose	35
Figur 32: Utslepp knytt til primærnæring med prognose	37
Figur 33: Utslepp knytt til tenesteyting med prognose	38
Figur 34: Utslepp knytt til industri med prognose	39
Figur 35: Utslepp knytt til transport med prognose	39
Figur 36: Inn- og utpendling i kommunen 4. kvartal 2008.	41
Figur 37: Energibruk i større, kommunale bygg 2009	41
Figur 38: Endring i global middeltemperatur 1860-2005.	63
Figur 39: Illustrasjon av drivhuseffekten.	64
Figur 40: Klimagassutslepp i Noreg, fordelt på klimagass.	64
Figur 41: Klimagassutslepp i Noreg, fordelt på kjelde.	65
Figur 42: Klimagassutslepp i Noreg, forventa utvikling.....	65
Figur 43: Konesjonsprosess for vasskraft.....	74

VEDLEGG C: INNKJØPSRETTLEIAR "GRIP"

Sjekkliste – velg de spørsmålene som er aktuelle i hvert enkelt tilfelle

1. HVA ER BEHOVET?		X Dette vil jeg finne ut/ spørre om	Egne kommentarer
FAKTA:	Det hjelper lite med et "grønt" produkt – hvis det er feil produkt! Da ender det fort som søppel...		
FINN UT:	Husk å ta brukerne med på råd: - Hvilke behov har brukerne? - Hvilke funksjoner etterspørres?		
	Tenk behovet over tid: - Hvor lenge vil behovet vare? - Vil behovet endre seg på sikt? - Vil oppgraderinger/utvidelser av produktet være aktuelt?		
	Tenk alternativer til kjøp: - Kan behovet dekkes på annet vis enn ved kjøp? - Kan f.eks. metoder og rutiner endres? - Finnes produktet alt på lager et eller annet sted i virksomheten? - Kan eksisterende produkter oppgraderes/pusses opp? - Kan en ny løsning velges slik at totalforbruket går ned?		



2. ETTERSØR PRODUKTER MED POSITIV MILJØMERKING		X Dette vil jeg finne ut/ spørre om	Egne kommentarer
FAKTA:	"Svanen" – er både et kvalitets- og miljømerke, fordi kvalitet og miljø går hånd i hånd. I Norge kan følgende merker anbefales: - Svanen – Nordens offisielle miljømerke (www.ecolabel.no) - Ø-merket – offisielt merke på økologisk godkjente produkter (www.debio.no) Svanemerket dekker i stor grad punkt 3, 4, 6, 9 og 10. Oversikt over ulike merkeordninger finnes tilgjengelig på www.grip.no/innkjop/. Emballasjemerke – dette viser at produsent/importør betaler vederlag til Materialretur AS som organiserer innsamling og gjenvinning av emballasje i Norge.		
SPØR OM:	Er produktet Svanemerket/Ø-merket (eller oppfyller det kriteriene til svanen/Ø-merket eller er produktet merket med tilsvarende utenlandske merker?)		

3. UNNGÅ PRODUKTER MED FARESYMBOLER OG ADVARSELSETNINGER		X Dette vil jeg finne ut/ spørre om	Egne kommentarer
	En forskrift pålegger merking av produkter som kan medføre fare for miljø, helse, brann, og eksplosjon. Produkter med slik merking bør unngås. Forsøk eventuelt å velge det minst farlige produktet. Advarselsetninger kan f.eks. være "fare for alvorlige øyeskader" eller "farlig for ozonlaget". Faresymbolene ser slik ut:		
 MEGET GIFTIG GIFTIG ETSENDE HELSESKADELIG IRITERENDE MILJØSKADELIG EKSPLOSIVT OKSYDERENDE EKSTREM BRANNFARLIG MEGET BRANNFARLIG			
SPØR OM:	- Er produktet faremerket? - Hvis JA, med hvilke faresymboler og advarselsetninger? - Kan produkt med samme funksjon, men med lavere fareklasse		

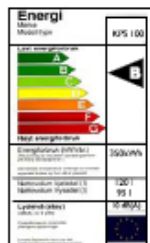
	tilbys?		
4. HELSE- OG MILJØFARLIGE KJEMIKALIER			
FAKTA:	Helse- og miljøfarlige kjemikalier er en av våre store miljøutfordringer. Helse- og miljøfarlige kjemikalier har ulike negative effekter og blir brukt i mange produkter og produksjonsprosesser. Både arbeidsmiljø og ytre miljø bør beskyttes.		
SPØR OM:	- Vet leverandøren hva slags kjemikalier produktet inneholder? - I hvilke mengder? - Og – hvilke konsekvenser disse kjemikaliene har for helse og miljø? - Kan det garanteres at produktet ikke inneholder kjemikalier som er forbudt i Norge?		

5. SPESIELLE FORHOLD VED LAGRING OG BRUK			
SPØR OM:	- Krever produktet spesielle tiltak ved lagring (jevn temperatur, sikkerhet)? - Krever produktet spesielle tiltak ved bruk (f.eks. verneutstyr)?		

6. BRUKSEGENSKAPER			
FAKTA:	Produkter som er kompliserte å bruke vil oftere bli brukt feil og dermed gå fortere i stykker – spesielt hvis det er mange brukere.		
FINN UT:	Få en demonstrasjon og prøv selv: - Skjønner du raskt hvordan produktet skal brukes? - Er instruksjonene enkle og pedagogiske?		
SPØR OM:	- Kan leverandøren tilby opplæring – og til hvilken pris? - Følger det med en god bruksanvisning på norsk/skandinavisk?		

7. PRODUKTETS HOLDBARHET			
FAKTA:	God holdbarhet bidrar til lang levetid og få driftsavbrudd – og dermed ofte til god økonomi og lavere totale miljøbelastninger.		
SPØR OM:	- Hva er levetiden for produktet (evnt. tidligere modeller)? - Hvordan har produktet klart seg i objektive holdbarhetstester? - Hvilke garantier gis på hele produktet/enkeltdele? - Hvilke oppgraderingsmuligheter finnes – og til hvilken pris?		

8. SERVICE, SLITEDELER OG REPARASJONER			
FAKTA:	Hvis produktet er ment å vare, kan det bli aktuelt med reparasjoner. Reservedeler er ofte høyt priset! Forbruket av og prisen på slitedeler (deler som skal brukes opp) er viktig for driftskostnadene. For mange produkter kan det være aktuelt å inngå en serviceavtale.		
SPØR OM:	- Kan serviceavtale tilbys – og til hvilke betingelser/pris? - Hvor lenge varer slitedelene – og hva koster de? - Hvor lang tid tar en gjennomsnittlig reparasjon? - Hvor lang tid tar det å skaffe reservedeler? - Hvor mange år vil reservedeler være tilgjengelig? - Hva er prisen på de viktigste reservedelene? - Kan låneprodukt tilbys i reparasjonstiden (f.eks. gratis leiebil)?		



EUs energimerke kan være til hjelp. Merket finnes bl.a. på hvitevarer.

9. PRODUKTETS ENERGIFORBRUK			
FAKTA:	Energiforbruket er ofte en "skjult" kostnad. Husk at produkter som bruker energi produserer varme. Hvis denne varmen er uønsket, kreves det 4 ganger så mye energi til kjøling...		
SPØR OM:	- Hva slags energi bruker produktet (bensin, gass, elektrisitet)? - Kan en miljømessig bedre energikilde brukes (f.eks. er gass bedre enn diesel)? - Hva er produktets energiforbruk i drift (liter pr mil, kWh pr år)?		

	- Hva er energiforbruket i "dvaletilstand" (TV, PC, kopimaskiner)? - Kan "energispare"-varianter tilbys?		
10. UTSLIPP			
FAKTA:	Utslipp kommer fra ulike produkter, spesielt fra produkter hvor det skjer en forbrenning (kjøretøy, oljekjeler, vedovner). Andre utslipp er ozon (kopimaskiner), kjemikalier (rensemidler, maling), avgasser (vegg- og gulvbelegg) og støv (slitasje fra overflater, kopimaskiner). For ozon, kjemikalier, avgasser og støv vil utslipp ofte være direkte koblet til inneklima og helse.		
FINN UT:	- Hvor skal produktet stå eller brukes? - Hvordan er ventilasjonen på stedet?		
SPØR OM:	- Hva slags utslipp har produktet? - Hvor store er utslippene?		
11. GJENVINNINGSSYSTEM OG AVFALLSHÅNDTERING			
FAKTA:	En dag er produktet utrangert. Hvis det fortsatt er brukbart for andre, kan det omsettes på bruktmarkedet eller gjenbrukssentraler. Spesialavfall krever særskilt behandling.		
SPØR OM:	- Blir produktet/emballasjen til spesialavfall? - Hvis JA, hvordan skal det behandles/leveres – og hva koster det? Hvis produktet/emballasjen ikke blir spesialavfall: - Hvilke retur- og gjenvinningssystemer finnes for produktet – og til hvilken pris? - Er importør/produsent medlem av Materialretur AS? - Hvis ikke, hvor skal emballasjen leveres – og til hvilken pris?		
12. VÆR KRITISK TIL GENMODIFISERTE PRODUKTER			
FAKTA:	Genmodifisering gjelder spesielt matvarer og råvarer til industrien, og er et konfliktfylt tema. Vi vet i dag ikke de langsiktige konsekvensene – og mange er derfor skeptiske til genmodifisering.		
SPØR OM:	Er produktet genmodifisert eller er noen av ingrediensene genmodifisert?		
13. TENK TIDLØST...			
FAKTA:	Ofte endrer produsentene farger og design for å øke forbruket. Rask utskiftning av produkter som fungerer tilfredsstillende og som kunne hatt lang levetid, er verken kostnadseffektivt eller miljøeffektivt! Stikkordet er tidløshet...		
14. TRANSPORT			
FAKTA:	Transport medfører miljøproblemer, både som et resultat av stort ressursforbruk, store utslipp og stort arealforbruk. Leverandørens distribusjonssystem bør derfor være så effektivt som mulig.		
FINN UT:	- Kan ditt behov for hasteleveranser reduseres? - Kan rutiner som oppdager at du nesten er tom etableres?		
SPØR OM:	- Sørger leverandøren for å samordne transporten til flere kunder samtidig? - Hvilken leveringstid kan tilbys ved samordnet transport?		

VEDLEGG D: GRUNNLAGSINFORMASJON

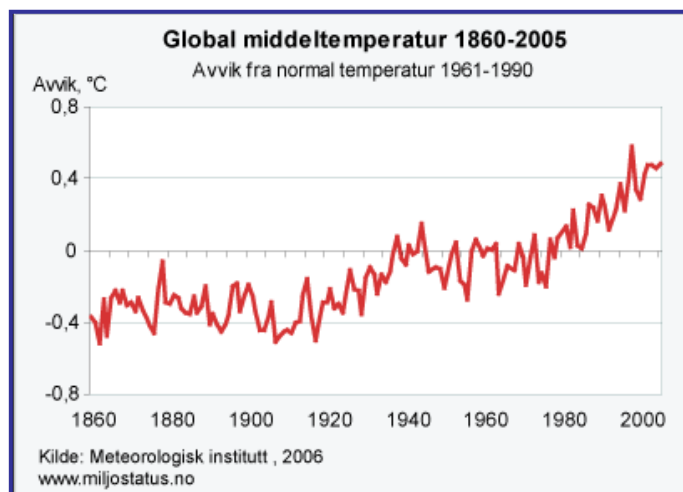
D.1: Klima og miljø.

Utgangspunkt

Den globale middeltemperaturen stig, og trenden viser ein auke på om lag 0,6 grader dei siste 100 åra. Middeltemperaturen i Noreg viser ein tilsvarande stigande trend, men med vesentleg større variasjonar frå år til år.

På grunn av dei store naturlige klimavariasjonane er det vanskelig å sei sikkert i kva grad klimændringar skuldast menneskeleg påverknad, men FN sitt Klimapanel (IPCC) konkluderer med at me no har nye og sterkare vitenskapelige bevis for at den vesentlege årsaka til den globale oppvarminga dei siste 50 åra faktisk er menneskeleg aktivitet.

Panelet spår vidare vekst i CO₂-utsleppa framover, og at dette vil gje auka konsentrasjon av drivhusgassar i atmosfæren. Det er berekna at dette vil føre til ei auke i den globale middeltemperaturen på så mykje som mellom 1,8 og 4,0 grader innan 2100, og ei auke i havnivået på mellom 20 og 60 cm.



Figur 38: Endring i global middeltemperatur 1860-2005.

Drivkrefter

Klimaproblemet er eit av dei miljøproblema som er tettast vevd saman med samfunnsutviklinga, både i industriland og utviklingsland. Menneska sin verknad på miljøet avheng av fleire faktorar, som folketal, forbruk av energi og varer, transport, fordeling av forbruk mellom ulike varer og tenester, og korleis varene blir produsert, frakta og brukt.

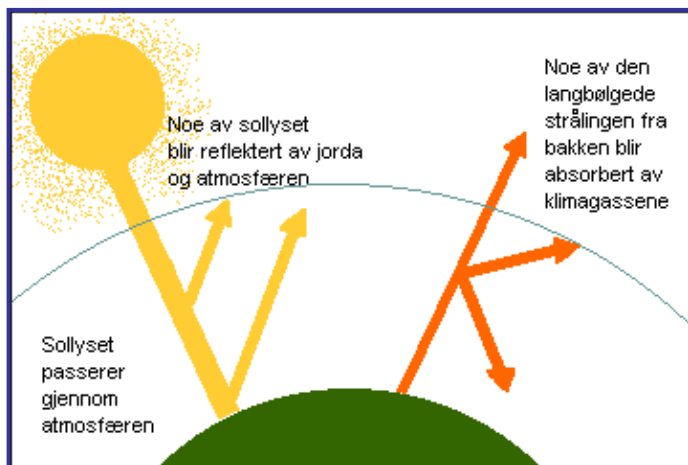
Folketalet i verda er meir enn dobla sidan 1950, og aukar no med meir enn 90 millionar pr år. Dette medfører ein tilvekst tilsvarande EU si befolkning kvart fjerde år. Framskrivingar tilseier ein vekst frå ca. 6 milliardar i dag til om lag 10 milliardar i år 2050, før veksten flatar ut. Det er forventa at 95 prosent av folketalsauken kjem i utviklingslanda.

Ei langsiktig utvikling som legg opp til vårt forbruksmønster i heile verda er langt frå bærekraftig. Endringar i produksjons- og forbruksmønster er heilt naudsynt, spesielt i dei industrialiserte landa. Trass i låg vekst i folketallet ser me i vår del av verda ein rask vekst i forbruket. Grunnleggande behov for mat, kle og husly vert utvikla i retning av høgare kvalitet og større raffinement. Samtidig oppstår nye behov. Det er skjedd grunnleggande endringar i samansetjinga av forbruket i dei industrialiserte landa, ettersom inntektsnivå og totalforbruk har auka. Mellom anna veks omfanget av tenester, som transport, raskare enn totalforbruket.

Drivhuseffekten

Sett i eit globalt perspektiv er den raske oppvarminga av atmosfæren ein av dei største truslane for vårt hundreår. Klimakonvensjonen er eit uttrykk for at industrilanda må gå saman

om å redusere utsleppa av klimagassar. Det ein forpliktar seg til i Kyoto-protokollen er eit første steg i rett retning, og på lang sikt må alle redusere sine klimagassutslepp svært mykje.



Figur 39: Illustrasjon av drivhuseffekten.

Drivhusgassane slepp gjennom det meste av energien frå sola, som kjem i form av kortbølgja stråling, samstundes som dei bremser tilbakestrålinga frå jorda i form av infraraud langbølga varmestråling. Samanhengane er kompliserte, og ikkje nødvendigvis eintydige, men det er stort sett akseptert at auka konsentrasjonar av drivhusgassar fører til auka temperatur i den nedre delen av atmosfæren, som vert kalla troposfæren.

Mange av dei konkrete tiltaka må gjennomførast i lokalsamfunna, og kommunane spelar ei viktig rolle som pådrivar og koordinator i klima- og energipolitikken. Rio-konferansen om bærekraftig utvikling sette eit viktig motto for kommunane sitt engasjement: ***”Tenkje globalt – handle lokalt!”***

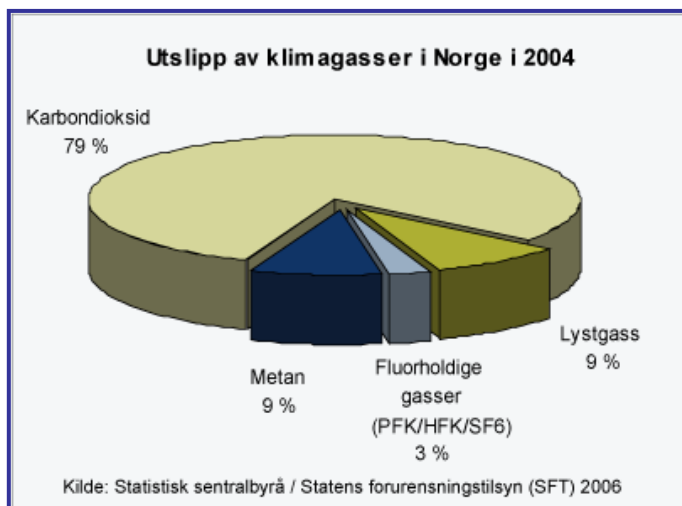
Klimagassar og kjelder til utslepp

Dei viktigaste klimagassane er karbondioksid, metan, lystgass (”dinitrogenoksid”) og klorfluor- og fluorholdige gassar.

Karbondioksid

Karbondioksid oppstår i første rekke i samband med forbrenning av organisk materiale.

Dei viktigaste kjeldene til klimagassutslepp i Noreg er CO₂-utslepp frå transport, industri og petroleumsverksemd. Andre store kjelder er avfallsfyllingar, landbruk og bustadoppvarming.



Figur 40: Klimagassutslepp i Noreg, fordelt på klimagass.

Metan

Metan vert danna gjennom naturlege prosessar i naturen. Dei viktigaste kjeldene til metanutslepp i Noreg er utslepp frå avfallsfyllingar (deponigass) og utslepp i samband med husdyrhald.

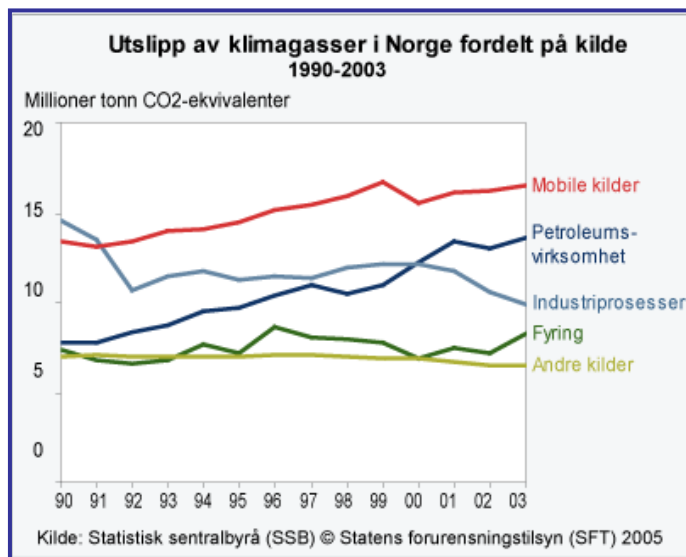
Lystgass

Lystgass (N₂O) vert i hovudsak produsert i samband med jordbruks- og industriaktivitetar, og då først og fremst frå bruk av kunst- og naturgjødsel. Mange kjenner og til lystgass i samband med anestesi på sjukehus, men i dag nyttar ein medikament til dette.

KFK

Klorfluor- og fluorhaldige gassar er svært alvorlege klimagassar, men ekstremt høg oppvarmingsfaktor. Nokre av desse har tidlegare vore nytta som medium i kjøle- og fryseanlegg, og i brannsløkkingsanlegg, men har etter kvart (i fleire steg) vorte ulovlege å omsetje og bruke. Andre har vore nytta i isolasjonsmateriale for høgspenningar og i ekspanderande byggeskum/isolasjonsmateriale.

Ikkje alle gassane har gode alternativ for bruk i eksisterande utstyr. Nokre av gassane er difor framleis i bruk i eldre anlegg, men det er etablert innsamlingsordningar som skal fange opp desse ved utskifting og demontering. (T.d. ved innsamling av kjøleskap og fryseboksar.)



Figur 41: Klimagassutslepp i Noreg, fordelt på kjelde.

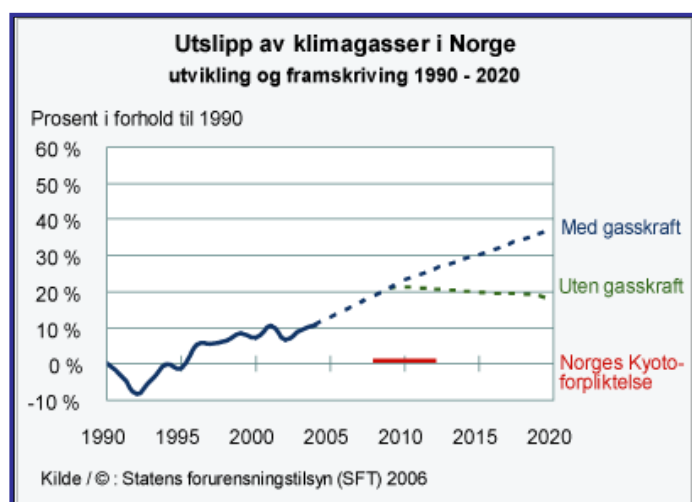
og NO_x. Dette er i utgangspunktet ikkje klimagassar, men dei vil ha stor påverknad på den lokale luftkvaliteten.

Å redusere lokale klimagassutslepp betyr særleg å redusere forbrenning av fossile brensel og utslepp av metan og lystgass frå avfallsdeponi og jordbruk. Ein del av desse tiltaka vil og ha positive effektar på det lokale miljøet.

Tiltak som reduserer oljefyring og bensinforbruk vil i tillegg kunne gje betre luftkvalitet, mindre støy og høgare livskvalitet i byar og tettstader.

Som eit anna døme vil energisparetiltak kunne redusere bruk av fossile brensel til oppvarming, og på denne måten redusere utslepp av støv, SO₂

Industrilanda har gjennom undertekning av Kyoto-protokollen forplikta seg til å redusere dei samla klimagassutsleppa. Noreg skal redusere klimagassutsleppa så dei ikkje er høgare enn 1% over utsleppa i 1990 i perioden 2008-2012. Framskriving av utvikling (utan tiltak) tilseier ein auke på heile 22% i 2010, og målet om 1% krev difor tiltak og vesentlege endringar av utviklinga framover.



Figur 42: Klimagassutslepp i Noreg, forventa utvikling.

Effekten av dei ulike klimagassane er ulik

Sidan ikkje alle gassane har same drivhusgasseffekt, er det innført eit internasjonalt system for å kunne samanlikne dei ulike gassane sin effekt på klimaet. Ein har brukt CO₂ som basis for samanlikninga, der ein har sett CO₂ sin globale oppvarmingsfaktor til 1, og utslepp av ulike gassar blir målt i CO₂ ekvivalentar ut frå denne nøkkelen.

Global oppvarmingsfaktor for viktige klimagassar er vist i tabellen nedanfor:

Klimagass	Global oppvarmingsfaktor
Karbondioksid (CO₂)	1
Metan (CH₄)	21
Lystgass (N₂O)	270
HFK-134a	1 300
HFK-125	2 800
HFC-143a	3 800
SF₆	23 900

Tabell 1: Global oppvarmingsfaktor for ulike klimagassar

Produktet mellom global oppvarmingsfaktor og utsleppsmengde er vesentleg, og med utgangspunkt i dette kan planarbeidet måtte ta omsyn til gassar med vesentleg lågare mengdeutslepp enn CO₂.

Verkemiddel

Verkemiddel for å redusere utslepp av klimagassar kan delast inn i følgjande grupper:

- ✓ Samfunnsvitskapelege/økonomiske verkemiddel. Som internasjonale klimaforhandlingar, avgifter, kvotar, felles gjennomføring etc.
- ✓ Teknologi som direkte reduserer eller fjernar utslepp innanfor olje/energisektor, industri, transport, avfallsdeponi etc.
- ✓ Bruk av andre energikjelder og energiberarar som reduserer eller fjernar utslepp, nye fornybare energikjelder eller meir effektiv energiteknologi (vind, sol, bølger, bio, varmepumper, brenselceller, hydrogenbasert energiteknologi etc.)
- ✓ Oppførsel og haldningar knytt til energibruk, transportvanar, generell miljø- og energipolitikk, effektivisering av energiforsyning, energieffektive bygningar etc.
- ✓ Arealplanar som set premissar for etablering av bustader og næring. Det er viktig at desse vert utforma med tanke på bærekraftig utvikling.

Dei mest effektive verkemidla for klimapolitikken er sannsynlegvis internasjonale og nasjonale forhandlingar, avgifter, kvotar, felles gjennomføring etc. Verkemidla på nasjonalt nivå utgjer viktige føresetnader for det lokale arbeidet, samstundes som dei gjev rom for lokalt tilpassa verkemiddel og tiltak.

Denne planen er ein lokal energi- og klimaplan for Aurland kommune, og det er difor naturleg å fokusere på lokale verkemiddel. Kommunen ynskjer likevel at dei lokale måla skal følgje opp og reflektere nasjonale mål der dette er naturleg.

D.2: CO₂-binding i skog

Teksten under er henta frå Vestskog sitt medlemsblad 4/ 2008 til skogeigarar i Sogn og Fjordane:

Alvoret rundt klimandringane har sett skogbruk og skogproduksjon i det positive lyset det høyrer heime. Skogbruket produserar eit fornybart, klimagassnøytralt råstoff.

Klimagassutsleppa i Noreg aukar jamnt om ein i 1997 gjennom Kyotoavtalen forplikta seg til det motsette. Ein energi- og klimaplan skal munne ut i tiltak for å snu denne utviklinga og redusere utsleppa vesentleg. Auka bruk av kortreist trevirke til byggjemateriale og innføring av bioenergi i energimarknaden bør vera innlysande, men ikkje alltid like opplagt i den einskilde kommune. Skogbruket bør difor aktivt søkje inn i prosessen og vera med å synleggjera dei potensiala næringa har innafor trevirke, energiproduksjon samt lagring og fangst av karbon. Dei tradisjonelle energiaktørane har av ulike årsaker synt liten interesse for å ta bioenergi i bruk. Det er difor viktig at skogbruket jobbar for etablering av bioenergisentralar og gjennom aktivt eigarskap. Dette set fokus på bioenergi som energikjelde samstundes som ein kan hente ut foredlingsgevinsten frå råstoff til ferdig foredla vare i form av kWh.

Skogen sin betyding for fangst og lagring av klimagassen CO₂ er vesentleg. T.d. tek dei norske skogane årleg opp halvparten av Noreg sine samla CO₂-utslepp. Korleis me forvaltar skogområda våre, vert difor ein viktig faktor innafor tiltak for å redusere klimagassutsleppa.

Skog som veks bind karbon. Hogstmoden skog har minkande opptak og vil til slutt sleppe ut att lagra karbon dersom me ikkje nyttar virket. Hogg me skogen, kan karbonlagringa fortsette gjennom bygningsmaterialar. Energidelen av virket og tilslutt retur-/rivningsvirke, kan erstatte fossile kjelder som naturgass og olje. Det er viktig å plante ny skog på areala slik at ein på nytt får opptak og binding av CO₂. Det er likevel ikkje likegyldig kva skog me byggjer opp att. I tillegg til høgare økonomisk avkastning, har kulturskog og høgare verdi enn naturskog når me nyttar binding av karbon som målestokk. Furu og lauv bind i snitt 400 kg CO₂ pr daa mens gran bind 1,5 tonn CO₂ pr daa og år. Sitkagran vil ha enno høgare opptak og bør i denne samanhengen gå inn under miljøtiltak.

Ein energi- og klimaplan bør difor og innehalde målsetting og tiltak som går på hogst og skogkulturtiltak som ledd i auka opptak og binding av CO₂.

D.3: Luftkvalitet og lokalmiljø

Fleire gassar og partiklar har stor påverknad på den lokale luftkvaliteten, sjølv om dei ikkje har direkte innverknad på det globale klimaet. Den store påverknaden av det lokale miljøet gjer at dei likevel er relevante i denne planen.

Dei viktigaste gassane er:

NO_x

Auka utslepp av NO_x frå bruk av diesel er ein viktig grunn til auka førekomst av ozon nær bakken. Ozon ved bakken er farleg for både menneske og natur når konsentrasjonane blir for høge. Bakkenært ozon er eit miljøproblem i Noreg, det kan føre til helseproblem, redusert jord- og skogbruksproduksjon og materialskadar.

NO₂ er i tillegg ein alvorleg helserisiko som kan gi nedsett lungefunksjon og auka førekomst av luftvegssjukdomar.

VOC

Petroleumssektoren er den viktigaste europeiske kjelda til utslepp av flyktige organiske komponentar, eller VOC. Målt pr innbyggjar er dei norske utsleppa av VOC mellom de høgste i Europa, og dei har auka med 35 prosent i perioden 1989-1996.

Eit døme på VOC-utslepp er dampen som stig opp over bensinlokket når ein fyller bensin, og dei største utsleppskjeldene for VOC i Noreg er petroleumsverksemd og vegtrafikk. I tillegg vil bruk av andre olje- eller løysemiddelbaserte produkt som maling og lakk vere med å auke utsleppa.

Partiklar

Svevestøv er usynlige partiklar som kan pustast inn i luftvegane. Svevestøv kan til dømes vere blomsterpollen, kjemiske bindingar knytt til vassdråper, forbrenningspartiklar eller støv frå jord. Dei største av desse partiklane vert avsett i øvre luftvegar medan mindre partiklar kan fylgje med lufta me pustar heilt ned i lungene. Eksponering av svevestøv synest å kunne gje auka forekomst av luftvegssjukdomar, og forsterke allergireaksjonar.

Partiklane vert klassifisert etter storleik. PM₁₀ er partiklar med diameter over 10 µm (mikrometer), og PM_{2,5} er partiklar med diameter ned til 2,5 µm

Hovudkjelde til svevestøv i byar i Noreg er vegtrafikk og vedfyring, der forbrenningspartiklar er dominerande kjelde til det fine støvet, og mineralpartiklar (asfaltslitasje) er dominerande for grovt svevestøv.

SO₂

Svoveldioksid vert danna ved forbrenning av stoff som inneheld svovel, i hovudsak olje og kol. I Noreg vil dei største konsentrasjonane av SO₂ finnast i område med prosessindustri. Bidraget frå vegtrafikk er lite i denne samanheng.

CO

Utslepp av karbonmonoksid til luft skuldast hovudsakelig ufullstendig forbrenning av organisk materiale. Dei fleste forbrenningsprosessar vil difor vere med å auke CO-nivået i utelufta. I byar og tettstader er biltrafikk den største kjelda, sjølv om vedfyring også kan stå for ein stor del i nokre tilfelle. Høg konsentrasjon av CO kan medverke til hovudverk og kvalme, og vil gjennom omdanning til CO₂ bidra til danning av ozon.

D.4: Forbruk og avfall

Økonomisk vekst har ført til auka produksjon og forbruk, og er den viktigaste drivkrafta bak dei aukande avfallsmengdene. Frå 1974 til 2005 auka mengda hushaldsavfall pr person i Noreg frå 174 kg til 407 kg kvart år. Dei siste 10-15 åra har også auken i resirkulering og gjenvinning av materiale vore stor. Avfall og avfallshandtering er ei potensiell kjelde til fleire miljøproblem, og kan føre til utslepp av klimagassar, tungmetall og andre miljøgifter.

Næringsverksemd har i stor grad fått nasjonale retningslinjer og pålegg om avfallshandtering, medan private hushald er mindre regulert. Potensialet ved auka bevisstgjerings omkring både forbruk og avfall er stort, både for næring og private hushald, og bør difor prioriterast.

D.5: Miljøfyrtårnsertifisering

Miljøfyrtårn er ei nasjonal sertifiseringsordning skreddarsydd for små og mellomstore bedrifter i både privat og offentleg sektor.

Krav at kommunen er med i Miljøfyrtårnordninga (sertifisering). Miljøverndepartementet står bak ordninga. Ordninga er administrert av stiftinga Miljøfyrtårn i Kristiansand. NHO, LO, HSH, Bedriftsforbundet, KS og kommunane Oslo, Bergen og Kristiansand er representert i styret.

Meininga med sertifiseringsordninga Miljøfyrtårn er å heve miljøstandarden monaleg i så mange private og offentlege verksemder som mogeleg. Kommunale verksemder kan og sertifiserast.

For å bli sertifisert som Miljøfyrtårn må verksemda gå gjennom ein miljøanalyse og deretter oppfylle definerte bransjekrav. Ein godkjent Miljøfyrtårnkonsulent hjelper verksemda fram mot sertifisering.

Kommunane har ei sentral rolle i Miljøfyrtårn. Miljøansvarlege i kommunane sertifiserer verksemdene. Kommunen marknadsfører sertifiseringsordninga lokalt.

Dersom det skal vere mogeleg for verksemder i Aurland kommune å bli sertifisert, må kommunen ha ein lisens frå Stiftelsen Miljøfyrtårn. Den får kommunen når det er gjort eit politisk eller administrativt vedtak om å satse på Miljøfyrtårn. Lisensen utløyser eit årleg gebyr etter at første verksemd i kommunen er sertifisert.

Aurland kommune kan med dette sertifisere eigne kommunale verksemder som barnehagar, skular, sjukeheimar etc. Muligheitene er store for å oppnå fordelar når det gjeld avfall, energibruk, innkjøp og arbeidsmiljø.

Miljøfyrtårn gjev kommunen ei enkel og god miljøleiing. Ordninga er handlingsretta med ein årsrapport og årlege handlingsplanar.

Fordelar:

Miljøleiing:	Rutinar for avfall, energi, innkjøp osv. Samle rutinane i HMS-systemet
Miljøeffektiv drift:	Høgare verdiskaping Mindre miljøbelastning Mindre avfall Redusert energibruk
Tydeleg miljøprofil:	Verksemda kan dokumentere miljøvennleg drift. Står sterkare i anbudsrunder/ kontraktforhandlingar Fleire og fleire etterspør miljøvennleg drift.
Oppfyller lovpål. krav:	Rekneskapslova og Miljøinformasjonslova
Nasjonalt nettverk:	Er med i nettverk med info. og rådgjeving
Vidare sertifisering:	Godt rusta til å strekke seg mot t.d. ISO 14001.

D.6: Nasjonalt og internasjonalt arbeid

Internasjonalt samarbeid er ei føresetnad for å løyse mange av dagens miljøproblem. Noreg prioriterer miljøsamarbeid om:

- ✓ Biologisk mangfald
- ✓ Helse- og miljøfarlege kjemikaliar
- ✓ Klima
- ✓ Havspørsmål

Noreg vil arbeide for at det internasjonale samarbeidet vert vidareutvikla med sikte på å få fram ambisiøse og forpliktande avtalar. Prinsippa om å være føre var og ikkje overskride tålegrensene til naturen bør ligge til grunn for avtalane.

EU er vår viktigaste samarbeidspartnar i Europa. Det europeiske miljøsamarbeidet føregår m.a. innanfor ramma av EØS-avtalen og FNs økonomiske kommisjon for Europa (ECE). Her står samarbeid med land i Sentral- og Aust-Europa sentralt.

For å avgrense utsleppa av klimagassar må ein ta i bruk verkemiddel som ofte er meir omfattande enn kva som er vanleg for andre typar forureining. Dette skuldast mellom anna den nære samanhengen mellom utslepp av karbondioksid (CO₂) og den økonomiske utviklinga, og det faktum at det pr i dag i praksis ikkje er mogleg, eller for dyrt å reinse CO₂-utsleppa. Verkemidla vil difor i stor grad vere eit kompromiss mellom miljøinteresser og andre interesser.

D.7: Energiforsyning

I Noreg har me tradisjonelt nytta mykje elektrisk energi, også til oppvarming. I bustadhus har me i tillegg nytta biobrensel og til tider noko olje til oppvarming. I Næringsbygg har ein i all hovudsak nytta el og olje til oppvarming. Me har produsert den elektriske energien ved hjelp av vasskraft, ein fornybar ressurs som gjev lite luftureining, og det har difor ikkje vore noko stor konflikt mellom energibruk og klima. Dette gjer at energisparing først og fremst har vore sett i høve til energiøkonomisering, og ikkje så mykje i høve til miljø.

Miljøkonsekvens.

Auka forbruk, og lite ny utbygging, har i dag ført til at me i deler av året importerar stadig meir elektrisk energi frå utlandet. Dette er i hovudsak energi som er produsert ved kol-, olje-, gass- eller atomkraftverk, kjelder som er vesentleg meir problematiske i høve til klima og miljø. Sett over eit heilt år er produksjon og forbruk elektrisk energi nokolunde i balanse, men med naturlege variasjonar ut frå klima og nedbør. I 2005 var *netto eksport* av elektrisk kraft om lag 12 TWh, eller 10% av samla elektrisk energibruk, medan me året før hadde ein *netto import* av tilsvarende storleik.

Aukande import saman med forventning om eit høgare forbruk, er og med på å aktualisere debatten rundt norsk gasskraft. Det er stadig meir aktuelt å sjå effekten av energisparing i høve til klima og miljø, og den norske gasskraftdebatten har ført til at ein i dag ofte reknar miljøkonsekvensen av marginalforbruket (eller spart elektrisk energi) lik miljøkonsekvensen av elektrisk energi frå eit gasskraftverk.

Energikvalitet.

Når me arbeider med energibruk vil fort kome ut for omgrepet energikvalitet. Det er vanleg å snakke om høgverdig og lågverdig energi. Me kan seie at høgverdig energi er lett omsetteleg, og kan lett nyttast til å utføre eit arbeid. Lågverdig energi er mindre omsetteleg, og har færre praktiske bruksområde.

Elektrisk energi er eit typisk eksempel på høgverdig energi. Den er både anvendeleg, og lett å omsetje. Varme er gjerne rekna som lågverdig energi. Kor anvendeleg den er kjem i stor grad an på temperaturen på varmekjelda.

Å endre form frå høgverdig til lågverdig energi er lett og gjev lite tap. Å endre form frå lågverdig til høgverdig energi er vanskelegare og gjev eit større tap. (Dette tapet er som regel i form av varme.)

Med utgangspunkt i dette er det mest lønsamt å nytte rett energi til rett bruksområde. Ein bør til dømes som regel nytte lågverdig energi til oppvarming. Om ein vil auke energikvaliteten, t.d. produsere el frå gass, er dette mest lønsamt dersom ein kan utnytte tapet (lågverdig) til oppvarming. Slike anlegg vert omtala som kogen-anlegg, og får høg verknadsgrad på energi-omdanninga ved at det lågverdige tapet også vert utnytta.

Varmedistribusjon.

Oppvarming og tappevatn står tradisjonelt for ein vesentleg del av energibruken i eit bygg. Her har ein mange alternative energikjelder som t.d. el, olje, gass, bioenergi, varmepumper og solvarme. Ein del av alternativa føreset at bygget har eit system for vass- eller luftboren distribusjon av varmen internt i bygget.

Varme kan og transporterast til (eller mellom) bygg i eit avgrensa område gjennom nær- eller fjernvarmenett, og vert då transportert i form av varmt vatn. Ei slik løysing, med ein stor felles energisentral, kan vere lønsamt for å halde investeringane nede. Varmesentralen kan t.d. nytte olje, bio, eller gass, eller varmeenergien kan i enkelte tilfelle kan vere eit biprodukt av andre prosessar. (Fryseri, kjøling, industri, eller liknande.)

Som regel føreset utbygging av fjernvarme at fleire eksisterande (eller planlagde) bygg i eit område har vassboren varme som kan utnytte den tilgjengelege varmeenergien.

Aktuelle energikjelder til oppvarming.

I mange tilfelle kan det vere god økonomi å vurdere alternative energikjelder. For å gjere ei reell vurdering av ulike alternativ må ein sjå samanhengen mellom energipris, forventa energibruk, investering og vedlikehald, og ut frå dette vurdere års- eller levetidskostnad for dei ulike kjeldene.

Generelt sett bør års- og levetidskostnad vurderast framfor investeringskostnad ved val av energiløysingar.

Det kan ofte vere lønsamt å ha to parallelle energikjelder til oppvarming, slik at ein til ei kvar kan velje den som gjev best økonomi. Dette vert ofte kalla energifleksibilitet. På grunn av investeringskostnaden vil det som regel ikkje vere lønsamt å installere meir enn to alternativ.

Nokre kjelder må ha lang brukstid for å vere lønsame, og bør brukast som grunnkjelde, medan andre med fordel kan nyttast som tilskot på toppen i periodar med stort energibehov.

Bioenergi

Bioenergi vert som regel nytta til oppvarming, og kan vere aktuelt i alt frå små anlegg for bustadhus til store anlegg for fjernvarme. Råstoffet kan mellom anna vere trevirke, skogsflis, treavfall, energivekstar, osv. Brenselet kan i varierende grad vere foredla til ved, flis, brikettar eller pellets. Auka grad av foredling gjev som regel meir einsarta og kontrollerbart brensel, men og høgare pris pr kWh.

Bioenergi er ofte mest eigna som grunnlast i eit anlegg.

Varmepumper

Varmepumper nyttar lågtemperert varmeenergi i kombinasjon med elektrisk kraft. Ved å tilføre 1 kWh elektrisk kraft vil ein typisk få levert 2-4 kWh varme til oppvarming av rom og tappevatn. Varmekjelde kan t.d. vere grunnvatn, jordvarme, sjø, elv, uteluft eller avtrekksluft.

Varmepumper har best økonomi dersom dei kan få lang driftstid, og bør difor planleggast som grunnlast i eit anlegg.

Elektrisk energi

Elektrisk energi er svært anvendelig. Installasjon er relativt rimeleg, og den kan lett nyttast som topplast i periodar med høgt energibehov.

Olje

Olje har vore mykje nytta som varmekjelde i Noreg. Det er enkel teknologi, og installasjon er relativt rimeleg, men ein oljekjel (og tank) krev noko meir oppfølging og vedlikehald enn ein elektrokjel. Olje kan lett nyttast som topplast i periodar med høgt energibehov.

Gass

Gass har i mindre grad vore nytta som varmekjelde i Noreg, men er etter kvart blitt meir aktuell. Gass har mykje til felles med olje i form av enkel teknologi og rimeleg installasjon. Det er og relativt greitt å installere gassbrennar i nyare oljekjeler. Gass er lett å regulere, og svært godt eigna som topplast i periodar med høgt energibehov.

Solenergi

Energien frå sola kan utnyttast både aktivt og passivt.

Plassering, orientering og utforming av bygg vil ha mykje å bety i høve til passiv utnytting av solenergi til varme, lys, og til og med til kjøling. Med lågare varmetap og aukande mengd av teknisk utstyr kan den passive solvarmen ofte bli eit problem i moderne næringsbygg, og medføre auka behov for komfortkjøling. Tilpassing av bygg for å utnytte passiv solenergi må i stor grad gjerast i prosjekteringsfasen.

Aktiv utnytting av solenergi kan gjerast med ein solfangar, eit varmelager og eit system for fordeling av varme. Varmelageret er naudsynt som buffer i høve til at varmebehov og tilgang ofte ikkje er samanfallande. Systemet kan nyttast både til romoppvarming og til tappevatn.

Aktiv utnytting av solenergi kan og gjerast ved omdanning til elektrisk energi med solceller. Desse har pr i dag høg kostnad og låg verknadsgrad, og vert i første rekkje nytta der ein ikkje har anna tilgang på elektrisk energi.

D.8: Stønadsoordningar.

Dei fleste tiltak for redusert energibruk eller omlegging til alternativ energi krev investeringar, og normalt sett må byggeigar/tiltakshavar finansiere prosjektet sjølv. Det finst likevel nokre få kjelder for stønad til slike investeringar, dei tre mest aktuelle er:

1. *Husbanken* yter lån og tilskot til nybygg og rehabilitering av bustadhus. Lågenergibustadar er i dag sikra finansiering gjennom husbanken. Ordninga er aktuell i Aurland.
2. *Enova SF* yter investeringsstønad til gode prosjekt innan både privat og offentleg sektor. For prosjekt rundt energibruk i bygg og anlegg har dei som hovudregel eit krav om ei forventet innsparing på minimum 500 000 kWh for å få stønad. Det finst i tillegg ei ordning der kommunar kan få direkte stønad til utgreiings- og forprosjektarbeid, t.d. forprosjekt fjernvarme. I Aurland vil det vere potensiale for å utvikle prosjekt innanfor Enova sine ordningar.
3. *Fylkeskommunen sitt enøkfond* gjev stønad til tiltak i offentlege bygg i Sogn og Fjordane etter gitte rammer og satsar. Ordninga er svært aktuell for tiltak i Aurland kommune sine egne bygg.

D.9: Utbygging av lokal energiproduksjon.

Høge straumprisar og varsel om kraftmangel har i seinare tid medført ein stor auke i omsøkte prosjekt for lokal elektrisitetsproduksjon. Det er særleg utbygging av vasskraft frå mindre fossar og vassdrag som har fått fokus, men tilsvarende problemstillingar gjeld for utbygging av anna kraftproduksjon også.

Ny utbygging av vasskraft.

Utbygging av store vassdrag møter etter kvart vesentleg motstand, og det er i dag stadig færre område som er tilgjengeleg for store vasskraftutbyggingar. Til gjengjeld har utvikling i teknologi, kunnskap og kraftpris har gjort det stadig meir lønsamt å bygge ut små elvar og vassdrag, og mange grunneigarar har gjort dette til ei ekstrainntekt.

I dag er det fleire argument som talar for å bygge ut små kraftverk. Eit argument kan vere at utbyggingane er med på å gi auka leveringssikkerheit i ein del område. Det vert og sett på som positivt at lokale grunneigarar får utnytte den ressursen som desse elvane representerer. Eit motargument er ofte at elvar og vassdrag har stor fleirbruksverdi, og dette vert sterkt vektlagt i samband med vurdering av konsesjonar.

Små kraftverk

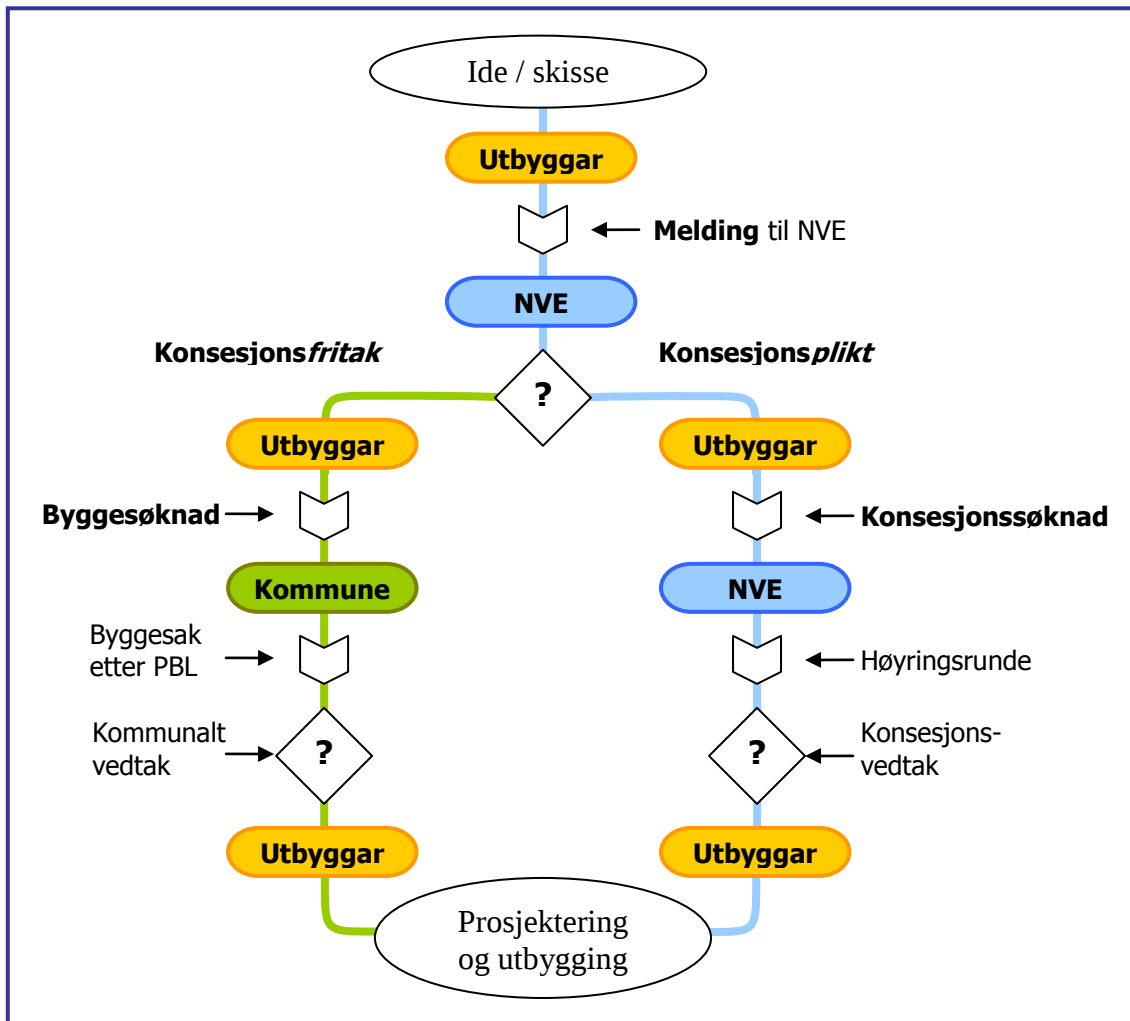
Det er vanleg å definere alle anlegg med installert effekt under 10 000 kW (10 MW) som ”små kraftverk”, med følgjande undergrupper:

Storleik	Namn
Under 100 kW	Mikrokraftverk
100 – 1 000 kW	Minikraftverk
Over 1 000 kW	Småkraftverk

Tabell 1: Inndeling av ”små kraftverk” etter storleik.

Saksgang

Alle planar om utbygging skal vurderast av NVE. Større prosjekt som truleg vil få vesentlege konsekvensar for vassføring, biologisk mangfald og fleirbruksverdi må pårekne krav om å utarbeide konsesjonssøknad før dei eventuelt får konsesjon. Små prosjekt kan unngå dette, bli fritakne for konsesjonsplikt, og bli handsama som ein vanleg byggesøknad i den aktuelle kommunen etter plan og bygningslova (PBL).



Figur 43: Konsesjonsprosess for vasskraft.

Den skisserte saksgangen skal sikre at alle utbyggingsprosjekt som kan vere problematiske eller konfliktfylte skal få naudsynt utgreiing, og at alle relevante instansar skal få uttale seg i slike saker.

Dersom eit prosjekt med konsesjonsplikt får konsesjon frå NVE vil byggeløyve automatisk vere inkludert i denne, og ein treng ikkje noko eige byggeløyve frå kommunen.

Dersom NVE derimot vurderar prosjektet som så uproblematisk at det får konsesjonsfritak, må utbygginga handsamast som ei ordinær byggesak etter PBL i den aktuelle kommunen.

Fylkesvise planar

Den relativt store veksten i utbygging av små kraftverk har ført til ei aukande uro for at sjølv om kvart einsild prosjekt er akseptabelt vil summen av utbyggingane bli problematisk. Stadig fleire ser difor eit behov for å sjå dei ulike utbyggane i samanheng.

”Soria Moria erklæringa” har eit punkt om at det skal utarbeidast fylkesvise planar for småkraftverk. Som eit resultat av dette har NVE, på oppdrag frå Olje- og energidepartementet, utarbeidd framlegg til ”faglege retningslinjer for fylkesvise planar for småkraftverk”. Framlegget er ute til høyring, og vil danne grunnlaget for utarbeiding av fylkesvise planar.

D.10: Aktuelle ord og uttrykk

Berekraftig utvikling

Ei utvikling som gjer at me får tilfredstilt dei behova me har i dag utan at dette går ut over framtidige generasjonar sitt høve til å tilfredstille sine behov.

Nye fornybare energikjelder

I og med at vasskraft i prinsippet er ei fornybar energikjelde har ein, i samband med omlegging frå elektrisk energi til alternative energikjelder, bruk for å skilje mellom elektrisk energi produsert frå vasskraft og andre former for fornybar energi. I denne samanhengen har ein etablert omgrepet *nye fornybare energikjelder* som omfattar alle fornybare energikjelder med unntak av vasskraft.

Stasjonær energibruk

Energibruk i faste installasjonar, typisk bustad, næringsbygg og industri.

Mobil energibruk

Energibruk i mobile kjelder, typisk køyretøy og båtar.

Klimagass

Gass som påverkar det globale klimaet når den kjem ut i atmosfæren. Oftast nytta om gassar som aukar drivhuseffekten.

Drivhuseffekt

Global oppvarming som resultat av at langbølgja varmestråling frå jordoverflata blir absorbert i atmosfæren.

CO₂ ekvivalentar

Det er mange gassar som påverkar klimaet vårt, og like store utslepp av dei ulike gassane vil ha ulik verknad på klimaet. For å kunne samanlikne utsleppa har ein etablert omrekningsfaktorar. I praksis er verknaden av CO₂ sett som referanse, og utslepp av andre gassar vert korrigert i høve til CO₂ sin verknad. Med utgangspunkt i dette vert utslepp av alle gassar rekna om til *CO₂-ekvivalentar*.

Lokal luftureining

Alle utslepp til luft som påverkar/er skadelege for det lokale miljøet. Mange av klimagassane er ikkje spesielt skadelege for lokalmiljøet, medan ein del andre gassar er skadelege for lokalt miljø utan å vere rekna som skadelege for globalt klima. Lokal luftureining omfattar også utslepp av støvpartiklar.

Hushaldsrekneskap

Vestlandsforskning har utvikla eit internettprodukt der alle fritt kan gå inn og svare på enkle spørsmål om seg og sine vanar. Resultatet som kjem ut viser korleis brukaren påverkar klima og miljø samanlikna med gjennomsnitt for Noreg, og i høve til eit definert "berekraftig" nivå. (<http://www.vestlandsforskning.no/miljo/klimakalkulator/>) Denne klimakalkulatoren vert omtala i planen som *hushaldsrekneskap for klima og miljø*.

Hushald

Litt enkelt sagt er eit hushald dei personane som normalt sett bur i same bueining og et mat rundt same bordet. I Aurland har eit hushald i gjennomsnitt 2,3 personar.

VEDLEGG E: REFERANSAR

Framsidebilete

Ras ved Gudvangen

Foto: Georg Olafr Reydarsson Hansen

www.nrk.no/sfj

Publikasjonar/Rapportar etc.

Enova SF:

Bygningsnettverkets energistatistikk

SFE Rådgjeving:

Lokal energiutgreiing for Aurland 2008

Firma/personar

Aurland kommune: Bjørn S. Rosenvold

bsr@aurland.kommune.no

SFE Rådgjeving: Nils Ola Strand

nils.ola.strand@sfe.no

Nettstadar

SSB:

www.ssb.no

Skredfare

www.skrednett.no

SFT:

www.sft.no

NVE:

www.nve.no

Miljøstatus i Norge:

www.miljostatus.no

Geonorge:

www.geonorge.no

Vestlandsforskning:

www.vestlandsforskning.no

Aurland Energiverk AS

www.aurland-energiverk.no

Aurland kommune:

www.aurland.kommune.no