

# Klimaplan for Hordaland 2014-2030

Regional klima- og energiplan



Endeleg  
framlegg

## FØREORD

(vert skrive når planen er vedteken)

Framlegget står for fylkesrådmannen si rekning og er ikkje bindande for deltakarane utanfor fylkeskommunen.

### *Prosjektgruppa*

Bergen kommune v/ Per Vikse, Vaksdal kommune v/ Sveinung Klyve, BKK v/ Christine Haugland, Naturvernforbundet Hordaland v/ Nils Tore Skogland, Fylkesmannen i Hordaland v/ Kjell Kvingedal og Ingrid Tørsnes. Hordaland fylkeskommune, Samferdselsavdelinga v/ Gunhild Raddum, Regionalavdelinga Planseksjonen v/ Eva Katrine Taule, Næringsseksjonen v/ Inge Døskeland, Klimaservice Hordaland v/ Jan Nordø, Klima- og naturressursseksjonen v/ Per Svae, Karen Nybø, Tale Halsør, Anne-Gro Ullaland, Gudrun Mathisen (prosjektleiar).

Konsulent: Norconsult v/ Aslaug Aalen (hovudkontakt), Terje Gregersen og Hans Petter Duun.

### *Temagruppe Tilpassing til klimaendringar*

TRYG Forsikring v/Tom Arne Stenbro, Universitetet i Bergen, Bjerknessenteret v/ Trond Dokken, Kvam herad v/ Tore Dolvik, Bergen kommune v/ Per Vikse, Fylkesmannen i Hordaland v/ Tor Stafnes, Øyvind Vatshelle og Arve Meidell. Hordaland fylkeskommune, Regionalavdelinga v/ Signe Vinje, Jomar Ragnhildstveit, Stina Ellevseth Oseland, Magnar Bjerga (prosjektleiar til 30.9.2013), Sølve Sondbø (prosjektleiar 1.10.-31.12. 2013), Jan Nordø (prosjektleiar 2014).

Forsida: Elevar ved Bergen Katedralskole

Ungdomane som er avbilda elles i Klimaplan for Hordaland er alle med i Ungdommens Fylkesting i Hordaland:

Olve Akselsen, Varamedlem, Ungdommens Fylkesutvalg,  
Agnes Hushovde Bernes, Leiar i Ungdommens Fylkesutvalg,  
Emma Franck-Gwinnell, Varamedlem, Ungdommens Fylkesutvalg,  
Jakob Hatland, Ungdommens Fylkesting,  
Hedda Emilie Hidle, styremedlem Ungdommens Fylkesutvalg,  
Gard Johanson, Nestleiar i Ungdommens Fylkesutvalg,  
Mikael Nesse Persson, desisjonskomiteén, Ungdommens Fylkesutvalg.

Ungdommens fylkesting har vedteke at dei skal vere ein aktiv pådrivar innanfor klima-, energi- og miljøpolitikk i Hordaland fylkeskommune.

Fotograf: Øystein Klakegg

## INNHALD

1.	Visjon, mål og handlingsrom .....	6
1.1	Visjon .....	6
1.2	Mål .....	6
1.3	Utviklingsbanar .....	6
1.4	Handlingsrommet .....	8
1.5	Strategiar for Samarbeid .....	11
2.	Klimautfordringane .....	13
2.1	Status for klimagassutslepp og energi .....	13
2.2	Energisituasjonen i Noreg og Hordaland .....	16
2.3	Utviklingsbanar for klimaendring .....	18
3.	Energiproduksjon .....	21
3.1	Status .....	21
3.2	Energieffektivisering .....	22
3.3	Fossil energiproduksjon .....	23
3.4	Fornybar energiproduksjon .....	23
3.5	Distribusjon og lagring .....	27
3.6	Strategiar for Energi .....	30
4.	Bygningar .....	32
4.1	Status .....	32
4.2	Korleis kan vi nå måla? .....	34
4.3	Strategiar for klimavenlege bygningar i Hordaland .....	37
5.	Arealbruk og transport .....	40
5.1	Status .....	40
5.2	Korleis kan vi nå måla? .....	43
5.3	Strategiar for arealbruk og transport .....	47
6.	Næring og teknologi .....	50
6.1	Status .....	50
6.2	Korleis kan vi nå måla? .....	51
6.3	Strategiar for næring og teknologi .....	54
7.	Tilpassing til klimaendringar .....	56
7.1	Status .....	56
7.2	Korleis kan vi nå måla .....	61
7.3	Ansvar og roller for klimatilpassing .....	62
7.4	Strategiar for tilpassing til klimaendringar .....	64
8.	Vedlegg .....	65

## Innleiing

Klimaplan for Hordaland 2014-2030 er ein regional klima- og energiplan i medhald av plan- og bygningslova. Når fylkestinget har vedtatt planen, er den gjeldande regional politikk på feltet, og den skal leggjast til grunn for fylkeskommunal, kommunal og statleg planlegging og verksemd. Planen gjev ikkje rettsleg plikt, men gjev grunnlag for fråsegner og ev. motsegn til planar og saker som fylkeskommunen får på høyring, som kommunale planar og søknader om kraft- og nettutbygging.

Klimaplan for Hordaland 2010-2020 var første gong vedtatt i juni 2010. Rulleringa har særleg tatt for seg energi og tilpassing til klimaendringar, men alle kapitla er noko omarbeidd og fleire kapittel er slegne saman.

Planen har ein visjon, 3 hovudmål, mål for kvart av dei 5 tematiske kapitla, strategiar under måla og retningslinjer for planlegging. Handlingsprogram til planen med konkrete tiltak vert lagt fram hausten 2014 og vert rullert årleg.

Klimaplanen er prega av at det ikkje har skjedd store endringar i dei ytre rammevilkåra for klimaarbeidet, korkje nasjonalt eller globalt. Derimot er det klart at klimautfordringane ikkje er vortne mindre. Tvert om peiker FNs klimapanel IPCC på at det er så godt som sikkert at klimaendringane er menneskeskapte, og at vi står framfor ei global oppvarming utan sidestykke i historisk tid og med enorme konsekvensar. Togradersmålet verkar optimistisk. Business as usual kan føre til ei oppvarming i dette århundret på opp til 6° Celsius. Det hastar med effektive tiltak, og vindaugget for å snu den negative trendutviklinga er kort. Vi har 10 – 15 år på oss til å leggje om kursen.

Medan vi venter på eit gjennombrot i dei globale klimaforhandlingane, er det mykje vi kan gjere. EU har markert seg som ein offensiv aktør, og deira politikk har følgjer for Noreg gjennom EØS-avtalen. Framlegg til nye mål for 2030 er handsama i EU-kommisjonen. Bindande mål for reduksjon i utslepp i 2030 er 40 % i høve til 1990. Kvotehandelsystemet ETS skal strammast inn, og sektorar som er omfatta av systemet må redusere utsleppa med 43 % samanlikna med 2005-nivå. Andre sektorar må redusere utsleppa med 30 % i 2030 i høve til 2005. Om lag 50 % av Noregs utslepp, i hovudsak frå industri, olje- og gassutvinning og luftfart, er underlagt kvotesystemet. Resten av utsleppa som ikkje er omfatta av ETS, kjem frå sektorar som kommunane kan påverke: bygningar, arealbruk, transport, avfall og landbruk.

Korleis har utviklinga i utslepp vore i Hordaland sidan 2010? Det veit vi ikkje så mykje om, av di Statistisk Sentralbyrå ikkje lenger publiserer utsleppsdata for kommune- og fylkesnivå. SSB har lova å ta opp att publiseringa frå 2014. Av mangel på oppdaterte fakta, og med mangelfullt lovfesta norske mål, har vi valt å leggje EU sine framlegg til mål for 2030 til grunn for måla i denne planen. Det er likevel ein stor skilnad mellom Noreg og EU. Noreg, med Hordaland på topp, er ein netto eksportør av energi, og fornybar energi er ikkje ein mangelvare her. Ei berekraftig forvaltning og bruk av energiressursane er eit av dei viktigaste bidraga Hordaland kan kome med i klimaarbeidet.

Den førre klimaplanen hadde som visjon: Klima- og energifylket Hordaland går føre i felles dugnad for ei berekraftig framtid. Klimaråd Hordaland, som er politisk referansegruppe for planarbeidet, har peikt på at *dugnad* primært vert oppfatta som frivillig innsats, beslekta med det kjente norske omgrepet skippertak. Klimaarbeidet må femne breiare og omfatte både frivillig sektor, offentleg sektor, FoU og næringsliv. Det må vere permanent, og det må gjennomstrøyme alle samfunnsområde.

Framlegg til visjon: Hordaland på veg mot lågutsleppssamfunnet.



Det finst allereie mange klima- og energismarte teknologiske løysingar som kan takast i bruk. Eg er glad for at Bømlo kommune har laga denne nye, flotte turløypa med lågenergi lyssetting. Univer-sell utforming gjer dessutan løypa lett tilgjengeleg for alle.

**Hedda Emilie Hidle,**  
**Bømlo Ungdomsråd og**  
**Ungdommens Fylkesting**



# 1. VISJON, MÅL OG HANDLINGSROM

*Internasjonale klimaforhandlingar i FN-regi har gått føre seg i mange år, utan at det har ført til langsiktige, forpliktande avtalar.*

*Mykje kan gjerast på regionalt og lokalt nivå. Samarbeid på tvers mellom ulike aktørar og aktivitet i lokalsamfunna utvidar handlingsrommet og gjer at vi kan finne nye løysingar.*

## 1.1 VISJON

Hordaland på veg mot lågutsleppssamfunnet.

## 1.2 MÅL

### KLIMAGASSUTSLEPP

Utslepp av klimagassar i Hordaland skal reduserast med 22 % innan 2020 i høve til 1991 og 40 % innan 2030 i høve til 1991. Det vil seie ein årleg reduksjon på 3,9 % fram til 2020, og deretter ein årleg reduksjon på 2,6 % fram til 2030.

### ENERGI

Energibruken i Hordaland skal effektiviserast med 20 % innan 2020 og 30 % innan 2030 i høve til 2007. Det vil seie ein årleg reduksjon på 2,2 % fram til 2020, og deretter ein årleg reduksjon på 1,3 % fram til 2030. Energibehovet til alle føremål skal i størst mogleg grad dekkjast av fornybare energikjelder utan tap av naturmangfald.

### TILPASSING TIL KLIMAENDRINGAR

Tilpassing til klimaendringar skal baserast på føre-var-prinsippet, stadig meir presise grunnlagsdata og kunnskap om lokale tilhøve.

## 1.3 UTVIKLINGSBANAR

### UTVIKLINGSBANE FOR KLIMAGASSUTSLEPP

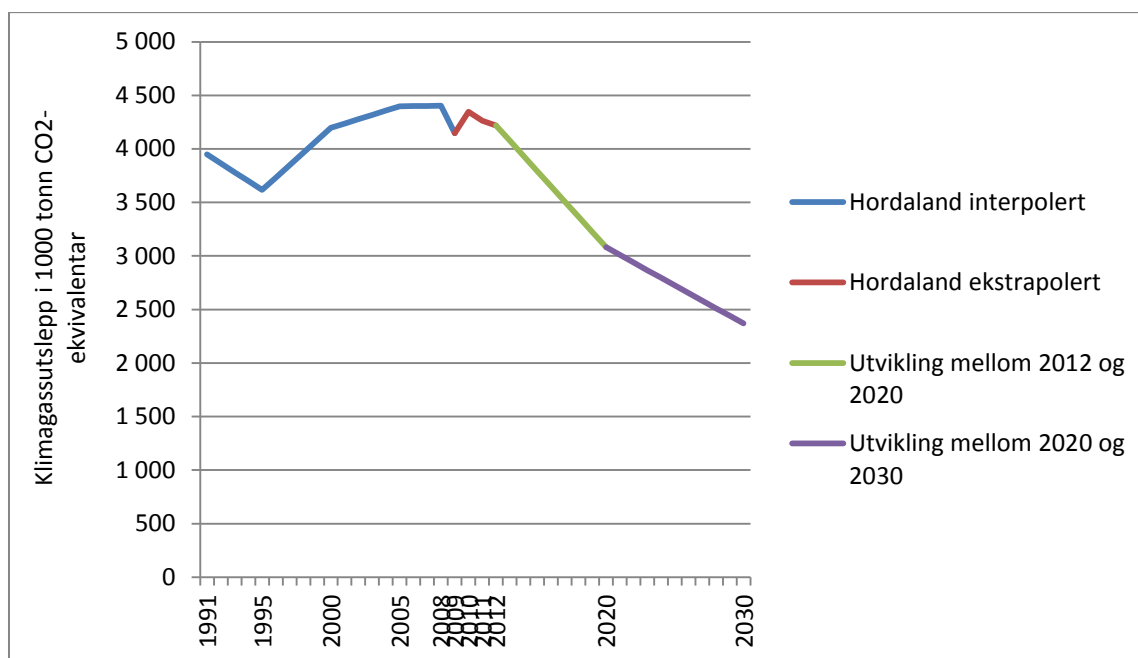
Utviklingsbana er berekna for perioden 2012-2020 og 2020-2030 og syner kor store dei årlege reduksjonane i utslepp må vere for at vi skal nå måla. Sjå figur 1.

Blå line: Faktiske utslepp Hordaland 1991-2009. Interpolert mellom observasjonsåra. Kjelde SSB

Raud line: Stipulerte utslepp Hordaland 2009-2012. 8 % av nasjonale utslepp, fylket sin del av nasjonale utslepp 2009. Berekning Hfk

Grøn line: Utviklingsbane 2012-2020 ved reduksjon på 22 % for perioden 1991-2020. Tilsvarar årleg reduksjon på 3,9 % i perioden 2012-2020. Berekning v/ Hfk

Lilla line: Utviklingsbane 2020-2030 ved reduksjon på 40 % for perioden 1991-2030. Tilsvarar årleg reduksjon på 2,6 % i perioden 2020-2030. Berekning v/ Hfk.



FIGUR 1 UTVIKLINGSBANE FOR KLIMAGASSUTSLEPP HORDALAND 2012 – 2030. EKSKL. UTSLEPP FRÅ UTANRIKS SJØFART OG LUFTFART. INKL. INNANRIKS LUFTFART, LUFTTRANSPORTNÆRINGA OG FORSVARETS FLY.

#### UTVIKLINGSBANE FOR ENERGIBRUK

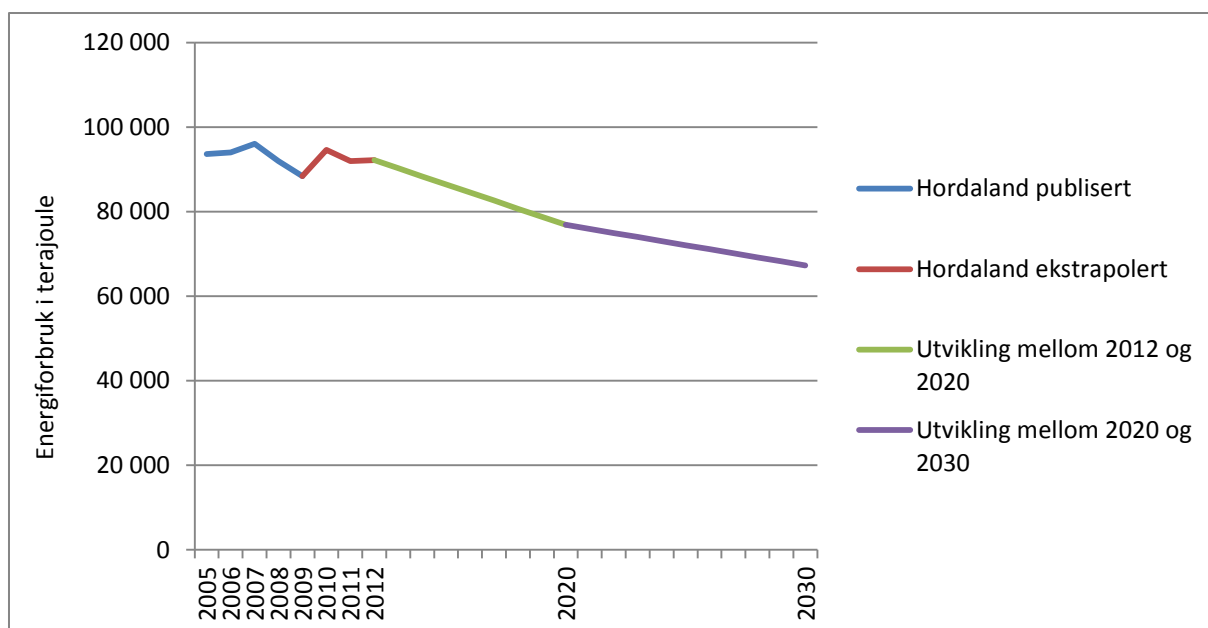
Utviklingsbana er berekna for perioden 2012-2020 og 2020-2030 og syner kor store dei årlege reduksjonane i energibruk må vere for at vi skal nå måla. Sjå figur 2.

Blå line: Faktiske energibruk Hordaland 2005-2009. Kjelde SSB

Raud line: Stipulert energibruk Hordaland 2009-2012. 10,5 % av nasjonal energibruk, fylket sin del av nasjonal energibruk 2009. Berekning Hfk

Grøn line: Utviklingsbane 2012-2020 ved reduksjon i energibruk på 20 % for perioden 2007-2020. Tilsvarar årleg reduksjon på 2,2 % i perioden 2012-2020. Berekning v/ Hfk

Lilla line: Utviklingsbane 2020-2030 ved reduksjon på 30 % for perioden 2007-2030. Tilsvarar årleg reduksjon på 1,3 % i perioden 2020-2030. Berekning v/ Hfk.



FIGUR 2 ENERGIFORBRUK I HORDALAND. KJELDE SSB -STATISTIKKBANKEN TABELL 06926 (OM HORDALAND) OG 04371 (NASJONALE TAL), SETT SAMAN AV HORDALAND FYLKESKOMMUNE.

## 1.4 HANDLINGSROMMET

### 1.4.1 INTERNASJONAL KLIMAPOLITIKK

Kyotoavtalen frå 1997 er juridisk bindande og har sett opp reduksjon i klimagassutslepp for 192 industriland innan 2020, ratifisert av EU. Klimatoppmøtet i Warszawa i 2013 vart samde om regelverk for tiltak som skal redusere klimautslepp frå øydelegging av skog i utviklingsland, men kom ikkje fram til noko avtale for tida etter 2020.

#### *EU sin klimapolitikk og konsekvensar for Noreg*

EU har i 2014 til handsaming nye og skjerpa klimamål for 2030 og 2050 (Green paper: A 2030 framework for climate and energy policies). Gjeldande hovudmål for 2020, framlegg for 2030:

- 20 % reduksjon i klimagassutslepp frå 1990-nivå. Framlegg for 2030: 40 %
- 20 % av energiforbruk skal vere frå fornybare kjelder. Framlegg for 2030: 27 %
- Energieffektiviteten skal betrast med 17 %. Framlegg for 2030: ikkje ferdig

Kvotestystemet EU ETS er eit sentralt verkemiddel som skal fange opp 50 % av alle utslepp. Det set tak på utslepp av klimagassar frå deltakande land, har system for omsetjing

av utsleppskvotar og skal vere ein mekanisme for kostnadseffektiv gjennomføring. Systemet er under oppbygging og stadig fleire sektorar og klimagassar blir inkluderte. Det store talet på kvotar i 2013/14 og altfor låge prisar er utfordringar som må taklast. Ordninga kan verke bra når naudsynte tilpassingar blir gjorde. Lågare aktivitet i fleire land, grunna den økonomiske krisa, har også medverka til lågare utslepp. Noreg er som EØS-medlem del av EU sitt kvotesystem.

Noreg er omfatta av *Fornybardirektivet* og har forplikta seg til å auke fornybar kraftproduksjon frå 60 til 67,5 % i 2020. Verkemiddelet er elsertifikat, etablert i samarbeid med Sverige.

Olje- og energidepartementet hadde i 2012 på høyring *Energieffektiviseringsdirektivet*. Norske myndigheiter vurderer no om direktivet har EØS-relevans. Ein sentral del av direktivet er at dei einskilde landa må setja forpliktande mål for energieffektivisering. Statistisk sentralbyrå har i sin rapport om effekten av energieffektivisering kome fram til at fornybarandelen kan aukast til 73% innan 2020, dersom verkemidla som vert føreslått i energieffektiviseringsdirektivet vert tatt i bruk. Energiselskap og nettselskap skal



effektivisere 1,5 % p.a. Obligatorisk energi-revisjon er innført.

Fleire andre direktiv har innverknad på norsk klima- og energipolitikk.

#### 1.4.2 NORSK KLIMAPOLITIKK

Stortingsmelding Norsk Klimapolitikk, Meld.St. 21 (2011-2012) har nasjonale mål:

- Innanfor Kyotoprotokollen sin første forpliktingsperiode vil Noreg overoppfylle Kyoto-forpliktinga med 10 prosentpoeng.
- Noreg skal fram til 2020 ta på seg ei forplikting om å kutte dei globale utsleppa av klimagassar tilsvarande 30 % av norske utslepp i 1990.
- Noreg skal vere karbonnøytralt i 2050.
- Som ein del av ein global og ambisiøs klimaavtale der også andre industriland tar på seg store forpliktingar, skal Noreg ha eit forpliktande mål om karbonnøytralitet seinast i 2030. Det inneber at Noreg skal sørge for utsleppsreduksjonar tilsvarande norske utslepp i 2030.

Klimaforliket vart vedteke i Stortinget juni 2012 og har enkelte tillegg til klimameldinga. Utsleppa innanlands skal kuttast med 15-17 millionar tonn CO<sub>2</sub>-ekv. innan 2020.

#### *Statlege verkemiddel i klimaarbeidet*

*Juridiske verkemiddel.* Plan- og bygningslova (PBL), Forureiningslova, Teknisk forskrift, Avfallsforskrift, Lov om offentlege anskaffingar og statleg planretningslinje for klima- og energiplanlegging er sentrale for lokalt og regionalt nivå, men også lover som gjeld energi, beredskap og andre kan nyttast.

#### **Statleg planretningsline for klima- og energiplanlegging i kommunane (Plan- og bygningslova 2009):**

"Kommunene, herunder fylkeskommunene, skal gjennom planlegging og øvrig myndighets- og virksomhetsutøvelse stimulere og bidra til reduksjon av klimagassutslipp, samt økt miljøvennlig energiomlegging. Som det fremgår av St.meld. nr. 34 (2006-2007) *Norsk klimapolitikk* har kommunene ulike roller og besitter virkemidler i sektorer som er ansvarlige for store klimagass-utslipp i Norge. Kommunene er både politiske og kommersielle aktører, tjenesteytere, myndighets-utøvere, innkjøpere,

eiendomsbesittere og har ansvar for planlegging og tilrettelegging for gode levesteder for befolkningen. Kommunene kan derfor bidra til å redusere Norges utslipp av klima-gasser og til å gjennomføre energieffektivisering og omlegging til miljøvennlige energiformer Formålet med disse statlige planretningslinjene er å:

- a) sikre at kommunene går foran i arbeidet med å redusere klimagassutslipp.
- b) sikre mer effektiv energibruk og miljøvennlig energiomlegging i kommunene.
- c) sikre at kommunene bruker bredt spekter av sine roller og virkemidler i arbeidet med å redusere klimagassutslipp."

*Økonomiske verkemiddel* omfattar skatte- og avgiftssystemet og ulike stønadsordningar. CO<sub>2</sub>-avgifta frå 1991 omfattar om lag halvparten av norske klimagassutslepp. Kvoteplikt i EU-ETS omfattar fastlandsindustrien, olje- og gassverksemd og luftfart og dekker 50 % av norske utslepp. For verksemdar som kjem inn under både CO<sub>2</sub>-avgifta og kvotesystemet skjer ei samordning, så dei ikkje betalar for utsleppa to gonger. Staten har inngått frivillige avtalar med Norsk Industri om reduksjon i utslepp for industri som ikkje er med i kvotesystemet. Avgiftsfritak er ei insentivordning som kan vere særskild effektiv og målretta. Døme er avgiftsregimet for elbilar. Stønadsordningar på transport, energi og bygg skjer i regi av dei statlege organ Enova og Transnova. Innovasjon Norge sine ordningar er retta mot næringsutvikling.

Dersom offentlege midlar vert nytta til tiltak for å redusere klimagassutslepp innanfor kvotepliktige sektorar, må overskytande kvotar slettast. Då unngår ein at dei kvotene ein sparar på grunn av tiltaket ikkje berre blir nytta til utslepp ein annan stad.

*Informasjon* er eit vedtatt statleg verkemiddel. Klimaløftet er regjeringa si satsing på klimainformasjon til innbyggjarane. For ei samla oversikt over verkemiddel, sjå Klimakur 2020 (<http://www.klimakur.no>).

#### 1.5 UTVIDING AV HANDLINGSROMMET GJENNOM SAMARBEID

Klimautfordringane er så store at ein bør ta alle verkemiddel i bruk på alle nivå og samfunnsområde. I møte mellom ulike menneske oppstår nye tankar, gode idear og nye løysingar. Handlingsrommet kan utvidast og stimulerast gjennom samarbeid og betre utnytting av verkemidla. Klårgjering av rollene og ansvaret til dei ulike samfunnsaktørane i Hordaland vil gjere samarbeidet lettare.

#### 1.5.1 FYLKESKOMMUNEN SINE ROLLER

Fylkeskommunen har mange oppgåver som påverkar energibruk og klimagassutslepp:

- ansvar m.a. for kollektivtransport og eig fylkesvegnettet og transportanlegg
- eig og driftar ein stor bygningsmasse
- pådrivar for regional utvikling og tilrettelegging for næringsliv
- planstyresmakt og forvaltar naturressursar
- høringsinstans for energiproduksjon og -distribusjon
- ansvar for vidaregåande opplæring
- ein stor innkjøpar.

#### 1.5.2 KOMMUNANE SINE ROLLER

Kommunen er stor tenesteprodusent, eigar av bygg, anlegg og infrastruktur og har ansvar for vatn, avlaup og avfall. Kommunen er planstyresmakt og gjev føringar for lokalisering, utforming og utbygging av bustader, arbeidsplassar, friluftsareal og lokalt vegnett, inklusiv gangvegar og sykkelvegar. Kommunen er lokal mynde på forureining og beredskap. Kommunenes Sentralforbund (KS) har peikt på at kommunesektoren i Noreg kan medverke til reduserte klimagassutslepp i sektorar som arealbruk og transport, bustadar og avfall. Dette er sektorar som ikkje er omfatta av CO<sub>2</sub>-avgift eller kvotekjøp.

Kommunen står nærast og møter innbyggjarane i kvardagens mange samanhengar.

#### Retningslinjer for regional planlegging

Regional planlegging skal liggje til grunn for fylkeskommunal verksemd og vere retningsgjevande for kommunal verksemd og statleg planlegging i fylka. Dersom ein kommune fråvik måla og retningslinene i

regional plan, gjev dette grunnlag for å fremja motsegn til kommunen sine planar.

#### 1.5.3 PRIVATE AKTØRAR SINE ROLLER

Enkeltmenneska i Hordaland har mange roller å spele. I klimasamanheng er rollene som forbrukar og borgar særleg interessante. Nordmenn har stor kjøpekraft, og privat forbruk er aukande som følgje av økonomisk vekst. Klimafotavtrykket til nordmenn er mellom verdas høgaste og ikkje berekraftig i globalt perspektiv. Livsstilen («bil, biff og bustad») påverkar energibruk og klimagassutslepp. Men mange av premissane for livsstil ligg i samfunnsmessige tilhøve som enkeltpersonar vanskeleg kan påverke åleine. Som borgarar har vi ansvar for eigne handlingar og eigne val.

Bedriftene i Hordaland har roller både på tilbods- og etterspørselssida. Korleis dei tilpassar sitt eige klimafotavtrykk kan påverke konkurransekrafta deira.

#### 1.5.4 LOKALSAMFUNN OG FRIVILLIGE ORGANISASJONAR

Mange frivillige organisasjonar arbeider for å redusere klimagassutsleppa, gjennom politisk påverknad, handlingsretta initiativ og mobilisering av opinion. Hordaland fylkeskommune samarbeider med fleire frivillige organisasjonar og gjev støtte til m.a. Naturvernforbundet og Oljefri.no som bidreg til å gjere klimakunnskap om til klimahandling innan bustad- og byggsektoren, sjå også faktaboks under 4.2.2.

**Bærekraftig liv på Landås** er ei nabolagsmobilisering som utforskar handlingsrommet mellom individni og dei store samfunnsstrukturane og har forankring i grasrota lokalt. For Bærekraftige liv kjem handling først. Positive handlingar utløyser mot, håp, meining, glede og nye relasjonar. Bærekraftige liv trur at gode, konkrete handlingar gjev haldningsendingar. Sjå: <http://bærekraftigeliv.no>. Bærekraftige liv på Landås fekk Hordaland fylkeskommune sin miljøpris i 2012.

1.5.5 INNOVASJON OG FORSKINGSSAMARBEID  
Forskingstiljøa er sentrale for å komme fram til kunnskap om klimaendringar, utvikle ny teknologi, osv. Døme på forskingstiljø og

forskingstiljø som er direkte relatert til klimaplanen: CMR/ Prototech, Uni Research/Uni Klima, Bjerknessenteret, LingClim, SkoleLab, Høgskolen i Bergen. Sjå også Regional Forskingstiljøstrategi.

## 1.5 STRATEGIAR FOR SAMARBEID

*Strategi A: Samarbeid mellom politiske nivå*

*Strategi B: Samarbeid mellom offentlege, private og forsking og utvikling*

### STRATEGI A: SAMARBEID MELLOM POLITISKE NIVÅ

1. Klimaråd Hordaland – Pådriv for klimafokus nasjonalt og lokalt.
2. Klimanettverk Hordaland - Samarbeid mellom kommunar om å løyse praktiske utfordringar.

### STRATEGI B: SAMARBEID MELLOM OFFENTLEG, PRIVAT OG FORSKING OG UTVIKLING

3. Fylkespolitikere som klimaambassadører i styrer og råd.
4. Klimapartner Hordaland – Forpliktande samarbeid mellom private og offentlege verksemdar for å få ned klimagassutsleppa.
5. Klimaservice Hordaland – Nedskalering av klimadata for bruk i kommunal klimatilpasning.



Forskarar over heile verda har dokumentert endringar i klima. Bjerknessenteret i Bergen har medverka til FN's klimapanel sine rapportar som konkluderer med at endringane er menneskeskapte. Kunnskapen om klimaendringane og konsekvensane for samfunnet er viktig grunnlag når eg tenkjer på kva eg vil gjere i livet.

**Mikael Nesse Persson, Bergen og Ungdommens Fylkesting**



## 2. KLIMAUTFORDRINGANE

*I sin femte rapport i 2013 slår FNs klimapanel fast at oppvarminga av klimasystemet er utvitydig og at endringane akselererer. Det er 95 – 100 % sikkert at menneska er årsak til over halvparten av temperatúrauken sidan 1950. Kwart av dei tre siste tiåra har vore suksessivt varmare enn nokon tidlegare tiår sidan 1850.*

*På den nordlege halvkule var perioden 1983 - 2012 truleg den varmaste 30-års periode siste 1400 år. Noreg er spesielt utsett for meir nedbør. Havet vil få økologiske endringar som følgje av temperatúrauke og forsuring. Havnivåstiging, tørke og temperatúrauke vil få større konsekvensar i andre delar av verda, men vi vil også merke det i Noreg.*

### 2.1 STATUS FOR KLIMAGASSUTSLEPP OG ENERGI

CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen i atmosfæren har auka med meir enn 20 % sidan målingane starta i 1958, og med om lag 40 % sidan 1750. Auken skuldast menneskeleg aktivitet, i hovudsak utslepp frå fossil energibruk og avskoging .

Nesten alle utslepp av klimagassar kjem frå utvinning eller bruk av energi frå fossile kjelder som kol, olje og gass. Energiproduksjon og energibruk må sjåast i samanheng med utslepp av klimagassar.

#### **Karbonfotavtrykk**

Karbonfotavtrykk gjev eit mål på samla direkte og indirekte utslepp av klimagassar som eit individ, ein kommune, ei verksemd eller ein nasjon sitt forbruk er årsak til, uavhengig av kor utsleppa skjer. Karbonfotavtrykk krev ein heilskapleg livlaupstankegang og gjer det mogleg med standardiserte samanlikningar.

Klimafotavtrykket for Hordaland er rekna til 4,7 millionar tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalentar, med 500.000 innbyggjarar i 2013<sup>1</sup>. Dette tilsvarar i underkant av 10 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalentar per person i Hordaland.

I Kyotosamanheng og i norsk statistikk blir som regel utsleppa relatert til det geografiske området der sluttforbruket skjer. Slik er det også med dei fleste tala i denne planen.

<sup>1</sup> Evaluering av effekt av tiltak i Hordaland fylkeskommunes klimaplan. MISA REPORT no 09/2013.

#### **GLOBALE KLIMAGASSUTSLEPP**

I 2010 var det globale utsleppet 49 Gt CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. <sup>2</sup> Sidan 2000 har globale utslepp auka med 30 %. (1 Gt = 1 gigatonn = 1 milliard tonn). Av dette var 32 Gt CO<sub>2</sub> frå fossil forbrenning, 6 Gt CO<sub>2</sub> frå areal-, skog- og landbruk og 11 Gt CO<sub>2</sub>-ekvivalentar frå andre klimagassar. Tala for 2011 er venta å auke med 3 %. Auken skriv seg frå veksande folketal, aukande energiproduksjon, kombinert med velstandsauke i Kina, Japan, India og fleire utviklingsland. Framleis ligg vestlege land på topp utslepp per innbyggjar.

Det internasjonale energibyrået (IEA) uttalte i 2012 at berre 1/3 av dei påviste fossile energikjeldene kan bli tatt opp før 2050 dersom vi skal halde oss innanfor to-graders målet. Dette såkalla «karbonbudsjettet» kan bli meir romsleg<sup>3</sup> dersom karbonfangst og lagring blir tatt i bruk i stor grad.

Utsleppa i EU har gått ned med 18 % frå 1990 til 2012. EU-landa er på god veg til å nå målet

<sup>2</sup> CO<sub>2</sub>-ekvivalent = eining som svarar til effekten ei mengd CO<sub>2</sub> har på global oppvarming over ein periode, vanlegvis 100 år. Dei ulike klimagassane vert rekna om til CO<sub>2</sub>-ekvivalentar i høve deira oppvarmingspotensial. I følgje rapport omtala i Teknisk vekeblad var dei globale utsleppa i 2012 på 34,5 milliardar tonn.  
<http://www.forskning.no/artikler/2013/november/371350>.

<sup>3</sup> (IEA, World Energy Outlook 2012 - Executive Summary - English version, page 3.)



om 20 % reduksjon innan 2020 (Miljødirektoratet 2013 viser til EEA-rapport<sup>4</sup>).

### Tida er i ferd med å renne ut

FNs klimapanel (IPCC) sin femte rapport frå 2014 seier at det er mogleg å avgrense oppvarminga til to grader, men at dette vil krevje gjennomgripande endringar i alle sektorar.<sup>5</sup> Togradersmålet føresett at konsentrasjonen av CO<sub>2</sub>-ekvivalentar i atmosfæren ikkje kjem over 450 ppm (milliondelar) i 2100. Dette kan ein nå ved å redusere globale utslepp av klimagassar med 40 - 70 % frå 2010-nivå innan 2050. Dette tydar at årlege utslepp må reduserast til 15 - 30 Gt CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2050.

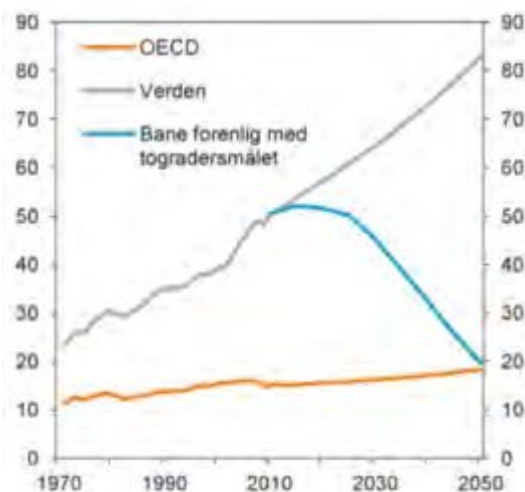
Slike reduksjonar kan typisk nåast gjennom raskare betring av energieffektiviteten og ein tre- til firedobling av delen energi med null eller låge klimagassutslepp. Det vil seie fornybar energi, kjernekraft og fossil energi med karbonfangst og lagring (CCS) eller bioenergi med karbonfangst og lagring. Dei fleste scenarioa føresett omfattande bruk av "karbon-negative" løysningar, det vil seie løysingar som fjernar CO<sub>2</sub> frå atmosfæren. Dette gjeld spesielt i siste halvdel av hundreåret, slik at netto utslepp i 2100 er nær null eller under null. Det er jamvel utfordringar og uvisse knytt til desse metodane.

IPCC slår fast at jo varmare det blir, jo større sjanse er det for at vi ikkje lenger vil kunne tilpasse oss. Dersom temperaturen aukar med 4 gradar eller meir, vil verknadene vere svært alvorlege og truleg irreversible. Vi kan ikkje tilpasse oss alle endringar med dagens utsleppsutvikling. Utsleppa må reduserast kraftig i løpet av dei neste tiåra for å kunne avgrense temperaturauken til 2°C. Tilpassing til klimaendringar må ha høg prioritet

### Karbonbudsjettet

FNs klimapanel sin femte rapport (delrapport 3) seier at 1 890 Gt CO<sub>2</sub> er sleppt ut fram til 2010. Om vi skal nå tograders målet, kan det berre sleppast ut ytterlegare 630 – 1 180 Gt

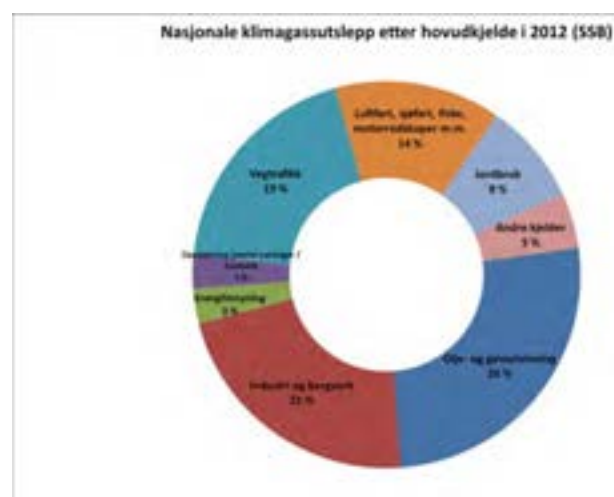
CO<sub>2</sub> fram til 2100. I 2011 var utsleppet på 38 Gt CO<sub>2</sub>. Held dette fram er heile karbonbudsjettet brukt opp på 24 – 31 år. Karbonbudsjettet synar at tida er i ferd med å renne ut. Og at for kvart år som går utan at utsleppa går ned, blir det vanskelegare å nå togradersmålet.



FIGUR 3. UTSLEPP AV KLIMAGASSAR I VERDEN OG OECD-LANDA, MED FRAMSKRIVINGAR FRAM TIL 2050, MRD TONN CO<sub>2</sub>-EKVIVALENTAR (KJELDE: PERSPEKTIVMELDINGA 2013)

### NASJONALE KLIMAGASSUTSLEPP

Utsleppa i Noreg hadde ein kraftig auke frå 1990 til 2007. Utsleppa gjekk ned i 2008 og 2009 grunna finanskrisa, for så å auke igjen i 2010 og 2011. I 2012 ser vi ein svak nedgang.



FIGUR 4. NASJONALE UTSLEPP AV CO<sub>2</sub> I 2012, FORDELT PÅ KJELDE, TOTALT 52,7 MILL. TONN CO<sub>2</sub>-EKV. (KJELDE: SSB)

Perspektivmeldinga 2013 (Meld. St. 12 (2012-2013)) viser at utsleppa kjem til å auke fram

<sup>4</sup> EEA: European Environment Agency

<sup>5</sup> Tredje del av IPCC sin femte rapport: Working Group III contribution to the AR5, Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change, IPCC 2014

mot 2020, med dei verkemidla og tiltaka vi allereie har. Statistisk sentralbyrå (SSB) har berekna at utsleppa vert på 54,5 millionar tonn CO<sub>2</sub>-ekv. i 2020.

Eit særtrekk ved dei norske CO<sub>2</sub>-utsleppa er at ein stor del kjem frå olje- og gassproduksjon og energikrevjande industri. Vasskrafta gjer at det er minimale CO<sub>2</sub>-utslepp frå produksjon av elektrisitet. Utsleppa frå oppvarming er relativt låge fordi ein stor del av oppvarminga skjer med fornybar straum. Samstundes er energiforbruket høgt. Jo lenger vi venter med å redusere utslepp av klimagassar i Noreg, jo større reduksjonar må vi gjennomføre i framtida for å halde oss innanfor karbonbudsjettet.

#### UTSLEPPA I HORDALAND

Utsleppa av klimagassar i Hordaland har relativt lik utvikling som dei nasjonale utsleppa, jf. fig. 5. Statistisk Sentralbyrå (SSB) slutta å utarbeide statistikk for klimagassutslepp på fylkes- og kommunenivå i 2009, som difor er nyaste år med fylkesvise tal. SSB skal starte opp att fylkesvise statistikkar i 2014. Samla utslepp gjekk ned i 2009 i høve 2007, primært på grunn av lågare aktivitet i industrien under finanskrisa.

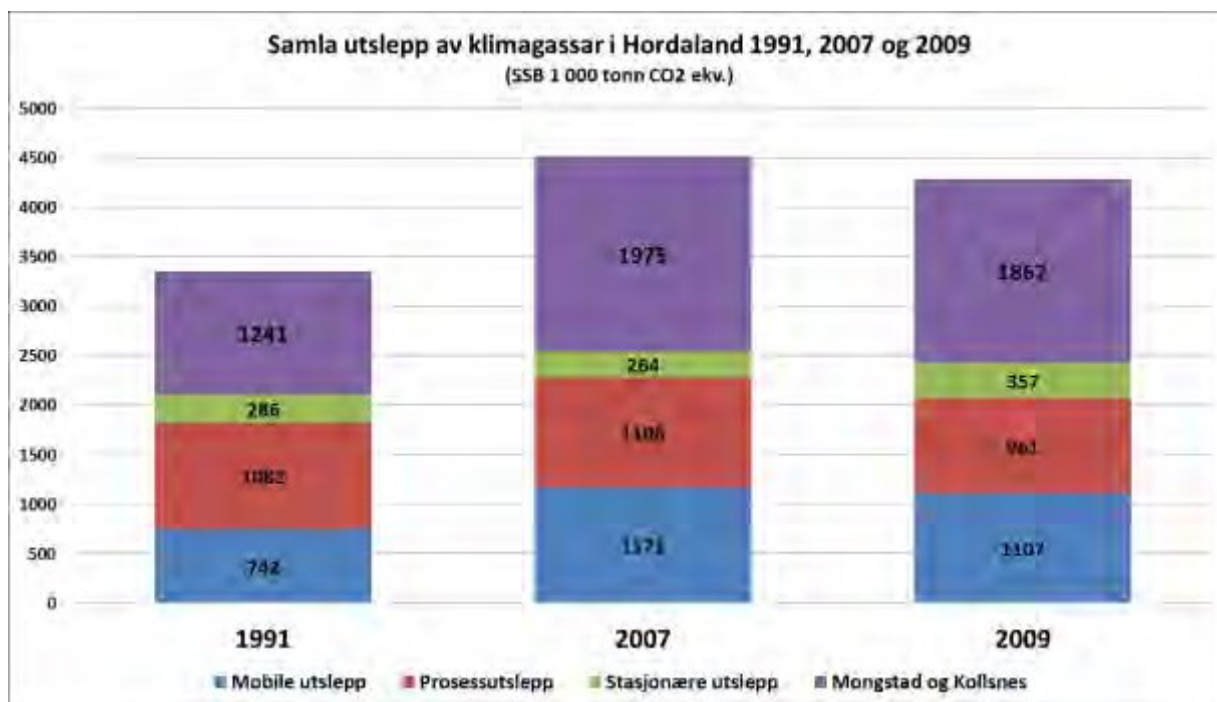
For åra 2010-2011 kan vi rekne at utsleppa har auka igjen, i tråd med utviklinga nasjonalt.

2012 hadde ein liten nedgang i nasjonale utslepp. Utsleppa frå energiforsyning gjekk ned med 24 % primært på grunn av svært låg aktivitet ved gasskraftverka, medan utsleppa frå olje- og gassutvinning gjekk opp (SSB, nasjonale tal).

#### *Lokal luftkvalitet*

Verken klimagassar eller global oppvarming påverkar den lokale luftkvaliteten. Derimot vert luftforureining i byområde årsaka av svevestøv og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>). Den største kjelda er vegtrafikk med utslepp frå eksos og asfaltstøv frå piggdekk. Men også utdatert vedfyring i bustader og industri fører til svevestøv. I tronge fjordar og i Bergen sentrum er utslepp frå skipstrafikk er stor kjelde til lokal luftforureining.

Kommunen er lokal forureiningsmynde og kan påleggje forureinar naudsynte tiltak i medhald av helselovgjevinga. Samstundes vil også fleire av strategiane innanfor energi, bygningar, areal og transport, teknologi og næring bidra til lågare utslepp av svevestøv og NO<sub>2</sub>. På denne måten er også lokal luftkvalitet ein god grunn for eit klimavenleg utbyggingsmønster og transportløyisingar med låge utslepp.



FIGUR 5. SAMLA UTSLEPP AV KLIMAGASSAR I HORDALAND FORDELT PÅ KJELDE, FOR ÅRA 1991, 2007 OG 2009. (KJELDE: SSB)

## 2.2 ENERGISITUASJONEN I NOREG OG HORDALAND

Produksjonen av energi i Noreg i 2012 var om lag ti gongar så stort som forbruket av energi. Av 8 588 PJ<sup>6</sup> (2387 TWh) energi produsert var 520 PJ (145 TWh) elektrisitet, medan resten var olje og gass.

Om lag all elektrisitet gjekk til forbruk i Noreg, medan mesteparten av olje og gass vart eksportert.

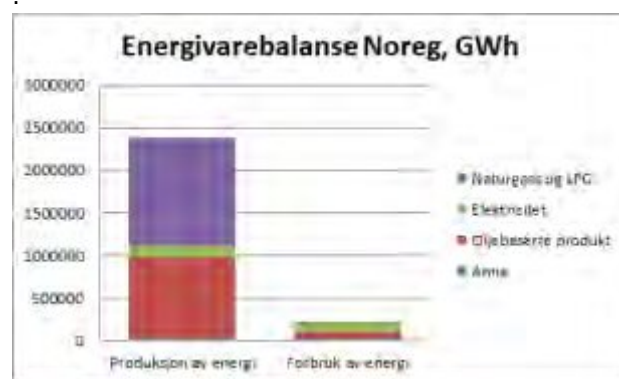
Samla produksjon av energi i Noreg er om lag 7 % fornybar, medan forbruket av energi er 65 % fornybart.

Forbruket av energi i Noreg er i stadig vekst. Folketalet veks og det er ein generell auke i velstandsnivået.

Auken i energibruken dei siste åra må også sjåast i samanheng med at straumprisane er lågare enn tidlegare. Dette gjev særleg utslag innanfor sektorar som nyttar mykje elektrisitet. Innanfor hushald og tenesteyting står straum for 70 % av energibruken, i industrien er vel 60 % av energibruken frå elektrisitet, medan

transport stort sett bruker fossil energi. Bruken av biodrivstoff i transportsektoren har sett ein stor auke dei siste åra og utgjer no 2,5 % av total energibruk.

### 2.2.1 ENERGIPRODUKSJON I HORDALAND ER MYKJE STØRRE ENN ENERGIBRUKEN



FIGUR 6. PRODUKSJONEN AV ENERGIVARER I NOREG I 2012 VAR OVER TI GONGAR SÅ STORT SOM FORBRUKET. (KJELDE: SSB)

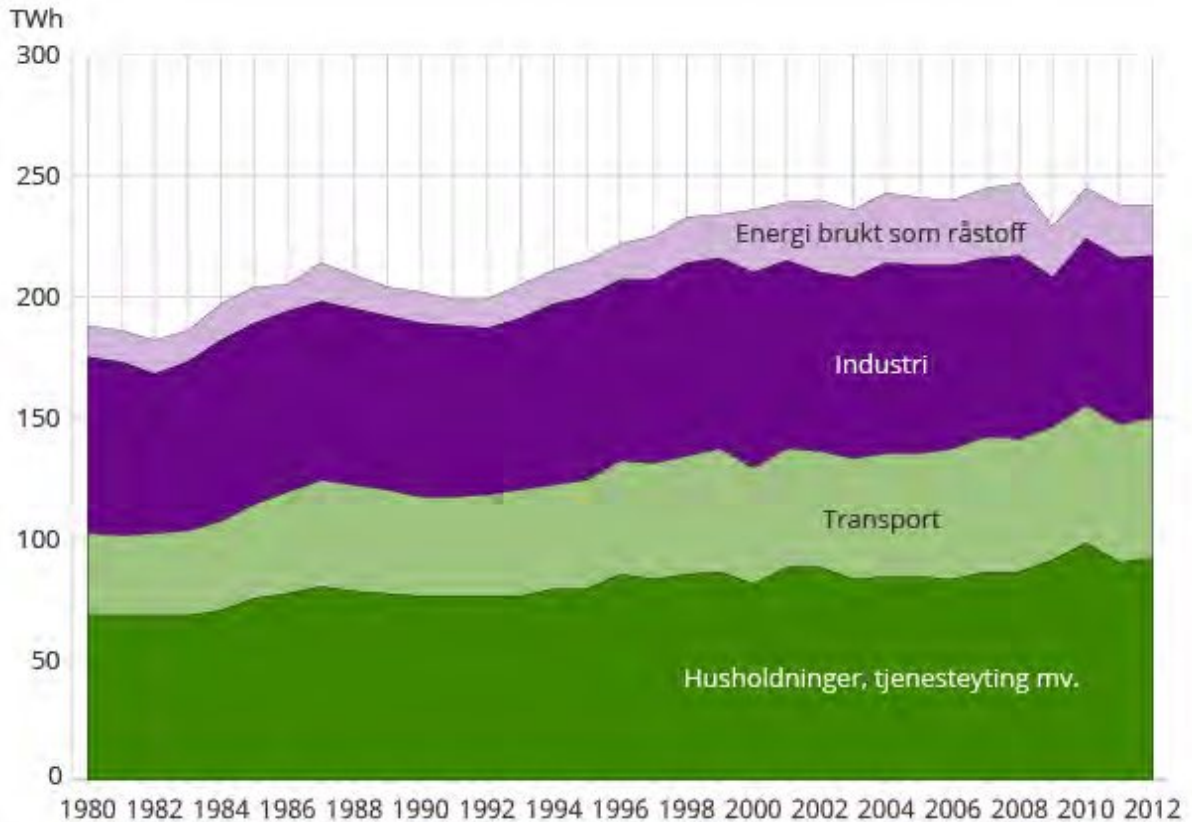
Salet av petroleumsprodukt i Hordaland i 2012 var nesten 900 millionar liter, nest høgaste i landet. Berre Oslo har høgare sal av petroleumsprodukt.

<sup>6</sup> PJ = Petajoule = 10<sup>15</sup> Joule = 0,278 TWh

Hordaland er fylket med størst produksjon av elektrisitet, nær 17 TWh i 2011 eller 13 % av straumproduksjonen i Noreg. 93 % kom frå vasskraft, medan resten var frå gasskraftverk.

Forbruket av straum i fylket er også det høgaste i landet, nær 12 TWh i 2011, om lag 10 % av nasjonalt forbruk. Samanlikna med andre fylke nyttar Hordaland mykje kraft til

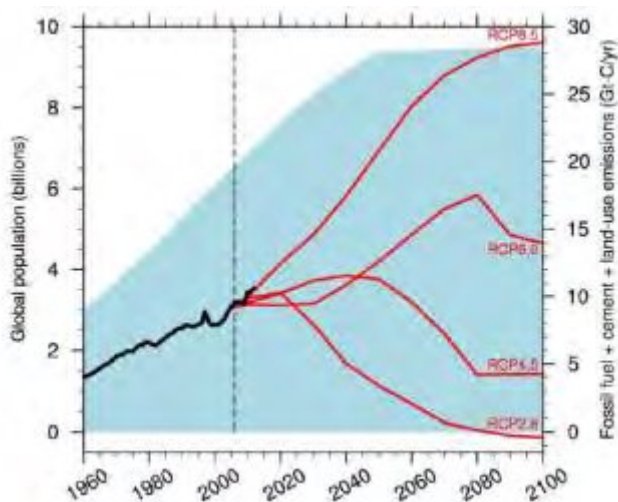
utvinning av olje- og gass og kraftkrevjande industri. Troll A får kraftforsyning frå Kollsnes, og Gjøa-plattformen får kraft frå land med tilkopling på Mongstad. Også olje- og gassfelt i Nordsjøen utanfor Hordaland nyttar straum frå land.



FIGUR 7. TOTALT ENERGIFORBRUK I NOREG, ETTER FORBRUKARGRUPPE, (KJELDE: SSB)

## 2.3 UTVIKLINGSBANAR FOR KLIMAENDRING

FNs klimapanel har utvikla utviklingsbanar for konsentrasjonen av klimagassar i atmosfæren fram til 2100. (Representative Concentration Pathways, RCP). Utviklingsbanane angir auken av klimagassar som følgje av menneskeleg aktivitet, inkludert endringar i arealbruk.



FIGUR 8. FNS KLIMAPANEL SINE FIRE UTVIKLINGSBANAR (REPRESENTATIVE CONCENTRATION PATHWAYS (RCP). (KJELDE: IPCC 2013)

Dei ulike utviklingsbanane har fått namn etter kor mykje ekstra varme som atmosfæren tilfører (strålingspådriv), til dømes RCP 8,5 som svarar til ein auke i 8,5 watt per  $m^2$  i 2100 i høve førindustriell tid. Det er utvikla fire utviklingsbanar:

- RCP 8,5 – høge utslepp – «business as usual», ei framtid der ingen fleire politiske tiltak vert sett i gang for å redusere klimagassutslepp. Høge utslepp, utsleppa aukar gjennom heile hundreåret.
- RCP 6,0 - middels utslepp – tung avhengigheit av fossile brensel, utsleppa aukar fram til 2060.
- RCP 4,5 – middels utslepp – ambisiøse utsleppsreduksjonar, utsleppa går ned etter om lag 2040.
- RCP 2,6 – låge utslepp – krev ambisiøse utsleppsreduksjonar (inklusive løysningar som fjernar  $CO_2$  frå atmosfæren) over tid, utsleppa går ned innan 2020.

## OBSERVERTE OG VENTA KONSEKVENSAV KLIMAENDRINGANE

Konsekvensane av menneskeskapte klimaendringar fordeler seg ulikt i verda. Noreg er mellom dei heldigaste landa i høve effektar av klimaendringane. Likevel kan endringane også i Noreg verte dramatiske. Det er særleg endringane i ekstremnedbør og i økosystemet i havet som kan ramme oss hardt.

### TEMPERATUREN STIG

Global gjennomsnittstemperatur for land- og havoverflata har auka med  $0,85^\circ$  Celsius frå 1880 til 2012. Kvart av dei tre siste tiåra har vore varmare enn det føregåande. Under ei utviklingsbane med middels utslepp (RCP 4,5), viser dei globale modellane ei gjennomsnittleg global oppvarming på  $2^\circ$  C i 2050. Innafor denne utviklingsbanen vil det verte store variasjonar i oppvarminga i Noreg, Vestlandet vil få minst oppvarming med 1,5 grader auka vintertemperatur, medan i Finnmark kan vintertemperaturen auke med 4 grader.



FIGUR 9. ILLUSTRASJON AV MOGLEG ENDRING AV HAVNIVÅET (I CM) FOR BYAR LANGS NORSKEKYSTEN I LØPET AV 100 ÅR. TALA I SYLINDRANE INDIKERER NEDRE OG ØVRE FRAMSKRIVING AV HAVNIVÅ. (KJELDE: MILJØDIREKTORATET, DRANGE M.FL 2012)

### MEIR NEDBØR

Nedbøren i Noreg har auka med 19 % sidan 1900. Auken har vore størst på Vestlandet, i nokre område over 500 mm. Auken i nedbør vil halde fram og kan om vinteren auke



ytterlegare med 40-50 % dersom utsleppa held fram på dagens nivå (høg framskriving).

Nedbøren vert også meir intens. Observert auke i ekstreme nedbørshendingar er 25-35 % dei siste 100 åra. Endringa har vore særleg kraftig dei siste 30 åra, og spesielt på Vestlandet. Utan utsleppsreducerande tiltak viser simuleringar for Noreg at ekstreme nedbørshendingar vil auke mellom 30-70 % i slutten av hundreåret samanlikna med i dag. Det vil igjen føre til fleire og større flaumar, langs kysten vil flaumstorleiken kunne auke med mellom 20- 60 % mot år 2100.

I andre delar av verda vil det verte meir tørke.

#### HAVET STIG, VERT VARMARE OG SURARE

Havnivået i Noreg vil ikkje stige så mykje som i andre delar av verda m.a. fordi landet framleis hevar seg etter istida. Kor mykje det vil stige avheng av storleiken på framtidige klimagassutslepp og kor mykje og kor raskt isen på Grønland og Antarktis vil smelte som følgje av høgare temperatur. Havet i

Bergensområdet vil stige 20 - 80 cm i løpet av 100 år.

Overflatetemperaturen i verdshava vil stige 0,5 - 2,5° C avhengig av utviklingsbane. Dette vil få konsekvensar også i Noreg. Det er venta at fiskebestandar vil flytte nordover og samansetninga av tareartar langs kysten kan endrast, dette kan få store konsekvensar for fiskeri- og havbruksnæringa.

Havforsuringa vil auke i takt med aukande CO<sub>2</sub>-utslepp til luft. På våre breiddegrader er havet særleg sårbart for forsuring, då våre havområde absorberer meir CO<sub>2</sub> og har lågare evne til å motverke forsuring. Vi veit enno lite om konsekvensane av surare hav, men organismar som dannar kalkskal kan verte hemma. Dette kan ramme kaldtvasskorallrev og etter kvart kan dei marine næringskjedene verte påverka.

Om konsekvensar, sjå kapitlet Tilpassing til klimaendringar.



Vi treng energi og i framtida kan vi bruke fleire fornybare energikjelder. Midtfjellet Vindkraft, med 44 vindmøller på Fitjar, opna i september 2013. Vindmøllene er fascinerande store og vil produsere strøm når vinden er mellom 4 m/s og 25 m/s.

**Olve Akselsen,**  
Stord ungdomsråd og  
Ungdommens Fylkesting

### 3. ENERGIPRODUKSJON

*Energiproduksjon er den største utsleppssektoren i Noreg og står for ein firedel av dei nasjonale utsleppa. Olje- og gassektoren er viktig for sysselsetjing og verdiskaping i Hordaland. Fylket er også landets største produsent av fornybar energi.*

*Produksjon av fornybar energi er sentralt for å fase ut fossil energi og redusere klimagassutsleppa. Energiproduksjonen i Hordaland er dermed både ei kjelde til, og ein del av løysinga på klimautfordringa. For at den store og aukande produksjonen av fornybar energi i fylket skal nyttast til beste for klimaet, må distribusjonsnettet for kraft i og ut av regionen oppgraderast dei kommande åra.*

#### MÅL FOR ENERGIPRODUKSJON OG –DISTRIBUSJON

**Hordaland skal produsere og distribuere energi for å auke andelen og mangfaldet av fornybar energi.**

#### 3.1 STATUS

6 % av energivarene vi produserte i Noreg i 2012 var elektrisitet, resten var fossil energi. Om lag all produsert elektrisitet gjekk til forbruk i Noreg, medan mesteparten av olje og gass vart eksportert. Produksjon av naturgass auka med 12 % frå 2011 til 2012 og er no større enn oljeproduksjonen, som har hatt ein nedgåande trend sidan 2004.

Utslepp frå utvinning av olje og gass er den største kjelda til klimagassutslepp i Noreg og sto i 2012 for 26 % av dei nasjonale utsleppa. Størstedelen av elektrisitet i Noreg er vasskraft som det er små utslepp frå. Elektrisitet produsert frå gass står for ein del av kraftproduksjonen i fylket. Anlegget på Mongstad slepp ut nærare 1 mill. tonn CO<sub>2</sub> årleg ved full produksjon, men hadde i 2012 eit utslepp på 572 184 tonn <sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Vedtak om godkjenning av rapport om kvotepliktige utslipp i 2012 og krav om oppfølging for Statoil ASA, Mongstad raffineri  
[http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/kvoter/2012/MongstadRaffineri\\_godkjenning.pdf](http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/kvoter/2012/MongstadRaffineri_godkjenning.pdf)

Olje- og gassrelatert aktivitet sysselsett 49 000 personar i Hordaland<sup>8</sup>, landets nest høgaste sysselsetjing innanfor næringa etter Rogaland. Energivarer har hatt ein stadig aukande del av totaleksporten frå fylket og sto for to tredelar av eksportverdien i 2012 med 43 milliardar kroner, større enn eksporten av energi frå alle dei andre fylka. Det er likevel viktig å merkje at store delar av energiekporten går direkte frå sokkelen og vert ikkje fylkesfordelt.

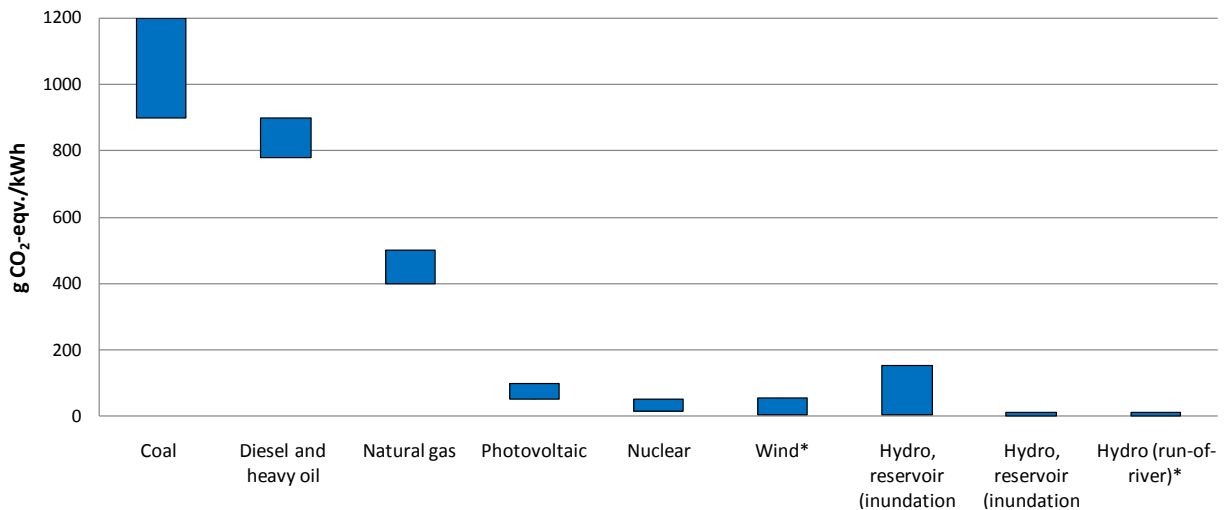
I 2012 var kring 3300 personer sysselsett med produksjon og distribusjon av elektrisk energi i Hordaland, og sektoren representerte ei verdiskaping på 4,4 mrd. kroner<sup>9</sup>. I anleggstida vil bygging av nye fornybare anlegg medverke til auka sysselsetting og verdiskaping i regionen.

##### 3.1.1 ELSERTIFIKATORDNINGA – INSENTIV FOR AUKA PRODUKSJON AV FORNYBAR ENERGI

For å auke produksjonen av fornybar kraft, innførte Noreg i 2012 ei felles elsertifikatordning med Sverige (grøne sertifikat). Ordninga skal finansiere ein vekst i

<sup>8</sup> «Industribyggerne: Norsk olje- og gassnæring ut med havet og mellom bakkar og berg» (Rapport Iris, 2013)

<sup>9</sup> Statistikk i vest (Business Region Bergen sine nøkkeltal for prioriterte næringar, utarbeidd av ideas2evidence)



FIGUR 10 KLIMAGASSUTSLEPP AV KRAFTPRODUKSJON FRÅ ULIKE ENERGIKJELDER. KJELDE: ØSTFOLDFORSKNING

produksjonen på 26,4 TWh, der halvparten vert finansiert frå Noreg. For å få tildelt sertifikat må den nye produksjonen vere starta innan 2020. Sertifikatordninga har gjeve stor vekst i talet på nye småkraftprosjekt og oppgraderingar av eksisterande kraftverk i Hordaland. For å realisere talet på nye prosjekt vil det krevjast investeringar i kraftnettet i regionen framover.

Hordaland fylkeskommune har forvaltingsoppgåver knytt til energiproduksjonen og – distribusjonen i fylket. Fylkeskommunen er høyringsinstans ved utbygging av ny eller endra kraftproduksjon og distribusjonsnett. I tillegg har fylkeskommunen utviklingsoppgåver for regionen. Strategiar og delmål i dette kapitlet vil nyttast som grunnlag for fråsegner i slike saker.

### 3.1.2 ENERGIKJELDER

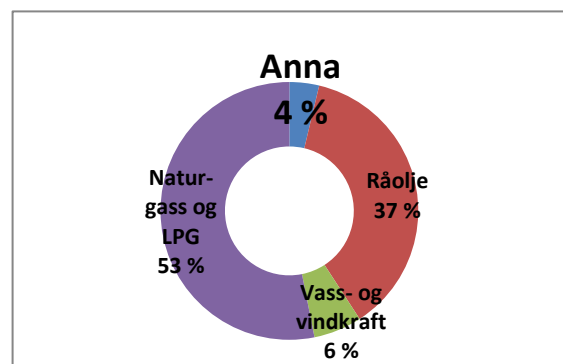
Energi kan produserast frå ulike kjelder og overførast i ulike former. For å kunne samanlikne klimagassutsleppa for dei ulike energikjeldene kan vi sjå på utsleppa dei gjev ved elektrisitetsproduksjon, jf. fig. 10.

Kol har dei høgaste utsleppa med 900 - 1200 g CO<sub>2</sub>-ekv. per kWh. Gasskraft har utslepp på 400 - 500 g/kWh, medan elektrisitet basert på atomkraft og fornybare energikjelder ligg i spennet 0-150 g/kWh. Utslepp frå fornybar energiproduksjon stammar i stor del frå produksjonen av produksjonsutstyret. Solceller er energikrevjande å produsere og har utslepp på 50 - 100 g/kWh. Vasskraft med magasin vil ha utslepp av klimagassar som er lagra i jorda og som slepp ut når vasstanden aukar som ein

konsekvens av magasineringa. Dette gjeld i liten grad norsk vasskraft som har utslepp på 2,4 g/kWh<sup>10</sup>.

## 3.2 ENERGIEFFEKTIVISERING

Den beste energien er den som ikkje vert brukt. Globalt er det stor mangel på tilgjengeleg fornybar energi som kan erstatte fossil energibruk. Men også i Noreg er energieffektivisering ein nødvendig strategi for å redusere utslepp av klimagassar. Energieffektivisering er klima- og miljøvenleg og lite konfliktfylt i høve til naturmangfald, i motsetnad til utbygging av ny energi. Det er det tiltaket som kan gje dei raskaste og største reduksjonane av klimagassutslepp og som ofte er økonomisk lønsamt. Det kan frigjere fornybar energi som kan erstatte meir forureinande energi i sektorar med store utslepp, som transportsektoren og petroleumssektoren. Det er behov for sterke



FIGUR 11 ENERGIPRODUKSJON I HORDALAND MED SOKKEL

<sup>10</sup> Modahl and Raadal, 2012. Østfoldforskning.

og langsiktige insitamenter for energieffektivisering.

I denne planen tar vi opp energieffektivisering i kapitla som handlar om bruk av energi: bygningskapitlet, areal- og transportkapitlet og nærings- og teknologikapitlet.

### 3.3 FOSSIL ENERGIPRODUKSJON

#### 3.3.1 OLJE OG GASS

Energi produsert av fossile energikjelder er den største energinæringa i Hordaland målt i kroner og i produsert mengde. Mesteparten går til eksport. Ein del olje- og gass vert nytta til vidareforedling og varmeproduksjon på fastlandet.

I 2012 sto energiutvinning, -foredling og varmeproduksjon i Hordaland for utslipp av 2,5 mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekv., 30 % av utslappa i landet innanfor landbasert industri. Raffineriet på Mongstad er den største enkeltutslippsskjelda i landet og med 1,7 mill. tonn.

Utslepp frå petroleumsverksemda på sokkelen vert ikkje fordelt etter fylke og vert regulert etter statlege og europeiske verkemiddel. Verksemda er del av energisystemet i regionen på fastlandet som det ligg utanfor og er ein sentral del av næringsstrukturen i fylket.

#### 3.3.2 TILTAK FOR Å REDUSERE UTSLEPP FRÅ FOSSIL

Technology Center Mongstad (TCM) er verdas største testanlegg for CO<sub>2</sub>-fangst. Sokkelen utanfor Hordaland kan ha gode vilkår for lagring av CO<sub>2</sub>, slik som frå Sleipner til Utsiraformasjonen.

Planane for fullskala reinseanlegg vart skrinlagde i 2013 og regjeringa vil heller satse på slik teknologiutvikling andre stader i landet.

#### 3.3.3 ELEKTRIFISERING AV SOKKELEN

Felt utanfor kysten kan få delar av kraftbehovet sitt dekkja av kraft frå land. I dag får Troll A si kraftforsyning frå Kollsnes og det same vil Martin Linge-feltet gjere når det kjem i produksjon i 2016. Gjøa-plattformen vert forsynt med kraft frå land med tilkopling på Mongstad.



FIGUR 12 PETROLEUMSVERKSEMD UTANFOR HORDALAND

Kraft frå land gjer at elektrisitet produsert på fastlandet erstattar elektrisitet produsert på plattformene for å drive sjølve utvinninga av olje og gass. Det er større lønsemd i å elektrifisere plattformer som produserer gass enn olje. Lønsemda i tiltaket er også avhengig av kor lenge plattformen vil vere i drift og kva ein ventar prisen på utslipp av CO<sub>2</sub> vil vere i framtida. Då det er mest aktuelt å elektrifisere nye felt, vil elektrifisering stort sett vere tiltak med levetid på 40-50 år. Kraftforsyning frå land gjer at til dømes utslappa frå Gjøa-plattformen er 200 000 – 250 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. lågare kvart år enn kva dei ville vore utan kraft frå land. Dette svarar til utslipp frå 100 000 bilar i året. Elektrifisering av petroleumsproduksjonen er eitt av tre moglege tiltak for å redusere utslipp frå denne sektoren, ved sidan av energieffektivisering og karbonfangst og –lagring. Det er det einaste tiltaket som vekslar bruk av energi frå fossilt til fornybart.

### 3.4 FORNYBAR ENERGIPRODUKSJON

#### 3.4.1 VASSKRAFT

Noreg er sjetteste største vasskraftprodusent i verda, og Hordaland det største vasskraftfylke i landet, med 13 % av total norsk kraftproduksjon.

Totalt er vasskraftpotensialet i Hordaland nær 30 TWh. Av dette er 17 TWh alt utbygd og 8,2 TWh verna. 0,7 TWh har fått løyve, medan attverande utbyggbart potensial er kring 4 TWh (31.12.2012). Ved inngangen til 2014 hadde NVE nær 130 søknader som til saman kan gjere kring 1,8 TWh i Hordaland til handsaming.



VASSKRAFTPOTENSIALET I HORDALAND PR 31.12.12	
Utbygd	17 TWh
Konsesjon gjeve	0,7 TWh
Attverande utbyggbart	4 TWh
Verna	8,2 TWh
Totalt vasskraftpotensiale	29,9 TWh

TABELL 1 VASSKRAFTPOTENSIALET I HORDALAND

Det meste av dette potensialet er mindre, uregulerte kraftverk. Der er også noko potensial for oppgradering av eksisterande kraftverk ved å overføre nye nedbørsfelt kombinert med oppgradering av eldre teknologi i eksisterande kraftverk. Innføringa av elsertifikat har ført til utløyning av planar for ein stor del av det attverande potensialet i fylket. Elsertifikatorordninga sitt krav om utbygging innan 2020 saman med tidvis låge straumprisar kan gjere det vanskeleg å få lønsemd i alle dei planlagde prosjekta. Ein annan barriere for å realisere ein del av småkraftverkplanane er manglande utbygging av straumnett.

I landbruket har satsing på småkraftverk etter kvart vorte viktig for å skaffe tilleggsinntekter. Særleg i distrikta er satsing på småkraft eit verkemiddel for å oppretthalde busetting og medverke til lokal verdiskaping.

Konsekvensane ved utbygging av vasskraft er knytt til tap av biologisk mangfald som er avhengig av vassføringa, friluftsliv og landskapsverdiar ved tap av fossar og synlege vasstrengar og tap av kulturminne. For å betre tilhøva for fisk, friluftsliv og landskap i regulerte vassdrag har NVE og Miljødirektoratet i rapport 49–2013 "Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022 – nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering" angitt 10 prioriterte vassdrag. Hordaland Vassregionutval vil i 2015 be NVE starte revisjon av aktuelle vassdrag prioritert i forvaltningsplan for Vassregion Hordaland med tilhøyrande tiltaksprogram.

Venta tap i kraftproduksjon som følgje av innføring av minstevassføring i desse vassdraga er 1-2 % av total produksjon i fylket. Veksten i tilsig grunna auka nedbørsmengder dei siste 30 åra har ført til ein produksjonsauke på i overkant av 2 %. Reguleringsmagasin med kapasitet er ein føresetnad for at ein kan

nyttiggjere seg den auka nedbøren. Anlegg med låg reguleringsevne kan få lågare årsproduksjon om nedbøren kjem i korte intense periodar framfor over lengre tidsrom.

Metodikk for å vurdere sumverknad for fleire utbyggingsprosjekt er lite utvikla. Det er ei tilleggsutfordring når ein skal vurdere kva inngrep som kan akseptast og kva utbyggingar som ikkje bør få løyve.

### 3.4.2 VINDKRAFT

I Hordaland sin Fylkesdelplan for vindkraft (2000-2012) er potensialet for vindkraft på land vurdert til å vere 3,35 TWh (3 350 GWh). Berre Midtfjellet Vindkraft i Fitjar har fått konsesjon og vart opna i 2013. Vindkraftanlegget produserer 350 GWh årleg, nok energi til 17 500 husstandar.

Som del av fornybardirektivet har Noreg meldt inn venta utbygging av 6-8 TWh vindkraft innan 2020. Utbyggingstempoet har vore lågare enn venta og truleg vil dei fleste nyinvesteringane i vind heller komme i Sverige.

Vindturbintårn er synlege i landskapet og visuelle effektar er den største konsekvensen for utbygging av vindkraft. I tillegg kan det vere utfordringar med støy i nærmiljøet og fortrenging av fugleliv.

#### *Offshore vindkraft*

Enova har berekna at potensial for offshore vindkraft i Noreg er 14 000 TWh. Utbygging på havet gjev gode vindressursar og plass til større vindkraftanlegg. I grunne farvatn kan turbintårn festast til botnen. Djupare havområde langs Norskekysten krev flytande og meir robust teknologi.

Olje- og energidepartementet sende i 2013 på høyring Strategisk konsekvensutgreiing for havvind. 15 havområde er vurderte, ingen er utanfor Hordalandskysten. Negative konsekvensar er mindre enn for vindkraft på land, men det kan vere utfordringar for trekkfuglruiter, fiskebestandar og næringsinteresser for fiskeri og petroleum. Det trengst betre vilkår for offshore vindkraft.

### 3.4.3 SOLENERGI

Solenergi er ei av dei mest miljøvenlege energikjeldene. Vi kan bruke sola til å produsere elektrisitet med solceller, eller vi kan fange og lagre varmen med solfangarar. Solfangarar og solcellepanel kan integrerast i fasade eller på tak og gi direkte energi til bygningar utan trong for overføringskapasitet.

Dei siste åra har det vore stor utbygging av solenergi i Europa, særleg i Tyskland og Spania, men også i Danmark og Sverige der soltilhøva liknar på Noreg. Danmark har nær 500 m<sup>2</sup> installerte solceller per 1000 innbyggjarar, mot 0,1 m<sup>2</sup> i Noreg. I motsetnad til kraftproduksjon driven av større kraftselskap, har utbygginga av solenergi skjedd i mange små einingar ved at huseigarar installerer solceller på eigne bygg. Utviklinga har vore drive av gode insentivordningar, der småskala utbyggarar kan selje overskot frå eigen produksjon inn på nettet til ein garantert pris. I Sverige vil solenergi falle inn under el-sertifikatmarknaden, i tillegg får dei selje på nettet og får skattefrådrag.

Solvarme er ein meir moden teknologi og har færre teknologiske barrierar enn solceller. Danmark har sidan 1989 installert meir enn 10 storskalaanlegg for levering av varme til fjernvarmenettet. Potensialet i Noreg er 5 - 25 TWh innan 2030<sup>11</sup>. Utfordringar er m.a. at det er arealkrevjande og at produksjonen av solcellene er energikrevjande. Det trengst betre vilkår for solenergi.

### 3.4.4 BIOENERGI

Bioenergi er basert på karbon, på same måte som fossil energi. Forbrenning slepp ut CO<sub>2</sub>, men den er del av det naturlege krinslaupet og vil i motsetnad til fossil energi ikkje tilføre ytterlegare CO<sub>2</sub> til atmosfæren. Det tek likevel tid før ny biomasse veks opp og tek opp i seg CO<sub>2</sub>-mengda som er sleppt ut. Auka bruk av hogstavfall eller andre ressursar som uansett vil brytast ned vil gje raske klimagassreduksjonar, medan det vil ta lenger tid før auka uttak av skog vil få tilsvarande effekt.

I Norden er bioenergi like stort som vasskraft og er store næringar i Sverige og Danmark.

<sup>11</sup> Energiutredningen – verdiskaping, forsyningssikkerhet og miljø

Utvikling av bioenergi som næring kan bidra til styrking av lokalsamfunn i distrikta og vedlikehald av kulturlandskapet. Marknads-tilgang er ei utfordring fordi straum og olje er billigare og har ein infrastruktur for distribusjon. Lokal bruk av bioenergien er vanleg i mange land og må vurderast som eit aktuelt alternativ også her. Miljø-konsekvensane av bioenergi er knytt til skogsdrifta, som kan vere til trugsel mot truga artar og skogstypar.

#### *Biovarme*

Bioenergi har vore brukt til oppvarming i form av ved gjennom alle tider. Pellets og flis er relativt vanlege produkt til oppvarming i større anlegg, i lokale varmesentralar eller større fjernvarmeanlegg. På Vestlandet har marknadsutviklinga for biovarme gått langsamare enn i resten av landet og store delar av råstoffet vert eksportert ut av regionen. Fordelen med biovarme er at det kan erstatte eksisterande olje- og gassdrivne anlegg t.d. i burettslag og sjukeheimar. Biovarmeprodukt som bioolje og trepulver kan nyttast som spisslast i fjernvarme og slik erstatte olje- og gasskjelar.

#### *Biodrivstoff*

Bioenergi i form av biodiesel, bioetanol og biogass kan erstatte tilsvarande fossile brensel i køyretøy av alle storleikar, og er eit realistisk alternativ for tunge køyretøy. Det er påbod om 3,5 % innblanding av biodrivstoff i alt omsett drivstoff. Som del av EU sitt fornybardirektiv er det berekraftskriterium for produksjon av biodrivstoff. Dei trer i kraft i Noreg januar 2014.

For nokre år sidan arbeidde fleire miljø i Noreg med å utvikle 2. generasjons biodrivstoff basert på trevirke eller rivingsvirke. Med dalande interesse og høgare råvareprisar for trevirke i Noreg enn i andre land, er det lite næringsinteresser i dette feltet i Hordaland i dag.

#### *Biogass*

Biogass kan produserast frå ulike kjelder, som husdyrgjødsel, organisk avfall og kloakkslam. Biogassressursar finst der folk bur og er i aktivitet, særleg landbruk. I Hordaland er biogassressursane små. Potensial for bruk av

slam til biogass er vurdert å vere 26 GWh årleg.

Klimavinsten av biogass kjem an på kva bruk den fortreg. Vinsten er størst når den erstattar fossilt drivstoff. For å nytte biogass til drivstoff må den oppgraderast, noko som er energikrevjande. Biogass som drivstoff har lågt støynivå, lite lokale miljøpåverknader og er godt eigna i tettbygd strøk. Biogassanlegg basert på kloakkslam er vedteke i Bergen. Oppgradering av reinseanlegga for avlaup vil auke slammengdene frå 5000 til 40 000 tonn per år. Anlegget skal levere biogass til gassbussane til Skyss med planlagd start på prøvekjøring andre halvår 2015.

#### 3.4.5 GEOTERMISK ENERGI

Varme lagra i jord, fjell eller vatn kan nyttast til oppvarming ved hjelp av brønner og varmpumper. Dei kan problemlaust matast inn på eit fjernvarmenett. Temperaturen frå desse kjeldene er relativt stabil over året, i motsetnad til luft som kjelde for varmpumper. I 2010 var produksjonen frå grunnvarmpumper i Noreg 3,5 TWh, mot 12,5 TWh i Sverige. Økonomisk realiserbart potensial for grunnvarme i Noreg kan vere 45 TWh i året. Bruk av varmpumper i fjordar eller innsjøar til varme og kjøling er ein effektiv og moden teknologi. Teknisk potensial kan vere 16 TWh på landsbasis<sup>12</sup>.

#### 3.4.6 HAVENERGI

Potensialet for å nytte havet til energiproduksjon i Noreg er stort. Tidevasskraft er den mest modne teknologien, men det er også forsøksprosjekt på bølgekraft og saltkraft. Saltkraft er den einaste av desse teknologiane som kan regulerast.

#### 3.4.7 TEKNOLOGIAR FOR ENERGILAGRING

##### *Hydrogen*

Hydrogen er ein energiberar som lagrar energi før den omdannast til elektrisitet og kan produserast frå elektrisitet, biogass, naturgass eller saman med karbonfangst og –lagring. Hydrogen kan med stor fordel nyttast til å lagre energi i område med mykje uregulerbar kraft, som små-, vind eller solkraft. Slike kraftanlegg

må produsere når vatn, vind eller sol er tilgjengeleg, men det passer ikkje alltid med tidspunktet for behovet for kraft. Krafta kan då lagrast i hydrogen til det er behov for den. Hydrogen er testa ut som energilager for øysamfunnet Utsira, som har lite utbygd straumnett. Hydrogen kan også nyttast for å redusere behovet for oppgradering av kraftnettet.

Brenselceller omdannar drivstoff til elektrisitet og kan drivast på naturgass, biogass, hydrogen eller anna. Brenselceller på hydrogen slepp berre ut vatn, er stillegåande og har høg verknadsgrad. Brenselceller vert nytta i køyretøy, fartøy og til lokal småskalaproduksjon av elektrisitet i bygg.

I Hordaland er næringsliv og forskning engasjert i utvikling av både brenselceller og hydrogen. Teknologiselskapet Prototech leverte sentrale delar til Hynor sitt pilotanlegg og hydrogenfyllstasjon på Lillestrøm.

Fleire prosjekt i Hordaland kan bli pilotprosjekt for bruk av hydrogen som alternativ til fossilt drivstoff. Hydrogenstasjon for personbilar er under planlegging i Bergen, og det er planar om å bruke hydrogen som drivstoff på hurtigbåtar i kommersiell fart. Lokale kraftselskap viser stor interesse for å setja i gang med hydrogenproduksjon, men er avhengige av tilstrekkeleg etterspørsel.

##### *Batteri*

Batteriteknologien er i rask utvikling, med forskning både på lagring av varme og elektrisitet, særleg til bruk i bilar.

##### *Pumpekraftverk*

Regulerbar kraft gir fleksibilitet i kraftforsyninga.

Vasskraftmagasin kan utnyttast ytterlegare ved å byggje ut pumpekraftverk som nyttar kraft i overskotsperiodar til å pumpe opp vatn til høgare liggjande magasin, som så kan produsere enno meir kraft i periodar med større etterspurnad. Produksjon av vasskraft med magasin skal prioriterast så sant det ikkje blir tap av naturmangfald.

<sup>12</sup> Op. cit.

### 3.5 DISTRIBUSJON OG LAGRING

Frå gammalt har kraftkrevjande verksemdar vore lokaliserte nær energikjelda. Det gjeld m.a. den tidlege industrien, slik Odda er døme på. Utbygging av distribusjonsnett har gjort at bruk av energien kan skje langt unna. Men overføring med nett fører til eit energitap på kring 10 %, avhengig av avstandane. Behovet for overføringsnett og tap i overføring er mindre når krafta produserast i nærleiken av der forbruket skjer.

Utbygging av fleire og mindre anlegg for sol- og vindkraft nær byområde kan redusere behovet for overføringsnett. Nærvarmesentralar er døme på distribusjonsnett som nyttar energien lokalt.

Direkte distribusjon av straum og varme krev at distribusjonsnett er dimensjonert for mengda energi produsert og brukt. Eit alternativ er å lagre energien til seinare bruk. Overskot av elektrisitet kan nyttast til å varme vatn, i ein varmtvasstank eller i eit fjernvarmenett. Overskotskraft kan lagrast i hydrogen eller batteri og frigjerast til bruk når behovet aukar, eller ein kan nytte hydrogenet eller batteriet som erstatning for drivstoff.

#### 3.5.1 STRAUMNETTET

For å kople på dei nye, små og større kraftverka i rundt i fylket må straumnett byggjast ut. Vidare må det byggjast ut og forsterkast for å få straumen fram til



FIGUR 13 PLANAR FOR STRAUMNETTET PÅ VESTLANDET. STATNETT SIN UTVIKLINGSPLAN 2013

forbrukarane, både innafor regionen og utanfor. Regionen manglar i periodar kapasitet til å få straumen ut når produksjonen er større enn forbruket. Det er planar for å utbetre kapasiteten nord- og sørover frå fylket (sjå kart).

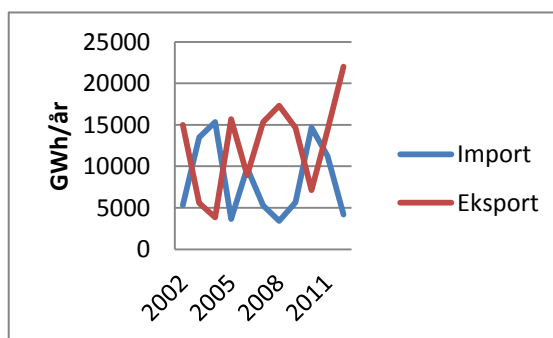
Det har vore ei utfordring for leveringstryggleiken i fylket at produksjonen hovudsakleg skjer i indre strøk, medan forbruket er størst langs kysten. Overføringskapasiteten mellom indre og ytre strøk er under utbetring med linjer frå Hardanger og Modalen ut til kysten.

Forbruket av kraft i fylket er venta å auke med auka folketal, men ikkje i same grad som produksjonsveksten. Det er ikkje lønsemd i investeringar i nett tilsvarande etterspurnaden etter nettilknytting frå småkraftkonsesjonærar. Ny nettutbygging er likevel ein føresetnad for at mange av småkraftverka som har fått konsesjon kan realiserast.

Ulike former for lagring av energi på produksjonsstaden kan vere interessante alternativ og bør utgreiast. Det same gjeld lokal bruk av energien til annan produksjon.

#### 3.5.2 KRAFTUTVEKSLING MED EUROPA

Noreg er del av ein felles nordisk og europeisk kraftmarknad. Kraftproduksjonen i Noreg har vore svakt aukande dei siste ti åra, medan storleiken på importen og eksporten av kraft har vore jamn. Produksjonen er 120-145 TWh i året. Gjennom døgn- og årsvariasjoner i krafttilgang og energipris vert kraft importert og eksportert. I femårsperioden 2008-2012 vart 5,4% av produksjonen i Noreg eksportert. Dei



FIGUR 14 KRAFTUTVEKSLING MELLOM NOREG OG EUROPA

siste åra har eksporten av straum vore høgare enn importen, med unntak av enkelte år der

produksjonen i Noreg har vore låg. På grunn av kraftutvekslinga med Europa er tilgangen til elektrisitet i Noreg relativt stabil, trass i variasjonar i produksjonen frå år til år.

Utbygginga av fornybar kraft i Europa har auka og mykje er basert på vind og sol. Det er behov for å lagre elektrisiteten. Det kan gjerast ved utvikling av batteri- og hydrogen teknologi, eller ved å utnytte at nokre typar kraftproduksjon raskt kan skruast av og på, som gasskraftverk og vasskraftverk med store magasin. Ei utfordring med å regulere kraftmarknaden for Europa er at overføringskapasiteten av elektrisitet mellom Noreg og kontinentet er låg. Det vil vere behov for fleire overføringskablar til utlandet og investering i eit kraftnett i Noreg som kan føre straumen fram til utanlandskablane. Marknaden for krafteksport og -regulering til Europa er usikker. Insentiv for auka produksjon av fornybar kraft er innført i mange europeiske land, med påfølgjande vekst i produksjon av kraft og lågare kraftpriser.

Etterspurnad etter norske kraftmagasin til lagring av kraft avheng også av utviklinga av lagringsteknologi. Det er eit stort forskingsfelt, og etter kvart som teknologien utviklar seg vil både batteri og hydrogen konkurrere med regulerbar kraft.

### 3.5.3 SMARTE NETT

Bruken av energi varierer gjennom døgnet. Distribusjonsnettet må dimensjonierast for å kunne takle toppane, sjølv om dei er sjeldne. Smarte nett tek i bruk IT-teknologi for å oppnå meir effektiv fordeling av energiforbruket og -produksjonen.

Noreg har krav om automatisk straummålar (AMS) i 80 % av alle bygg i løpet av 2018. Målarane vil gje forbrukarar og nettselskap detaljert informasjon om forbruket, og opnar for at nettselskap etter avtale kan kutte levering til enkeltlaster som varmtvassberedaren eller elbilen når forbruket er høgt, at hus med solceller på taket kan levere overskotsenergi inn på nettet og at forbrukarane i kombinasjon med time- eller effektprisavtalar kan flytte delar av straumforbruket til tidspunkt når forbruket og prisane generelt er lågare. Vala nettselskapa gjer for AMS-målarar og tilbodet

av tenester knytt til dei vil avgjere kva effekt innføringa vil få for utjamning av effekttoppar og energieffektivisering.

I motsetnad til Tyskland har Noreg ikkje tilskot for levering av småskala kraftproduksjon på nettet, og det vert hevda at det er teknisk vanskeleg. Småskala kraftproduksjon utløyser heller ikkje elsertifikat. NVE er i ferd med å gjere endringar for å redusere barrierane for småprodusentar som vil levere inn på nettet.

### 3.5.4 DISTRIBUTJON AV VARME

#### *Fjernvarme*

Forbrenning av avfall gjev overskot av varme som kan nyttast i eit fjernvarmenett. Fjernvarmesystemet er energifleksibelt og kan bruke mange energikjelder. Hovudidéen med fjernvarme er i å nytte lokale energikjelder som elles ikkje vart nytta. Systemet er difor lokalt tilpassa og har ulike føresetnadar frå ein stad til ein annan. Utbygging av fjernvarmenett er kostbart og krev langsiktige, stabile rammevilkår. Kommunane kan vedta tilknytingsplikt til anlegget. Få norske småhus har vassboren varme. Fjernvarme er mest aktuelt for lågtempererte energihøve i næringsbygg og i større bustadkompleks, gjerne som erstatning for olje- eller elektrisitetsdrivne kjelar. Varmetapet ved fjernvarme er 5-10 %.

Bergen sitt fjernvarmenett går frå Flesland til Nordnes og leverte i 2012 105 GWh fjernvarme. Ein ventar auke opp mot 275 GWh i 2015. Energiproduksjonen til fjernvarme i Bergen kjem i hovudsak (75-90 %) frå avfall i forbrenningsanlegget i Rådalen. Dessutan blir det nytta elektrisitet og om lag 5% fossile energikjelder. Bruk av reservekapasiteten avheng av års- og døgnvariasjon i forbruket. Med smarte målarar kan ein legge til rette for at ikkje alle brukarar nyttar maksimal effekt samstundes. Det er mogleg gjennom betre styring av varme- og ventilasjonsanlegg i bygg. Skal ein oppnå betre effektstyring er eit nært samspel mellom energileverandør og byggeigar naudsynt.

Biobaserte energikjelder som biooljer og flis vert testa ut i andre delar av landet til back-up-kjelar.



### *Lokale varmesentralar*

Ein lokal varmesentral er eit nærvarmesystem med nokre få bygg kopla saman for å nytte varmen frå ei felles energikjelde, t.d. spillvarme, bioenergi, eller varmepumper. Varmen frå slike anlegg kan utnyttast meir ved at fleire einingar i nærleiken koplar seg til. Det krev kunnskap og merksemd i kommunale planar. Bruk av spillvarme og avfallsgassar frå industri og olje- og gassverksemd krev nærleik til brukarar og at varmeleveransen er stabil.

Meir om lokale varmesentralar i kapittel 6 Bygningar.

### 3.6 STRATEGIAR FOR ENERGI

*Strategi A: Energieffektivisering skal vere førstevalet*

*Strategi B: Vere ein føregangsregion i produksjon av fornybar energi*

*Strategi C: Utvikle påliteleg distribusjonsnett for energi*

#### STRATEGI A: ENERGIEFFEKTIVISERING SKAL VERE FØRSTEALET


1. Energieffektivisering i bygningar (stasjonære føremål), i næringsliv (prosessføremål) og i transport (mobile føremål).

#### STRATEGI B: VERE EIN FØREGANGSREGION I PRODUKSJON OG LAGRING AV FORNYBAR ENERGI

2. Fossil energi skal produserast med lågast moglege klimagassutslepp og i aukande grad erstattast med fornybar energiproduksjon.
3. Utvikle og ta i bruk nye former og teknologiar for energiproduksjon og lagring av energi. Kompetanse, forskning og utdanning på energifeltet skal styrkjast. Verkemiddel må sikre utvikling, produksjon og tilgang til marknad/ sluttbrukar. Arbeide for betre vilkår for ny fornybar energi, som solenergi, offshore vindkraft, geotermi og bølge/tidevasskraft.
4. Energiproduksjonen må skje med minst mogleg arealkonfliktar, og med omsyn til naturmangfald, friluftslivområde og store landskapsverdiar i fylket. Jf. Fylkesdelplan for små vasskraftverk.
5. Effektivisere og modernisere eksisterande vasskraftverk, t. d. via lite konfliktfylte O/U-prosjekt.
6. Prioritere fornybar energiproduksjon kor lagring av energien er mogleg utan tap av naturmangfald.
7. Byggje ut nær- og fjernvarmenett med grunnlast frå tilgjengelege fornybare energikjelder, avfall eller spillvarme for å sanere oljefyringsanlegg og auke bruk av vassboren varme. Ulike fossilfrie energikjelder bør testast ut som spisslast og reservekapasitet.

#### STRATEGI C: UTVIKLE PÅLITELEG DISTRIBUTJONSNETT FOR ENERGI

8. Utvikle distribusjonsnettet slik at fornybar energi i størst mogleg grad kan erstatte fossil energi.
9. Kraftnettet skal ha kapasitet og drift som sikrar høg leveringstryggleik av elektrisitet. Energioverføringa må skje med minst mogleg energitap. Effektoppane i straumnettet må kunne dempast på etterspurnadssida.
10. Lokal bruk av energiressursane hindrar unødig energitap gjennom distribusjon og lagring. Kraft- og varmenett må vere ope for levering av småskala produksjon av kraft og varme der dette kan gje betre utnytting av ressursane.
11. Kraftnettet skal byggjast med minst mogleg arealkonfliktar. Ein skal ta omsyn til naturmangfald, friluftsområde og store landskapsverdiar i fylket, jf. Fylkesdelplan for små vasskraftverk.
12. Kraftnett med lågare spenningsnivå skal kablast når det er naudsynt på grunn av busetnad, naturmangfald, friluftslivområde og store landskapsverdiar.
13. Komplette infrastruktur for elektrifisering av transport skal byggjast ut i heile fylket innan 2020.



Bygningar treng energi både til oppvarming og kjøling. I Solheimsviken regulerer G.C.Rieber temperaturen i sine bygg med sjøvatn gjennom Indre Puddefjord Energisentral. Det er spennende at dei spelar på lag med naturen og brukar interessant teknologi til å hente vatn frå 100m djup, 2.5 km ute i Byfjorden.

**Emma Franck-Gwinnell,**  
Ungdommens kommunestyre på  
Askey, Ungdommens Fylkeeting

## 4. BYGNINGAR

I Noreg står bygningar for 40 % av samla energibruk og halvparten av elektrisitetsbruken. 70 % av oppvarminga skjer med direkte bruk av elektrisitet. Det er eit mål å redusere oppvarmingsbehovet og erstatte direkte elektrisk og fossil oppvarming med varme frå nye fornybare energikjelder. 80 % av bygningsmassen i 2050 er bygd. Det største potensialet for reduksjon er i eksisterande bygningsmasse. Byggsektoren sine utslepp av klimagassar kjem frå materialar, byggjeprosessen, drift og eventuell riving.

### MÅL FOR BYGNINGAR

**Energibruken i bygningsmassen i Hordaland skal reduserast med 20 % innan 2020 i høve til energibruken i 2007, og 25 % i 2030.**

**Utslepp av klimagassar frå byggsektoren i Hordaland skal reduserast ved konvertering til alternative fornybare energikjelder og klima- og miljøvenleg materialbruk.**

### 4.1 STATUS

Hordaland har om lag 363 000 bygg (2013). Bustader og fritidsbygg/garasjar utgjer høvesvis 142 000 og 162 000 av dette. Offentlege tenesteyting disponerer 1,4 % av alle bygningar. Bygga til Statsbygg, fylkeskommunen og hordalandskommunane har i alt 2,3 mill. m<sup>2</sup> bruks-areal (av dette Bergen kommune 1 mill. m<sup>2</sup>).

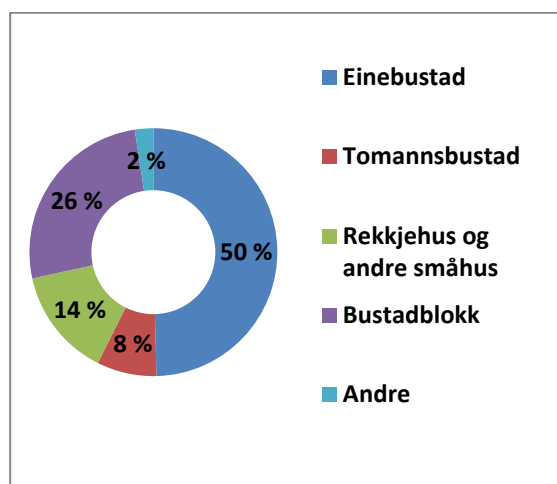
Eigar	I alt areal m <sup>2</sup>	Av dette skolar
Kommunane	1 748 400	52 %
Fylkeskomm.	430 000	95 %
Statsbygg	132 000	39 %
I alt	2 310 400	58 %

TABELL 2 AREAL I OFFENTLEGE BYGG I HORDALAND

Bygningar krev store investeringar og har lang levetid, minst 30 – 70 år. Dei vala som vert gjort i planleggingsfasen av nybygg har konsekvensar og miljøpåverknad i heile livssyklusen.

Den største utfordringa er å gjere eksisterande bygningsmasse meir klimavenleg. Kommunane si rolle og nærleik til innbyggjarane må kunne utnyttast enda betre. Trong for auka ressursar og kompetanse bør kunne dekkast ved samarbeid. Årlege nybygg utgjer om lag 1 % av total bygningsmasse.

Over 70 % av alle bustader er bygd før 1990.



FIGUR 15. FORDELING AV BUSTADBYGG I HORDALAND I 2011, M<sup>2</sup>. KJELDE: SSB

Behovet for nye bustader heng saman med utviklinga i folketal og familiemønster. Fleire små husstandar påverkar etterspurnaden etter fleire og mindre bustader. Bustadareal per person er auka med 50 % sidan 1990 og er no på nær 50 m<sup>2</sup>.

EU sitt bygningsenergidirektiv fastslår at alle nye bygg skal vere «nesten nullenergibygg» i 2020. Alle offentlege nye bygg skal vere «nesten nullenergibygg» i 2018.

Direktivet legg sterke føringar for norsk politikk.

Melding til Stortinget 28 (2011-2012) "Gode bygg for eit betre samfunn" om bygningspolitikken krev at nye bygg frå 2015 skal halde passivhusnivå. Frå 2020 blir det krav om nullenerginivå.

Byggteknisk forskrift (TEK) til Plan- og bygningslova er det mest konkrete og effektive verkemidlet for å redusere energibruken i bygg. Forskrifta vert revidert jamleg og energikrava for nybygg vart sist oppgradert i 2010 (TEK10). Det nasjonale målet er ei halvering av energibehovet i bygningsmassen før 2040. Energikrava for nybygg skal reviderast til 2015 og nye krav er venta å ligge oppunder passivhusnivå. Opptappinga av TEK må halde fram.

### Fylkeskommunal bygningsmasse

Fylkeskommunen sin bygningsmasse har eit samla areal på om lag 430 000 m<sup>2</sup> (2013) og består av 47 vidaregåande skular, tannklinikkar, kollektivanlegg, kultur- og administrasjonsbygg.

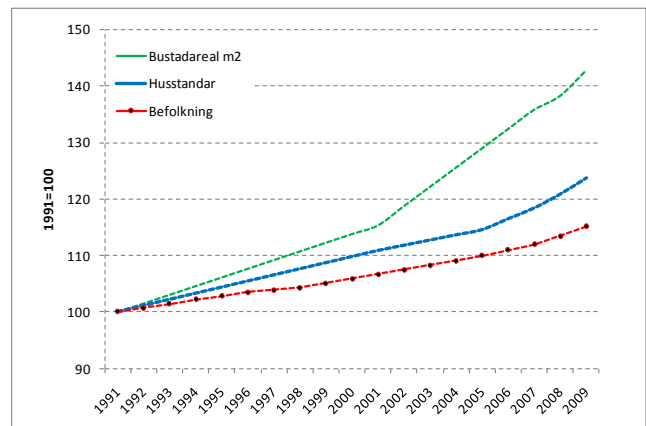
#### 4.1.1 UTSLEPP FRÅ BYGNINGAR

Samla utslepp i bygget si levetid (livsløypesperspektiv) omfattar tomteval, uteområde, produksjon av bygningsmaterialar, transport og energibruk i anleggsfasen, i driftsfasen og i ein ev. rivingsfase.

Tala vi nyttar er ikkje i livsløypesperspektiv, men syner at utslepp av klimagassar frå bustader og næringsbygg<sup>13</sup> i Hordaland var i 2009 på 126 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekv., 3 % av alle utslepp, mot 191 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. eller 5 % av alle utslepp i 1991. Utslepp frå private bustader gjekk ned med 60 % (50 % for heile landet). Utsleppa kjem i all hovudsak frå oppvarming, og nedgangen skuldast stort sett at bruk av fyringsoljer er gått ned.

Produksjonen av byggevarer står for 7 % av dei nasjonale utsleppa<sup>14</sup>. For 10 %-fylket Hordaland sin del kan dette representere eit utslepp på 385 000 tonn CO<sub>2</sub> per år. Bygningsmaterialar har store skilnader i utslepp frå produksjon og evne til å lagre energi. Produksjon av byggevarer som betong og stål

gjev store utslepp. Tre vert rekna som klimanøytralt. bind karbon over lang tid og er



FIGUR 16 RELATIV UTVIKLING I FOLKETAL, HUSHALD OG SAMLA BUAREAL (BRUKSAREAL) I HORDALAND 2009

positivt for klimarekneskapan. Transportutslepp i driftsfasen har særleg å gjera med bygget si *lokalisering*. Bygg som har mange arbeidsplassar og/eller er publikumsretta, genererer mindre utslepp frå transport dersom dei er lokaliserte sentralt eller ved kollektivknutepunkt. Utslepp frå transport er omhandla i kapittel om arealbruk og transport.

#### 4.1.2 ENERGI BRUK I BYGNINGSMASSEN

Forbruket av energi i Noreg er i stadig vekst, både pga. vekst i folketallet og den generelle auken i velstandsnivået.

Fleire livssyklusanalyser viser at energibruken er størst i driftsfasen. Stasjonær energibruk i bustader og bygg for tenesteyting var i 2009 på 10 326 GWh og utgjorde 42 % av samla stasjonær energibruk i Hordaland. Bustader står for over 3 500 GWh. I Hordaland er energibruken per m<sup>2</sup> bustad om lag 126,5 kWh/m<sup>2</sup> i 2009. Det er lågare enn landsgjennomsnittet på grunn av mildare klima.

Energibruken er i gjennomsnitt 150 kWh/m<sup>2</sup> og truleg høgare for administrasjonsbygg enn for skulebygg, som utgjør 95 % av samla bygningsareal. Landsgjennomsnittleg energibruk for skulebygg er 178 kWh/m<sup>2</sup> (Enova 2011). Lågare verdi i Hordaland skuldast mildare klima.

<sup>13</sup> Kjelde: SSB

<sup>14</sup> KanEnergi, Byggesektorens CO<sub>2</sub>-utslepp, 2006



## 4.2 KORLEIS KAN VI NÅ MÅLA?

### 4.2.1 ENERGIEFFEKTIVISERING

Norsk bygningsmasse får i hovudsak straum frå norsk vasskraft. Redusert energibruk i bygg vil frigjere fornybar energi som kan erstatte fossil energi i utsleppsintensive sektorar som transportsektoren og petroleumssektoren.

I alle typar bygg utgjør energibehov til oppvarming ein stor post, i eksisterande bustader nær 70 %. Reduksjon av oppvarmingsbehovet er eit effektivt tiltak for å redusere energibruken.

Noreg treng ei brei satsing på energieffektivisering av eksisterande bustader (bygd før TEK10). Viss vi skal nå EU sine mål, treng vi ei systematisk rehabilitering for energieffektivisering, med stegvis opptrapping av innsatsen. Dette er mogleg med sterkare nasjonale verkemidlar.

Energismarte bygg tek i bruk IT-teknologi for å oppnå meir effektiv fordeling av energiforbruket over døgnet og redusere unødig forbruk. Innføring av automatiske strømmålarar (AMS) i Noreg dei kommande åra vil kunne gje forbrukarar meir detaljert kjennskap til eige straumforbruk og slik gjere det mogleg å tilpasse og redusere forbruket. For å få fullt utbytte av desse målarane er det ein føresetnad at bygga på same tid får installert ein skjerm der informasjonen om forbruket er tilgjengeleg til ei kvar tid.

Potensial for energieffektivisering i bustadbygg i Hordaland er vist under. Berekinga føreset ei stegvis skjerping av energiramma, årleg

rehabilitering av 5 % av eksisterande bustadmasse og ein årleg tilvekst i samla bruksareal for bustader på 1,03 %.

I Tyskland er det lagt opp til at huseigarar kan levere eigenprodusert elektrisitet til straumnettet. Dette opnar nye perspektiv på smarte bygg og desentralisert energiproduksjon.

Dersom utviklinga held fram som no utan tiltak, vil energibruken i bustader auke med 12 %. Ved skissert scenario vil ein oppnå ein reduksjon på 9 %. Med eit slikt scenario som mål kan Hordaland oppnå EU sitt mål om 20 % effektivisering innan 2020 i forhold til ei normal utvikling. Å endre rammevilkåra i tråd med føresetnadene vil krevje sterke verkemidlar frå sentralt hald.

#### *Energieffektivisering i fylkeskommunale bygg*

Under føresetnad av uendra areal på bygningsmassen, årleg rehabilitering av 5 % av eksisterande bygg og trinnvis skjerping i energikrava, kan ein oppnå 12 % energieffektivisering innan 2020 og 37 % innan 2030. Dette vil krevje betydelege investeringar. Det er venta at årsforbruket av energi til oppvarming i eigne bygg då vert redusert med 10 GWh i 2020.

I nye fylkeskommunale bygg må ein ha høge ambisjonar for energibruken. Amalie Skram vidaregåande skule har eit berekna energibehov på 110 kWh/m<sup>2</sup>.

TABELL 3. SCENARIO FOR ENERGIEFFEKTIVISERING AV BUSTADER I HORDALAND. KJELDE: HFK - KLIMAPLAN

År	2009	2009-2013	2013-2020	2020-2030
Energiramme (kWh/m <sup>2</sup> )	154	120	95	80
Bustadmasse (1000 m <sup>2</sup> BRA)	26 000	27 088	29 102	32 243
Auka energibruk pga. nybygg (GWh)		131	191	251
Del rehabiliterte eksisterande bustader	-	15 %	35 %	45 %
Reduksjon i energibruk pga. rehab. (GWh)	-	133	538	867
Energibruk (GWh)	4 006	4 004	3 657	3 042
Reduksjon i forhold til 2009 (GWh)	-	2	349	964
Reduksjon i forhold til 2009 (%)	-	0,1 %	9 %	24 %

#### 4.2.2 ENERGIKONVERTERING

Konvertering frå ei fossil til ei fornybar energikjelde medverkar til å redusere klimagassutsleppa og nytte rett energi på rett plass.

I Norge vert bustadene sitt energibehov dekt 85 % med elektrisitet og 2,6 % med fossile brensel, i hovudsak fyringsolje (2009). Overgang til bioenergi og auka bruk av varmpumper til luft og solenergi er aktuelle tiltak. Geotermisk energi er aktuelt for større anlegg.

TEK10 krev at bygg under 500 m<sup>2</sup> må dekke 40 % av varmebehovet av anna enn direkte bruk av elektrisitet og/eller fossile brensel, medan bygg over 500 m<sup>2</sup> skal få 60 % av behovet dekkja. Typiske løysingar er solvarme/solstraum, varmpumpe, pellets-kamin/-kjel, vedovn, biokjel, nærvarme og fjernvarme med klimavenleg brensel, etc. Nye større bygg må som hovudregel installere vassbåren oppvarming. Det same gjeld ved konvertering frå elektrisitet i eksisterande bygg. Vassbåren varme eignar seg både til romoppvarming og oppvarming av tappevatn. Ved konvertering til fjernvarme er reduksjon i klimagassutslepp avhengig av samansetjinga av brenselet i varmeproduksjonen.

I medhald av Plan- og bygningslova kan kommunen vedta tilknytingsplikt i konsesjonsområde for fjernvarme, slik Bergen kommune har gjort. Nybygg må leggje til rette for bruk av fjernvarme. Det kostar ikkje noko å knyte seg til anlegget, men bygget må ha opplegg for vassbåren varme. Krav til energiforsyning og ordningane for fjernvarme er under revidering i samband med ny teknisk forskrift i 2015.

Gjennom [oljefri.no](http://oljefri.no) får byggeigarar uavhengige råd og kunnskap om fornybare og energismarte løysingar og kontakt med lokale verksemdar som kan erstatte parafin og oljefyr med klimavenleg varme. Fleire kommunar, Hordaland fylkeskommune og BKK samarbeider med Naturvernforbundet om prosjektet.

Hordaland Bioenergi AS (Indre Hordaland Miljøverk og Voss Energi) skal vera samarbeidspartnar ved bygging av varmesentralar, produksjon og levering av kvalitetsflis. 2 nærvarmeanlegg er i drift 2012: Framnes i Kvam leverer varme til omsorgsbustader. Myrkdalen, Voss leverer varme frå skogsflis til hotell. Vidare planar om 5-7 kvalitetsflisanlegg og fjernvarme, Vossevangen innan 2018.

Bioenergistrategien til regjeringa legg til rette for kraftig auke i varmeproduksjon frå trevirke i fjern- og nærvarmeanlegg. Potensialet for bioenergi er stort.

#### *Energikonvertering i fylkeskommunale bygg*



FIGUR 17 ENERGIBRUK I FYLKESKOMMUNALE BYGG

Energibruken i fylkeskommunale bygg var 64 GWh i 2012. Det har vore kraftig reduksjon i bruk av fyringsolje<sup>15</sup>.

Energikonvertering av skulebygg vil, på grunn av stor bygningsmasse, gje stor effekt. Fylkestinget vedtok i 2011 at olje ikkje skal vere førstevallet ved oppvarming av fylkeskommunale bygg, sjølv om det i periodar kan vere det billegaste alternativet. Der fyringsolje i 2010 stod for 13,3 % av energibruken, var den i 2011 på 4,8 % og i 2012 nede i 4 %.

<sup>15</sup> Tal frå Miljørapport 2012- Hordaland fylkeskommune

#### 4.2.3 MEIR MILJØ- OG KLIMAVENLEG

##### MATERIALBRUK

Materialane si relative betyding for eit bygg sine totale klimagassutslepp aukar når energibruken i driftsfasen for bygg vert redusert. Det bør vere eit mål å nytte byggevarer som er produserte med lågast mogleg energibruk og utslepp og som kan dekke nye krav på ein best mogleg måte.

Det er ein trend i Europa å nytta tre på nye og innovative måtar i byggeprosjekt. Det skjer også her i Hordaland. BOB er i ferd med å byggja ein 12-etasjars bustadblokk utelukkande i tre, og fleire skulebygg nyttar ulike treelement.

#### 4.2.4 KOMPETANSEMILJØA I HORDALAND

Dersom ein skal nå måla om energieffektivisering og minimere utslepp av klimagassar frå bustadmassen, trengst meir rådgjeving og kunnskap. Ein del av utfordringa er dei mange som berre bygger, eig og bur i eige hus, som vanlege familiar i einebustader.

Dei er avhengige av gode råd og tenester frå og samarbeid mellom fagfolk i byggebransjane.

Hordaland fylkeskommune har ansvar for fagopplæring i alle byggfaga og spelar ei viktig rolle i kontakt med byggebransjen.

Entreprenørbransjen tek inn lærlingar og har fleire kurs for sine medlemar og arbeider aktivt med opplæring på feltet. Den praktiske erfaringa er av stor nytte og kompletterer undervisninga på skulane.

Høgskulen i Bergen utdannar ingeniørar og underviser m.a. i energiteknologi og energieffektive bygningar og satsar på forskning og utvikling av moderne bygningsteknologi og materialbruk.

Bergen Arkitektskole utdannar sivilarkitektar og satsar m.a. på auka kompetanse på miljø- og klimavenleg bygging.

## 4.3 STRATEGIAR FOR KLIMAVENLEGE BYGNINGAR I HORDALAND

*Strategi A: Meir effektiv energibruk*

*Strategi B: Energikonvertering*

*Strategi C: Meir miljøvenleg materialbruk*

*Strategi D: Auka kompetanse og rådgjeving*

### STRATEGI A: MEIR EFFEKTIV ENERGIBRUK

1. Bygge og rehabilitere til energismarte og miljøvenlege bygg.
2. Fylkeskommunale bygg skal vere førebilete på miljø- og klimavenleg bygging og rehabilitering.

### STRATEGI B: ENERGIKONVERTERING

3. Avvikle oljefyr og etablere alternative fornybare energikjelder.
4. Bruke meir bioenergi i nær- og fjernvarmeanlegg.
5. Hordaland fylkeskommune skal gå føre som eit godt døme og energikonvertere eigne bygg.

### STRATEGI C: MEIR MILJØ- OG KLIMAVENLEG MATERIALBRUK


6. Bruke meir og utvikle miljø- og klimavenlege materialar, produkt og tekniske løysingar med låge klimagassutslepp.
7. Spesifisere miljø- og klimavenleg materialbruk i fylkeskommunens eigne prosjekt og bruke livssyklusvurderingar.

### STRATEGI D: AUKA KOMPETANSE OG RÅDGJEVING

8. Utvikle eit solid, komplett og operativt kompetansemiljø på energi- og klimavenlege bygg, og samarbeide med FoU-miljø som CMR lokalt og Sintef og NTNU nasjonalt.
9. Gi råd om energieffektive løysingar til huseigarar, entreprenørar og kommunar.
10. Samarbeide om erfaringsutveksling og opplæring og utvikle samarbeidsfora i heile fylket.







Stol på egne krefter. Sykkel kan  
nyttast både til sport, fritid og  
transport. Eg ønsker meg  
at Bergen får reinare luft og håpar  
at det blir betre forhold for sykkel.

**Gard Johanson,**  
Ungdommens bystyre Bergen  
og Ungdommens Fylkesting

## 5. AREALBRUK OG TRANSPORT

Halvparten av klimagassutsleppa i Hordaland kjem frå transport, når olje- og gassverksemda ikkje er medrekna. Fylket står framfor ein vekst i folketal på 150 000 innbyggjarar mot 2040, med tilhøyrande kraftig trafikkvekst. Trafikkveksten skal takast kollektivt og gjennom sykkel og gange. For å nå målet om 30 % reduksjon av klimagassutsleppa innan 2030, må i tillegg ein stor del av køyretøya over på fornybart drivstoff. Utbyggingsmønsteret er førande for transportbehovet. Langsiktig arbeid for å redusere transportbehovet internt i ulike sentrum og mellom sentra i fylket er nødvendig for å redusere trafikkveksten.

### MÅL FOR AREALBRUK

Hordaland skal ha eit berekraftig utbyggingsmønster som reduserer transportbehovet, stimulerer til kortare og meir miljøvenlege reiser, og unngår nedbygging av verdifulle areal.

### MÅL FOR TRANSPORT

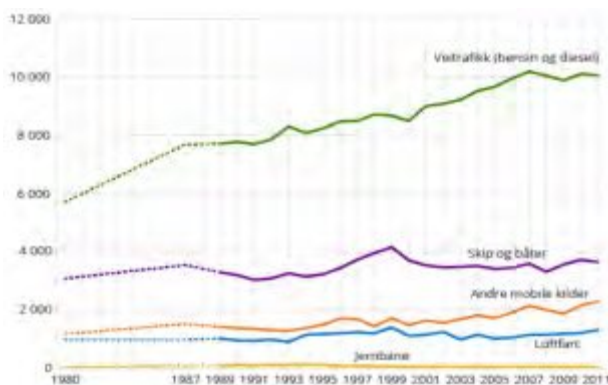
Klimagassutslepp frå vegtrafikk i Hordaland skal reduserast med 20 % innan 2020 og 30% innan 2030 i høve til 1991. Samla klimagassutslepp frå mobile kjelder skal i 2030 vere 30 % lågare enn i 1991, dette gjeld også for Hordaland fylkeskommune.

## 5.1 STATUS

2009, med påfølgande vekst igjen i 2010. Dei siste par åra flatar det ut.

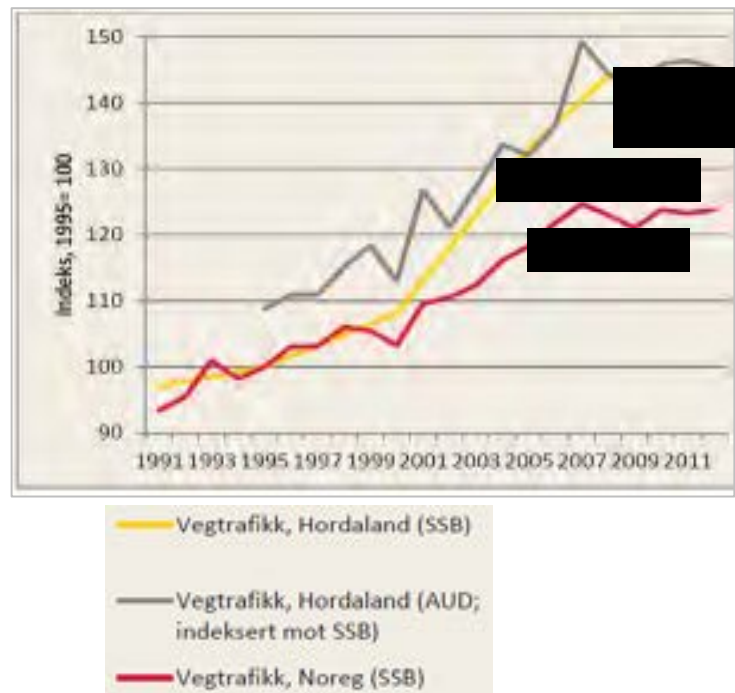
### 5.1.1 UTSLEPP

Mobile utslepp kjem frå lette og tunge køyretøy, sjøfart og luftfart. Veksten i klimagassutslepp frå mobile kjelder for heile landet viser utflating dei siste åra.



FIGUR 18. UTSLEPP FRÅ MOBILE KJELDER I NOREG I CO<sub>2</sub>-EKV. EKSKL. UTSLEPP FRÅ UTANRIKS SJØFART OG LUFTFART. KJELDE: SSB

Utslepp frå vegtrafikken har auka med 45 % i perioden 1995-2012, og var i 2012 på 900 000 tonn (AUD-rapport 3-13. Veksten kan sjå ut til å stagnere. Dei høgste utsleppa var i 2008. På grunn av finanskrisa vart det ein nedgang i



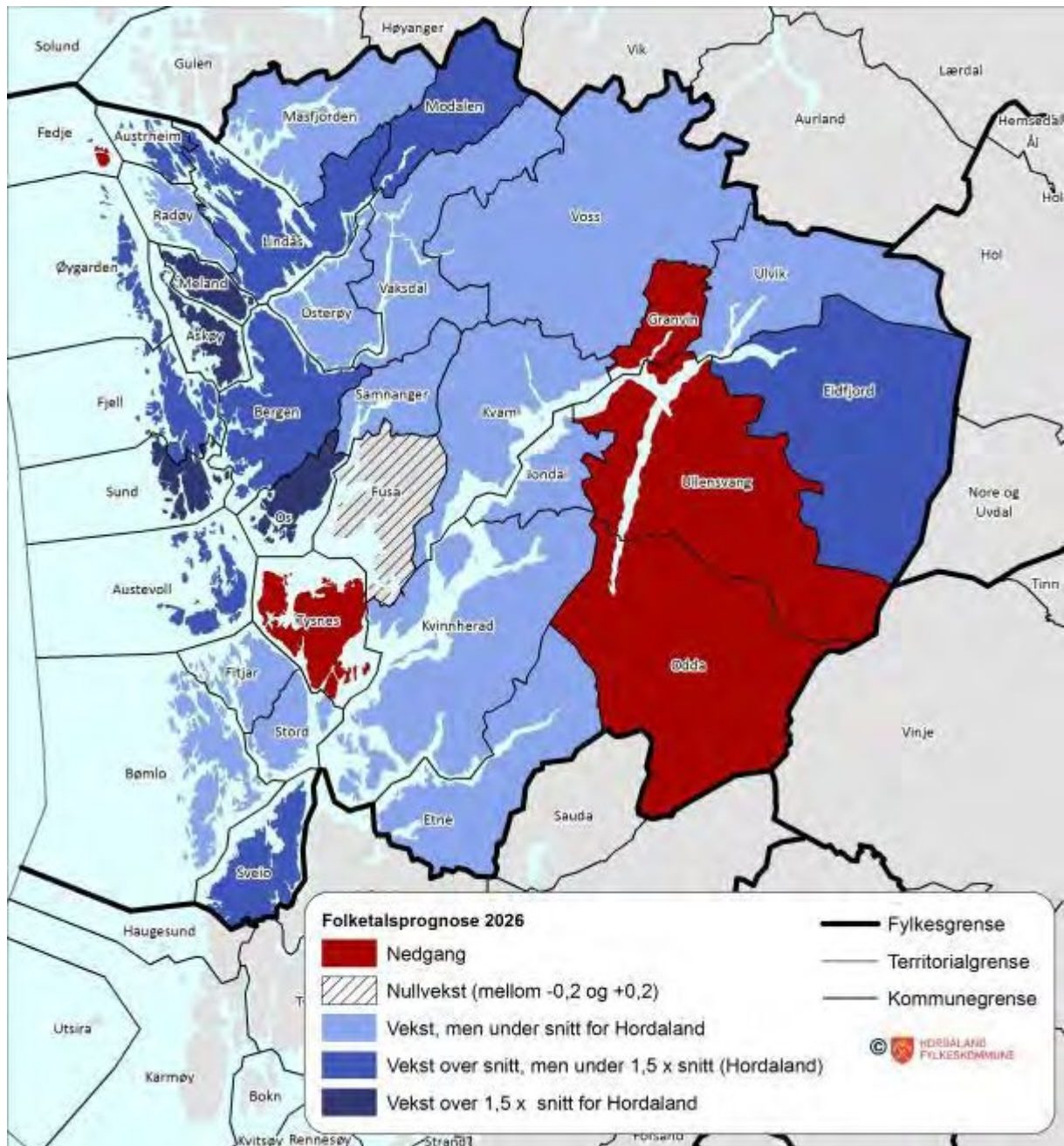
FIGUR 19. UTVIKLING I KLIMAGASSUTSLEPP FRÅ VEGTRAFIKKEN I NOREG OG HORDALAND. KJELDE: SSB, HORDALAND FYLKESKOMMUNE

### 5.1.2 UTVIKLINGSTREKK – UTBYGGING OG FOLKETALSVEKST

Arealbruk, lokalisering og transport er som høna og egget og påverkar kvarandre ymsesidig. Eit spredt utbyggingsmønster avlar



trafikk, medan tettare utbygging reduserer transportbehovet.



FIGUR 20. FOLKETALSPROGNOSE 2026.(KJELDE: HORDALAND FYLKESKOMMUNE)

Endra næringsstruktur gjer at folk flyttar til byar og større tettstader. Betre kommunikasjonar har skapt større felles arbeids-, bustad- og servicemarknader. Samstundes skjer ei intern sentralisering mot kommunesentra og tettstader i den enkelte kommune i Hordaland.

Pendlinga har auka og pendlingsavstandane er blitt lenger. Bu- og arbeidsmarknadsregionen rundt Bergen har 80 % av alle innbyggjarane i Hordaland og 82 % av dei sysselsette arbeider her. 64 % av desse arbeider i Bergen (2012),

det vil seie at det er stor innpendling til Bergen frå dei andre kommunane i Bergensregionen. Prognosane fram mot 2030 viser at pendlinga vil auke, og auke mest ut, inn og gjennom Bergen.

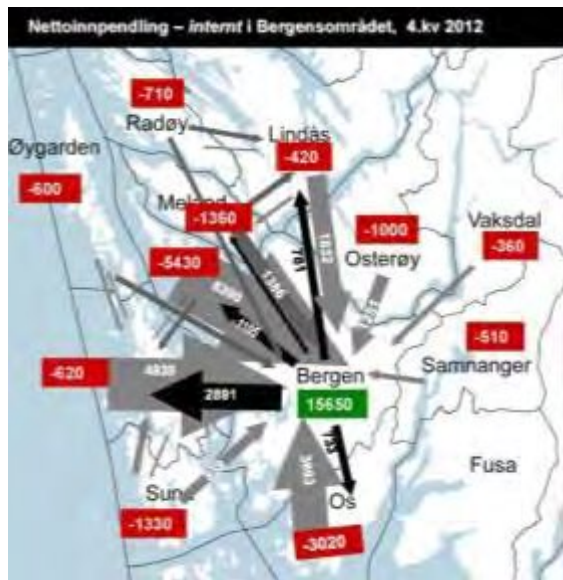
Hordaland har eit folketal på 500 000 (SSB, 2013). Over halvparten er busett i Bergen, og med kommunane i Bergensområdet<sup>16</sup> er folketalet på 390 000 (2013). Det er i desse

<sup>16</sup> Askøy, Bergen, Fjell, Sund, Øygarden, Meland, Radøy, Lindås, Osterøy, Vaksdal, Samnanger, Os

kommunane veksten i folketal er venta i åra som kjem. Den store folketalsveksten som er venta, skapar store utfordringar.

Dei fleste kommunane i indre strok har negativ eller null vekst (fig. 20).

Trafikkveksten vil skje i Bergensregionen, som også har flest arbeidsplassar.



FIGUR 21. PENDLING INTERNT MELLOM KOMMUNANE I BERGENSOMRÅDET, 4 KV. 2012 (SSB). PILANE MED TAL VISER DEI STØRSTE PENDLINGSSTRAUMANE. TALA I BOKSANE VISER KOMMUNANE SIN NETTO INNPENDING (DVS. AT NEGATIVE TAL BETYR NETTO UTPENDING TIL DEI ELLEVE ANDRE KOMMUNANE). BERRE BERGEN HAR NETTO INNPENDING. FIGUREN ER FRÅ KVVU FOR BERGENSOMRÅDET OPPDATERT MED TAL FRÅ 2012.

### 5.1.3 REISEVANER

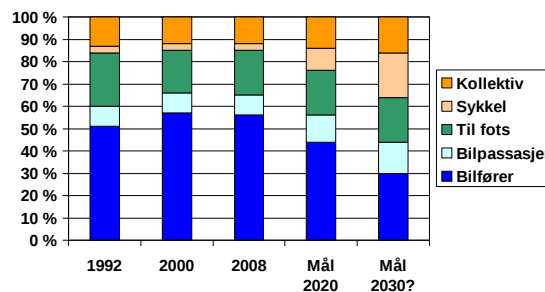
Reisemiddelfordelinga i fylket har positiv utvikling med sterk auke i kollektivreiser og i gange. Sykkel har ikkje like positiv utvikling. Dette vart stadfesta i Reisevaneundersøkinga (RVU) for Bergensområdet som kom 2014.

Kollektivtransporten stod i 2013 for 13,5 % av reisene i området. Det har vore ei kraftig auke sidan 2008 med 11,8 %. Kollektivandelen er størst på reiser til Bergen sentrum og nesten halvparten av alle arbeidsreiser over bompengeringen inn mot Bergen går med kollektivtransport.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Reisevaneundersøking for Bergensområdet 2013. Sintef, 2014

Andelen av reiser utført som bilpassasjer var 8 % i 2008, det vil seie 1,12 reisande per bil. I Bergensområdet utgjør det om lag 500 000 ledige bilsete.

Reisemønstre Bergensområdet 1992-2008 + mål 2020 og mål 2030?



FIGUR 21. REISEMIDDELFORDELING I BERGENSOMRÅDET, KLIMAPLAN (2010-2020).

### 5.1.4 ULIKE TRANSPORTMIDLAR

#### Lette køyretøy

Lette køyretøy står for 75 % av utsleppa frå vegtrafikken i fylket. Andelen har vore relativt stabil dei siste åra. Tidlegare hadde Hordaland lågare bilhald enn landet elles, men det er jamna ut, m.a. på grunn av betre vegar

#### Tunge køyretøy

Tunge køyretøy er lastebilar, bussar og traktorar. Utsleppa frå denne delen av vegtrafikken har hatt om lag same utvikling som for lette køyretøy med ein topp i 2008, nedgang i 2009 og utflating dei siste åra. Det meste av utsleppa er knytt til næringstrafikk. Bussane står for ein liten del av utsleppa.

#### Godstransport

Godstransport på skip og jernbane gjev langt lågare utslepp per eining enn godstransport på veg. Det er nasjonalt mål om å overføre større del av transporten frå veg til bane og sjø. Godstransport på bane har hatt kraftig vekst i dei siste 10 åra. Jernbanen er viktigaste transportberar inn og ut av Bergensområdet. Kapasiteten på jernbanenettet er ein flaskehals for vidare vekst i godstransport på bane.

Sjøtransport spelar ei vesentleg rolle i internasjonal godstransport. Godstransport på sjø har klimavenlege fortrinn for lengre strekningar, men klimaeffekten avhengig m.a.

av hastigheita til fartøya. Petroleumsvirksemda er ein stor oppdragsgivar for transporttenester, og mykje av transporten er til og frå Mongstad.

### *Sjøfart*

Utsleppstal frå innanriks sjøfart og kysttrafikk (snøggbåtar, ferjer, cruiseskip, frakkebåtar) gjeld berre inntil ½ nautisk mil frå hamnene. Innanriks sjøfart sto i 2007 for 6 % av transportutsleppa, og dei gjekk ned med 7 % til 2,2 mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekv. i 2011 (SSB). For perioden 1991-2011 var veksten i klimagassutslepp frå innanriks sjøfart på 24 %.

Skip og snøggbåtar går i hovudsak på marin gassolje med store utslepp. Dieselaggregat vert i stor grad nytta til straumproduksjon ved kai og skapar støy, lokal forureining og utslepp av CO<sub>2</sub>. Særleg cruiseskip og fartøy i offshoreverksemd kan vere store kjelder til lokal luftforureining.

Potensialet for reduksjon i utslepp frå sjøfart er stort. Bergen og Omland Havnevesen vil utgreie landstraum i Bergen hamn i samarbeid med BKK. Interregprosjektet Clean North Sea Shipping (CNSS) gjev grunnlag for ein politikk for reduserte klimagassutslepp og mindre luftforureining frå skip.

Hordaland fylkeskommune har ansvar for snøggbåtsambanda og 16 av 19 ferjesamband i fylket. Drifta er konkurranseutsett. Ny anbudsrunde er i 2015. Det kan stillast krav til drivstoffteknologi på ferjene. Snittalderen på ferjene er i dag 25 år, og med ny teknologi kan utsleppa reduserast.

Landstraum og energisparande fortøyingsrutinar må innførast på alle offentlege og større private hamner og ferjestader.

### *Luftfart*

Utsleppa frå innanriks luftfart i Norge var i 2011 på 1,3 mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekv., i 2007 var talet 0,83 mill. tonn, ein auke på 57 %. Nordmenn er på europatoppen i flygingar per innbyggjar. Flyrutene Bergen - Oslo og Bergen - Stavanger er mellom Europas mest trafikkerte. Flytrafikken på Bergen har auka sterkt i seinare år og ein ventar vidare vekst. Avinor bygger ut ny terminal T3 på Flesland, venta

ferdig i 2017. Samla kapasitet vert på 7,5 millionar reisande i året, mot i dag om lag 5,8 millionar reisande i året (Avinor).

Tilrettelegginga for vekst i flytrafikken er i konflikt med målet om at tog skal vere den mest attraktive reisemåten mellom Bergen og Oslo.

### *Jernbane*

Av transportmidla har jernbane lågaste klimagass-utsleppa per personkm, med 1,0 g/personkm for regiontog og 1,7 g/personkm for lokaltog (Vestlandsforskning, 2010).

## 5.2 KORLEIS KAN VI NÅ MÅLA?

### 5.2.1 BETRE UTBYGGINGSMØNSTER

Meir konsentrert utbygging i små og store sentra kan redusere transportbehovet. Det føreset at sentra inneheld både bustader, arbeidsplassar og tenester, slik at meir av daglege behov kan dekkjast lokalt. Det krev god arealdisponering og planlegging i kommunen, og samarbeid mellom kommunane i regionane.

Meir kompakte lokale og regionale sentra gjev betre tilhøve for sykkel, gange og kollektivtransport, slik at behovet for lokal biltrafikk vert minimalt. Ny utbygging bør skje som fortetting framfor å bygge ned areal som har funksjon som CO<sub>2</sub>-lager og har verdi for matproduksjon, naturmangfald eller rekreasjon.

Både nasjonale og regionale mål om samordna areal- og transportplanlegging legg til grunn ei konsentrert senterutvikling for å underbygge eit miljøvenleg transportsystem. Måla er relevante for Bergen og regionale sentra, men òg for kommunesentra og tettstader i heile fylket.

Konsentrert utbygging med fortetting er i tråd med nasjonale mål om jordvern og vern av grøntområde. Jord- og skogkledd areal fungerer som CO<sub>2</sub>-lager som ein del av det naturlege karbonkrislaupet. Nedbygging av slike areal fører til utslepp av CO<sub>2</sub> og tap av areal som kan ha verdi for matproduksjon, naturmangfald og rekreasjon.



### 5.2.2 PLANAR FOR TRANSPORT

Regional transportplan Hordaland 2013-2024 har mål om at trafikkveksten skal skje gjennom kollektivtransport, sykkel og gange. Dette er mest relevant for dei tettast utbygde områda i fylket og langs kollektivaksar.

Måla om reisemiddelfordeling i 2024 samsvarar til dels med måla i Klimaplanen (2010). Klimaplanen (2010) hadde mål om høgare del sykkel og gange, og bilpassasjerar var eigen kategori.

Fleire store vegprosjekt i Nasjonal transportplan (NTP) 2014-2023 og NTP 2018-2027 vil gjere det lettare å køyre mellom Bergen og nabokommunane, men også mellom dei regionale sentra. Bilbasert mobilitet i regionen vil auke.

Mål om endring av reisemiddelfordeling i Bergensområdet	2012	2024
Delen av reiser med privatbil skal reduserast:	64 %	56 %
Denne reduksjonen skal fordele seg på miljøvennlige transportformer som følgjer:		
Delen av reiser med kollektivtransport skal auke:	12 %	16 %
Delen av reiser med sykkel skal auke:	3 %	8 %
Delen av reiser med gange:	19 %	19 %
Annå (taxi, mc, moped m.m):	2 %	1 %
<b>SUM</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

TABELL 4 REISEMIDDELFORDELING I REGIONAL TRANSPORTPLAN HORDALAND 2013-2024

Fleire store vegprosjekt er planlagde mellom regionale sentra og Bergen sentrum. Betre kapasitet på vegnettet fører til auka biltrafikk, noko som er i konflikt med målet om at trafikkveksten skal takast kollektivt. For å bøte på dette må ein byggje ut god infrastruktur for syklistar og fotgjengarar i samband med vegprosjekta og skape betre framkomme for kollektivtrafikken.

#### *Jernbanen*

Jernbanen er eit viktig kollektivtilbod for lokal- og regiontrafikk på strekninga Bergen - Arna - Voss. Mellom Oslo og Bergen er jernbanen eit miljøvenleg alternativ til fly og vegtransport.

Bygging av dobbeltspor gjennom Ulriken er finansiert og starta i 2013. Modernisering av Vossebanen og bygging av Ringeriksbanen er

tiltak i NTP med mogleg start i perioden 2018-2027.

Utbygging av jernbanenettet er ei statleg oppgåve. Fylkeskommunen gjev innspel til statlege prosessar og er høyringsinstans for statlege planar og utbyggingsprosjekt. Regional transportplan har mål for utviklinga av jernbanen.

#### *Andre relevante planar*

Regional plan for areal og transport i Bergensområdet, Regional plan for senterstruktur og Kollektivstrategi for Hordaland er under arbeid medan Konseptvalutredning (KVU) for transportsystem i Bergensområdet vart vedteken i 2011.

I handsaminga av Miljøstrategi for Skyss i desember 2013 slutta Fylkesutvalet seg til hovudkonklusjonen om at kollektivtrafikken sitt viktigaste miljøbidrag er å få fleire til å setje frå seg bilen og kome seg til og frå sine mange gjeremål med kollektivtransport.

Lokalisering av godsterminalar påverkar transportarbeid og utslepp. Godsterminalane i Bergen ligg ved jernbanen og hamna, men lite gods går mellom dei. Regional plan for framtidig lokalisering av godshamn i Bergensområdet skal peike ut ny intermodal (knutepunkt for fleire transport-typar) hamn i Bergensregionen med god kommunikasjon til tog og veg. Revidert planprogram for planen var på høyring i 2013.

### 5.2.3 BETRE TILRETTELEGGING FOR GANGE, SYKLING OG KOLLEKTIVE REISER

#### *Kollektivtransport*

Bybanen vil vere ryggraden for kollektivtransport i dei mest trafikkerte områda i Bergen. Første lina opna i 2010 mellom Bergen sentrum og Nesttun. I 2013 opna traséen til Lagunen. Vidareføring til Flesland vil opne i 2016 og trasé til Åsane er under utgreiing. Det er planar om å bygge ut Bybanen vestover. Bybanen påverkar byutviklinga og store investeringar er gjennomførte i fortettingsprosjekt langs bybanetraséen.

Skyss vil prioritere utvikling av kollektivtilbodet der det har størst miljøgevinst, det vil seie dei mest trafikkerte områda i Bergensområdet. Det skal gjerast ved å auke kapasiteten i kollektivsystemet, få bussane raskare fram gjennom byområdet og betre tilhøva for sykkel ved haldeplassar og knutepunkt.

Skyss vil også redusere utslepp frå bussane gjennom miljøvenleg drivstoff, m.a. biogass frå Rådalen og vidareutvikle bruk av elektrisitet som framdriftsteknologi (Miljøstrategi for Skyss, 2013).

### *Gange*

Statens vegvesen har ein nasjonal gåstrategi (2012) som del av NTP 2014-2023. Målet er at det skal vere attraktivt å gå for alle og at fleire skal gå meir.

### *Sykling*

Bergen kommune og Bergensprogrammet har mål om sykkelandel på 10 % av reisene (Sykkelstrategi for Bergen 2010-2019). I Nasjonal sykkelstrategi, grunnlagsdokument for NTP 2014-2023, er sykkelandelen 8 %, men det er naturleg at denne andelen er større i byar og tettstader.

Elsyklar aukar avstanden der sykkel kan vere eit alternativ

Elektriske syklar kan vere eit miljøvenleg alternativ for mange. Gjennom prosjektet «Prøvekjøre.no fra bilist til el-syklist» arbeider Naturvernforbundet Hordaland, med støtte frå m.a. Hordaland fylkeskommune, for å gjere el-syklar betre kjent.

## 5.2.4 AVGRENSING AV BILTRAFIKKEN

Restriktive tiltak mot biltrafikk må innførast i takt med utviklinga av kollektivtilbodet. All erfaring viser at det er nødvendig. Fleire passasjerar per bil, t.d. gjennom samkøyring med mobilapp vil bidra til redusert biltrafikk.

Andre tiltak er køprising eller tidsdifferensierte bomsatsar, og restriksjonar på parkering. Bergen kommune har store utfordringar med lokal luftforureining og søkte i 2013 om få å innføre miljødifferensierte bompengar på dagar med dårleg luftkvalitet. Køprising som tiltak i Bergensområdet er utgreidd, men er ikkje vedtatt.

Jo fleire langtidsplassar det er i Bergen sentrum og ved store arbeidsplasskonsentrasjonar, desto større vert biltrafikken i rushtida. Talet på parkeringsplassar per 100 arbeidsplass er i Bergen sentrum på 29 %, medan Oslo har 9 % (2009). Kommunane har ansvar for parkeringspolitikken. Arbeidsgjevarane i Bergensområdet kan på eige initiativ redusere talet på p-plassar.

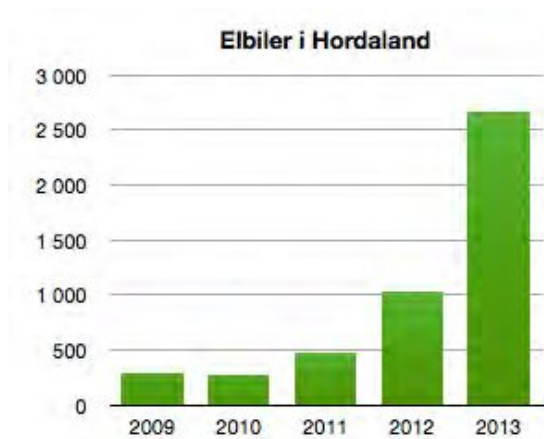
### **DNB i Solheimsviken – 0 parkering for tilsette**

Før flytting og samlokalisering i Solheimsviken hadde dei tilsette hos DNB tilgang på over 600 parkeringsplassar. No har dei null. Parkering er berre for besøkande. For sykling er det lagt til rette med sykkelbur, dusj og garderobe. Elles er det gange og kollektiv som gjeld for dei tilsette. Tilsette som tviheld på bilen må leige P-plass hjå private tilbydarar i Solheimsviken eller andre stader.

## 5.2.5 OVERGANG TIL TRANSPORTMIDLAR MED LÅGARE ELLER NULL UTSLEPP

### *Nullutsleppsbilar*

Salet av elbilar i Hordaland har auka kraftig, med dobling i talet i 2010 og 2011 og heile 160% auke i både 2012 og 2013. Elektriske køyretøy utgjør no 1,5 % av bilparken i Hordaland. I mars 2014 utgjorde sal av elbilar 20% av nybilsalet i Noreg og over 30% i Hordaland.



FIGUR 20 TAL EL-BILAR I HORDALAND. (KJELDE: MOTORVOGN REGISTERET)

Hydrogenbilar har ikkje utslepp dersom hydrogenet er produsert med elektrolyse og fornybar kraft. Det er optimisme til at hydrogen som energibærer kan erstatte fossilt drivstoff for tynge køyretøy og fartøy på lengre distansar

Hordaland fylkeskommune skal halde fram med utbygging av infrastruktur for elbilar i samsvar med vedtak i fylkesutvalet. I 2014 kjem den grunnleggjande infrastrukturen for hurtiglading av alle typar elbilar på plass, og det skal vere mogleg å køyre elbil i heile fylket. Innan 2020 må ytterlegare semi- og hurtiglading kome på plass slik at det vert praktisk å køyre elbil i heile fylket og til nabofylke langs hovudvegnettet. Dvs. utan rekkeviddeangst også om vinteren og utan stader der lange ladekøar er vanleg.

Utbygging av normallading for elbilar der elbilistar ikkje kan etablere eigen ladestasjon, som i burettslag, sameige, ved gateparkering og større bedrifter og arbeidsplassområde er ei ny satsing. I distrikta der godt kollektivtilbod ikkje er noko realistisk alternativ i nær framtid vil privatbilen framleis vere viktigaste transportmiddel. Her bør fylkeskommunen initiere og medverke til infrastruktur for hybrid- og nullutsleppskøyretøy. Dette må skje i samarbeid med kommunar og private aktørar, t.d. gjennom ei støtteordning.

Særleg i distrikta kan samkøyring med mobilapp og bestillingsbuss vere andre verkemiddel for å få ned bilkøyring og klimagassutslepp.

Statlege overføringar til investeringar i infrastruktur for elbilar må aukast for å lukkast med den naudsynte utbygginga. Kommunar bør innarbeide ei arealpolitisk retningsline om minst ein eigen straukrets for framføring av straum til normallading på parkeringsplassar i alle nybygg. For nybygg med større parkeringsanlegg bør kravet vere at minst 20 % av parkeringsplassane skal ha uttak for normallading tilgjengeleg.

Hydrogenbilar til overkommelege prisar er varsla på marknaden i 2015. Bergen kommune, BKK og Hordaland fylkeskommune samarbeider for å få etablert hydrogenstasjon for desse bilane i Bergen i 2015.

Større del av godstransporten i fylket må over på sjø og bane. Det er utfordrande å finne gode verkemiddel her, og at det tek lang tid å planleggje og byggje ny infrastruktur.

Eit aktuelt tiltak kan vere ei heilskapleg transportutgreiing for Hordaland der ein vurderer kva for energibærarar (elektrisitet, hydrogen og biodrivstoff) og lagringsmedium (batteri, drivstofftank) og energipåfyllingsmetode som er egna for kva type geografisk område, køyretøy og bruk.

I rush-tida er det 1,12 reisande per bil. «Spontan samkøyring» er eit samarbeid mellom Hordaland fylkeskommune, Bergen kommune og Statens vegvesen som prosjektleiar. Samkøyring er testa i bedrifter på Kokstad/Sandsli området ved bruk av appen Carma. Om lag 1200 personar har registrert seg og mellom 50 og 150 turar vert samkøyrd i veka.

## 5.3. STRATEGIAR FOR AREALBRUK OG TRANSPORT

*Strategi A: Klimavenleg utbyggingsmønster*

*Strategi B: Meir gange, sykkel og kollektivtransport*

*Strategi C: Avgrense biltrafikken*

*Strategi D: Overgang til transportmidlar med lågare eller null utslepp*

### STRATEGI A: KLIMAVENLEG UTBYGGINGSMØNSTER

1. Senter- og knutepunktstrukturen skal bygge opp om eit meir konsentrert utbyggingsmønster.
2. Hordaland fylkeskommune skal ta ei aktiv rolle som regional planstyresmakt.
3. Samordna areal- og transportplanlegging lokalt og regionalt.

### RETNINGSLINER FOR PLANLEGGING

1. Kommuneplanen skal fastsetje senterstruktur i samsvar med regional plan.
2. Bustadområde, arbeidsplassintensive næringsområde, skule og barnehage bør lokalisert nær kvarandre og i tilknytning til kollektivnettet.
3. I Bergensområdet skal bustadområde og arbeidsplassintensive næringsområde lokalisert i tilknytning til kollektivnettet.
4. Fortetting skal vektleggjast framfor nye spreidde bustadareal. Ledig kapasitet i eksisterande byggeområde skal vurderast opp mot behovet for nye bustader. Fortetting og utbygging må skje med kvalitet og utan nedbygging av verdifulle areal.
5. Jordressursar er karbonlager og skal takast vare på, med lågast moglege utslepp av klimagassar.
6. Kommunal planlegging skal sikre areal for samanhengande sykkelveggar mellom målpunkt som skule, senter og bustadområde.
7. I sentrumsområde skal det leggjast til rette for attraktive gangaksar mellom viktige målpunkt.
8. I Bergensområdet skal grøntstrukturar og friluftsområde vera tilrettelagt med gang- og sykkelveggar.
9. Kommunal planlegging skal leggje til rette for fornybar lokal energibruk.

Retningslinene skal leggast til grunn for regional og kommunal planlegging. Framlegg til planar i strid med retningslinene gjev grunnlag for motsegn frå regional planmynde (sjå faktaboks om regionale planføresegner i kapittel 1).

### STRATEGI B: MEIR SYKKEL, GANGE OG KOLLEKTIVTRANSPORT

4. Delen av reiser med kollektivtrafikk i Bergensområdet skal vere 18 % av alle reiser i 2030.
5. Delen av reiser til fots i Bergensområdet skal vere 21 % av alle reiser i 2030. I resten av fylket skal det aukast monaleg.
6. Delen av reiser med sykkel i Bergensområdet skal vere 10 % av alle reiser i 2030. I resten av fylket skal det aukast monaleg.
7. Legge til rette for sykklar inklusiv elsyklar. Vedlikehald av fortau og gangfelt skal ha høg prioritet.
8. På fylkeskommunale veggar skal ein skilja syklande frå biltrafikken og fotgjengarar og utvida nettet av kollektivfelt.

#### STRATEGI C: AVGRENSE BILTRAFIKKEN

9. Innføring av differensierte bompengar i og kring Bergen i høve:
  - rushtid
  - miljøutslepp
  - tal passasjerar i bilen
10. Reduksjon i talet på offentlege og private langtids-parkeringsplassar i sentrale delar av Bergen.
11. Etablere innfartsparkering med sykkelparkering ved større kollektive trafikknutepunkt utanfor sentrale delar av Bergen.
12. Reiser utført som bilpassasjer skal auke og utgjere 10 % av alle reiser i Bergensområdet innan 2030.
13. Stimulere til auka samkøyring i heile fylket.
14. Stimulere til bildeling.


#### STRATEGI D: OVERGANG TIL TRANSPORTMIDLAR MED LÅGARE ELLER NULL UTSLEPP

15. Minst 20 % av alle lette køyretøy skal gå på ikkje-fossile drivstoff innan 2020, og 40 % i 2030.
16. Hordaland skal ha eit komplett nett av hurtigladestasjonar for elbilar i 2020 som gjer det praktisk å køyre elbil i heile fylket.
17. Parkeringsanlegg ved alle bustadområde og næringsbygg skal ha normallading for elbilar.
18. Nye driftskøyretøy for offentlig bruk skal primært vere nullutsleppskøyretøy og sekundært vere hybridkøyretøy, med mindre det ikkje er laga slike køyretøy som kan dekke behovet.
19. Ved framtidige anbod på kollektivtrafikk, ferjer og snøggått i Hordaland skal fylkeskommunen krevje bruk av fornybar energi der det er mogleg.
20. Etablere samarbeid med drosjenæringa for å elektrifisere drosjetransporten.
21. Delar av fylket utan god kollektivdekning skal ha god tilrettelegging for låg- og nullutsleppsbilar.
22. Innan 2020 skal godstransport på sjø aukast med 20 %. Innan 2030 skal godstransport som går på bane doblast og godstransport på veg reduserast tilsvarande.
23. Innan 2020 skal minst 20 % av persontransport ut av fylket austover og sørover over frå fly til buss og bane.
24. Innan 2020 skal landstraum vere eit tilbod ved kai i Bergen sentrum.
25. Flytransport skal i størst mogleg grad skje med fornybar energi.
26. Sjøfartsnæringa i Hordaland skal ta i bruk den mest klimavennlege sjøfartsteknologien, og skal innan 2020 vere den mest berekraftige sjøtransporten i verda.

#### AKTUELLE TILTAK

- Innan 2020 etablera landstraumstilkopling som tilbod for offshore fartøy og cruiseskip ved kai i Bergen sentrum.
- Innan 2025 etablera landstraumstilkopling for Hurtigruta.
- Innføra differensierte hamneavgifter innan 2020.
- Etablere fyllestasjon for biodrivstoff til fly på Flesland og rabattert landingsavgift for fly som går på biodrivstoff.
- Hydrogen som energikjelde skal testast ut på ferje og buss mellom Bergen og Oslo.
- Utarbeida heilskapleg transportutgreiing for Hordaland der ein vurderer kva for energiberarar, lagringsmedium og energipåfyllingsmetode som er eigna for kva type geografisk område, køyretøy og bruk.



A photograph of two workers in high-visibility safety gear (yellow and black jackets, white and yellow hard hats) standing in an industrial setting, likely a refinery or chemical plant. They are engaged in a conversation. The background shows complex industrial structures, including tall distillation columns and a network of pipes and scaffolding under a clear blue sky. A white text box is overlaid on the right side of the image.

Om ein klarer å fange karbon før det blir sleppt ut i atmosfæren, blir verknaden på klimaet redusert. TCM på Mongstad er verdas største og mest avanserte testsenter for karbonfangst. Eg håpar vi kan bruke både nyutvikla og velkjent teknologi for å møte klimautfordringane.

**Agnes Hushovde Bernes,**  
Radøy ungdomsråd og og  
Ungdommens Fylkesting

## 6. NÆRING OG TEKNOLOGI

*Næringslivet spiller ei sentral rolle i å få til nødvendige reduksjonar i klimagassutslepp og omlegging til ei berekraftig utvikling. I samarbeid med FoU-miljøa kan næringslivet utvikle nye løysingar, ny teknologi og framtidsretta bransjar med låge utslepp.*

*Næringslivet kan bidra gjennom miljøstyring i eiga verksemd og ei berekraftig utnytting av ressursane.*

### MÅL FOR NÆRING

**Næringslivet i Hordaland skal ha lågast moglege utslepp av klimagassar og lågast mogleg energibruk per produsert eining. Forsking og innovasjon skal bidra til berekraftige løysingar på klimautfordringane.**

### 6.1. STATUS

Hordaland er eit stort næringsfylke og rik på naturressursar. Næringslivet er kjenneteikna av stort mangfald, og med marin, maritim og energisektoren med olje- og gassverksemda som store og viktige også i klimasamanheng.

Regional næringsplan for Hordaland 2013-2017 peiker på breidda i næringslivet som ei særleg styrke. Visjonen i planen «Saman om verdiskaping i ein av Europas innovative regionar» gjev eit godt utgangspunkt for å sjå næringslivet si utvikling i samanheng med handtering av klimautfordringane.

#### 6.1.1 UTSLEPP AV KLIMAGASSAR FRÅ

##### NÆRINGSLIVET

Klimagassutslepp frå næringslivet<sup>18</sup> i Hordaland voks med 37 % frå 1991 til 2006, men vart redusert fram til 2009, til 2,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Nasjonale tal viser ny vekst frå og med 2010. Truleg har Hordaland tilsvarende endring.

*Industri og bergverk* (inkl. prosessering av olje- og gass) står for 80 % av utsleppa. På landsbasis har industriutsleppa gått ned frå 1990, medan i Hordaland har dei gått opp. Det skuldast truleg at fylket har hatt stor vekst i energisektoren i perioden. Typisk for fylket er nokre store punktvisse utslepp. 11 store

<sup>18</sup> Statistikk for næringsutslepp omfattar ikkje utslepp frå transport.

industriverksemd er pliktige å kjøpe kvotar i EU-ETS. Statoil Mongstad har Noregs største utslepp med 1,7 mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekv. (2012).<sup>19</sup>

	1995	2000	2005	2006	2009
Olje og gass-utvinning	4 %	6 %	8 %	7 %	8%
Industri og bergverk	83 %	83 %	82 %	84 %	82%
Landbruk	10 %	8 %	7 %	6 %	7%
Annan næring	4 %	3 %	3 %	3 %	3%
Sum næring	100%	100%	100%	100%	100%

TABELL 5: UTSLEPP FRÅ NÆRINGSLIVET I HORDALAND FORDELT PÅ NOKRE NÆRINGSTYPAR. MOBILE UTSLEPP ER IKKJE MED. KJELDE:SSB

*Olje- og gassutvinning* står for 8 % av næringsutsleppa i Hordaland. Det er noko høgare enn på 90-talet. Nasjonalt står olje- og gassindustrien for 26 % av alle utslepp (2012). Andelen er aukande. Det meste av utsleppa skjer offshore og er difor ikkje fordelte på fylke.

*Landbruk* står for 7 % av næringsutsleppa i fylket. Utsleppa har vore stabile over fleire år. Det er trong for auka matproduksjonen i verda og at produksjonen blir meir klimaeffektiv. Likevel kan auke i jordbruksproduksjonen i Hordaland føre til at klimagassutsleppa utsleppa aukar.

<sup>19</sup> Miljødirektoratet: vedtak om godkjenning av rapport om kvotepliktige utslipp i 2012 og krav om oppfølging for Statoil ASA, Mongstad raffineri [http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/kvoter/2012/Mongsta dRaffineri\\_godkjenning.pdf](http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/kvoter/2012/Mongsta dRaffineri_godkjenning.pdf)

### 6.1.2 ENERGIBRUK I NÆRINGSLIVET

Næringslivet sitt stasjonære energibruk var i 2007 om lag 16,5 TWh. Det utgjorde 65 % av all stasjonær energibruk i fylket. I tillegg kjem energibruk til prosessføremål. Dei store industriverksemdene dominerer også her. Størst bruk av elektrisitet har Gasnor Kollsnes og Sør-Norge Aluminium AS (Søral AS).

## 6.2 KORLEIS KAN VI NÅ MÅLA?

Klimautfordringane gjev store moglegheiter for ny vekst og utvikling. Vi står i eit paradigmeskifte – det grønne skiftet. Vinnarane er dei som satsar framtidretta og berekraftig.

Næringslivet må både utnytte kjent teknologi til meir klimavenlege prosessar og produkt og utvikle og ta i bruk ny teknologi. Innovasjon og nyskaping skjer på mange vis. Ein nøkkel er samarbeid mellom og på tvers av verksemdar og fagmiljø. Særleg er det viktig å styrkje samarbeidet mellom næringsverksemdene og FoU-miljøa i fylket. Forsking og nytenking er vesentleg for å lukkast, og Hordaland har forskning i verdensklasse på fleire fagfelt. Regional næringsplan for Hordaland 2013-2017 har som hovudvegval at det må byggjast fleire «bruer» i Hordaland.

Eit døme på nettverkssamarbeid mellom likeverdige partnarar er Klimapartner Hordaland, som har som mål å spreie engasjement, kunnskap og miljøaktivitetar hjå deltakande verksemdar. Modellen kjem frå Klimapartner Agder.

### 6.2.1 BRUKE REGIONAL NÆRINGSPLAN

Regional Næringsplan for Hordaland 2013-2017 må leggjast til grunn for å nå måla for næringsstemaet. Planen har tre strategiar som alle er relevante for klimaarbeidet:

- Meir entreprenørskap og innovasjon
- Fleire med relevant kompetanse
- Ein velfungerande Bergensregion og attraktive regionale sentre

#### *Meir entreprenørskap og innovasjon*

Eitt av dei overordna måla i Regional næringsplan for Hordaland er "Større del a

gründerar som etablerer berekraftige ekst erksemdar". Ny teknologi og ilje til kommersialisere denne, er avgjerande for å møte klimautfordringane.

Fokus på å møte klimautfordringane er kome inn i forvaltinga av offentlege verkemiddel på næringsområdet.

#### *Karbonfangst*

Karbonfangst og –lagring (CCS) var ein føresetnad for etablering av kraftvarmeverket på Mongstad, og inngår m.a. i Regjeringa si referansebane for norske utslepp i 2020[2]. Sjølv om planane om fullskala reinseanlegg på Mongstad er skrinlagde, held Technology Center Mongstad fram som verdas største senter for testing og forbetring av teknologiar for CO<sub>2</sub>-fangst. Behovet for forskning og innovasjon på karbonfangst er stort, og teknologiutviklinga ved TCM kan medverke til realiseringa av CCS, ein nødvendig tiltak i den globale klimasatsinga.

Hordaland fylkeskommune delfinansierer oppretting av eit pilotsenter i tilknytning til TCM. Det skal nytte fanga CO<sub>2</sub> til produksjon av mikroalgar. Intensjonen er testing og oppskalering av algeproduksjon for bruk som komponent i fôr til havbruksnæringa. Føresetnaden er at Universitetet i Bergen eig senteret og at staten finansierer halvparten av stipulert totalkostnad på 12 mill. kr.

#### *Fleire med relevant kompetanse*

Som ansvarleg for vidaregåande opplæring må fylkeskommunen tilby næringslivet personar med relevant kompetanse, og medverke til at ungdom vel utdanning som er etterspurte i Hordalandssamfunnet. I tillegg til meir generell fokus på naturvitskaplege studieretningar, bør ein utifrå klimaomsyn også sjå særskilt på byggfaga, elektrofaga og vvs-faga.

Andre utdanningsinstitusjonar og forskingsmiljø i fylket må også svare på behovet for kompetanse om klimautfordringane og korleis møte dei.



## Velfungerande regionar og attraktive regionale sentre

Prognosar for folketalutviklinga tilseier at fleire vil bu og arbeide i Bergensregionen. Det er eit mål at veksten ikkje medfører auke i klimagassutslepp, jf. kapitlet om areal og transport. Det er behov for å vri reisevanane til dei tilsette over i meir berekraftig retning, samstundes som næringslivet har gode tilhøve for vareleveringar m.m. Tilgang på gode transportløysingar, inkludert infrastruktur for gange, sykkel og kollektivreiser er viktig for næringsutviklinga i fylket. Sjå tema 5 Areal og transport.

Tilsette i bedrifter på Kokstad/Sandsli-området samarbeider om køyring til/frå jobb gjennom såkalla samkøyring. Dette skjer ved at passasjer og sjåfør blir kople saman ved bruk av smarttelefon og ein samkøyringsapplikasjon.

Til dømes kan bedrifter lage mobilitetsplanar med insentiv for å redusere klimagassutslepp i tilsette sine reiser til/frå jobb i tillegg til arbeidsreiser.

### 6.2.2 MILJØSTYRING OG MILJØSERTIFISERING

Verksemdene i Hordaland kan gjere mykje for å oppnå ei meir miljøvenleg og berekraftig drift. Miljøstyring vil seie å systematisk styre og utvikle miljøarbeidet i ei verksemd, til dømes gjennom sertifiseringsordningar som Miljøfyrtårn, Grønt Flagg, Svanen, ISO 14001 og EMAS. Det omfattar m.a. tiltak for å redusere utslepp, energiforbruk og avfall og gjere miljømedvitne innkjøp. Hordaland hadde 413 miljøsertifiserte verksemdar i 2013, det utgjør 8,4 % av verksemdene med 10 eller fleire tilsette.

Ein sentral del av miljøstyringa i verksemdene går ut på å gradvis redusere og effektivisere energibruken og fase ut fossil energi. Ein annan del går ut på å handle frå miljøsertifiserte leverandørar. Offentleg verksemd kan stille miljøkrav til leverandørane, m.a. at dei er sertifiserte. Hordaland fylkeskommune er ein stor innkjøpar og krev miljøsertifisering av leverandørane, og stadig fleire oppfyller kravet. Eigedomsseksjonen har krav om sertifisering i nye anbod frå 2013.

### 6.2.3 BEREKRAFTIG BRUK AV NATURRESSURSANE

Livssyklusanalysar<sup>20</sup> kartlegg all energi- og ressursbruk som inngår i levetida til eit produkt, frå utvinning av råmaterialar, via produksjon og bruk til a hending og a fall, "fr ogge til gra ". I eit livssyklusperspektiv er avfall ressursar på avvege, som heller burde gje grunnlag for ny verdiskaping.

I 2011 var veksten i avfallsmengda i Noreg for første gong sidan 1995 lågare enn veksten i BNP. Samla ressursgjenvinning og forbrenning med energiutnytting av hushaldsavfall i Hordaland var på 82 % i 2012. Det er i samsvar med målet i klimaplanen frå 2010 om minst 80 % gjenvinning innan 2020.

Resirkulering av ressursar er å ta i bruk naturlege prosessar. Økonomisk aktivitet som spelar på lag med naturkreftene vil vere meir robust i høve til klimautfordringane og medverkar til ei berekraftig vekst.

### Landbruk

Landbruksnæringa har ei sentral rolle i livsyklusen til karbon og nitrogen. Landbruket i Hordaland produserer kortreist mat, byggematerialar, fornybar energi og andre naturprodukt og forvaltar natur- og kulturlandskapet.

Gode driftsformer i landbruket er ein del av løysinga på klimautfordringane. Mindre bruk av kraftfôr og kunstgjødsel, meir bruk av utmarksbeite og betre drenering bidreg til å redusere utslepp av lystgass (N<sub>2</sub>O) og CO<sub>2</sub>. Til dømes blir berre 1 % av tilført nitrogen til lystgassutslepp på moderat godt drenert jord, medan for dårleg drenert jord er resultatet 5–20 %.<sup>21</sup>

Stadstilpassa skog og vegetasjon reduserer faren for skred og flaum, jf. Tilpassing til klimaendringar. Bøndene sin kunnskap om lokalklima og lokaltilhøve er nyttig i ei

<sup>20</sup> (engelsk: Life Cycle Assessment, LCA) enkeltstående miljøanalyse m.a. i ISO14040

<sup>21</sup> Øyvind Vatshelle, Fylkesmannen i Hordalands landbruksavdeling  
[http://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FM%20HO/Landbruk%20og%20mat/Kurs%20og%20konferansar/2013/Kommunesamling%20Solstrand/18\\_Klimatiltak%20Hordaland.pdf](http://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FM%20HO/Landbruk%20og%20mat/Kurs%20og%20konferansar/2013/Kommunesamling%20Solstrand/18_Klimatiltak%20Hordaland.pdf)

framtidretta forvaltning av LNF-områda. For å få smartare jordbruk generelt, treng vi meir spesialisert, praktisk rådgiving.

### *Havbruk*

Hordaland har sentrale posisjonar nasjonalt og internasjonalt innan akvakulturproduksjon, marin forskning, forvaltning og næringsliv. Ei utfordring for havbruksnæringa er å realisere auka vekst og verdiskaping i kombinasjon med sterkare krav til berekraft. Veksten i produksjon i form av nye konsesjonar blir difor i tildelingsrundene i 2014 styrt mot «grøne konsesjonar». På lengre sikt vil verknadar av klimagassutslepp, som høgare sjøtemperatur, auka pH og salinitet, påverke mulegheitene for oppdrett langs norskekysten.

Næringa har eit uttrykt mål om at dagens havbruk ikkje skal redusere framtidige generasjonar sine mulegheiter til å dekkje sine behov. I Stortingsmelding nr 22 (Sjømatmeldinga) blir det slått fast at all matproduksjon påverkar miljøet, også havbruksnæringa. Sjømat kjem bra ut klimamessig i livssyklusanalysar. Fisk er vekselvarm og brukar ikkje energi på å «stå på beina» eller på å halde høg kroppstemperatur. Potensialet for klimamessig forbetring ligg blant anna i produksjon av fôrråstoff og transport av råvarer og produkt. Akvakultur har potensiale for meir klimavenleg produksjon ved å utvikle dyrking på lågare trofisk nivå, til dømes algar og skaldyr.



## 6.3 STRATEGIAR FOR NÆRING OG TEKNOLOGI

*Strategi A: Klimafokus i Regional næringsplan for Hordaland*

*Strategi B: Miljøsertifisering og miljøstyring*

*Strategi C: Berekraftig bruk av ressursane*

### STRATEGI A: KLIMAFOKUS I REGIONAL NÆRINGSPLAN FOR HORDALAND SINE TRE STRATEGIAR:


1. Meir entreprenørskap og innovasjon.
2. Fleire med relevant kompetanse.
3. Velfungerande regionar og attraktive sentre.

### STRATEGI B: MILJØSERTIFISERING OG MILJØSTYRING I OFFENTLEGE OG PRIVATE VERKSEMDER

4. Næringsorganisasjonane skal medverke til at medlemmane vert miljøsertifiserte.
5. Miljøsertifisering av alle offentlege verksemdar innan 2020.
6. Aktivt fremme klima- og miljøomsyn gjennom offentlege innkjøp.
7. Hordaland fylkeskommune skal utvikle miljøstyringa og bruke varer og tenester med lågast mogleg miljøpåverknad.

### STRATEGI C: BEREKRAFTIG BRUK AV RESSURSANE

8. Minimere restavfall og auke kjeldesortering og gjenbruk.
9. Leggje livssyklusvurderingar til grunn i utvikling av nye produkt.
10. Utnytte lokale naturgitte fortrinn og tilhøve.
11. Satse på berekraftig matproduksjon i Hordaland.



Samfunnet må ta i bruk kunnska-  
pen vi har for å minimere skadane  
av endringane vi allereie ser og del  
som vi ventar vil kome. Rassikring  
er viktig for å få trygg veg til skule,  
arbeid og fritid.

**Jakob Hatland,**  
Granvin Ungdomsråd og  
Ungdommens Fylkesting

## 7. TILPASSING TIL KLIMAENDRINGAR

*Sjølv om det globalt vert semje om kraftige kutt i utslepp av klimagassar, vil klimaet på jorda endra seg på grunn av utsleppa som alt er i atmosfæren. Høgare temperatur og meir nedbør vil gje meir avrenning, flaum, skred og tørke, også på nye stader. Samfunnet må tilpasse seg eit nytt klima.*

*Hordaland har store variasjonar i temperatur-, vind-, regn- og snøtilhøve. Ei oppvarming på 2°C vil føre til at havet på Vestlandet kan stige med opp til 0,80 m fram til år 2100. Nivå for stormflo kan stige opp mot 2,40 m i dei mest utsette kommunane.*

### MÅL FOR TILPASSING TIL ENDRÅ KLIMA

**Tilpassing til klimaendringane skal baserast på føre-vår-prinsippet, stadig meir presise grunnlagsdata og kunnskap om lokale tilhøve.**

### 7.1 STATUS

Klima og vêr er ikkje det same, men klimaendringane vil føre til meir ekstreme vêrtilhøve.

Det er stor uvisse om utviklinga i ekstremvind. Globalt reknar ein at kraftige stormar vil verte hyppigare. I Noreg er det venta beskjeden auke i maks. vindstyrke langs kysten og i Langfjella.

Sidan 1983 har nedbøren i fylket auka med 21 %, og det er blitt 42 fleire nedbørsdagar. Klimamodellane viser meir intens og auka nedbørsmengd, 20-30 % meir i 2100. Auka avrenning gjev meir flaum i vassdraga, spesielt haust og vinter. Flaummønster og -sesong vert endra og utvida, også i fjellområda. Risikoen aukar for regnflaum. Det er venta fleire steinsprang, steinskred, jordskred, flaumskred og sørpeskred, også i område som ikkje tidlegare har vore utsett. Skredfaren aukar mest langs kysten.

#### 7.1.1 KONSEKVENSNAR AV KLIMAENDRINGANE

Klimaendringane vil få globale konsekvensar vi ikkje kjenner i dag. Talet på klimaflyktingar vil auke. Endra tilhøve for matproduksjon vil kunne gje eksportforbod i land som i dag er store eksportørar til verdsmarknaden. Det vil gje stor matutryggleik lokalt, nasjonalt og globalt.

#### *Natur og naturmangfald*

Endra klima vil gjere naturmangfaldet meir sårbart. Kunnskapen om norske artar og økosystem er mangelfull. Framtidsretta forvaltning treng meir kunnskap om kva konsekvensar endra klima vil ha for biologisk mangfald og leveområde, og korleis samspelet er med andre påverknadsfaktorar.

#### *Forventa utvikling i havet*

Artssamansettinga i havet er avhengig av fysiske og kjemiske forhold i vassmassane. Havet har absorbert rundt 25 % av alle menneskeskapte CO<sub>2</sub>-utslepp, slik at pH-nivået har falle med 0,1 som svarar til 25 % auke av hydrogen-ionar i havet. Auka CO<sub>2</sub>-opptak gjev havforsuring, som særleg påverkar organismar med kalkskal. Det gjeld enkelte planteplankton, dyreplankton, skjel, korallar og skaldyr som hummar, krabbe, krill og hoppekreps. Fleire av desse dyra er viktige i næringskjeda. Havforsuringa er venta å akselerere og skjer no ti gonger raskare enn nokon gong tidlegare dei siste 55 millionar år. Det er venta ein gjennomsnittleg nedgang på 0,5 pH-einingar innan 2100.<sup>22</sup> Det kan få store konsekvensar for økosystema i havet. Studiar gjort i djupvasstankar kor vatnet er naturleg surna av CO<sub>2</sub>, viser at 30 % av artane i havet, inkludert korallar, kan gå tapt rundt år 2100 om

<sup>22</sup> Fiskeri- og Kystdepartementet (2013): Klimastrategi for Fiskeri- og kystdepartementet.

utviklinga held fram.<sup>23</sup> Temperaturen i havet er venta å stige om lag 2°C fram mot 2100, ei stor endring i havets økosystem.

Meir nedbør aukar tilførsla av ferskvatn til fjordane. Det gjev lågare saltinnhald, sterkare lagdeling, endring i straum og partikkeltransport og dårlegare sikt (mørkare vatn). Den økologiske effekten av mørkare vatn er mindre planteplankton og dårlegare beitehøve for fisken. Sterkare lagdeling gjev endra sesongsyklus med endra mengde og samansetting av dyreplankton.

### *Forventa utvikling for dyre- og planteliv på land*

Sørlege artar som toler mykje fuktigheit vil auke. Nordlege artar vil reduserast. Med varmare klima vil mange artar flytte nordover eller høgare opp i fjellet. Dyr som fjellrev og rein og høgfjellsplantar har ikkje nye område å flytte til, og vil få størst problem med klimaendringane.

Norsk Raudliste 2010<sup>24</sup> har klimaendringar som negativ påverknadsfaktor for 3 % av artane - flest karplantar, men også ein del mose og lav. Endring i leveområda trugar sjeldne artar. Høgare temperatur gjer at trekkfuglar kjem tidlegare om våren og drar sørover seinare på hausten, ei utvikling vi har sett dei siste tiåra. Skogen vil få auka tilvekst og utbreiing. Mykje av dagens snauffjell vert skogkledt og skoggrensa vil gå høgare, som på Vidden i Bergen og mykje av Hardangervidda.

Varmare klima og lengre vekstsesong gjev auka risiko for algeoppblomstring og auka næringstilførsel i vatn. Vatn nær tålegrensa i dag kan vippe over i ei negativ utvikling.

### MENNESKE

#### *Forventa klimakonsekvensar for folkehelse*

Klimaendringane vil påverke trivsel og folkehelse. Varmare og fuktigare klima kan innebere nye og fleire allergiar og sjukdommar som følgje av nye planteartar, lengre vekstsesong og pollensesong som aukar

eksponeringstida. Inneklima kan verte verre med oppblomstring av mugg i tette hus.

Infeksjonssjukdomar som følgje av flått aukar og breier seg til nye område med høgare middel-temperatur og hjortedyrbestand. Vi kan verte utsette for fleire bakteriar og parasittar som salmonella, Cryptosporidium, campylobacter, kolera og vibrio. Sørlege sjukdomsoverførande artar som asiatisk tigermygg kan verte utbreidd her.

Endra vêrtypar kan endre trivsel; meir regn og mindre snø gjev mørkare haust og vinter som påverkar mental helse. Stadig informasjon og påminningar om negative følgjer av klimaendringane i Noreg og utanlands kan føre til aukande angst.

Meir varme og heitebølgjer gjev helseutfordringar om sommaren. Fleire skred, flaumar, sterkare vind og oftare og kraftigare ekstremvêr vil gje fleire risikosituasjonar og direkte personskeidar.

### SAMFUNN

#### *Lokalsamfunn og demografi*

Globalt vil klimaendringane føre til store mengder flyktningar som freistar å berge seg frå flaum, tørke eller øydelagde avlingar. Også i Noreg og i Hordaland vil klimaendringane gje demografiske utfordringar. Eksisterande bustadområde kan verte utrygge i framtida.

Flytting frå eit klimasårbart område kan redusere eller fjerne trongen for tilpassing. Lokalsamfunn må sjå konsekvensar av klimaendringar i samheng med endringar i samfunnet.

#### *Konsekvensar for bygningar, vegar og annan infrastruktur*

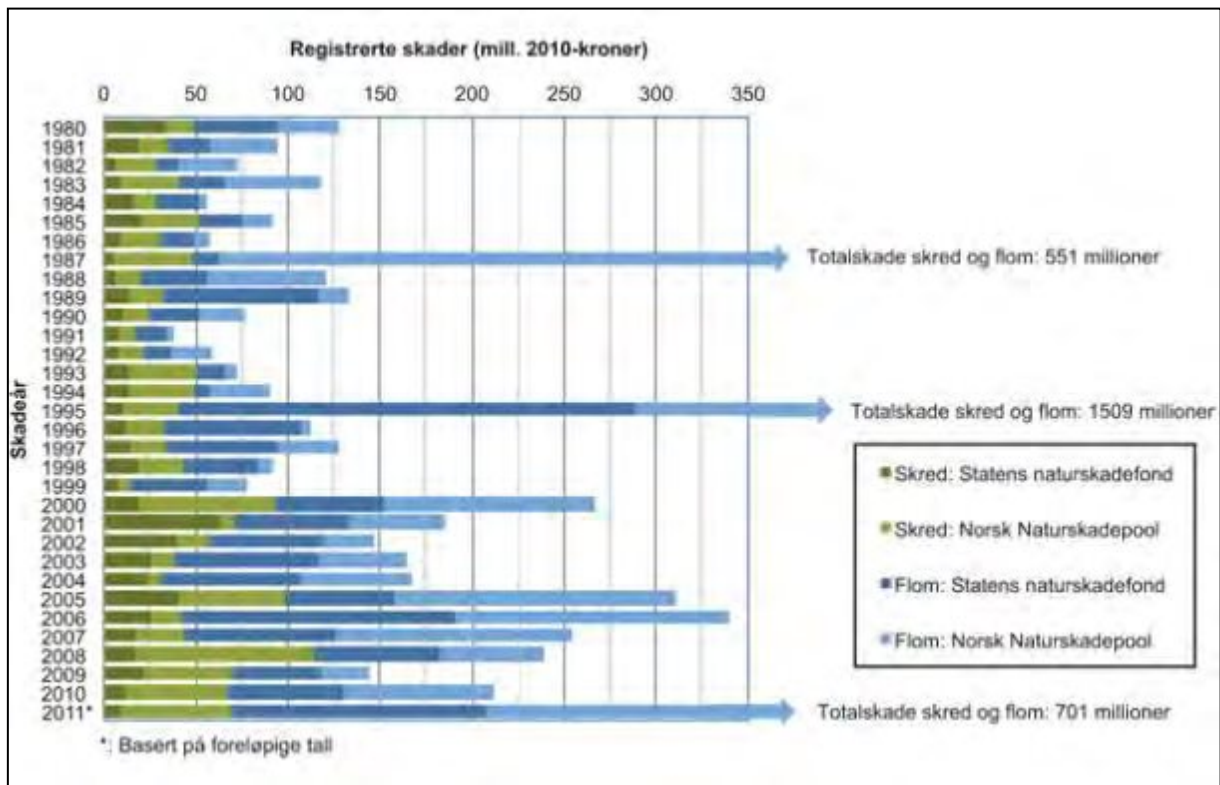
Fleire flaumar og skred vil auke skadar på bygningar, innbu og infrastruktur. Registreringar ved Norsk Naturskadepool og Statens naturskadefond 1980-2010 viser at snitt skadekostnadar er høgare frå år 2000 enn åra før. Kyststrøka frå Vestlandet og nordover dominerer skadestatistikken på skred.

Investeringar med tidshorisont på over 30 år bør ta omsyn til klimaendringar. For investeringar med kortare tidshorisont er det

<sup>23</sup> IGBP, IOC, SCOR (2013). Ocean Acidification Summary for Policymakers – Third Symposium on the Ocean in a High-CO2 World. International Geosphere-Biosphere Programme, Stockholm, Sweden

<sup>24</sup> Sjå [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)





FIGUR 24: REGISTRERTE SKADAR I MILLIONAR 2010-KRONER SOM FØLGJE AV RAS OG FLAUM I NORGE I ÅRA 1980-2011. KJELDE: MELD. ST. 15 (2011-2012).

truleg nok å legge dagens klima til grunn.<sup>25</sup> Vedlikehald av bygg og infrastruktur vert endå viktigare med meir nedbør.

#### Konsekvensar for bygg og handtering av overvatn

Havnivåstiging og hyppigare og meir ekstreme vêrhendingar betyr endringar for kor og korleis ein bør byggje. Tradisjonelt har mange byggefelt blitt plasserte i skråningar og område som framover vil bli rekna som skredutsette. Arealkonfliktane kan verte fleire, med auka press om å bruke matjord til byggeføremål framfor utsette fjellskråningar.

Eksisterande og nye bygningar, kulturminne, og infrastruktur må sikrast mot ekstra påkjenningar.<sup>26</sup> Arkitektar, ingeniørar og planleggjarar må samarbeide om heilskaplege løysingar for klimarobuste bygningar. Meir nedbør og fukt bidreg til auka belastning på materialar og konstruksjonar. Ein må kartlegge

<sup>25</sup> NOU 2010: Tilpassing til eit klima i endring.

<sup>26</sup> Sjå Byggforskserien 321.020: Plassering og utforming av mindre bygningar på værharde stader (SINTEF Byggforsk)

og ta omsyn til klimasårbarheit i risiko- og sårbarheitsvurderingar i byggeprosjekt.

#### Konsekvensar for kraftleidningar, tele, data

Infrastruktur for energiforsyning har ein livssyklus på 30-100 år og må prosjekterast for at hendingar kan skje i heile levetida og på uventa stader. Det krev nye løysingar. Lengre vekstsesong gjev kraftigare skogsvekst i kraftlinetraseane. Høgare sommartemperatur kan gje lengre periodar med skogbrannfare. Varmare vinterklima kan redusere risikoen for ising på linjenettet.

#### Konsekvensar for samferdsel

Det er registrert 216 skredpunkt på fylkesvegnettet vårt, med eit samla kostnadsestimat på 1.37 mrd. (reelt behov er større då mange skredpunkt manglar kostnadsestimat.) For perioden 2014-17 er Hordaland tildelt 308 mill. kroner til skredsikring på fylkesvegnettet. Etter Sogn og Fjordane er Hordaland fylket med flest registrerte ras på riks- og fylkesvegar.

Behov for tilsyn og vedlikehald av veg, bane og hamner vil auka. Anlegg i flaumutsette område vert meir utsette for skadar. Det kan vere aktuelt å



heve flaumutsett infrastruktur. Samferdselssektoren kan vente auka politisk trykk for ei omlegging til meir klimavenlege løysingar.

### **Konsekvensar for matproduksjon og landbruk**

På sikt vil klimaendringane påverke matproduksjonen i verda, både på land og til havs.

Global matproduksjon kan verte redusert med 2 % kvart tiår i dette hundreåret.<sup>27</sup> Fruktbare område med gode overskot kan verte ufruktbare og ueigna grunna tørke, flaum, skred og utarming av jorda. Høgare temperatur, lengre vekstsesong, meir nedbør og auka CO<sub>2</sub>-innhald i lufta kan gje større avlingar, men òg nye sjukdommar og skadedyr for plantar og husdyr. Auka nedbør kan gje innhaustingsproblem, avlingsskade og auka jorderosjon. Rett skjøtsel av landbruksareal vil bidra til førebygging av skade i andre sektorar. Skog kan i fareområde for skred førebygge skade.

Den geografiske fordelinga av landbruksproduksjon i Noreg kan verte endra. Landbruket vil møte utfordrande krav om å oppretthalda produksjonsnivået og samstundes redusere klimafotavtrykket.

Kvart landbruksføretak vil møta auka risiko, samt behov for investeringar i anlegg og produksjonsutstyr for at drifta skal vere tilpassa vêrtilhøva. Produksjonen kan verte meir sårbar, noko som kan gje meir uføreseieleg matforsyning.

### **Fiskeri**

Endringar i artssamansettinga i havet som følgje av endra fysiske og kjemiske forhold kan på sikt ha stor innverknad på fiskerinæringa. Raudåte er viktige næringsdyr for fiskebestandane. Høgare temperatur gjev skifte frå kaldvass-hoppekreps (*C. finmarchicus*) til varmekjær hoppekreps (*C. helgolandicus*). Konsekvensen er mindre mat til fisk og til feil tidspunkt.

Små endringar i havtemperatur er kritisk for gyting og konsekvensane kan bli store for fiskerinæringa. Artar som til no har vore lite utbreidde på våre kantar kan overta for artar som ikkje lenger er like godt tilpassa eit endra

<sup>27</sup> New York Times (1.11.2013): <http://tinyurl.com/klima-matproduksjon>

klima. Fiskeribestandar i norske farvatn kan vandre til andre land sine økonomiske soner og omvendt. I Nordsjøen ventar vi mindre av nordlege artar som makrell, sild, sei, torsk og hyse, og ei auke i sørlege tempererte artar som ansjos, sardin og lysing. Langs kysten vil sørlege artar som havabbor auke. Samanlikna med resultat frå 50-talet i Hardangerfjorden ser vi at småhai, leppefisk, varmekjær fisk og krabbe aukar, medan torsk og skatearter har minka.<sup>28</sup>

Nye miljøkrav for fiskerinæringa og eventuelle krav om klimamerking av mat kan gje endringar i kor og korleis vi fiskar.

Den store utfordringa på sikt er om havforsuringa trugar næringstilgangen for fisken vi fiskar. Klimaendringar kan ha stor effekt for fiskerinæringa i eit lenger perspektiv.

### **Havbruk**

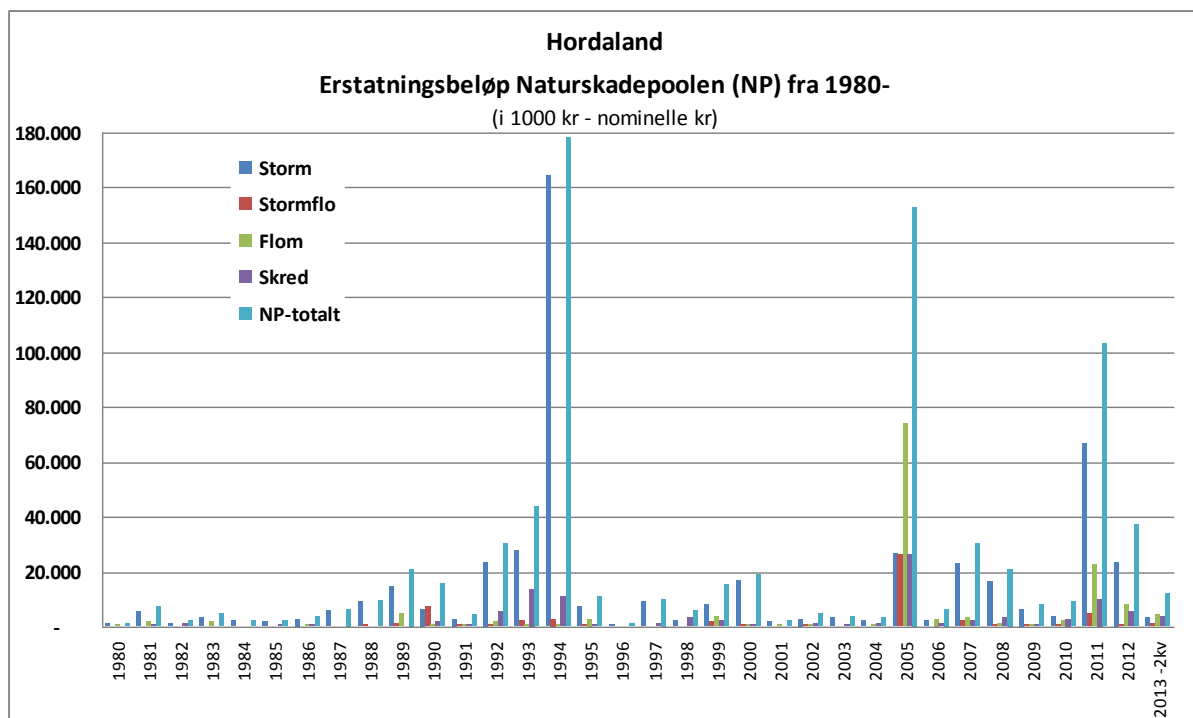
Konsekvensane for havbruk vil i hovudsak dreie seg om kva artar som trivst langs Norskekysten når havtemperaturen stig. Nokre sjukdommar vil forsvinne og andre komme til, avhengig av kva artar vi driv oppdrett på og endringar i havmiljø. Meir ekstremvêr vil sette høgare krav til utforming av oppdrettsanlegga, og samansettinga av fôret må tilpassast endring i tilgangen på råvarer til fôr.<sup>29</sup>

Varmare vatn gjev auka og meir aggressiv vekst av bakteriar, auka vekst og førekomst av nokon parasittar (eks. lakselus), auka stressnivå på fisk, og kan føre til redusert motstandskraft hos fisk ved sjukdom, fisken et mindre og har dårlegare effekt av vaksiner. Temperaturprognosane kan tyde på at Nordland får den havtemperaturen Vestlandet har i dag i 2070. Høge sommartemperaturar vil på sikt gje utfordringar for oppdrett av artar som laks, aure og torsk. Sørlege artar som piggvar, hav-abbor, kamskjel og østers kan bli viktigare i Hordaland.<sup>30</sup>

<sup>28</sup> Myksvoll, Mari (2013): Presentasjon på HFKs arbeidsseminar om klimatilpassing, 16-9-2013

<sup>29</sup> Fiskeri- og Kystdepartementet (2013): Klimastrategi.

<sup>30</sup> Myksvoll, Mari (2013): Presentasjon på HFKs arbeidsseminar om klimatilpassing, 16-9-2013



FIGUR 25: UTVIKLING AV ERSTATNINGSBELØP FRÅ NATURSKADEPOOLEN I HORDALAND 1980 -2013. KJELDE: FINANS NORGE

Skadeutbetalingar på grunn av ekstremvêr og naturskadar har auka kraftig internasjonalt dei siste ti åra, men har i Noreg vore stabile. Norsk naturskademodell (Statens naturskadefond, Norsk naturskadepool) er robust og gjev effektiv dekning mot økonomisk risiko ved ekstremvêr og naturskadar. Likevel ser vi på landsbasis betydeleg auke av vasskadar som ikkje vert dekt gjennom ordningane, som skadar knytt til tilbakeslag, overvatn/urban flaum og frostsprengte røyr. Figur 25 viser at dette er skadekostnader som er langt høgare enn naturskadeutbetalingane i eit normalår.

Langsiktige og indirekte økonomiske kostnader ved endra klima vil vere av ein heilt annan storleik og er ikkje tema her. Det vert ei stor utfordring for norsk økonomi å tilpasse seg endringane.

#### Konsekvensar for kulturminne

Norsk kystkultur er særleg truga av havnivåstigning, på Vestlandet truleg om lag 80 cm i 2100. Kulturminne i strandsona og langs vassdrag vert meir utsette for flaumskadar. Våtare og varmare klima vil auke nedbryting av

treverk og gje auka vedlikehaldskostnader av kulturminne<sup>31</sup>.

#### Konsekvensar for reiseliv

Mildare vinter og våtare sommar kan skape vanskar for reiselivsaktørane. Moglege utviklingsbanar for reiselivsnæringa i Hordaland må sjåast i klimaendringsperspektiv, gjerne saman med nabofylke som har same utfordringar.

#### Konsekvensar for vasskraft

Tilhøva i mange vassdrag kan endrast m.a. på grunn av endringar i snømagasina. Reguleringsmagasin med kapasitet er ein føresetnad for at ein kan nyttiggjere seg den auka nedbøren. Anlegg med låg reguleringsevne kan oppleve lågare årsproduksjon om nedbøren kjem i korte intense periodar framfor over tid. Næringa må òg førebu seg på skadeverknader som følgje av større påverknader på anlegga. Regulerede vassdrag vert overvaka og med magasinkapasitet kan ein redusere skadeverknad av ekstrem nedbør og/eller snøsmelting.

<sup>31</sup> Nilsen, Jan Even et al (2013): Kulturminner og havnivåstigning, CIENS-rapport 1-2013.

## 7.2 KORLEIS KAN VI NÅ MÅLA

### 7.2.1 HEILSKAPLEG OG LANGSIKTIG

#### SAMFUNNSPLANLEGGING

Føre-var-prinsippet er sentralt i norsk planlegging og miljøvern. Etter plan- og bygningslova skal planlegging fremme samfunnsstryggleik ved å førebygge risiko for tap av liv, så vel som skade på helse, miljø, viktig infrastruktur og materielle verdiar. Tilpassing til endra klima må vera tema i planstrategiarbeidet i fylke og i kommunar og inngå som premiss i langsiktig arealbruk og i strategiske mål som kommuneplanens samfunns- og arealdel legg opp til.

Arealplanlegging på fleire nivå (kommuneplanens arealdel, områdeplanar, detaljreguleringsplanar) vil kunne redusere skadeomfanget som kjem av klimaendringar.

Arealplankartet med tilhøyrande føresegner er eit verkemiddel for å unngå uheldige konsekvensar av klimahendingar. I plankartet kan ein sette av omsynssoner (sikrings- eller faresoner). Føresegnene set rammer for omfang av utbygging, utforming av areal og bygningar, rekkefølgekrev, kvalitetskrav, miljøkrav, krav om nærare undersøkingar og overvaking og andre naudsynte restriksjonar.

Plan- og bygningslova krev risiko- og sårbarheitsanalysar (ROS) og konsekvensutgreiingar av alle nye byggjeområde (jf §4-3). ROS-analysar er også heimla i Sivilbeskyttelseslova.

### 7.2.2 KUNNSKAPSUTVIKLING OG SAMARBEID

#### MELLOM AKTØRAR

Kunnskapsgrunnlaget er utslagsgjevande for om planar, vedtak og tiltak i kommunane, sektororgan og næringsliv er robuste og tilpassa framtidens klima. Kommunar og sektormynde må ha tilgang til fagkompetanse. Arealplanlegginga må nytte seg av oppdaterte data og framskrivingar på eit relevant geografisk nivå.

Det trengst meir kunnskap lokalt og regionalt om endringane som samfunnet må førebu seg på.

*Klimaservice i Hordaland* er eit brukarstyrt forskingsprosjekt under førebuing som skal framskrive relevante data for arbeid med klimatilpassing, som nedbør, temperatur og havnivå. Framskrivingar skal bli gjort på lokalt nivå, og i 10, 20, 30, 50 og 100-årsperspektiv. Prosjektet skal analysere effektar av framskrivingane og formidle dei til forvaltning og næringsliv. Gjennom nettverkslæring, samordning og kunnskapsoverføring skal ein gjere kommunar, sektormynde og næringsliv betre rusta til å møte klimautfordringane. Hovudgrep:

- Temagrupper for alle kommunar og hovud-næringar skal definere utfordringsområde.
- Samle og strukturere all klimahistorikk på kommunenivå
- Nedskalere klimadata for Hordaland basert på metodar og modellar frå klimaforskning.
- Gje naturvitskapleg basisrapport på klimaeffektar lokalt
- Sikre samsvar mellom naturvitskaplege funn og korleis brukarane nyttar og tolkar forskingsresultata
- Overføre kunnskapen til myndigheiter
- Studere økonomiske, politiske og sosiale dimensjonar knytt til klimatilpassing.

Prosjektet er nasjonalt med Hordaland som pilotfylke og fylkeskommunen som prosjekteigar. Uni Research er prosjektleiar. Samarbeidspartnarar i starten er Fylkesmannen og Bergen kommune.

### 7.2.3 BETRE HANDTERING AV OVERVATN

Jordsmonn og vegetasjon er sentrale i karbonrekneskapen, som det største karbonlageret på landjorda. Dei har òg ei sentral rolle i vatnet sitt krinslaup, som fordrøyningsmagasin (svamp-funksjon). Drenering av myrer og nedbygging av naturlege overflater gjer at vatnet renn fortare, og faren aukar for at elver og kanalar fløymer over. Problemet vert større med forventa nedbørauke. Det er viktig å ta vare på kantvegetasjon, myrer, opne bekkar og sideelver og redusere bruken av harde overflatar (asfalt, stein, m.m.) i utsette område. Det må vere eit mål å sikre naturen si eiga evne til å lagre og leie vatn. Det er ofte best og

billegast, men krev betre arealplanlegging og meir effektiv arealbruk og utbygging.

Betre handtering av overvatn kan førebygge og redusere skadar. Gode planar og bruk av lokal kunnskap kan hindre bygging i flaumutsette område. God utforming av utomhusareal med bruk av naturleg vegetasjon og overflater og naturlege vassvegar reduserer risikoen for flaum.

Tilførsel av overvatn til offentleg avlaupsnett bør minimaliserast. Overvatn bør handterast lokalt, ved infiltrasjon, utslepp til resipient, eller på anna vis utnyttast som ressurs, slik at naturleg krinslaup vert ivareteke og sjølvreinsingsevna utnytta. Om overvatn skal gå i avlaup krevst større dimensjonar.

Kommunane bør lage retningslinjer og ev. føresegn for overvasshandtering, jf. Bergen kommune.

### 7.3 ANSVAR OG ROLLER FOR KLIMATILPASSING

Alle sektorar har ansvar for å kartlegge, planlegge og utføre eventuelle tiltak for klimatilpassing for sine ansvarsområde. Ansvar er spreitt mellom mange offentlege sektorar og nivå. For å få til robuste samfunn som handterer konsekvensane av klimaendringane på ein god måte trengst godt samarbeid mellom alle partar<sup>32</sup>.

#### 7.3.1 DEN EINSKILDE INNBYGGAR

Alle innbyggjarar har ansvar for å sikre eigen eigedom og vere varsam i terrenget og i område som kan vere utsett for flaum eller skred.

#### 7.3.2 KOMMUNAR

Kommunen har etter plan- og bygningslova ansvar for at naturfare, som flaum og skred, blir vurdert og tatt omsyn til i arealplanlegging og byggesakshandsaming. Kommunen har ingen juridisk plikt til å sikre eksisterande busetnad. Kommunen har heimlar for å gjennomføre sikringstiltak i naturskadelova

<sup>32</sup> Heiberg, Eli (2012): Ansvarsfordeling mellom kommune og stat i arbeidet med klimatilpassing. Vestlandsforskningsnotat 3/2012

kap. 3. Kommunane har ansvar for lokal beredskap i medhald av sivilbeskyttelseslova og har ansvar som eigar av grunn, bygningsmasse og infrastruktur (vegar, kommunal hamn, vatn- og avlaupsanlegg mv.)

#### 7.3.3 FYLKESKOMMUNEN

Fylkeskommunen kan som regional planmyndigheit utarbeide regionale planar og leggje føringar for klimatilpassing i kommunale planar, som temaplanar for samfunnstryggleik, ev. spesifikt for flaum og skred, risiko- og sårbarheitsanalysar.

Fylkeskommunen rettleier i plansaker overfor kommunane i samarbeid med Fylkesmannen, og har motsegnrett i saker der fylkeskommunen har forvaltingsansvar og regionale planar. Hordaland fylkeskommune er vassregionmyndigheit etter vassforskrifta. Fylkeskommunen er som eigar av skular og fylkesvegar ansvarleg for ein stor del av infrastrukturen i fylket.

#### 7.3.4 FYLKESMANNEN

Fylkesmannen samordnar samfunnstryggleiks- og beredskapsarbeid og har ansvar for krisehandtering ved hendingar i fred, krise og krig. Fylkesberedskapsrådet er samordningsorgan i kriseføre-byggande arbeid og under krisehandtering.

Fylkesmannen skal sørgje for systematiske regionale risiko- og sårbarheitsvurderingar (fylkes-ROS), sikre best mogleg utgangspunkt for planlegging av førebyggande samfunnstryggleiksarbeid, og involvere relevante statlege, fylkeskommunale og kommunale myndigheiter i arbeidet, som skal spegle planverket og planprosessane deira. Fylkesberedskapsrådet skal bidra til at medlemmane planlegg ut frå felles kommunisert risiko- og trusselbilde.

#### 7.3.5 NOREGS VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

NVE er operativ myndigheit for flaum og skred. Skredførebyggande arbeid er integrert og samordna med oppgåver knytt til tryggleik langs vassdrag. NVE skal bidra til førebygging ved å:

- kartlegge og informere om fareområde,
- bidra til at omsyn blir tatt til flaum og skredfare i kommunale arealplanar,
- gje kommunane fagleg og økonomisk bistand til planlegging og gjennomføring av sikringstiltak,
- overvake og varsle flaum og skredfare,
- gje kommunar, politi og andre beredskaps-myndigheiter fagleg bistand under beredskaps- og krisesituasjonar,
- bringe fram og formidle kunnskap om flaum og skred.

NVE gjev utfyllande retningslinjer og rettleiing for korleis omsynet til flaum- og skredfare bør innarbeidast i arealplanar, og kan fremja

motsegn til arealplanar. Oppgåva er i stor grad å yte hjelp til kommunar, fylkeskommunar og private i handtering av flaum- og skredrisiko.

#### 7.3.6 STATLEGE EIGARAR AV INFRASTRUKTUR

Eigarar av nasjonal infrastruktur som veg, jernbane, lufthamner og kraftoverføringsanlegg har ansvar for tryggleik av eigen infrastruktur og tilgrensa areal. Førebyggjande arbeid inneber kartlegging av utsette område, val av tekniske løysningar, traseval/plassering av byggverk, fysiske sikringstiltak, beredskap ved fare for skred eller flaum, formidling og kompetanseutvikling.



## 7.4 STRATEGIAR FOR TILPASSING TIL KLIMAENDRINGAR

*Strategi A: Heilskapleg og langsiktig samfunnsplanlegging*

*Strategi B: Kunnskapsutvikling*

*Strategi C: Betre handtering av overvatn*

*Strategi D: Samarbeid om tilpassing til endra klima*

### STRATEGI A: HEILSKAPLEG OG LANGSIKTIG SAMFUNNSPLANLEGGING

1. Tilpassing til endra klima skal inngå i relevante regionale planar og i alle kommuneplanar.

### STRATEGI B: KUNNSKAPSUTVIKLING

2. Utvikle Klimaservice i Hordaland til eit brukarstyrt FoU-prosjekt som kan auke kunnskapen i alle delar av fylket
3. Bruke ny kunnskap som grunnlag for betre planar, prosjekt og utbygging i fylket.
4. Bruke ny kunnskap som grunnlag for tiltak mot flaum og skred og for betre arrondering av infrastruktur som vegar, bane, straum- og telenett.

### STRATEGI C: BETRE HANDTERING AV OVERVATN

5. Nye utbyggingsområde skal i størst mogleg grad ha ei naturleg handtering av overvatn. Eksisterande naturareal skal nyttast til infiltrering.
6. Handtering av overvatn bør skje lokalt og desentralisert.
7. Metodar for å handtere overvatn i landbruket skal utviklast.

### STRATEGI D: SAMARBEID OM TILPASSING TIL ENDRA KLIMA

8. Samarbeide om å utvikle felles planar og beste praksis for tilpassing til endra klima.

### RETNINGSLINER FOR TILPASSING TIL KLIMAENDRINGAR

1. Klimaendringar må inngå som vurderingstema ved rullering av kommunal og regional planstrategi.
2. Tilpassing til klimaendringar må vurderast både i kommuneplanens samfunnsdel og arealdel.  
Kommunane skal analysere sårbarheita i kommunen og sette i verk tiltak som bidreg til å gjere kommunen meir førebudd på framtidens klima.
3. Kommunen bør i størst mogleg grad unngå utbygging i aktsemdsområde for flaum og skred.
4. Planlegging av kystnære område må ta omsyn til havnivåstigning og stormflo.
5. Planlegging skal sikre handtering av overvatn, og dimensjonere avlaup m.m. for framtidig auke i nedbør.

Retningslinene skal leggjast til grunn for regional og kommunal planlegging. Framlegg til planar i strid med retningslinene gjev grunnlag for motsegn frå regional planmynde (sjå faktaboks om regionale retningsliner i kapittel 1).

## 8. VEDLEGG

Relevante regionale planar er tilgjengelege under <http://www.hordaland.no/Hordaland-fylkeskommune/planlegging/Regional-planlegging/Vedtekn-planar/>.

Plan	Status
<b>Fylkesdelplan energi 2001 – 2012</b>	Utgår
<b>Fylkesdelplan vindkraft for Hordaland 2000 – 2012 –</b>	Ikkje prioritert fornya
<b>Småkraftplan for Hordaland 2009 – 2021</b>	Vedteken
<b>Miljøstrategi for Skyss</b>	Vedteken
<b>Kollektivstrategi for Hordaland</b>	Høyringsfrist 11.4. 2014
<b>Muligheitsstudie for trolleybuss og andre elektriske bussar</b>	
<b>Regional plan for attraktive senter i Hordaland</b>	Snart ut på høyring
<b>Regional areal- og transportplan for Bergensområdet</b>	Er i gang
<b>Regional plan for godshamn i Bergensområdet</b>	Er starta
<b>Regional næringsplan 2013 – 2017</b>	Vedteken
<b>Forvaltingsplan for vassregion Hordaland 2010-15</b>	Ny plan under arbeid

Hordaland fylkeskommune har ansvar for å utvikle hordalandssamfunnet. Vi gir vidaregåande opplæring, tannhelsetenester og kollektivtransport til innbyggjarane i fylket. Vi har ansvar for vegsamband og legg til rette for verdiskaping, næringsutvikling, fritidsopplevingar og kultur.

Som del av eit nasjonalt og globalt samfunn har vi ansvar for å ta vare på fortida, notida og framtida i Hordaland. Fylkestinget er øvste politiske organ i fylkeskommunen.



Agnes Mowinckels gt 5  
Postboks 7900  
N-5020 BERGEN

Telefon: 55 23 90 00

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

Mai 2014