SOGN OG FJORDANE
FYLKESKOMMUNE

REGIONAL PLAN FOR KLIMAOMSTILLING 2018-2021

Kunnskapsdel

Planutkast til fylkestinget juni 2018

www.sfj.no

Innhald

1. Innleiing ... 2
1.1. Definisjonar ... 3
1.2. Klimautfordringar ... 5
1.3. Klimagassutslepp i Sogn og Fjordane ... 6
2. Rammer for planarbeidet ... 9
2.1. Internasjonale føringar ... 9
2.2. Nasjonale føringar ... 9
2.3. Regionale føringar ... 11
3. Plantema ... 13
3.1. Energiforsyning ... 13
3.2. Energibruk i bygg ... 21
3.3. Areal og transport ... 25
3.4. Næringsliv og teknologi ... 35
3.5. Klimavenleg landbruk ... 45
3.6. Klimatilpassing ... 56
3.7. Forbruk ... 66
3.8. Klimakunnskap og klimakommunikasjon ... 75
4. Kjelder ... 82
5. Vedlegg ... 92
5.1. Status på handsaming av vindkraftverk ... 92
5.2. Ulik sortering i fylket ... 93

1. Innleiing

I Regional planstrategi 2016-2020 er klimaendringar løfta fram som ein av fem hovudutfordringar for fylket. Planen peikar på utfordringar knytt til klimagassutslepp og sårbarheit for eit endra klima.

Arbeidet med klimaomstilling inkluderer både utsleppsreduksjon, klimatilpassing og samfunnsendring. Avgrensingar av arbeidet er nødvendig, og otte plantema er prioriterte som dei viktigaste områda for klimaarbeidet til fylket:

- Energiforsyning
- Energibruk i bygg
- Areal og transport
- Næringsliv og teknologi
- Klimavenleg landbruk
- Klimatilpassing
- Forbruk
- Klimakunnskap og klimakommunikasjon

Regional plan for klimaomstilling er tredelt, og består av ein kunnskapsdel, ein plandel og eit handlingsprogram, jf. skjemaet under. Kunnskapsdelen er utarbeidd først, og er lagt til grunn for utarbeiding av mål i plandelen, og handlingsprogrammet sine prioriterte tiltak.

Regional plan for klimaomstilling	
Kunnskapsdel	Status, utviklingstrekk og utfordringar
Plandel	Strategiar og mål for planperioden
Handlingsprogram	Innehalde prioriterte tiltak

I kapittel 1 er dei sentrale omgrepa som vert brukt i Regional plan for klimaomstilling presisert. I tillegg følger ein kort omtale av dei klimautfordringane fylket står ovanfor.

I kapittel 2 er rammene for planarbeidet presentert, her under internasjonale, nasjonale og regionale føringar.

I kapittel 3 er status, utviklingstrekk og utfordringar innan kvart plantema omtal.

I regional plan for klimaomstilling, i kunnskapsdel, plandel og handlingsprogram vert det vist til ulike aktørar. Der ein viser til «Sogn og Fjordane» eller «fylket» som aktør vert meint både fylkeskommunen, kommunar og andre aktørar. Der det er meint å framheve fylkeskommunen som aktør er dette presisert.

1.1. Definisjonar

I dette avsnittet vert dei sentrale omgrepa nytta i arbeidet med Regional plan for klimaomstilling presisert. Det er allment brukte definisjonar, og same omgrepsbruk som var presisert i kunnskapsgrunnlaget til Regional planstrategi (1).

Utsleppsreduksjon

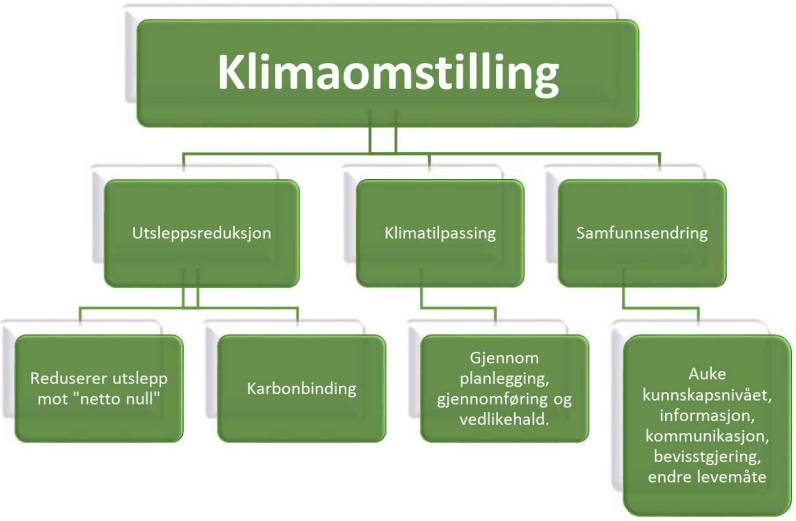
Utsleppsreduksjon er reduksjon av menneskeskapte utslepp av klimagassar til atmosfæren. Nokre døme på kjente klimagassar er CO_2, metan og lystgass. Desse har forskjellig atmosfærisk påverknadskraft, men for å lettare kunne måle endringar og seie noko om verknaden, vert dei rekna om til CO_2–ekvivalentar.

Klimatilpassing

Omgrepet klimatilpassing omfattar tiltak som vert gjort for å tilpasse samfunnet til opplevde eller forventa klimaendringar. Ved vurdering av risiko og mogelege tiltak nyttar ein framskrivingar, som mellom anna seier noko om forventa temperatur, nedbørsmengde, havnivåstigning, skredfare og flaumsoner i framtida. Kunnskapen om dette vert stadig meir detaljert, men samstundes aukar usikkerheita rundt konsekvensane. I eit samfunnsøkonomisk perspektiv vil det difor ofte løne seg å førebygge framfor å bygge opp att.

Klimaomstilling

Den tradisjonelle tilnærminga til klimaendringar har vore å kome opp med tiltak for å beskytte samfunnet, utnytte mulegheiter som klimaendringar kan gje og satse på teknologiske tiltak for reduksjon av klimagassutslepp. FN sitt klimapanel har teke til orde for ei ny tenking rundt dette, kalla klimaomstilling, som siktar til endring av dei grunnleggande eigenskapane til eit system. Klimaomstilling siktar til at det er naudsynt å setje inn omfattande tiltak, som kan endre samfunnet på systemnivå, relativt raskt (2).



Figur 1: Illustrasjon av omgrepa klimaomstilling, første gang brukt i planprogrammet for Regional plan for klimaomstilling (13).

Klimaomstilling er ein ny måte å gjere ting på. Til tross for at klimaomstilling er ein ny måte å tenke på, handlar det også om å gørre meir av det vi allereie gørr i dag. Samstuns som vi må omstille samfunnet til å tenke nytt i måten vi lever liva våre, dette vil vere ei samfunnsendring. Klimaomstilling er noko meir enn utsleppsreduksjon og klimatilpassing, sjå Figur 1.

Nullutsleppssamfunnet

Det er internasjonal semje om at innan siste halvdel av dette hundreåret, det vil seie frå 2050 og framover, skal verda vera i balanse i høve til menneskeskapte utslepp. Det betyr at dei utsleppa ein då har, skal kompenserast for ved opptak gjennom naturlege prosessar, som skog og planter, eller teknologi for karbonfangst (3).

Det grøne skiftet

I 2015 kåra Språkrådet *det grøne skiftet* til årets nyord. Språkrådet definerer omgrepet som omstillinga til eit samfunn der vekst og utvikling skjer innanfor tolegrensa til naturen. Kva dette inneber heilt konkret kan det vere ulike meiningar om, men overgangen frå bruk av fossil til fornybar energi står sentralt, innføringa av ein økonomi basert på naturressursar og meir livsløptenking i produksjon og forbruk (4).

Berekraft

Berekraft er eit mykje brukt omgrep knytt til klima og miljø tematikken. Omgrepet berekraftig utvikling blei fyrste gong lansert i 1987. Bærekraftig utvikling definerast som ei utvikling som tilfredsstiller dagens behov utan å øydelegge framtidige generasjoners muligheiter til å tilfredsstille sine behov (5).

Infrastruktur

Omgrepet infrastruktur er ikkje knytt til ein generel definisjon. I Regional plan for klimaomstilling brukast infrastruktur som eit fellesomgrep for den underliggande fysiske strukturen som trengs for å få samfunnet til å fungere. Dette omfattar til dømes faste anlegg til transport og samferdsel (flyplasser, jernbaner, veier, hamner, telefon, med meir.), vassforsyning, elektrisk kraft og anna. Dessutan kan andre viktige ressursar som skuler, helsevesen, kulturinstitusjonar og anna betraktast som ein del av infrastrukturen.

1.2. Klimautfordringar

Verda er inne i ei tid der menneskeleg aktivitet påverkar biosfæren i større grad enn nokon gong tidligare. Mellom anna bidreg menneskeskapte utslepp av klimagassar til global oppvarming og klimaendringar over heile verda.

Utfordringar knytt til klima er ikkje berre eit spørsmål om utslepp av klimagassar. Utfordringane må sjåast i samanheng med meir ekstrem vêr med konsekvensar for liv, helse og materielle verdiar, utrydding av artar og tap av biologisk mangfald, endringar i dei biokjemiske livsløpa på jorda og endringar i arealbruk som følgje av urbanisering og menneskeleg aktivitet (1).

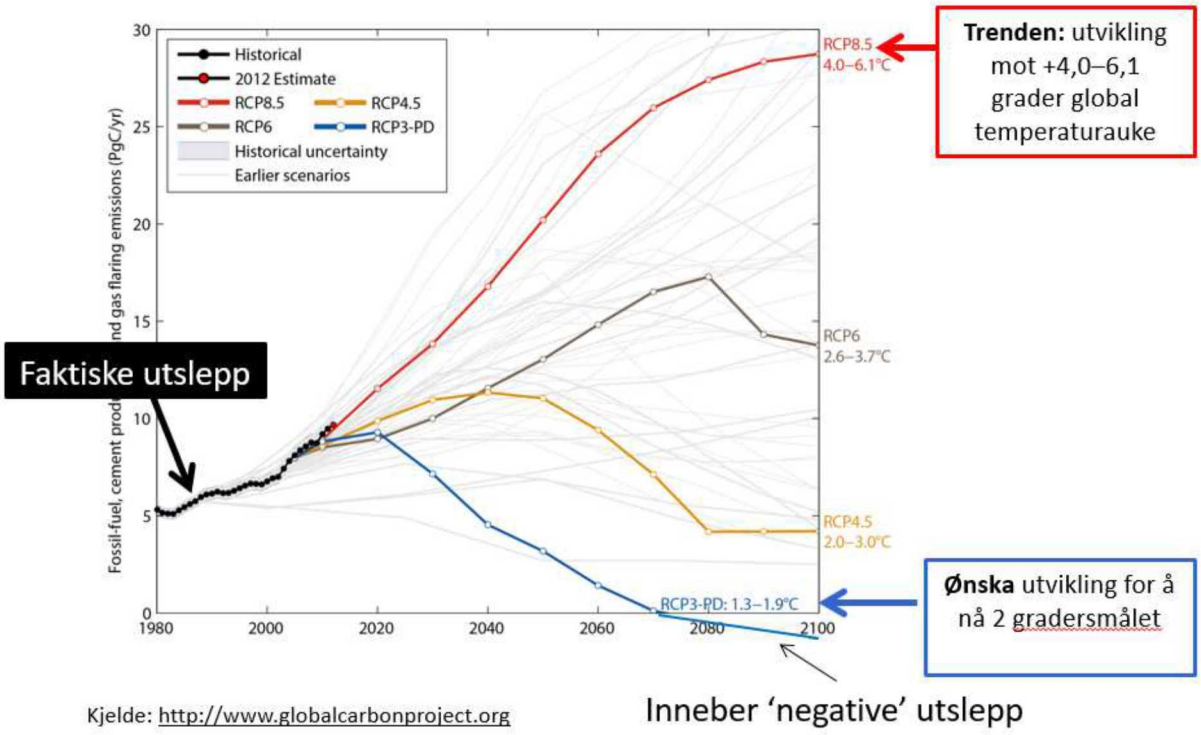
Utfordringar knytt til tid

Med auke av CO_2 i atmosfæren blir kloden varmare og følgene er alvorlige, men det er mulig å bremse utviklinga viss vi handlar (6).

I Paris-avtalen bli det satt eit internasjonalt mål om å holde temperaturstigninga under 2 grader. FN sitt klimapanel har slått fast at ein må redusere utsleppa med 40-70 prosent innan 2050, og at nettoutslepp må ned til null innan 2100 for å nå 2 gradersmålet (2). I tråd med Paris-avtalen har Norge eit nasjonalt mellombels mål om å redusere eigne klimagassutsleppa med 40 prosent innan 2030, samanlikna med 1990. Det endelege målet er globalt og nasjonalt nullutslepp.

Realiteten er at verden har kort tid på seg viss dei nasjonale og internasjonale mål skal nåes – 2030 er bare 12 år unna. Utsleppa må reduserast svært raskt, og i dag er ingen nasjonale klimapolitikkar i nærleiken av å klare dette. I tillegg kjem at nesten alle utsleppsscenario føreset eit stort omfang av karbonfangst og –lagring, en teknologi som ikkje er kjent i dag.

Nivået på norske og globale, klimagassutslepp er langt frå å utvikle seg i den retninga som FN sitt klimapanel seier er naudsynt for å nå 2 gradersmålet (2), sjå Figur 2. Norge, og resten av verda har ein lang veg å gå, både for å redusere klimagassutslepp, men også for å gjennomføre naudsynte tiltak for å førebu og tilpasse samfunnet til dei forventa klimaendringane.



Figur 2: Visar ulike framtidsscenario etter forventa temperaturauke basert på den globale mengda av klimagassutslepp.

For å sitere Roche Lynx, ein kanadisk student ved RCN United World College i Flekke:

"We have been told throughout our lives that we have to do something about the challenges related to climate *now*, and then after a few years we hear that we have to do something *now*. Wake up people, *now* is NOW! We have to do something now, because soon it will be too late".

Uansett kor raskt og kor mykje utsleppa blir redusert må verda tilpasse seg klimaendringane. Om temperaturauken blir slik den er på veg mot i dag [+4 til +6 grader], sjå Figur 2, så veit ein grunnleggjande sett ikkje kva konsekvensar i natur og samfunn vi vil oppleve. Sjølv om ein når 2-gradersmålet må Sogn og Fjordane saman med resten av verda tilpasse seg store og delvis ukjente konsekvensar av klimaendringane.

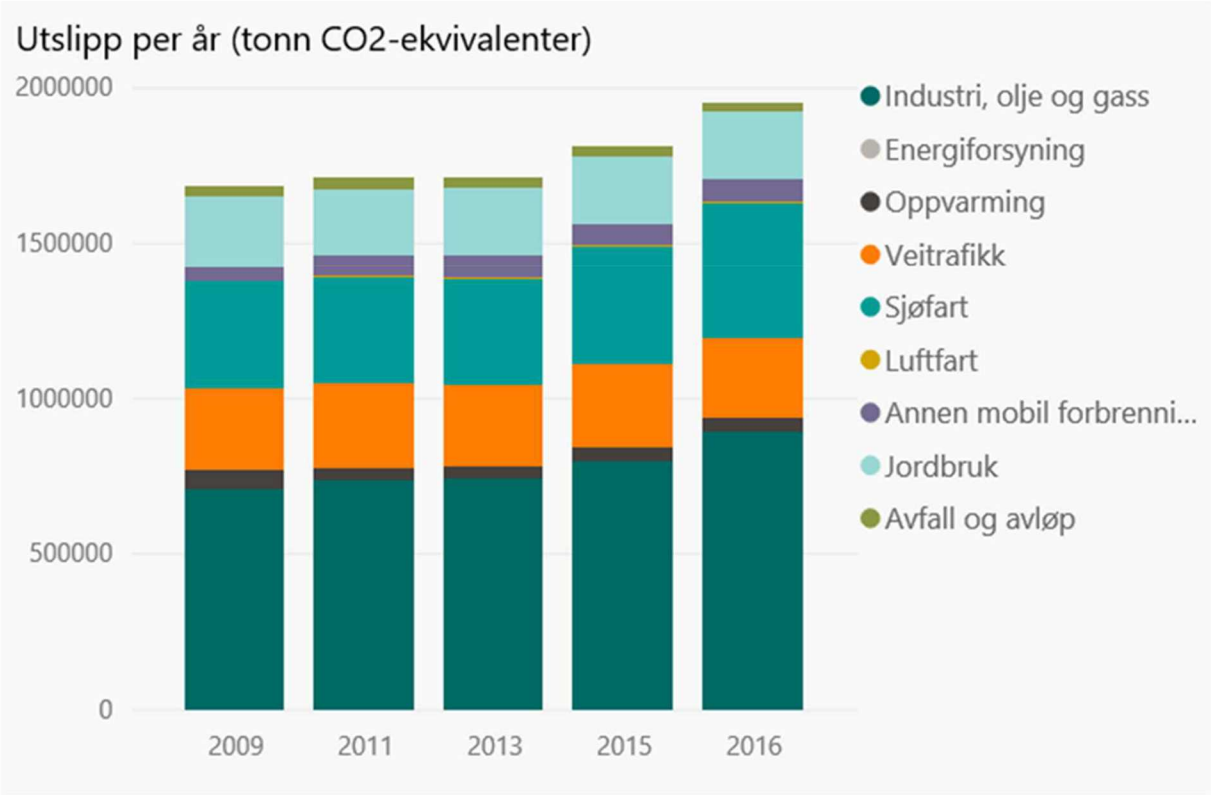
I kapittel 3.5. Klimatilpassing, vil vi gjer greie for dei klimatiske endringar Sogn og Fjordane kan vente fram mot år 2100, og kva konsekvensar det vil kan ha for til døme naturfare, samfunn og infrastruktur.

Til tross for at 2-gradersmålet kan virke urealistisk, er det likevel viktig å jobbe mot det. Ein stad mellom to og tre grader er vesentleg betre enn både fire, fem og seks grader. Heldigvis skjer det veldig mykje positivt rundt om i verden, og den teknologiske utvikling går rask og i riktig retning. (6). Det treng ikkje vere så kompisert å få til klimaomstilling, vi skal berre gjere litt til, og litt til, av dei bra tinga vi allereie gjer.

1.3. Klimagassutslepp i Sogn og Fjordane

Bassert på Miljødirektoratet sitt klimagassrekneskap frå norske kommunar var utsleppa frå Sogn og Fjordane i 2016 på 1 955 160 ton CO_2-ekvivalentar. Over tida frå 2009 og fram til 2016 har utsleppa frå fylket gått opp (7).

Dei tre største utsleppskjeldene i fylket er industri, olje og gass [45 prosent], sjøfart [22 prosent], vegtrafikk [13 prosent] og jordbruk [11 prosent] (7). Sjå Figur 3.



Figur 3: Utslepp av klimagassar i Sogn og Fjordane i 2009-2016 (7).

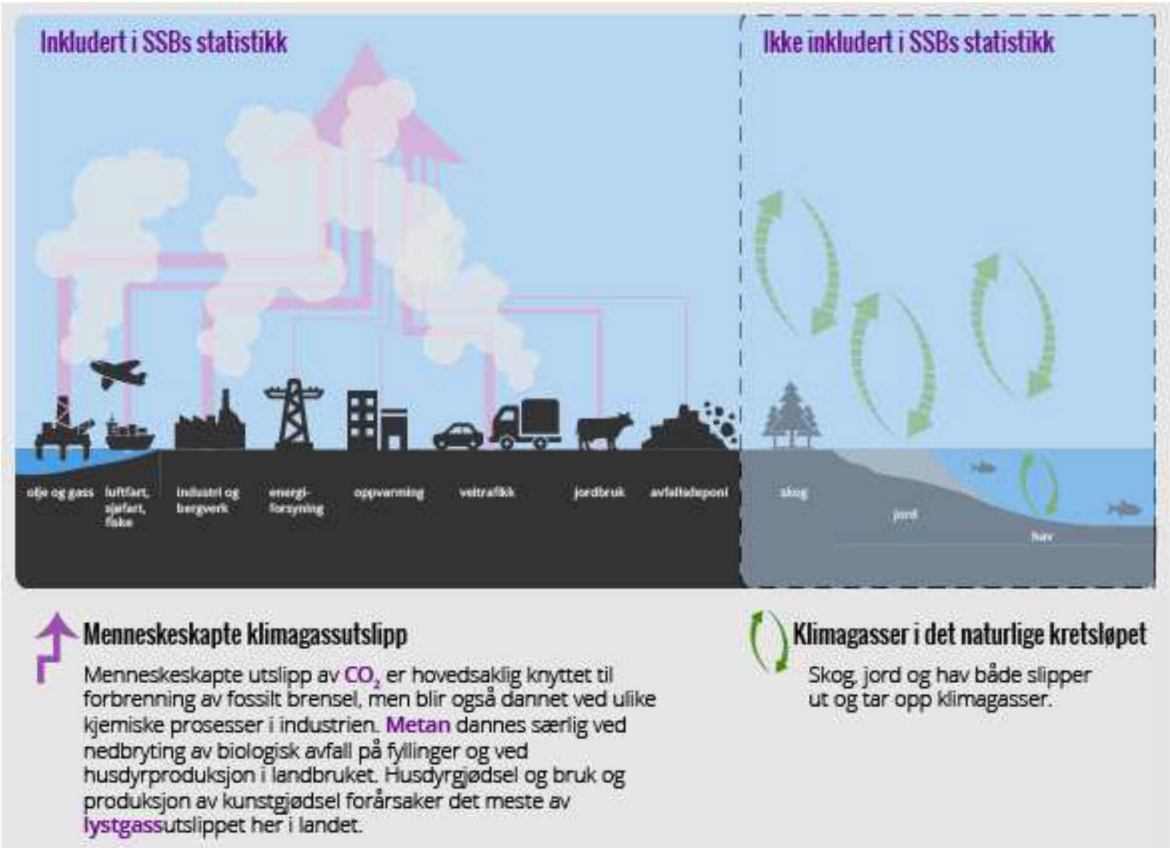
Kva utslepp vert dekka av statistikken?

Kva som skal reknast som «norske» klimagassutslepp er ikkje eit lett spørsmål å svare på. Både fordi det ikkje er eintydig kva som definerast som «norsk», og fordi ikkje alle klimagassene som vert tilført atmosfæren, reknast med i statistikken (8).

Miljødirektoratet har i april 2018 publisert ny statistikk for klimagassutslepp i kommunane. Den nye statistikken skal erstatte SSB sine gamle tal på klimagassutslepp. Den nye statistikken er utvikla av Miljødirektoratet i samarbeid med KS – Kommunesektoren sin organisasjon og SSB. Statistikken er blant anna basert på berekningar frå SSB og rapportering til Miljødirektoratet. Tala er utvikla for å vere mest mogeleg samanliknbare over tid, og same metode og datakjelder er brukt så langt det har vore mogeleg for heile tidsserien. I statistikken er det brukt datakjelder som i størst mogeleg grad viser utviklinga på lokalt nivå. Datakjeldene er difor ikkje alltid dei same som brukast i det nasjonale utsleppsregnskapet. Dette betyr at det ikkje alltid er samsvar mellom summen av utsleppa i alle kommunar og den nasjonale totalen. Prinsippa og metodikken for utsleppsrekneskapet for kommunar og for Norge er derimot dei same (7).

For sjøfart og luftfart er forskjellane mellom summen av utsleppa i kommunane og den nasjonale totalen spesielt tydelig. Årsaka er at her er det nytta ei anna avgrensing ved at også utanriks luft- og sjøfart er inkludert i statistikken for kommunar, medan det nasjonale utsleppsrekneskapet bare reknar med innanriks utslepp (7).

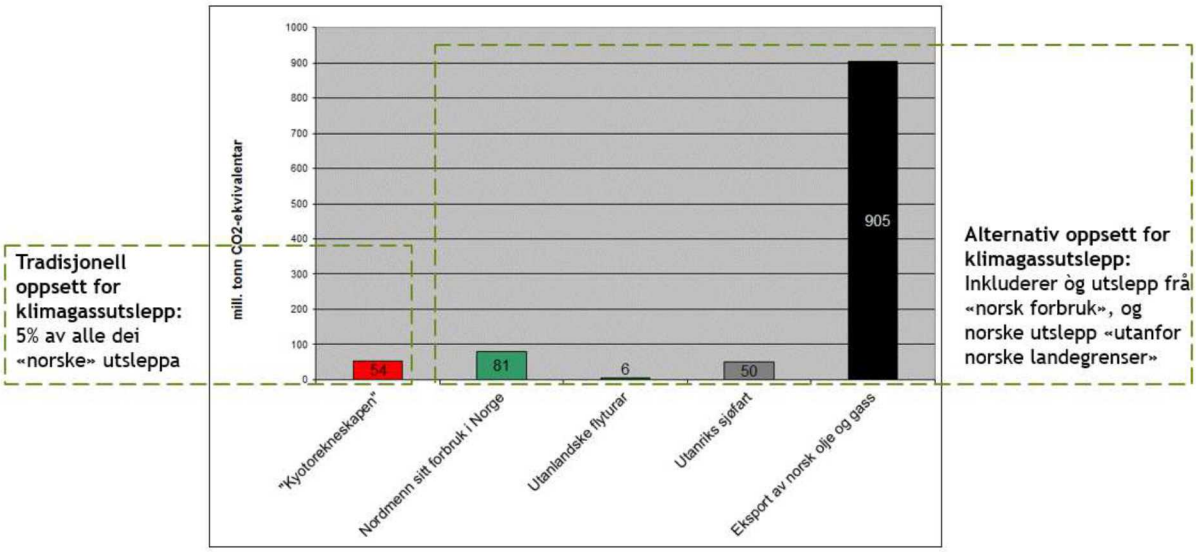
Generelt er det i SSB sin statistikk kun inkludert menneskeskapte klimagassutslepp, utslepp som er direkte forårsaka av menneskeleg aktivitet, sjå Figur 4.



Figur 4: Menneskeskapte utslepp vs. det naturlege kretsløpet. Dei viktigaste naturlege klimagassane er karbondioksid (CO_2), metan (CH_4) og lystgass (N_2O). Desse gassane inngår i naturlege kretsløp mellom atmosfæren og hav, jordsmonn og vegetasjon. Menneskeskapte utslepp bidreg til at konsentrasjonen av desse klimagassane aukar. Kjelde: SSB (8).

Nasjonale klimagassutslepp kan avgrensast på fleire måta. SSB jobba med utslepp frå norsk territorium og utslepp frå norsk økonomisk aktivitet (8). Utslepp frå norsk territorium er knytt til det tradisjonelle klimagassutslepp oppsett, kor nasjonale utslepp av klimagassar blir rapportert etter UNFCCC standard. Kvart land rapporterer dei utsleppa som skjer innanfor territorialgrensene. Dette betyr at til dømes utslepp for internasjonal luftfart og skipsfart, i tillegg til varer produsert i andre land ikkje blir tatt med. Til dømes er nordmenn sine utlandsreiser med fly ikkje inkludert i Norge sitt klimarekneskap. Likeeins vil varer som vi kjøper, produsert i Kina til dømes ikkje kome i Norge sitt klimagassutslepp, men på Kina sitt. (9).

Vestlandsforsking illustrer i Figur 5 ulike alternativ for klimagassutslepp oppsett. Om ein tar med utslepp frå nordmenns sitt forbruk i Norge, utlandske flyturar, utlandske sjøfart og eksport av norsk olje og gass, utgør det tradisjonalle oppsett berre 5 prosent av alle «norske» utslepp (10).



Figur 5: Ulike alternativ for klimagassutslepp oppsett (10).

2. Rammer for planarbeidet

Plan- og bygningslova (11) setter dei overordna rammer for arbeidet med Regional plan for klimaomstilling.

Som ein regional plan skal Regional plan for klimaomstilling spegle dei politiske prioriteringane gjennom formulering av mål, strategiar og retningslinjer knytt til utvalde klimarelaterte tema i fylket. Ved planvedtak skal fylkeskommunen gjennomføre planen, og følgje opp gjennom handlingsprogram og økonomiske rammer. Vidare skal planen leggast til grunn for regional, kommunal og statlig planlegging og verksam i regionen. Regional plan for klimaomstilling skal gi retning og relevant informasjon og struktur for kommunale klimaplanar.

> *§ 8-2. Virkning av regional plan*
> Regional plan skal legges til grunn for regionale organers virksomhet og for kommunal og statlig planlegging og virksomhet i regionen (12).

I planprogrammet for Regional plan for klimaomstilling (13) var det presistert at målsetjingane i planen skal formast ut frå:

- Internasjonale, nasjonal- og regionale føringar
- Ny kunnskap [forsking og utviklingsarbeid] og klimaframskrivingar
- Utviklinga av klimagassutslepp og klimatilpassing
- Erfaringar gjort frå arbeidet med å følgje opp eksisterande plan og handlingsprogram
- Anna planarbeid i fylkeskommunen

Gjennom internasjonale avtalar er det fastsett globale mål for klimagassutslepp. Desse avtalane dannar grunnlaget for både nasjonalt, regionalt og kommunalt arbeid med å redusere klimagassutsleppa og klimatilpassing.

2.1. Internasjonale føringar

Den 12. desember 2015 signerte 195 land ein global klimaavtale i Paris, som erstatta Kyoto-avtalen, gjeldande frå 2005. Paris- avtalen er ein omfattande klimaavtale, som forpliktar partane til å redusere utsleppa sine av klimagassar, og rapportere jamleg på framdrifta.

Det overordna målet med avtalen er å den globale oppvarminga bør holdas under to grader og helst avgrensast til 1,5 grader i forhold til 1990-nivået. Avtalen har eit mål om at dei globale utsleppa skal nå toppen så snart som mogeleg, før mengda utslepp i atmosfæren skal reduserast jamt fram mot 2050. I andre del av hundreåret, år 2050-2100, skal verda vere klimanøytral med eit netto nullutslepp (3).

Paris-avtalen signaliserer eit taktskifte i klimaarbeidet, og er eit signal til politikarar, næringsliv og investorar om at det grøne skiftet har starta. Fossil energi må bli fasa ut, og fornybar skal overta.

I Sogn og Fjordane må ein ta innover seg den endringa som er i ferd med å skje i verden rundt oss, og ta stilling til kva fylket ynskjer å gjere med dette. Skal Norge, og Sogn og Fjordane vere ein importør eller eksportør av dei nye grøne løysingane? Skal fylket vårt posisjonere seg som eit føregangsfylke i det grøne skiftet, og nytte seg av og vidareutvikle eksisterande ressursar og styrker som fylket har?

2.2. Nasjonale føringar

Norge var eitt av dei landa som forplikta seg til Paris-avtalen i 2015 (3). For å følgje opp Paris-avtalen har Norge forplikta seg til å melde inn utsleppsmål, som skal fornyast kvart 5. år. Utsleppsmåla skal bli meir ambisiøse for kvar gong. Norge skal saman med EU redusere utsleppa

sine med 40 prosent frå ikkje-kvotepliktig sektor innan 2030[1]. I tillegg blei Norge i 2017 medlem av «Under 2-alliansen» og sluttar seg til eit mål om å redusere klimagassutsleppa med 80-95 prosent under 1990-nivået innan 2050 (14).

Den 1.januar 2018 fekk Norge den første klimalov, som skal fremje gjennomføringa av nasjonale klimamål i omstillinga til eit lågutsleppssamfunn innan 2050. Vidare skal lova fremje openheit og offentleg debatt om status, retning og framdrift i dette arbeidet. Nasjonale mål innan klima (15) er mellom anna:

- Norge skal bli eit lågutsleppssamfunn i 2050.
- Norge skal vere klimanøytrale i 2030.
- Norge vil på vilkår ta på seg ei forplikting om minst 40 prosent utsleppsreduksjon i 2030 samanlikna med 1990.
- Norge skal fram til 2020 kutte dei globale utsleppa av klimagassar tilsvarande 30 prosent av Norge sine utslepp i 1990.
- Reduserte utslepp av klimagassar frå avskoging og skogdegradering i utviklingsland, i samsvar med bærekraftig utvikling.
- Samfunnet skal vere budd på og tilpassa klimaendringane.

I plan- og bygningsloven er berekraft eit grunnleggande prinsipp for i all utvikling i Norge (11)Viktige element i dette omgrepet er rettferdig fordeling, internasjonal solidaritet, føre var-prinsippet, prinsippet om at forureinar betalar og prinsippet om felles innsats.

Regjeringa utarbeider kvart fjerde år nasjonale forventningar til regional og kommunal planlegging (16). Forventningane vedtatt i juni 2015 skildra tre hovudpunkta, som skal leggast til grunn for kommunale og regionale planarbeid:

1. Gode og effektive planprosessar
2. Berekraftig areal- og samfunnsutvikling
3. Attraktive og klimavennlege by- og tettstadområde

Dei nasjonale forventningar er svært tydelege på klimaomsyn, mellom anna innanfor arealbruk og transport. Hovudbodskapen er at all samfunnsplanlegging skal legge til rette for lågare utslepp, og samstundes vere tilpassa klimaendringar no og i framtida. Det må leggast til rette for auka verdiskaping og næringsutvikling, samt innovasjon og vekst i nye og grøne næringar (16).

Norge sin klimapolitikk er forankra i Stortinget gjennom to klimaforlik i 2008 og 2012. Under høyringsperioden til den regionale planen blei også Klimastrategi for 2030 vedtatt i Stortinget (17). Dei statlege planretningslinjer for klima- og energiplanlegging setter føringar for at fylkeskommunane gjennom planlegging skal stimulere og bidra til reduksjon av klimagassutslepp, samt auke miljøvennleg energiomlegging (18) (12).

Andre relevante nasjonale føringar som er spesifikk knytt til dei enkelte plantema er gjort greie for i dei einskilde kapitela.

[1] Om lag 50 prosent av de norske klimagassutslepp er omfatta av EU sit kvotesystem, dette gjeld primørt utslepp frå industri, olje, gass og energiproduksjon og luftfart. Ikkje-kvotepliktig sektor er m.a. avfall, bygg, landbruk og transport (146).

2.3. Regionale føringar

Regional planstrategi for Sogn og Fjordane 2016-2020 (1) set dei grunnleggande regionale føringar for Regional plan for klimaomstilling.

Figur 6: Framside til Regional Planstrategi (1).

Regional planstrategi peikar på revidering av fylkesdelplanen for klima og miljø som prioritert planarbeid i perioden 2016-2018. Fylkesdelplan for klima og miljø (19) var vedtatt i 2009 og byggjer på Kyoto-protokollen. Etter at Paris-avtalen har trådd i kraft, treng fylket ein ny regional plan som tek innover seg forpliktingane som ligg i denne klimaavtalen.

Knytt til klimaomstilling er dei overordna måla i Regional planstrategi:

- at fylket følgjer opp klimautfordringane gjennom reduksjon av klimagassutslepp og tilpassing til klimaendringane med mål som er i tråd med nasjonale og internasjonale målsetjingar, bl.a. Paris-avtalen.
- at fylket deltek i bygging av verdikjeder som gjev netto nullutslepp innan bygg, ferje/båttransport og innkjøp.

Ønska effekt er at fylket skal vere eit føregangsfylke i det grøne skiftet, og har teke ein posisjon i å utnytte dei lokale og regionale verkemidla til å bygge verdikjeder for eit samfunn med netto nullutslepp. Vidare, at fylket har vorte eit pilotfylke i arbeidet med å auke produksjon av alle typar fornybar energi. Ved utbyggingar held tap av naturmangfald, friluftsområde, kulturminne og landskapsverdiar på eit berekraftig nivå (1).

Regional plan for klimaomstilling har overlappande tematikk med andre regionale planer og strategiar. Det vert spesielt viktig å samordne med:

- Regional transportplan
- Strategisk plan for kysten
- Strategi for senterstruktur og tettstadsutvikling
- Regional plan for arealbruk
- Verdiskapingsplan for Sogn og Fjordane

Regional transportplan 2018-2027

Overordna mål i Regional transportplan omhandlar utsleppsreduksjon og klimatilpassing. Innan kollektivtrafikken skal utslepp reduserast ned mot nullutslepp. Fylkesvegnettet og infrastruktur skal reduserer utslepp og tilpassast til eit endra klima. I tillegg legg planen føringar for tilrettelegging av ladeinfrastruktur for el-bilar, for å bidra til utsleppsreduksjon også innanfor privatbilisme. Regional transportplan for Sogn og Fjordane 2018 - 2027 vert vedteke i fylkestinget i desember 2017 (20).

Strategi for senterstruktur og tettstadsutvikling

Strategi for senterstruktur og tettstadsutvikling handlar om å utvikle fylket slik at fylket møter den nasjonale sentraliseringa, og gjev grunnlag for sterkare folkevekst med ei form for lokal differensiert sentralisering. Strategien skal kunne gje overordna føringar i tettstadsutviklings- og lokaliseringsspørsmål, gjennom heilskaplege vurderingar i samfunns- og arealplanlegginga. I tillegg skal strategien ta sikte på å utvikle meir attraktive byar og tettstader, men også å fylle klimamåla og planlegge for berekraft.

Plan for arealbruk

Gjeldande plan for arealbruk i Sogn og Fjordane vart vedteken i år 2000 (21). Både stadane i fylket og korleis vi transporterer oss har endra seg mykje sidan tusenårsskiftet. Arbeidet med ein ny regional plan for arealbruk er vedteke starta i 2018, og arealbruksplanen skal bygge på overordna

målbilete og ynskte effektar i Regional planstrategi. Målet med dette arbeidet er å lage rammer for arealbruken i fylket i framtida (1). Regional planføresegn om lokalisering av handel og kjøpesentera har som føremål å styrke eksisterande by- og tettstader, gje effektiv arealbruk og å legge til rette for miljø- og helsefremjande transportval (22). Føresegna skal sikre at ny handelsverksemd vert lokalisert innanfor eller i tilknyting til eksisterande by- og tettstadssentra, med god tilgjenge for gåande og syklande, og med god kollektivdekking.

Verdiskapingsplan for Sogn og Fjordane 2014-2025

Næringslivet sitt samfunnsansvar og omsynet til ei berekraftig utvikling er viktige grunnprinsipp i verdiskapingsplanen. Heile planen bygger på ein føresetnad om at vekst i arbeidsplassar og folketal er mogeleg i Sogn og Fjordane, mellom anna gjennom nyskaping basert på dei naturgjevne fortrinna våre.

Vidare seier verdiskapingsplanen at det stadig vert viktigare å sjå fylket som ein del av det internasjonale samfunnet. Folk flyttar meir, næringslivet konkurrerer på stadig større marknader og menneskeskapte klimaendringar er mellom fleire globale problemstillingar som får direkte verknad i Sogn og Fjordane. Men vi har òg gode føresetnader for å medverke positivt i verdiskapinga og omstilling. Vi kan til dømes tilby fornybare kraftressursar, produsere rein mat og foredle råvarer som kan erstatte stål og betong som byggemateriale. Utnytting av naturressursane krev også ei kompetent forvaltning som sameinar miljøomsyn med det å «setje naturen i arbeid» (23).

Figur 7: Framside for Verdiskapingsplan (23).

Andre relevante regionale føringar som er spesifikk knytt til dei enkelte plantema er gjort greie for i dei einskilde kapitela.

3. Plantema

I dette kapittelet vert status, utviklingstrekk og utfordringar innan kvart av dei åtte plantema gjennomgått.

3.1. Energiforsyning

3.1.1. Samandrag

Hovudutfordringa innan energiforsyning er å bidra til overgangen frå fossil til fornybar energibruk innanfor sektorar som transport, industri, bygg og matproduksjon, å energieffektivisere både i bruk og produksjon, samtidig som ein har ei verdiskaping knytt til bruken av fornybar energi lokalt i fylket.

Fylket har god tilgang til fornybar energi gjennom vassressursane våre. Eitt av satsingsområda i Verdiskapingsplanen for Sogn og Fjordane er satsinga på fornybar energi. Hydrogen Region Sogn og Fjordane er eit av verdikjedeprosjekta som er sett i gong. Fylket stiller sterkt som «fornybar energi-fylke», og ressursane fylket sit på er viktig å forvalte på ein berekraftig og klima- og miljøvenleg måte. Etablering eller utviding av energianlegg medfører inngrep i naturen og tap av biologisk mangfald.

Klimaendringa betyr at energiforsyninga må tilpassast til dømes meir og intens nedbør. Endringar knytt til temperatur, nedbør, luftfuktigheit og vind vil påverka m.a. vassføringa i elvane våre, både med flaum og tørke.

Den mest klimavenlege energien er den som ikkje vert nytta, og det er viktig å sjå på korleis energien kan brukast meir effektivt. Energieffektiviseringa bør bidra til å erstatte fossil energi, ikkje til å auke forbruket ein annan stad.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk har vi identifisert to utfordringar innan energiforsyning:

- Auka produksjon av fornybar energi er ikkje løysinga åleine.
- Naturinngrep ved etablering av energianlegg må sjåast i eit heilskapleg perspektiv.

3.1.2. Introduksjon

I det grøne skiftet har fornybar energi fått ei viktig rolle. FN sitt klimapanel peikar på at det vert nødvendig å avkarbonisere kraftsektoren, slik at all elektrisk kraft må vere fornybar, dersom 2-gradersmålet i Paris-avtalen skal nåast.

Globalt ser ein at dei fleste kraftverk nyttar seg av ulik fossile brensel for å produsere elektrisitet. Norge skil seg frå denne trenden ved å ha god tilgang på fornybar energi og utsleppsfri kraft gjennom vassressursane våre. Det moderne Norge blei industrialisert ved å nytta elvane og fossefalla våre til kraftproduksjon. Vestlandet og fylket vårt er i ein spesiell situasjon, då vi har mykje av desse ressursane. Med auke i etterspørsel på CO_2-fri energi og elektrisitet vert nå enno viktigare å forvalte ressursane vår på ein berekraftig og klima- og miljøvenleg måte.

Ei viktig del av Norge si energiomlegging er å byte ut fossile energikjelder med elektrisitet frå fornybar energikjelder. Dette gjeld både for eksisterande og nye bruksområder. I arbeidet med energiomlegginga må ein også ta omsyn til forsyningssikkerheit, klimagassutslepp og at produksjon og transport av fornybar energi medfører inngrep i naturen og tap av biologisk mangfald. Olje- og energidepartementet peikar på at arbeidet i Norge er retta inn mot energieffektivisering og å ta i bruk andre energikjelder enn vasskraft, elektrisitet og fossile brensel (24). Det er store utviklingsmuligheiter i andre type fornybare kjelder som til døme vind, sol, bølgjer og varmeutveksling med grunnvatn/sjø/luft. Men det er òg viktig å hugse at den mest klimavenlege energien er den som ikkje vert nytta.

3.1.3. Status og utviklingstrekk

I dei følgjande avsnittet vil vi gjere greie for:

1) Føringar for klimavenleg og fornybar energiproduksjon
2) Fornybar energiproduksjon
3) Energieffektivisering innan energiforsyning
4) Klimatilpassing av energi forsyning

3.1.3.1. Føringar for klimavenleg og fornybar energiproduksjon

Det er ein rekke internasjonale, nasjonale og regional føringar spesifikk knytt til fornybar energi.

Internasjonale føringar

Fornybardirektivet og vassdirektivet er to viktige internasjonale avtalar å ha kjennskap til. Fornybardirektivet og vassdirektivet er jamstilte og må balanserast opp mot kvarande. Dei kan komme i konflikt med kvarande til døme når utbygging av vasskraftsanlegg og endring på vassføringa vil redusere miljøtilstanden i vatn.

EU sitt fornybardirektiv

I 2009 vedtok EU fornybardirektivet. Fornybardirektivet vart innlemma i EØS-avtalen, og trådde i kraft i 2011 i Norge. Direktivet legg opp til at 20 prosent av EU sin energibruk [elektrisitet, varme, kjøling, transport] skal vere basert på fornybar energi innan 2020. Direktivet inneber bindande mål for auka andelen av fornybar energi for kvart einskild medlemsland.

Norges mål i fornybardirektivet er at 67,5 prosent av Norge sitt energibruk skal komme frå fornybar energi i 2020. Dette vil vere ein auke på 9,5 prosentpoeng frå 2005-nivå (25). Norsk handlingsplan for å nå dette målet legg vekt på at Regjeringa skal auka omfanget av tiltak og verkemiddelbruk knytt til utbygging av fornybar energi og energieffektivisering (26).

Vassdirektivet til EU

Vassdirektivet vart vedteke i 2000 og innført i norsk lov gjennom vassforskrifta i 2007. Direktivet set rammer for felles vasspolitikk i EU. Målet med direktivet er å verne om, og om naudsynt, forbetre tilstanden i ferskvatn, grunnvatn og kystvatn. Direktivet skal fremme berekraftig bruk av vatnet ved langsiktig å verne om vassresursane. Direktivet er å oppfatte som eit sentralt miljødirektiv.

Standard miljømålet i norsk vassforskrifta er å sikre *god økologisk tilstand* for liv i vatn. I heilskaplege sektorovergripande planar [regionale vassforvaltningsplanar] og tiltaksprogram jobbast det med å verne om vassførekomstane og sikre ein mest mogleg heilskapleg og berekraftig bruk av vassresursane. Norge er plikta til å nå dei fastsette miljømåla og rapporter til ESA.

Nasjonale føringar

Meld. St. 25 (2015-2016) «Kraft til endring»

Meldinga presenterer Norges energipolitikk fram mot 2030. Målet er at Norge skal få ein meir effektiv og klimavenleg bruk av energi, samt at de fornybare energiressursane skal vere grunnlag for klimavennlig velferd og verdiskapning i eit lågutsleppssamfunn (27).

Nasjonale forventningar til regional og kommunal planlegging 2015

Det peikast på at regional og kommunal avgjersler om lokalisering og utforming av næringsverksemder, bustadar, infrastruktur og tenester kan vere viktig for å avgrense energiforbruk og klimagassutslepp. Eitt sentralt punkt i dei nasjonale forventningane er at fylkeskommunane og kommunane legg vekt på reduksjon av klimagassutslepp, energiomlegging og energieffektivisering gjennom planlegging sin (16).

Elsertifikatordninga

Elsertifikatordninga er ei norsk-svensk støtteordning som skal bidrag til å auke produksjonen av fornybar kraft og nå det ambisiøse målet i fornybardirektivet om auka fornybardel i 2020. Under elsertifikatordninga er målet at det skal byggast til saman 28,4 TWh ny fornybar elektrisitetsproduksjon i Norge og Sverige sett under eitt innan 2020. 28,4 TWh tilsvara straumforbruket til meir enn halvparten av alle norske hushald (28).

Regionale føringar

Verdiskapingsplan for Sogn og Fjordane 2014-2025

Eitt av satsingsområda i Verdiskapingsplanen er at fylket stiller sterkt som «fornybar energi-fylke». Dei siste åra har verdiskaping innan vasskraft gått ned grunna låge prisar, men verdiskapinga er fortsatt høg, og det overordna målet er å jobbe for å auke lokal verdiskaping gjennom framtidsretta samarbeid og kunnskap. Målsetjinga er å oppretthalde talet på tilsette i næringa innan både produksjon, distribusjon og handel med fornybar energi. I eit klimaomstillingsperspektiv er det forventa auka produksjon av vasskraft, og målsetjinga vert framleis relevant, då det er venta ei effektivisering av både produksjon, distribusjon og handel framover (23).

Figur 8: Framside for Verdiskapingsplan (23).

Regional plan for vasskraft 2012

Målet med Regional plan for vasskraft var å samle kunnskap om viktige regionale og nasjonale verdiar i moglege utbyggingsområde, for deretter å fastsetje retningsliner som sikrar at desse verdiane vert teke omsyn til, ved handsaming av utbyggingstiltak etter vassdragslovgjevinga og plan- og bygningslova. Planarbeidet skulle også, på eit overordna nivå, synleggjere dei positive verknadane av vasskraftutbygging. Planen viser kort kor mykje CO_2 ein reduserer ved å erstatte kraft frå kullkraftverk med vasskraft (29).

I den politiske delen vert det sagt at fylkeskommunen i utgangspunktet er positiv til utbygging av vasskraft, på bakgrunn av det positive bidraget til næring- og bygdeutvikling det kan gje.

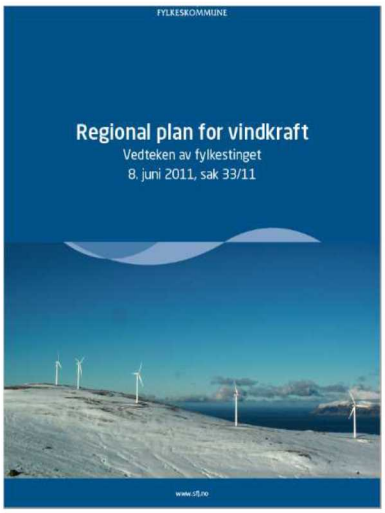
Regional plan for vindkraft 2011

Sogn og Fjordane fylkeskommune vedtok i 2011 ein eigen Regional plan for vindkraft, som legg føringar for utbygginga i fylket. Plan skal leggje til rette for etablering vindkraftanlegg med ein samla årleg produksjon på 3 TWh, innan år 2025 (30).

Planen inneheld vurderingar kring kva område på kysten av fylket som eignar seg for vindkraftsatsing. I område med gode vindressursar er det mellom anna vurdert kor stort potensialet for konflikt er mellom etablering av vindkraftanlegg og eit utval andre arealinteresser. Ein har delt inn i område med lite, middels eller stort samla konfliktpotensial.

Primært ynskjer fylkeskommunen at område med lite eller middels samla konfliktpotensial er dei som vert vurderte for vindkraftutbygging. Innanfor område med lite eller middels konfliktpotensial er det meir enn nok areal til å kunne oppfylle produksjonsmålet, på 3 TWh/år.

I Regional plan for vindkraft kapittel 4 er det gjeve retningsliner for vindkraftutbygging i fylket.



Figur 9: Framside for Regional plan for vindkraft (30).

Regional plan for vassforvaltning for Sogn og Fjordane vassregion 2016-2021

Fylket har rikeleg med vatn og vassressursar og næringar knytt opp mot desse. Fleire av næringane, m.a. næringsmiddelprodusentar, fiskeria og havbruksnæringane, er avhengige av reint vatn. Vassførekomstane er og påverka av menneskeleg aktivitet, som m.a. ureining og vassuttak frå t.d. industri, landbruk, avløp og kraftproduksjon. Når det gjeld energiproduksjon og klimatilpassing er det viktig at miljømåla for vassførekomstane vert lagt til grunn i planlegginga (26).
Formålet med regional plan for vassforvaltning er å gi ei oversiktleg framstilling av korleis vassmiljøet og vassressursane i vassregionen er ønskt forvalta i eit langsiktig perspektiv. Regional plan for vassforvaltning skal bidra til å koordinere og samordne vassforvaltning og arealbruk på tvers av kommune- og fylkesgrenser. Planen har satt miljømål for alle elver, innsjøar, grunnvatn og kystvatn. Kommunar, fylkeskommunar og statlege etatar er gjennom planen plikta til å legge miljømåla til grunn for si planlegging og verksemd.

3.1.3.2. Fornybar energiproduksjon

På landsbasis var elektrisitetsproduksjonen i 2016 på totalt 149 TWh, der 96 prosent [143 TWh] blei produsert frå vasskraftverk og 1 prosent [2 TWh] frå vindkraftverk. I Sogn og Fjordane blei det i same år produsert totalt 17 TWH, primert frå vasskraftverk, og fylket bidreg med om lag 11 prosent av totalproduksjonen av vasskraft i Norge (31).

Vasskraft

Vasskraft er historisk sett den energiproduksjon som Norge har mest av. Vassmengd og fallhøgde avgjer den potensielle energien i eit vassfall. Fylket si topografiske utforming gjer at vi har muligheit til å magasinere vasskrafta vår i dammar eller vasskraftmagasin. Vi kan lagre vatnet og produsere energien når vi treng den mest. Dette aukar forsyningssikkerheita gjennom året, i tillegg til at vasskraft har det lågaste karbonavtrykket av alle teknologiar for kraftproduksjon.

Omlag halvparten av den årlege produksjonen i fylket vert nytta lokalt, både knytt til kraftintensiv industri og alminneleg forsyning. Den siste halvdelen vert transportert ut av fylket (32).

I vårt fylke er det større kraftverk som bidreg med om lag 14,3 TWh, medan om lag 1,6 TWh kjem frå småkraftverk, sjå Tabell 1. I følgje NVE har Sogn og Fjordane eit totalpotensialet på 27,9 TWh, her av er 6,5 TWh verna mot utbygging, sjå Tabell 2.

Eldre vasskraftkonsesjonar er gitt i ei tid då kunnskapsgrunnlaget var lågt og miljøvilkåra vart lite vektlagd. Vasskraftutbygginga i fylket har da ført til nedgang av fiskebestandar og øydelegging av gyte- og oppvekstområde for fisk. I Regional plan for vassforvaltning for Sogn og Fjordane er 7 store vasskraftsutbyggingar prioritert for vilkårsrevisjon. Det kan vere aktuelt å auke vassføringa i vassdraga til glede for flora, fauna, fiske- og friluftsinteresser, reiseliv m.m.

Kraftbransjen peiker på at det kan vere risiko for tap av fornybar kraftproduksjon i samband med kommande vilkårsrevisjonar av eksisterande vasskraft. Det er da nødvendig med god balansegang mellom ulike omsyn i saker knytt til ny og utvida energiproduksjon. Erstatning av fossile energikjelder treng utbygging av meir fornybar energiproduksjon. Naturinngrep ved etablering av energianlegg må sjåast i eit heilskapleg perspektiv og fylkeskommunen med ansvar for regional vassforvaltning har ein viktig rolle i vurdering av desse omsyna.

	Små kraftverk		Lik eller større enn 10 MW		Totalt	
	MW	TWh/år	MW	TWh/år	MW	TWh/år
Sogn og Fjordane	385	1,570	3 804	14,292	4 189	15,861
- Elvekraftverk	281	1,103	222	1,063	503	2,166
- Magasinkraftverk	105	0,466	3 581	13,229	3 686	13,696
Sum landet	2 450	9,896	29 222	123,497	31 671	133,393

Tabell 1: Oversikt over vasskraftproduksjon i Sogn og Fjordane og Norge samla. Alle tal er midlere årsproduksjon oppgitt i TWh og basert på perioden 1981-2010. Status per 01.01.2017. Talgrunnlaget er levert av NVE.

	TWh/år	
	Sogn og Fjordane	Hele landet
Utbygd	15,861	133,393
Under bygging	0,170	1,657
Endelig tillatelse	1,344	5,544
Saker til behandling	1,260	6,578
Tilgang	2,187	13,983
Avslag	0,545	2,433
Vernet	6,515	49,626
Sum	27,882	213,214

Tabell 2: Vasskraft i Sogn og Fjordane. Status per 01.01.2017. Talgrunnlaget er levert av NVE.

Vindkraft

Som nemnt utgjer vindkraft om lag 1 prosent av den totale energiproduksjonen (31), men tal vindmøller aukar på landsbasis kvart år (24).

Utbygging av vindkraft på land kan føre til visuell forureining av landskapet og store inngrep i naturen til døme i samband med støy i området og korleis ein påverkar lokalt fugleliv. Plassering av vindmøller kan difor vere krevjande. Eit alternativ er vindkraft til havs, noko som har eit stort potensiale for utvikling og kostnadsreduksjon.

Sidan 2002 er 16 vindkraftverk saker i Sogn og Fjordane ferdig handsama. Konsesjon er given i åtte av dei. Per august 2017 er fem vindkraftverk saker under handsaming. Sjå vedlegg 1 for full oversikt.

Solenergi

I arbeidet med Verdiskapingsplanen blei det m.a. peika på at det innan solenergi låg eit stort verdiskapingspotensiale. Det er ingen produksjonsverksemder i Sogn og Fjordane, men fylket har ein industriverksem som leverer komponentar til den internasjonale solcelleindustrien.

Utbygging av solceller og solfangar på privathus for å nytte sol som energikjelde har auka dei siste år, spesielt i Europa men også på nasjonalt nivå. Mykje av grunnen til dette er at kostnadane for solkraft har globalt blitt kraftig redusert.

Andre fossilfrie alternativ

Det er ikkje rom til å vurdere alle fossilfrie energiformer i kunnskapsgrunnlaget, men under nemnast nokre som kan verte aktuelle alternativ for fylket i arbeidet vidare.

- **Bioenergi** er eit samleomgrep for utnytting av biomasse til energiformål. Det vanlegaste bruksområdet for denne type energi er produksjon av varme. Det er mogeleg å m.a. produsere elektrisk kraft, biogass og biodrivstoff og hydrogen frå biomasse. Auka bruk av bioenergi for å erstatte fossil energibruk vert av mange rekna som eit viktig tiltak for å redusere klimagassutsleppa.
- **Geotermisk energi** vert definert som varmeenergi tilgjengeleg under jorda si overflate. Døme på dette vil vere geotermisk grunnvarme som vert nytta til å varme opp hus gjennom ei varmepumpe.
- **Havenergi** eksisterer i ulike typar, mellom anna bølgjekraft, kraft frå tidevatn- eller havstraumar, osmosekraft eller utnytting av termisk energi.
- **Ulike teknologiar for energilagring** kan bidrage til å lagre den energi, som blir produsert ved tidspunkt der det ikkje er nødvendig med forbruk av energien. Døme vil vere magasinering av vassressursane eller bruk av batteri, til dømes til bruk i bilar. Utviklinga på batteriteknologien går raskt framover, og det vert arbeida med batteripakkar for lagring av energi i bygningar i tillegg til innan transport.
- **Hydrogen** er ein type energiberar som er under utvikling, og ein har fleire store prosjekt som ser på korleis ein kan nytte elektrisitet for å danne hydrogen, lagre hydrogenet for vidare å omdanne den til elektrisitet att. Prosjektet «Hydrogenregion» ser nettopp på korleis fylket vårt med sine energiressursar kan produsere, selje og nytte hydrogen som energiberar.

Hydrogen- og mikronettprosjektet i Solund Sunnfjord Energi har eit prosjekt i Solund kor dei testa ulike tekniske løysingar av ny teknologi for lokal energiproduksjon og energilagring. Eit sjølvforsynt mikronett kan være meir leveringssikkert enn den tradisjonelle energiforsyninga til område som er utsett for mykje uvær og straumbrot.	**Fjernvarmeanlegg i Førde** Sunnfjord Energi og Førde kommune jobba med eit fjordvarmeanlegg i Førde. Det er planlagt at fjordvarmenettet skal bestå av minst 90% fornybar energi levert av varmepumper frå sjøen. Målet er å fase ut store mengder oljefyrte anlegg i større bygg.

3.1.3.3. Energieffektivisering innan energiforsyning

Energi-effektivisering går ut på å utnytte energien meir effektivt, noko ein mellom anna kan gjere innan kraftkrevjande industriprosessar, offshoreanlegg, transport og energianlegg i næringsbygg og einebustader.

I eit globalt perspektiv vil energieffektivisering i Norge til dømes kunne bidra til å erstatte fossil energi med norsk fornybar energi ein annan stad i verden. Energiutvekslinga med andre nordiske og europeiske land blir da meir relevant, men det er viktig at det er fokus på erstatning av fossil energi og ikkje auke forbruk.

Utviklinga dei siste åra med elektrifisering av transportsektoren med batteri og hybride framdriftsløysningar er eit døme på energieffektivisering.

Figur 10: El-ferja «Ampere», som går mellom Lavik og Oppedal. Fotograf: Jon Mølmesdal

3.1.3.4. Klimatilpassing av energi forsyning

I møtet med eit endra klima vert det naudsynt å ta omsyn til klimaendringane i planlegginga og vedlikehaldet av kraftproduksjonsprosjekter. Viktige klimavariablar innanfor energiproduksjon vert temperatur, nedbør, luftfuktigheit og vind. Desse hydrologiske variablane påverkar m.a. vassføringa i elvane våre både med flaum og tørke. Der er risiko for skader på dammar og leidningsnett. Samstundes kan det tenkjast at auka nedbør vil kunne auke evna til kraftproduksjon, men kanskje eit mildare klima vil redusere etterspurnaden etter elektrisk kraft til oppvarming.

Når det gjeld energiforsyning og klimaendringar er det spesielt forsyningssikkerheita og stabil kraftforsyning som vert påverka. Til dømes vil dei små vassdraga reagere raskare på intens nedbør enn større nedbørsfelt, og områda kring desse vassdraga vil difor vere meir sårbare for flaum i eit klima med meir intens nedbør. Dersom ein ikkje tilpassar seg klimaendringane vil sårbarheita for ustabil kraftforsyning auke.

Allereie i dag ser ein vêrrelaterte hendingar som påverkar kraftforsyninga i fylket, både med feil eller brot i distribusjonsnettet. Dei som eig og driftar energiforsyningsanlegget må ta høgde for alle eventuelle belastningar anlegget potensielt kan bli usett for, inkludert klimaendringar. NVE har utarbeida ein klimatilpassingsstrategi for 2015-2019, som tek for seg korleis eit endra klima vil gi utfordringar og muligheiter innan NVE sitt ansvarsområde. NVE sin strategi byggjer på følgjande prinsipp (33):

- Tiltak/avgjersle som har kort levetid vurderast ut frå dagens klima.
- Tiltak/avgjersle med lang levetid, vurderast det om dei skal byggast for å tole forventa klimaendringar i løpet av levetida. Ev. kan dei utformast ut frå dagens klima, men klargjort for forsterkingar/endringar.
- Tiltak/avgjersle bør vere klimarobuste, dvs. ei bør fungere etter hensikta sjølv om klimautviklinga blir noko annleis enn førespegla.
- Klimatilpassing som bidreg til måloppnåing på fleire områder er vinn-vinn tilpassingar og bør prioriterast høgt.

Vasskraftanlegg som flomsikring
Med klimaendringar og aukande nedbør er det trong for å sikre vassdraga mot flaum. Kanskje vasskraftsanlegg kan driftast slik at dei kan redusere skadeflaumar og fungere som eit klimatilpassingstiltak. Ein rapport frå Multiconsult har sett på verdien vassdragsreguleringar for reduksjon av frekvens og størrelse på skadeflaumar (34). Dette er eit interessant tema, som sett frå eit miljøperspektiv stiller fleire komplekse spørsmål. Om eit vasskraftanlegg skal vere effektiv flomsikring, må det truleg stillast krav til drifta.

NVE har med bidrag frå Sogn og Fjordane fylkeskommune og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane starta opp eit nyt FoU-prosjekt som skal sjå på miljøvenlig flomsikring. Prosjektet vil finne fram til miljøvennlege metodar for restaurering av vassdrag samstundes som vassdraga vert trygga mot flaum (35).

3.1.4. Utfordringar

Når det gjeld energiforsyning og energibruk i bygg er hovudutfordringa å bidra til overgangen frå fossil til fornybar energibruk, og energieffektivisere både i bruk og produksjon.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk over har vi identifisert to utfordringar:

3.1.4.1. Auka produksjon av fornybar energi er ikkje løysinga aleine

I eit klimaomstillingsperspektiv er auka produksjon av fornybar energi ikkje løysinga åleine. Energiforbruket må ned, og bruken av energi må effektiviserast.

3.1.4.2. Naturinngrep ved etablering av energianlegg må sjåast i eit heilskapleg perspektiv

Produksjonen av fornybar energi har ei viktig rolle i ei klimaomstilling av samfunnet. Produksjon av utsleppsfri straum har store fordele for miljø og klima både nasjonalt og internasjonalt. Utfordringane er dei negative verknadane på lokalsamfunnet og naturen, med risiko for tap av artar og naturtypar av nasjonal og internasjonal verdi (24).

Utbygging av fornybar energi fører til fysiske inngrep i naturen, til døme framføring av vatn og etablering av reguleringsmagasin. Etablering av vasskraftanlegg i vassdrag kan påverka miljøstilstanden og komme i konflikt med den nasjonale vassforskrifta og Norge sine forpliktinga til EU sitt vassdirektiv. Til døme vert fisk og anna biologisk mangfald ofte negativt påverka av vasskraftsutbygging grunna fysiske inngrep, endra vassføring og temperaturforhold.

For å forvalte naturressursane vår på ein berekraftig og klima- og miljøvenleg måte må etablering eller utviding av energianlegg vegast opp mot uheldige effektar på biologisk mangfald, vassmiljø og naturtypar.

Ved planlegging av nye anlegg er det krav om konsekvensutgreiingar, kor vurdering av om tiltaket kan gjennomførast skal ta med korleis tiltaket påverkar miljø og samfunn. Det vert gjort vurderingar knytt til naturmangfald, landskap, friluftsliv og kulturminner.

Det ein utfordring i å ta heilskaplege omsyn i planlegginga, da handtering av kraftsaker ofte vert vurdert enkeltvis. Det er viktig å vurdere risiko for negative sumeffektar av fleire enkelte prosjekter, samt å vekte fordelane og konsekvensar globalt, regionalt og lokalt i eit heilskapleg perspektiv.

3.2. Energibruk i bygg

3.2.1. Samandrag

Hovudutfordringa innan energibruk i bygg er å bidra til overgangen frå fossil til fornybar energi, og å energieffektivisere både i byggefasen og i driftsfasen.

I Sogn og Fjordane er elektrisitet frå fornybar vasskraft allereie den dominerande energiberaren nytta i bygningar, men det er eit potensial med å erstatte energi frå fossile kjelder.

Energibruk i bygg heng tett saman med bygningane sine areal. Fylket har mange arealkrevjande næringsbygg og vidare er mange av bustadane i fylket store og eldre einebustadar. Den mest klimavenlege energien er den som ikkje vert nytta. Difor er det viktig å sjå på korleis energien kan brukast meir effektivt og korleis energiforbruket kan reduserast.

Energieffektivisering i eldre bygg er krevjande og kostbart. Fleire større energieffektiviseringstiltak er gjennomført, er under planlegging, eller under arbeid i på ulike plasser fylket. I nybygg er det generelt meir kostnadskrevjande å bygge verkeleg energieffektivt, men kostnad må vurderast i høve til bygget sin forventa levetid.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk har vi identifisert ei utfordring innan energibruk i bygg:

- Kostnadskrevjande å sikre energieffektive bygg.

3.2.2. Introduksjon

Bygningar er ei stor kjelde til utslepp av klimagassar. Ni prosent av verdas CO_2 utslepp kjem direkte frå energibruk i bygg, primært knytt til oppvarming og nedkjøling. Då er ikkje indirekte utslepp frå straumen vi brukar til blant anna lys og elektriske apparat rekna med. Skal vi nå klimamåla må bygga bli meir energieffektive og energien som brukas må vere fossilfri. Når bygningar skal bli fossilfrie finnast ofte løysinga lokalt, gjerne i bygget sjølv (36).

I Sogn og Fjordane, som i landet elles, brukast mykje elektrisitet til oppvarming og nedkjøling. Det er bra for klimaet sidan straumen vår kjem frå vasskraft (37). Ei viktig del av Norge si energiomlegging er basert på bruken av elektrisitet og å byte ut fossile energikjelder, dette gjeld både i bygg og i industri (24). Det er òg viktig å hugse at den mest klimavenlege energien er den som *ikkje* vert nytta.

3.2.3. Status og utviklingstrekk

I dei følgjande avsnittet vil vi gjere greie for:

1) Energibruk i fylket
2) Energikonvertering og energieffektivisering
3) Materialbruk i bygg
4) Rehabilitering og nybygg

3.2.3.1. Energibruk i fylket

Energibruken i bygningsmassen er påverka av bygninganes storleik, kvalitet, bruksformål og levetid. I Sogn og Fjordane utgjer bustadbygg ein tredjedel av bygningsmassen, fritidsbygg og garasjar den andre tredjedelen, medan den siste tredjedelen består av næringsbygg og offentlege bygg. Samanlikna med andre fylke utmerkar Sogn og Fjordane seg med at bygg tilhøyrande fiskeri- og landbruksnæringa utgjer betydeleg større del av bygningsmassen enn i noko anna fylke. Med omsyn til energibruk og klimagassutslepp er dette eit viktig poeng, sidan desse næringane er arealkrevjande og bygningsmassen nok er relativt gammal.

Med omsyn til bustadar kan vi samanfatte med at bygningsmassen i Sogn og Fjordane kjenneteiknast av store, eldre einebustadar. Rett nok utgjer einebustadane ein mindre del av bustadbygga i fylket i 2017 enn ved tusenårsskiftet, men framleis utgjer dei 86 prosent av bustadbygga i fylket. Den dominerande posisjonen til einebustaden reflekterast også i fordelinga over bustadanes storleik. Dei største bustadane utgjer betydeleg større del av bustadmassen i Sogn og Fjordane enn kva tilfellet er på landsbasis. Samanlikna med dei andre fylka er det berre i Rogaland at bustadar over 200 kvadratmeter utgjer ein større del av bustadmassen enn i Sogn og Fjordane. Store bustadar inneber meir materialbruk ved bygging, i tillegg til at dei er energikrevjande å varme opp. Til forskjell frå blokker, rekkehus og liknande har einebustadar heller ikkje føremonene med redusert materialbruk som følgjer av at fleire hushald *«deler»* veggar og/eller tak. Energigevinsten som ligg i at naboar i rekkehus og bustadblokker dreg nytte av kvarandre si oppvarming er også fråverande i einebustadar. Samstundes er om lag 80 prosent av bustadbygga i fylket bygd før 1990, og dermed underlagt mindre strenge krav til energieffektivisering enn kva tilfelle er for nye bygg i dag.

3.2.3.2. Energikonvertering og energieffektivisering

For å redusere klimagassutsleppa som følgjer av energibruk i bygningsmassen er det to tilhøve vi kan ta tak i: *Energieffektivisering* og *Energikonvertering*. Det fyrste går ut på å sørgje for at energien vi nyttar er produsert på ein måte som gir minst mogleg klimagassutslepp. I Sogn og Fjordane, som i Norge generelt, er vi heldig stilt på dette området. Det aller meste av den *stasjonære energibruken*, det vil seie energibruken som ikkje nyttast til transport, kjem frå elektrisitet produsert av vasskraft- ei energikjelde som er fornybar og har svært låge utslepp ved produksjon. SSB har slutta å publisere fylkesfordelte tal for energibruk, men sist gong dei gjorde det (2009) synte tala at elektrisitet utgjorde om lag 87 prosent av den *stasjonære* energibruken i fylket. Dei viktigaste energikjeldene, ved sidan av elektrisitet, var vedfyring i hushald og gass nytta i industrien. Det kan ligge eit potensial for utsleppsreduksjon i å erstatte noko av dette med elektrisitet. Til dømes ved installasjon av varmepumper i bustadbygg.

Energieffektivisering går ut på å få mest mogleg nytte ut av energien vi disponerer. Med utgangspunkt i dei nemnde eigenskapane ved bygningsmassen i Sogn og Fjordane er det naturleg å tru at det er eit betydeleg potensial for energieffektivisering i fylket. For sjølv om størsteparten av energien som nyttast er klimavenleg vil ei effektivisering kunne frigjere elektrisitet til føremål som i dag er basert på fossil energi. Etter kvart som bilparken blir elektrifisert blir dette stadig meir

aktuelt. Dersom det norske kraftnettet i større grad blir kopla på det europeiske vil også vår energieffektivisering kunne erstatte fossil energi i den marknaden.

For kommunar kan EPC-kontraktar [Energy Performance Contract] være eit alternativ for store tiltak. Gjennom ENOVA kan bedrifter og privatpersonar søke om støtte til omlegging av energibruk og energiproduksjon. Målet er å reduserte klimagassutslepp, utvikle energi- og klimateknologi og styrke effektiv energibruk (38).

I 2017 fekk innbyggjarane i sju kommunar[2] i fylket tilbod om gratis energirådgjeving og energianalyse av sin bustad på nett. Satsinga var å bidra til lågare energibruk ved å fremja kunnskap og bevisstgjering om energibruk og energihøve i bygg og bustader. Innbyggjarane fekk tilgang til Energiportalen, eit nettbassert analyseverktøy for effektive energianalyse av bustadar.

Energieffektivisering i fylkeskommunale bygg
Energieffektivisering er ein ting som fylkeskommunen i stor grad kan gjere noko med for eige bygningsmasse. I fylkeskommunal bygg er det gjort tiltak for å redusere energibruk per m^2 i høve til Fylkesdelplan for klima og miljø (19). Fleire større energieffektiviseringstiltak er gjennomført, under planlegging, eller under arbeid. Det er forventa å nå målet om å vere heilt uavhengig av fossil fyringsolje til oppvarming i god tid før 2020.

Ved større rehabiliteringsprosjekt, ombygging og for nye bygg vert potensielle energieffektiviseringstiltak prioritert, slik at fleire tiltak kan gjennomførast saman. Reine energieffektiviseringstiltak vert i utgangspunktet prioritert til meir omfattande og målretta tiltak, til dømes nye/oppgraderte varmeanlegg, ventilasjonsanlegg og utvida/oppdaterte styringssystem.

Det viktigaste fylkeskommunen gjer er å sikre riktig inneklima for elevar og tilsette, og effektiv drift skal prioriterast for å sikre effektivt ressursbruk både økonomisk og energimessig. Det er fokus på ein drift tilpassa aktuell personbelastning og sesong. Energioppfølging og overvaking av korleis tekniske system verkar saman vert jamleg følgt opp. Alle skular har sentrale driftsovervakingssystem med mulegheit for telefonvarsling ved eventuell feilmelding.

Vidare potensiale for energieffektivisering legg i effektiv styring og kontroll over tekniske anlegg og i prosjekt som til dels er meir krevjande å gjennomføre.

3.2.3.3. Materialbruk i bygg

Byggemateriala har også stor betydning for klimafotavtrykket til bygg. Etter kvart som vi bygger stadig meir energieffektive hus, blir det viktigare å sjå på materialbruken, både fordi materialar relativt sett står for ein større del av klimagassutsleppa, og fordi det å bygge energieffektive hus ofte krev meir byggematerialar (39). Klimafotavtrykket ved materialbruk i bygg er eit spørsmål om type og mengd.

3.2.3.4 Rehabilitering og nybygg

Et nytt bygg oppført etter dagens standard vil som hovudregel alltid være meir energieffektivt enn eit gammalt bygg. Det er generelt meir kostnadskrevjande å bygge verkeleg energieffektivt, men ved nye bygg må ein vurdere kostnad i byggefase og driftsfase i eit langsiktig perspektiv. Energioptimalisering må tidleg inn som ein del av planlegginga for å sikre at nye bygg ikkje vert meir kostbare enn nødvendig.

Eldre bygg reknast ofte som miljøverstingar på grunn av at dei er dårleg isolert. Dette kan vere eit argument for å rive gamle bygg og erstatte dei med nye, meir energieffektive bygg. I vår iver etter å bygge miljøvennlig er det likevel viktig å hugse at den mest miljøvennlige kvadratmeteren er den

[2] Hyllestad, Sogndal, Gaular, Jølster, Førde, Naustdal og Stryn.

som ikkje blir bygd (39), og den som ikkje rives ned og vert bygget opp att. Ettersom klimabelastningane ved sjølve bygginga [produksjon av material, transport, bygging] alt er teke for gamle hus, representerer dei ein viktig ressurs som det fortsett er verdi i å bruke (40). Eksisterande bygg er tenlege slik dei står, eller kan bli det med ombygging eller naudsynte tilbygg. Eldre bygg kan gjerast meir energieffektive, og det er eit klimatiltak som har umiddelbar effekt. Her er det viktig å tenke synergiar når andre oppgraderingstiltak uansett vert gjennomført.

3.2.4. Utfordringar

Når det gjeld energibruk i bygg er hovudutfordringa å bidra til overgangen frå fossil til fornybar energibruk, og energieffektivisere både i byggefasen og driftsfasen.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk over har vi identifisert følgjande utfordringar:

3.2.4.1. Kostnadskrevjande å sikre energieffektive bygg

Eldre bygg med lite fleksible løysingar for tekniske system gjer det krevjande og kostbart å redusere energibruken. Sjølv tiltak med relativt stor potensiale for energieffektivisering kan vere vanskeleg å forsvare ut frå eit økonomisk perspektiv. I bygningar som i utgangspunktet er relativt energieffektive vil investeringskostnaden for å oppnå endå betre resultat i mange tilfelle vere høg.

Utfordringa ligg i at sjå det i eit større perspektiv, kva er lønnsamt og riktig på sikt og kva løysingar sikrar bygget best for framtida. Straum er billig og energieffektiviserande tiltak ikkje er økonomisk lønsamt i eit kortsiktet perspektiv. Vidare er en mangel på kortreist klimavenlig byggmaterialar og nullutslepp-byggemaskinar med til at klimagevinsten i å vele dei forsvinna om ein legg til klimagassutslepp frå transporten hit.

3.3. Areal og transport

3.3.1. Samandrag

Hovudutfordringa innan areal og transport er å legge til rette for ei areal- og transportplanlegging som både bidreg til å redusere klimagassutsleppa i fylket, men også gjer oss godt nok budd på dagens og framtidige klimautfordringar.

Økonomiske rammevilkår og dei naturgjevne vilkåra i fylket er premissgjevande for klimaomstilling innan transportsektoren. Å omstille samfunnet krev kunnskap og politisk vilje. Omstillinga krev ei forpliktande og styrka samordning av areal-, bustad- og transportplanlegginga på alle nivå. Det er komplekse utfordringar for det offentlege, for næringsliv og utbyggjarar, for transportsektoren og for den enkelte i samfunnet.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk har vi identifisert seks utfordringar innan areal og transport:

- Auka gang og sykkelbruk.
- Nå det nasjonale målet om null utslepp frå transportsektoren.
- Redusere utslepp frå kollektivtilbod: ferje, båt og buss.
- I arealplanlegginga å ta omsyn til klimasårbarheit.
- Samordning av areal-, bustad- og transportplanlegging.
- Prioriteringar innanfor dei økonomiske rammene.

3.3.2. Introduksjon

Dei nasjonale forventningar til regional og kommunal planlegging har samordning av bustad-, areal- og transportplanlegging som ein av fleire spesifikke satsingsområder.

Det er eit potensiale i å samordne bustad-, areal- og transportplanlegging for å både møte klimautfordringane og redusere utsleppa, men det kan vere komplisert. Det handlar om å møte klimautfordringane gjennom planlegging og handlingar innanfor rammevilkåra. Korleis eit spredtbudd fylke skal kunne nå klimamåla på dette området er krevjande, men bør ikkje vere umogeleg. Løysingane som vert valt i transportsektoren vil avhenge av offentleg sektor, næringslivet og den enkelte.

3.3.3. Status og utviklingstrekk

I dei følgjande avsnittet vil vi gjere greie for:

1) Nasjonale føringar
2) Arealbruk og transportbehov knytt til sentralisering
3) Klimatilpassing og bustads attraktivitet
4) Klimaomstilling av transportsystemet
5) Fossilfri transport – potensialet for utsleppsreduksjon

3.3.3.1. Nasjonale føringar

Nasjonale forventningar til regional og kommunal planlegging

I dei nasjonale forventningar til regional og kommunal planlegging (16) er det fleire spesifikke satsingsområder som er direkte knytt til areal- og transportplanlegging:

- Eit klimavenleg og sikkert samfunn
- Aktiv forvaltning av natur- og kulturminneverdiar
- Framtidsretta næringsutvikling, innovasjon og kompetanse
- Samordna bustad-, areal- og transportplanlegging
- Eit framtidsretta og miljøvennleg transportsystem i byområda der veksten i persontransport takast med kollektiv, sykkel og gange [Nullvekstmålet]
- Levande by- og tettstadssenter, Helse og trivsel.

Statlege planretningsliner for samordna bustad-, areal- og transportplanlegging

Regjeringa vedtok 2014 nye statlige planretningslinjer (41). Føremålet med retningslinjene er å oppnå samordning av bustad-, areal- og transportplanlegginga og å bidra til meir effektive planprosessar. Målet er omtalt i tre hovudpunkt:

- Planlegging av arealbruk og transportsystem skal fremje ei samfunnsøkonomisk effektiv ressursutnytting, god trafikksikkerheit og effektiv trafikkavvikling. Planlegginga skal bidra til å utvikle berekraftige byar og tettsteder, leggje til rette for verdiskaping og næringsutvikling, og fremje helse, miljø og livskvalitet.
- Utbyggingsmønster og transportsystem bør fremje utvikling av kompakte byar og tettstedar, redusere transportbehovet og leggje til rette for klima- og miljøvennlege transportformer. I samsvar med klimaforliket er det eit mål at veksten i persontransporten i storbyområda skal takast med kollektivtransport, sykkel og gange.
- Planlegginga skal leggje til rette for tilstrekkelig bustadbygging i område med press på bustadmarknaden, med vekt på gode regionale løysingar på tvers av kommunegrensene.

Retningslinene skal leggast til grunn i alle planarbeid på alle nivå. I område med lite utbyggingspress, og der myndigheitene vurderer det som nødvendig for å auke attraktiviteten for busetting, kan det planleggast for eit meir differensiert busettingsmønster. Denne er viktig for Sogn og Fjordane, og kan gi grunnlag for å vurdere delar av fylket på ein annan måte enn fylke med storbyar og høgt utbyggingspress.

Nasjonal transportplan 2018-2029

I den nasjonale transportplan (42) er det langsiktige og overordna målet om eit transportsystem som er sikkert, fremmer verdiskaping og bidreg til omstilling til lågutsleppssamfunnet. Sjå dei nasjonale klimamål frå Nasjonal transportplan 2018–2029 i Tabell 3. Regjeringa legg vekt på ei balansert måloppnåing, innanfor følgjande tre hovudmål:

- Betre framkome for personar og gods i heile landet
- Redusere transportulukkene i tråd med nullvisjonen
- Redusere klimagassutsleppa i tråd med ei omstilling mot eit lågutsleppssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvensar

Nasjonale klimamål

I Nasjonal transportplan 2018 – 2029 er det sett følgjande klimamål:

Norge har påteke seg ei betinga forplikting om minst 40 prosent reduksjon i klimagassutsleppene i 2030 sammenlikna med 1990. I tillegg har Norge et mål om å bli et lavutsleppssamfunn i 2050. Norge er i dialog med EU om å inngå en avtale om felles oppfyllelse av klimaforpliktelsene (42).

- Sørge for at transportsektoren tar en stor nok andel av utsleppskuttene til at vi oppfyller Parisavtalen og Norges klimamål i 2030.
- Legge til grunn følgande måltall for nullutsleppskjøretøy i 2025:
  - Nye personbilar og lette varebiler skal være nullutsleppskjøretøy
  - Nye bybussar skal være nullutsleppskjøretøy eller bruke biogass
- Innan 2030 skal nye tyngre varebiler, 75 prosent av nye langdistansebusser og 50 prosent av nye lastebilar være nullutsleppskjøretøy
- Innen 2030 skal varedistribusjonen i de største bysentra tilnærma være nullutslepp
- Legge til rette for at det alltid skal lønne seg å velge nullutslepp ved kjøp av bil
- Ha ein ambisjon om at 40 prosent av alle skip i nærskipsfart bruke biodrivstoff eller være lav- og nullutsleppsfartøy innan 2030.
- Støtte opp under fylkeskommunenes moglegheit til å tilby klimavennlige kollektivtilbud
- Sikre at alle nye riksvegferjer nyttar låg- eller nullutsleppsløysinar, og bidra til at fylkeskommunale ferjer og hurtigbåtar nyttar låg- og nullutsleppsløysningar
- Ha eit omsetjingskrav på 1 prosent berekraftig biodrivstoff i luftfart fra 2019, med mål om 30 prosent i 2030.
- Legge til grunn nullutsleppsløsninger i alle framtidige offentlege materiellanskaffelsar i jernbanen. Ved kjøp av nytt rullande materiell skal dette skje i den grad teknologiutviklinga tillet det
- Utarbeide en handlingsplan for fossilfrie byggeplasser/anleggsplasser innen transportsektoren
- At persontransportveksten i byområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange
- Legge til rette for at ein betydelig del av transportveksten skjer med sykkel og gange. Satsinga på tiltak for syklister og fotgjengarar i byområda gjennom bymiljøavtalene og byvekstavtalene styrkas
- Styrke persontogtilbudet i og rundt dei største byområda og tilrettelegge for økt godstransport på jernbane.
- Legge til rette for at meir gods på dei lange distansane transporteres på sjø og bane
- Legge til rette for at norsk godstransport blir utvikla slik at den kan bidra i det grøne skiftet
- Bidra til å redusere klimagassutsleppa frå godstransport ved å stimulere til å ta i bruk miljøvennleg transportmiddelteknologi, alternative drivstoff og effektivisere transport og logistikk. Det blir lagt stor vekt på å stimulere til et taktskifte for hurtigare innfasing av ny teknologi.

Tabell 3: Nasjonale klimamål i Nasjonal transportplan 2018–2029 (42).

Nasjonal Sykkelstrategi

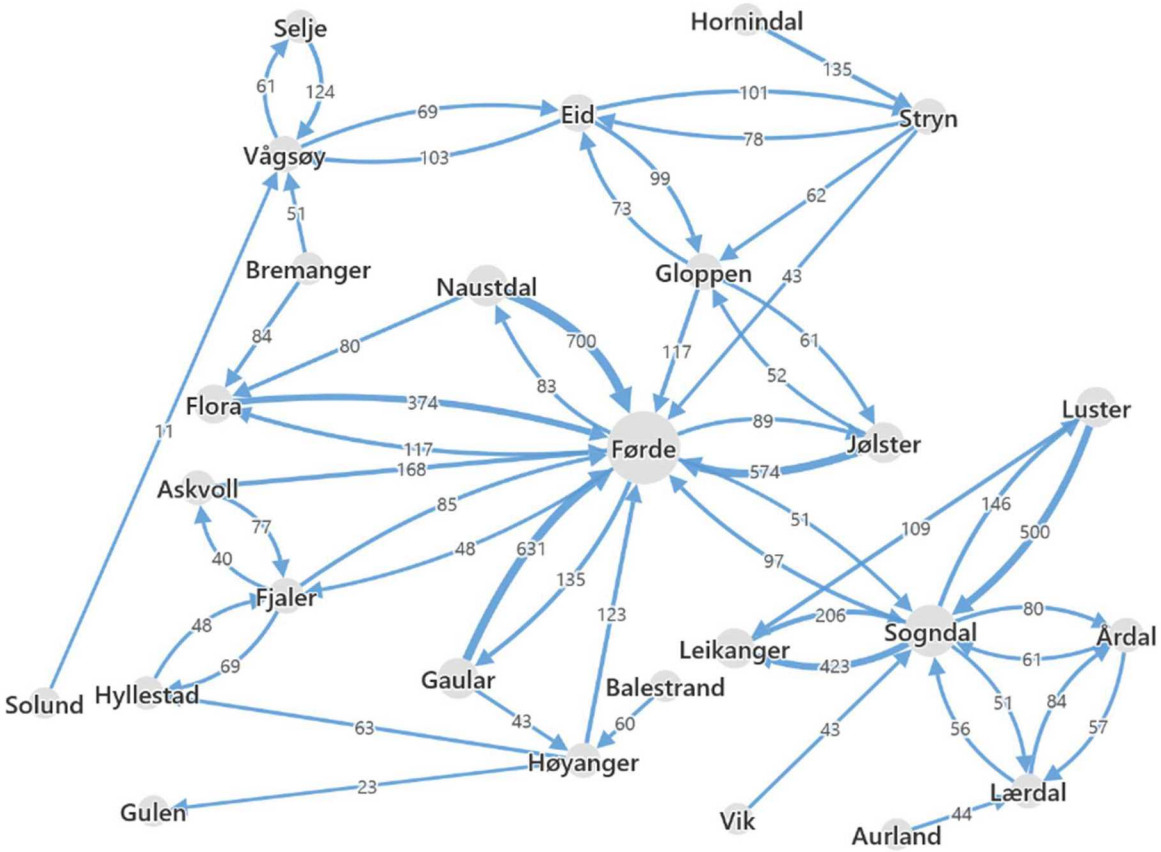
I gjeldande Nasjonal Sykkelstrategi er hovudmålet at sykkeltrafikken skal utgjere åtte prosent av alle reiser i Norge innan 2023. Målet inneber at sykling minst må doblast, sidan talet på reiser totalt sett er forventa å auke (43). Statens vegvesen har utarbeidd ein nasjonal gåstrategi, der målet er å gjere det tryggare og trivelegare å vere fotgjengar, og dermed få fleire til å gå meir (44).

3.3.3.2. Arealbruk og transportbehov knytt til sentralisering

I Regional planstrategi er «globalisering og sentralisering» identifisert som ein av dei sterkaste drivarane i utviklinga framover. Fylket sitt svar på utfordringa er å utvikle sterke bu-, arbeid- og service-områdar, BAS områdar. I Regional planstrategi er det gjort greie for at eit BAS område må opp i ein viss storleik for å verte sjølvforsterkande. Analyser viser at terskelen ligg på om lag 8000 eller fleire tilgjengelege arbeidsplassar innanfor 30 til 45 min pendleomland for å ha eit potensial for sjølvforsterkande befolkningsvekst.

I regional planarbeid vert det lagt opp til å utvikle sterkare BAS område ved å arbeide med senterstruktur og tettstadutvikling. Fylket er ein vev av tettstader og kommunar med ulik storleik og funksjon. Tettstadane ligg der som resultat av dei naturgjevne og klimatiske føresetnadar, transportårer utvikla over tid, næringsetableringar og politiske prioriteringar. Tettstadane sjølve og forholdet mellom dei er i endring. Funksjonar forsvinn og nye kjem til. Utfordringa ligg bl.a. i å utvikle attraktive tettstader som komplimenterer kvarandre, er aktive og samstundes er sjølvstendige.

Gjennom samordna areal- og transportplanlegging legg ein det langsiktige grunnlaget for utvikling av berekraftige lokalsamfunn og potensial for reduksjon av transportbehov og klimagassutslepp. Planlegging og tilrettelegging av transportsystemet i Sogn og Fjordane må ta høgde for utfordringar knytt til tilpassing av klimaendringar. Ein må også ta omsyn til at det i framtida fortsatt vil bu mange utanom byar og større tettstadar i fylket.



Figur 11: Pendlestraumar innad i fylket. Viser alle pendlestraumar på 40 og over. Gulen og Solund kommune har ikkje pendlestraumar på 40 eller over, derfor vert største pendlestraum under 40 vist.

På fylkesnivå har det over fleire år vore ein auke i andelen sysselsette som pendlar til ein anna kommune enn der dei bur. Av dei 54 137 sysselsette med bustad i fylket jobbar 75 prosent, i same kommune som dei bur, resten pendlar til annan kommune eller ut av fylket, sjå Figur 11.

3.3.3.3. Klimatilpassing og bustads attraktivitet

Klimaendringane fører med seg eit kontinuerleg behov for klimatilpassing for å unngå uønskte hendingar som kan føre med seg fare for menneskeliv, og kan ramme infrastruktur og samfunnsfunksjonar. Ekstremvêr og naturhendingar som følgje av klimaendringane gjer økt sårbarheit for samfunn og infrastruktur med utfordringar for vegane og anlegga, stengte vegar og framkomst problema. Drift og vedlikehald av vegar og infrastruktur er eit nokså breitt fagområde.

Ein må kontinuerleg oppdatere kunnskapen og metodane ein nyttar i drift og vedlikehald av vegar og infrastruktur knytt til transport og samferdsle.

Klimautfordringane verkar også inn på kva som er mogeleg og ønska utvikling. Klimatilpassing med tanke på meir ekstremvær og krav om utsleppsreduksjon vil legge konkrete føringar på korleis tettstadane og regionane kan utvikle seg. Kvar stad og tettstad må ta «riktig» omsyn til naturkrefter, klima, ver, vind og gitt natur- og kulturlandskap. Vi må sjå etter alternative mål og løysingar, eigne kvalitetar og eigenskapar for å skape god by- og tettstadutvikling. Samla sett får vi då ein struktur som består av små stader i eit stort landskap relatert til *naturlege strukturar,* som fjordar, dalar, kyst, fjell og transportårer, og til *klimatiske strukturar,* som temperatur, nedbør, vind sol og skugge.

I vurderinga av kva som er berekraftige og attraktive løysingar for tettstadsutvikling skalert til fylket kan vi bl.a. legge til grunn Distriktsenteret sin dokumentasjon i heftet *«Attraktive og berekraftige bumiljø i småbyar»* (45). Dei seks mest relevante utfordringane for fylket i areal og transportplanlegginga, og dermed klimaomstilling, er:

- Ein «rurban» identitet
- Einebustaden dominerer
- Spreidde sentrumsområde
- Parkering dominerer
- Vanskeleg å bli kvitt bilen
- Vanskeleg å gå frå visjon til realisering

Vi treng å sjå etter alternative og andre løysingar som gjer stadane, tettstadane og byane aktive og levande. Kunnskapsgrunnlag og strategiar for aktive og attraktive tettstader finn ein i fylkeskommunen sin Strategi for senterstruktur og tettstadsutvikling. Utfordringsbiletet er:

- Meir folk, aktivitet, møtestader og sosiale band
- Tilpassing til naturgjevne føresetnader
- Oppdatert arealplanlegging
- Samordning av offentleg og private investeringar
- Meir kunnskap om juridiske og økonomiske verktøy for sentrumsutvikling
- Prioritere ressursbruk i tettstadane.

Det er etablert eit forpliktande samarbeid mellom regionale og lokale aktørar for å utvikle sentra i dei største kommunane, med tiltak knytt til møteplassar, trivsel, kollektiv-, gang- og sykkelløysingar og gode arbeidsplassar med eit næringsliv i vekst. Dette gjeld bl.a. Sogndal og Førde. Utviklinga av alle tettstader og sentra er knytt til betre kommunikasjonar i BAS områda og samordna areal- og bustadplanlegging. Det må også lagast strategiar for å utjamne avstandsulemper og rammer for å skape attraktivitet i mindre sentrale strøk.

3.3.3.4. Klimaomstilling av transportsystemet

For å klimaomstille transportsystemet må det i fylket bli lagt til rette for å redusere klimagassutslepp, og vidare sikre ein robust infrastruktur som vil kunne tole meir ekstreme vêrtilhøve. Areal- og transportplanlegging på alle forvaltningsnivå må ta omsyn til desse utfordringane i åra som kjem.

Ei utfordring vil vere auka nedbør med auka fare for skred og flaum, i tillegg til havnivåauke og stormflo-problematikk. Det er venta store økonomiske konsekvensar knytt til klimatilpassing av infrastrukturen. Vedlikehaldsetterslepet er stort, og klimaendringane vil styrke desse utfordringane.

Vidare er det utfordringar knytt til omlegging frå fossil transport til låg- og nullutsleppsløysingar innan dei geografiske og økonomiske føresetnadane i fylket.

Transport- og klimapyramiden, Figur 12, viser korleis areal og transport må spela saman for å nå målet om reduserte klimagassutslepp. Pyramiden må lesast nedanfrå og opp, kor trinn ein, to og tre er avhengig av kvarandre. Det grunnleggande er å fokusere på ein arealutvikling og arealbruk

som reduserer transportbehovet. Deretter må alternativare til bil, slik som sykkel, gange og kollektivtilbod, styrkes. På dette grunnlag kan personbiltrafikken reduserast gjennom økonomisk og fysisk regulering. Hovudbodskapet er at areal og transport spelar saman, og at innsats knytt til trinn fire ikkje bør stå åleine.

Figur 12: Transport og klimapyramiden. Ein hierarkisk tilnærming til tiltak og verkemiddel for ein heilskapleg areal- og transportstrategi. Lesast nedanfrå og opp (46).

3.3.3.5. Fossilfri transport – potensialet for utsleppsreduksjon

Av dei totale norske klimagassutsleppa kjem 31 prosent [16,5 millionar tonn] frå transportsektoren. Om ein skal oppfylle det overordna målet nedfelt i Paris-avtalen må transportsektoren sleppe ut betydeleg mindre klimagassar (47).

I Sogn og Fjordane med spreidd bustad og desentralisert næringsstruktur er bil for mange det primære transportmiddel. Gjennom arealplanlegging kan det leggast til rette for utbygging av naudsynt infrastruktur for låg- og nullutsleppsteknologi både langs vegnettet, på og rundt kaier, og i tettstadar og byar.

For å redusere klimagassutslepp frå transport er det identifisert tre områder med betydeleg potensial for utsleppsreduksjon:

- Fokus på klimaomstilling innan kollektivtransporten.
- Tilrettelegging for at ein større del av vegtrafikken går på låg- eller nullutslepp.
- Tilrettelegging for meir gåing og sykling.

Klimavenleg kollektivtransport

Målsettinga i nasjonal transportplan er at all transport skal vere tilnærma utsleppsfri innan 2050, men det må skje ei gradvis utvikling fram mot dette. Innan kollektiv er det til dømes foreslått at alle nye ferjer og hurtigbåtar skal vere utsleppsfrie innan 2030. Vidare er det krav om at 75 prosent av langdistansebussar skal vere nullutsleppskøyretøy innan 2030, og at alle bybussar skal vere utsleppsfrie innan 2025. Det vil krevje ei stor omstilling frå slik situasjonen er i dag, og dette krev langsiktig planlegging.

Fylkeskommunen er ansvarleg for kollektivtrafikken i fylket. Ambisjonen er at kollektivtilbodet skal vere mest muleg tilgjengeleg for alle, og vere ein viktig teneste for innbyggjarane i fylket. Kollektivtransport i denne samanhengen er ferje, lokale rutebåtar, hurtiggåande regionale

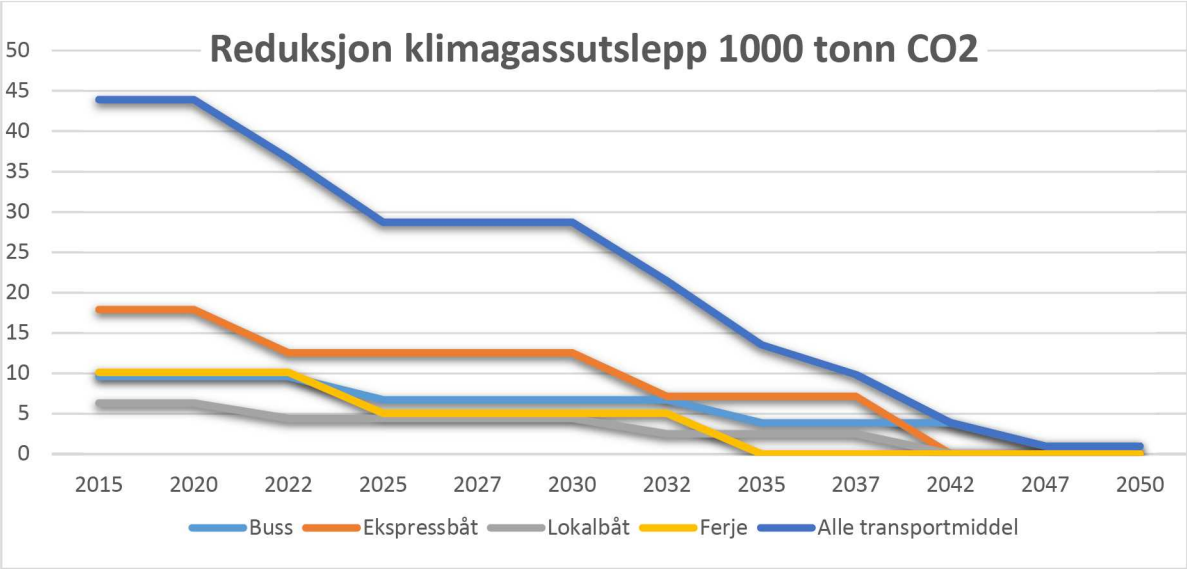
rutebåtar og buss. Fylkeskommunen har moglegheit til å påverke klimagassutsleppa frå denne delen av transportsystemet mellom anna ved å setje strengare krav til klima og miljø i anbod.

Kollektivtrafikken i fylket slapp ut 45,9 1000 tonn C02-ekvivalentar i 2016 ved at ferjer, båtar og bussar brukte 17,2 millionar liter diesel, sjå Tabell 4.

Transportmiddel	Forbruk i liter i 2016	Utslepp 1000 tonn CO_2-ekv 2016
Ferjer (fylkesvegnettet)	4 299 934	11,4
Hurtigbåtar (Bergensrute)	6 853 894	18,2
Lokalbåtar	2 086 693	5,5
Buss[3]	4 004 946	10,6
Sum	**17 245 470**	**45,9**

Tabell 4: Utslepp av CO_2 frå ferjer, båt og buss som er under kontrakt med Sogn og Fjordane fylkeskommune i 2016. 2,66 kilo CO_2-ekvivalenter utslepp per liter forbruk (48).

I regional transportplan er det satt opp ein graf, som viser korleis ein gradvis reduksjon i klimagassutslepp innan kollektivtrafikken kan sjå ut fram mot 2050. Utsleppstala presentert i Figur 13 vil fungere som eit «år 0» for Sogn og Fjordane, og vil vere referanseår for måling av utviklinga i CO_2-utslepp frå kollektivtrafikken framover. Den taktvise nedtrappinga vil vere omtrentleg og inneha ein del usikkerheit, men illustrerer korleis kollektivtrafikken i fylket kan verte tilnærma utsleppsfri.



Figur 13: Oversikt over nedjustering av klimagassutslepp frå kollektivtrafikken i Sogn og Fjordane.

Omlegging til låg- og nullutsleppsteknologi for ferjer og båtar [hurtigbåtar og lokalbåtar] vil stille krav til utbygging av nødvendig infrastruktur ved kaiområda på land. Det vil også fleire stader bli behov for eit betre straumnett som støttar eit høgare elforbruk. For detaljar om utviklingstrekk og potensiala i ferjedrift, båtar og buss vert de vist til kunnskapsgrunnlaget for RTP 2018-2027 (49).

Bruk av hydrogenteknologi er venta å kunne vere eit alternativ på litt lengre sikt, men krev enda meir utvikling og testing. Sogn og Fjordane fylkeskommune kan vere ein leiande offentleg aktør innan utviklinga av hydrogen som transportteknologi i framtida. Eit døme er prosjektet Hydrogen

[3] Utsleppstal frå Sogn-, Sunnfjord- og Nordfjord billag, samt Bremanger billag.

Region Sogn og Fjordane, som ser på dei regionale fortrinna som fylket har både for å produsere, ta i bruk og eksportere hydrogen.

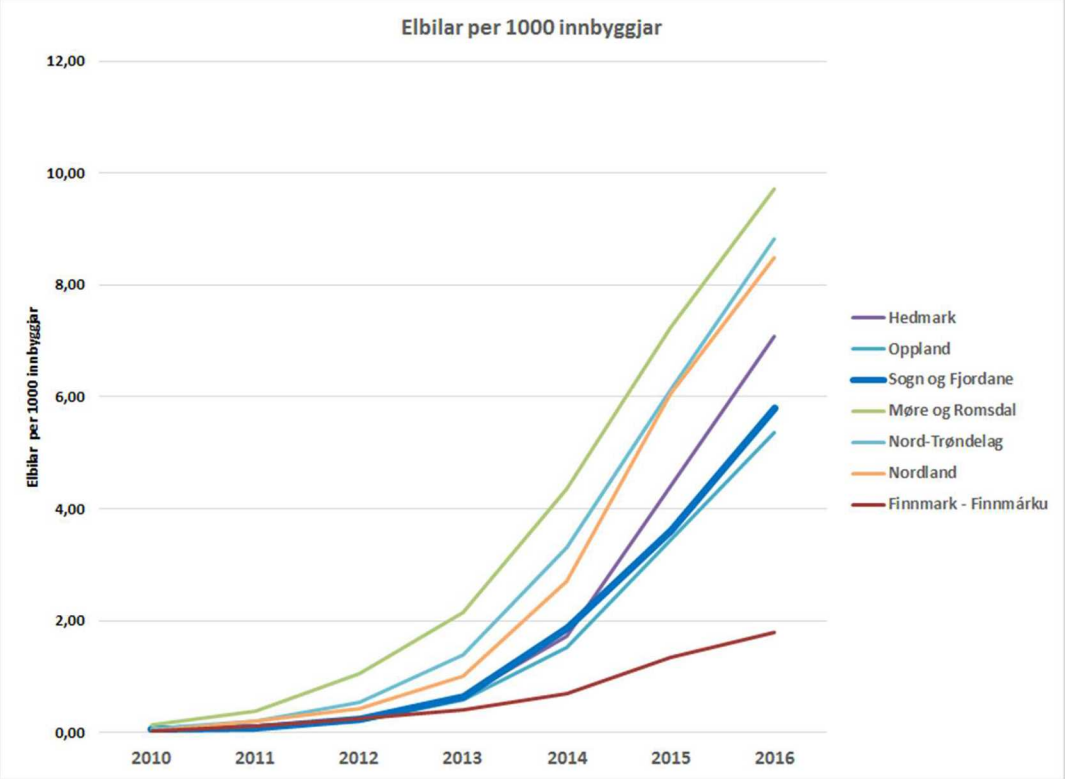
Ei omlegging til låg- og nullutsleppsteknologi innan kollektivtransport er avhengig av både tekniske og økonomiske moglegheiter til å ta i bruk låg- og nullutsleppsløysingar. Fylkeskommune bør vere ein aktiv brukar av klimavennlege løysingar innan transport. Med strenge krav til utsleppsreduksjon vil det vere opp til transportøren å kome fram til den teknologien som gjer det mogleg å nå krava til utsleppsreduksjon. Mykje av reduksjonen er avhengig av vidare teknologisk utvikling innan både batteri- og hydrogenteknologi. I tillegg er ein avhengig av vidare teknologisk utvikling som gjer dei grøne teknologiane rimelegare og enda meir driftssikre.

Det er ei utfordring at investeringar i ny teknologi kan gå utover eit ønska kollektivtilbod ved at meirkostnadar ved etablering kan medføre færre avgangar eller høgare pris på bruk av kollektivtransport. Det er også utfordringar knytt til kven som skal eige, drifte og finansiere vedlikehald av infrastrukturen som trengs. Det gjeld både ladeinfrastruktur langs vegnettet, og lade- eller fylleinfrastrukturen til bruk for kollektivtrafikken. Dette er ei utfordring som let seg løyse, og vi har i Norge etablert organisering av finansiering, eigarskap og drift av tilsvarande infrastruktur, t.d. tømmerkaier.

Vegtransport

Prognosar for transport viser ein vekst på 19 prosent i transportarbeidet i fylket i perioden 2014-2028, målt i person-km og tonn-km. Tungtransporten er venta å auke i større omfang enn totaltransporten, med ein venta vekst på 25 prosent i nemnde periode (20).

Dei nasjonale transportetatane har fastsatt mål om at alle nye personbilar skal vere utsleppsfrie frå 2025. Sogn og Fjordane er blant dei fylka i landet med lågast del elbilar i bilparken. Det er 55 597 registrerte køyretøy i Sogn og Fjordane i 2016, og 634 av desse var elbilar. Det er registrert ein vekst i elbilsalet i fylket siste åra, og elbilsalet stod for 8,7 prosent av bilsalet i 2016, mot 4,9 prosent i 2014. Figur 14 viser at tal elbilar er veksande i Sogn og Fjordane og samanliknbare fylke.



Figur 14: Elbilar per 1000 innbyggjarar. Sogn og Fjordane samanlikna med samanliknbare fylke.

Fylket har per i dag eit lite, men veksande, utbygd nettverk av hurtigladestasjonar for el-teknologi. Ved oppteljing i 2017 var det totalt 25 hurtigladestasjonar i Sogn og Fjordane. Oppdatert oversikt kan finnast på www.ladekart.no.

For effektiv redusering av klimagassar ved transport er det i regional transportplan lagt opp til at fylket, på kort og mellomlang sikt, bør legge til rette for låg- og nullutsleppsteknologi for transport på vegnettet. Det er eit mål at fylket legger til rette for meir utbygging av hurtigladestasjonar for elbilar, og at ein kan nytte seg av elbil eller anna køyretøy med nullustslepp i heile fylket.

Ei større omlegging av dagens bilpark til nullutsleppsteknologi vil krevje ein betre utbygd infrastruktur for el- og hydrogenteknologi. For at elbilar kan vere eit reelt alternativ for dei som er avhengige av bil, treng fylket utbygging av ladepunkt langs hovudfartsårene. Det må greie ut kvar det er mest hensiktsmessig å bygge ut hurtigladeinfrastruktur vidare.

På lengre sikt vert det fleire hydrogenbilar på vegnettet. Hydrogenteknologien er i stadig utvikling, men det er fortsatt fleire teknologiske utfordringar. Teknologiutviklinga vil vere avgjerande for kor raskt hydrogen kan brukast i større skala for transport.

Da tungtransporten er venta å auke, er det relevant å sjå på muligheitene for å legge til rette for meir klimavenleg godstransport, som kan føre til lågare utslepp, og mindre køyretøy på vegane. Per i dag er kunnskapen om godstransport og godsstraumar ikkje tilstrekkeleg for å analysere godsstraumar, eller for å vurdere potensialet for overføring av gods frå veg til sjø. Saman med Statens vegvesen, Rogaland og Møre og Romsdal er det lyst ut eit arbeid for å kartlegge godsstraumar og denne undersøkinga vil betre våre føresetnader for å kartlegge potensialet for godsoverføring, og setje i verk tiltak for meir godstransport sjøvegen.

Meir gåing og sykling

Det er utarbeidd ein gå- og sykkelstrategi for Sogn og Fjordane (50). Strategien har eit overordna mål at auke talet på gåande og syklande ved overføring av reiser frå bil.

For å nå det overordna målet har strategien følgjande delmål:

- Samla skal 80 prosent av skuleborn som ikkje har rett på skuleskyss gå eller sykle til skulen.
- Det samla talet på daglege reiser til fots eller på sykkel skal auke til 29 prosent ved neste Reisvaneundersøking i 2017/2018.
- Talet på syklande skal auke årleg i planperioden i sykkelbyane.
- Styrke trafikktryggleiken, særleg for born og unge.

Kommunane har gjennom sine arealplanar potensiale for at prioritere gang- og sykkelvegar i framtidig senter- og tettstadutvikling framfor køyreveg. TØI-rapporten *Bygdepakken Bø* (51), peiker særskilt på tilrettelegging for gåing og sykling som sentrale tiltak i klimavenleg areal- og transportplanlegging i bygder og tettstader. Det bør blant anna leggast sterkare vekt på krav til sykkelparkering i sentrumsnære områder og ved kollektivknutepunkt. Dette vil bidra til utsleppsfrie transportlenkjer.

3.3.4. Utfordringar

Når det gjeld areal og transport er hovudutfordringa å legge til rette for ei areal- og transportplanlegging som både bidreg til å redusere klimagassutsleppa i fylket, men også gjer oss godt nok budd på klimautfordringane.

Med utgangspunkt i utgreiinga og analysen over har vi identifisert seks utfordringar:

3.3.4.1. Auka gang og sykkelbruk

Å auke gang og sykkelbruk er ein utfordring i eit spredtbudd fylke med store avstandar, kor bilen tradisjonelt har vore hovudframkomstmiddel for persontrafikk. I tettstadar med kort avstand mellom bustad, skule, jobb, servisetenestene m.a. potensiale for å auka gange og sykkelbruk. Topografi og fysiske føresetnadar kan vere ein barriere for å gå og sykle meir, men for mange handlar det også om haldningar og at bil er eit lett og komfortable framkomstmiddel.

3.3.4.2. Redusere utslepp frå transportsektoren

Å redusere utslepp frå transportsektoren er ein anden utfordring i Sogn og Fjordane enn i storbyområde. I eit spredtbudd fylke er det utan om i dei største tettstadar relativt lite potensiale for stor auke i kollektivandelen, og bilen vil for mange framleis vere eit hovudframkomstmiddel for persontrafikk. I tillegg til å reduserer transportmengda er utfordringa at utsleppsreduksjon må skje ved å legge til rette for å bruk av låg og nullutsleppkøyretøy.

3.3.4.3. Redusere utslepp frå kollektivtilbod: ferje, båt og buss

Ferje, båt og buss er kollektivtilbod med store utslepp, og det er ein utfordring å legge om til låg- og nullutsleppstransport. Ei omlegging til låg- og nullutsleppsteknologi innan kollektivtransport er avhengig av både tekniske og økonomiske moglegheiter til å ta i bruk låg- og nullutsleppsløysingar .

3.3.4.4 I arealplanlegginga å ta omsyn til klimasårbarheit

Arealplanlegging er eit viktig verktøy for lokalsamfunnsutvikling og klimaomstilling. Men det er ein utfordinga både økonomisk og teknisk å ta omsyn til klimasårbarheit i arealplanlegging.

3.3.4.5. Mest mulig samordning av areal-, bustad- og transportplanlegging

Heilskapleg samfunnsplanlegging og lokalsamfunnsutvikling er nødvendig for å klimaomstille samfunnet. Gjennom samordning av areal-, bustad- og transportplanlegging kan ein til døme legg til rette for redusert transportbehovet og stimulerer til kortare reiser. Samordning på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå, og mellom offentleg og privat sektor er ei utfordring. Det er mangel på samordning av ansvar og myndigheit, og det er mange involverte og motstridande interessefelt.

3.3.4.6. Prioriterer rett innan for dei økonomiske rammer

Økonomiske vilkår set rammene for i kva grad og kor fort klimaomstilling vil skje. Klimatilpassing, bruk av ny teknologi, nye energikjelder og omlegging til lav- og nullutslepp løysingar krev ny, og store, investeringar. Til døme vil dei økonomiske rammevilkår i fylkeskommunen ikkje strekk til å føra vidare dagens kollektivtilbod og samstun legge om til lav- og nullutslepp løysingar. Utfordringa er å prioriterer rett innanfor dei økonomiske rammene.

3.4. Næringsliv og teknologi

3.4.1. Samandrag

Hovudutfordringa knytt til næringsliv og teknologi er å sikre vekstgrunnlag og innovasjonskraft i eksisterande næringar, samtidig som vi legg grunnlaget for utvikling av nye produktive næringar, på ein måte som gjev låge utslepp og skjer innanfor naturen sine tolegrenser.

Energi-, klima- og næringsomstilling må sjåast i samanheng. Regjeringa sitt ekspertutval for grøn konkurransekraft peikar på muleggjerande teknologiar, samspel mellom sektorar, sirkulær økonomi og tilrettelegging for berekraftig forbruk som viktige satsingsområde.

Bransjestrukturen i Sogn og Fjordane er prega av høgt innslag av primærnæringar. Vidare har fylket fleire enkeltbedrifter og kompetansemiljø som utviklar og tek i bruk miljøvenlege løysingar, til dømes innanfor kraftkrevjande industri, smarte energiløysingar, maritim låg- og nullutsleppsteknologi, miljøløysingar innanfor fiskeri og oppdrett samt berekraftig reiseliv.

Næringslivet har dermed ei sentral rolle i det grøne skiftet, og det offentlege må legge til rette for at næringslivet tek ei proaktiv rolle i omstillinga. Dette kan ein oppnå mellom anna gjennom å sikre næringslivet tilgang på offentleg finansiering i verkemiddelapparatet, gjennomføring av strategiske og innovative offentlege innkjøp, systematisk arbeid med forsking, utdanning og kompetanse, samt tilrettelegging av møteplassar på tvers av bransjar.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk har vi identifisert fire utfordringar innan næringsliv og teknologi:

- Tilgang på kompetanse og offentleg/privat kapital.
- Utvikle og ta i bruk ny teknologi.
- Utslepp og miljøbelastingar frå viktige næringar.
- Forbrukarane sine klimaval.

3.4.2. Introduksjon

«Det er ikkje gratis å ta klimautfordringa på alvor. Men det vert endå dyrare å ikkje handle i tide. Dei som er best på å omsetje utfordringa med å bli eit lågutsleppssamfunn, til mulegheiter, vil klare seg best i konkurransen i dei komande tiåra[4]» (52).

Slik innleiar regjeringa sitt ekspertutval rapporten om grøn konkurransekraft i Norge fram mot eit lågutsleppssamfunn i 2050.

Utfordringa knytt til omstilling i næringslivet er altså todelt. Vi må sikre vekstgrunnlag og innovasjonskraft i eksisterande næringar, samtidig som vi legg grunnlaget for utvikling av nye produktive næringar. Og dette må skje på en måte som gjev låge utslepp og føregår innanfor naturen sine tolegrenser.

Målet er ein *«ny økonomi»,* der drivarane er løysingar, forretningsmodellar, produkt og tenester som svarar på dei store samfunnsutfordringane.

[4] Teksten er omsett til nynorsk

I følje det internasjonale energibyrået er det høgt tempo på den globale energi- og klimaomstillinga når det gjeld teknologisk utvikling innan solenergi, landbasert vind, elbilar og energilagring. Men innan mange andre sektorar går omstillinga mykje saktare. Til dømes er nødvendige teknologiar ikkje like godt utvikla for biodrivstoff, karbonfangst og lagring (53). Sjå Figur 15.

Figur 15: Viser korleis det internasjonale energibyrået (IAE) vurderer at verda ligg ann innan energi- og klimaomstillinga i ulike sektorar. Grøn = på sporet, men vedvarande distribusjon og politikk nødvendig. Gul = Forbetring, men meir innsats nødvendig. Raud = Ikkje på sporet. (53).

3.4.3. Status og utviklingstrekk

I dei følgjande avsnitta vil vi gjere greie for:

1) Nasjonale føringar
2) Næringsstrukturen i fylket
3) Grøn konkurransekraft i næringslivet – døme frå Sogn og Fjordane
4) Næringslivet si rolle i det grøne skiftet og privat/offentleg samhandling

3.4.3.1. Nasjonale føringar

Energimeldinga frå 2016 – energi, klima og næring heng saman

Hovudbodskapen i Meld. St. 25 (2015-2016) «Kraft til endring - energipolitikken mot 2030» er at forsyningssikkerheit, klima og næringsutvikling må sjåast i samanheng for å sikre ei effektiv og klimavenleg energiforsyning (27).

For at næringslivet skal kunne ta ei aktiv rolle i energiomstillinga, er følgande hovudpoeng viktige:

- Det er behov for auka utnytting av fleksibiliteten i energisystemet, og dette krev nye løysingar i marknaden. Betre koordinering av nett, forbruk og produksjon, samt utvikling av ny teknologi og smarte styringssystem vil kunne bidra både til redusert energiforbruk, betra kraftbalanse og styrka forsyningssikkerheit.

- Offentlege støtteordningar skal dreiast vekk frå tradisjonell produksjonsteknologi, og i større grad fokusere på innovasjon og utvikling av nye energi- og klimaløysingar. Særleg viktige satsingsområde er utsleppsreduksjon frå transport og industri.

- Næringsutvikling og verdiskaping bør skje gjennom effektiv utnytting av miljøvenlege og lønsame fornybarressursar. Meir av overskotskrafta bør nyttast lokalt, til dømes i utviklinga av låg- og nullutsleppsløysingar innanfor transport. Ein føresetnad er evna til innovasjon og kunnskapsutvikling. Innsatsen skal rettast inn mot område der Norge har særlege føremoner, og det er ei viktig offentleg oppgåve å ha ein mest muleg «saumlaus» verkemiddelbruk gjennom heile innovasjonskjeda.

Ekspertutvalet for grøn konkurransekraft

Ekspertutvalet for grøn konkurransekraft gjev nokre tilrådingar, på tvers av eksisterande næringar og sektorar, som dei meiner vil bidra til eit ressurseffektivt og konkurransedyktig lågutsleppssamfunn i 2050 (52).

Desse satsingsområda er mellom dei som vert viktige i næringsomstillinga (52):

- Muleggjerande teknologiar
  Produktforbetring er stadig knytt til integrasjon av avansert IKT. Dei fleste produkta vil i framtida vere smarte og kopla til «internet of things». Forretningsmodellane vil endre seg slik at ein i mindre grad tek betalt for å levere eit fysisk produkt, men heller har ein inntektsstraum som reflekterer verdien av problemet som vert løyst, til dømes ein mobilapp som styrer energiforbruk i privathus ved hjelp av smart teknologi og stordata. Dette dannar grunnlag for verdiskaping med liten bruk av naturressursar og utan klimagassutslepp.

- Samspel mellom sektorar
  Robotisering og digitalisering, innfasinga av «internet of things» og utviklinga av nye berekraftige teknologiar og material, i kombinasjon med ferdigheiter innanfor forretningsutvikling, livsvitskap, innovasjonsmetodikk og design, muleggjer auka verdiskaping på tvers av mange bransjar. Mobiliteten mellom dei tradisjonelle sektorane kjem til å auke. Omstilling og konkurransekraft i næringslivet vil handle meir om å finne kva problem som skal løysast, for så å finne teknologien, ferdigheitene og ressursane som trengs.

- Sirkulær økonomi
  I ein sirkulær økonomi vert dei materielle ressursane verande i det økonomiske kretslaupet, gjennom gjenvinning, ombruk, reparasjon, oppussing og forbetring. Målet er ein økonomi der færrast muleg ressursar går tapt. Dette reduserer behovet for å vinne ut råvarer og reduserer dei negative miljøkonsekvensane det inneber. Overgangen til ein sirkulær økonomi i Norge kan skape 40 000 nye arbeidsplassar og redusere CO_2-utslepp med omtrent sju prosent (54). Sirkulær økonomi gjev nye forretningsmulegheiter, meir effektiv ressursbruk og auka samarbeid mellom aktørar, til dømes prosessindustrien, varehandelen, byggenæringa, forbrukarane og avfalls- og gjenvinningsbransjen. Det som i dag er avfall kan bli eit konkurransedyktig råstoff og gje lokale arbeidsplassar og verdiskaping.

- Berekraftig forbruk
  Handelsnæringa må legge til rette for eit berekraftig forbruk. Næringa har ei særleg rolle i å vere pådrivar i etterspurnad etter produkt og tenester som fyller krav til berekraft og låge klimagassutslepp, både gjennom sine innkjøp og ved å gjere slike produkt og tenester tilgjengelege for forbrukaren.

Ekspertutvalet konkluderer med at det er ei smart investering for Norge å satse på grøn konkurransekraft for næringslivet, uavhengig av kor raskt verda elles jobbar for å nå 2-gradersmålet (52):

- Etterspurnaden etter grøne, klimaeffektive løysingar, som reduserer ressursbruk og gjev mindre negative lokale effektar, vil alltid vere der
- Næringsvekst og utvikling i andre sektorar enn olje og gass er ein fordel uavhengig av klimautfordringane
- Satsing på kompetanse og FoU er uansett ein føresetnad i ei stadig meir digitalisert verd
- Samarbeid på tvers av næringar, fagfelt og forvaltingsområde er uansett ei føremon
- Ting bør gjerast smart og effektivt, og tiltak og bruk av midlar må vere målretta

Energi,-klima- og næringsomstillinga heng altså saman, og handlar i stor grad om å gjere ting smartare, grønare og meir effektivt. Næringslivet kan og må spele ei sentral rolle i å realisere ein ny og meir berekraftig økonomi, og det offentlege må bidra ved å legge til rette for omstilling.

3.4.3.2. Næringsstrukturen i fylket

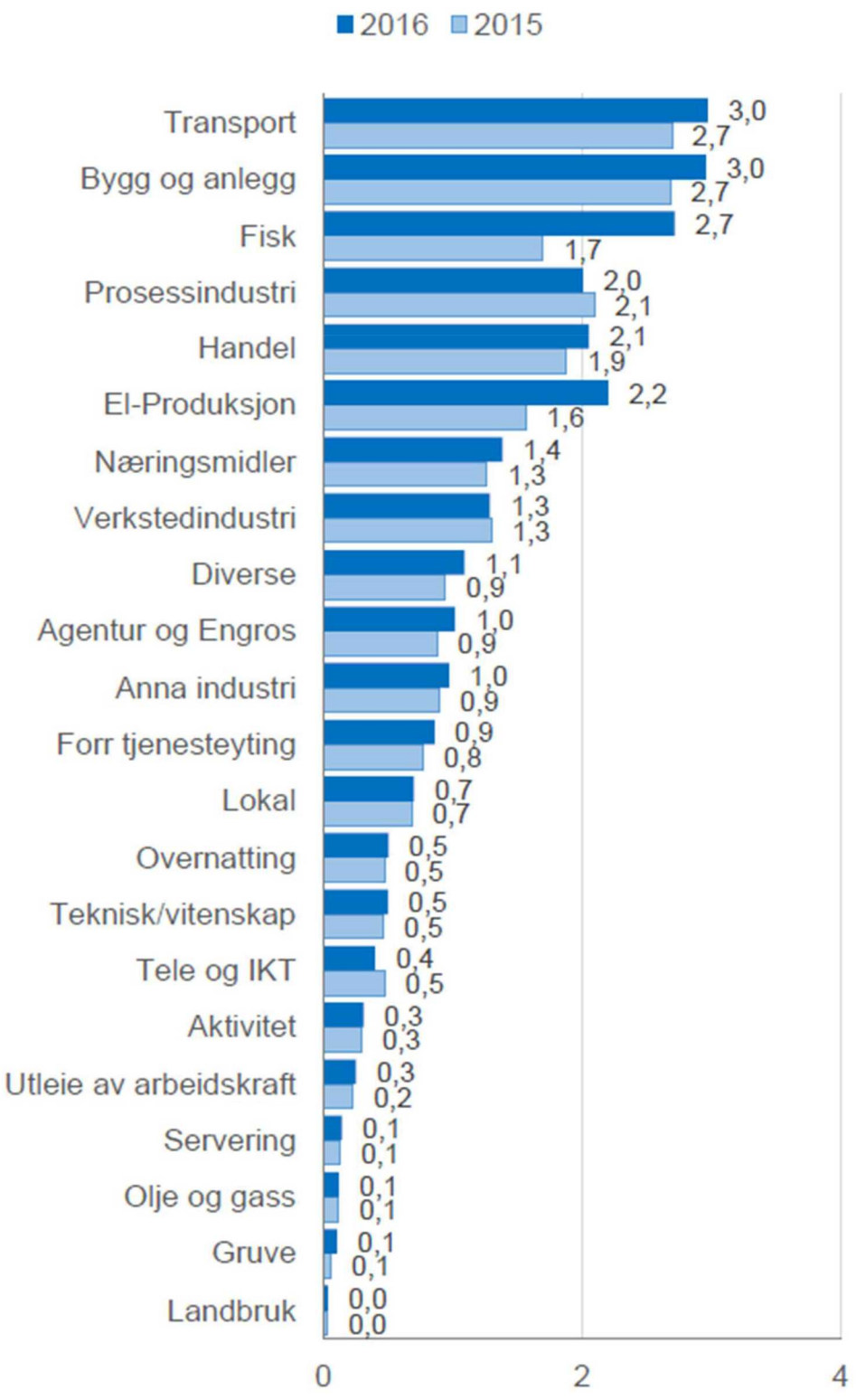
I Sogn og Fjordane har arbeidsplassutviklinga i fleire år vore sårbar, mellom anna på grunn av næringsstrukturen. Primær og sekundærnæringane utgjer ein stor del av næringslivet, medan næringar som Tele og IKT samt tekniske og vitskaplege tenester utgjer tilsvarande mindre del. Sysselsetjingsnedgang innanfor primær og sekundærnæringane gjev seg utslag i svakare vekst i næringslivet i fylket samanlikna med landet generelt.

På grunn av strukturelle endringar i norsk økonomi dei seinare åra, først og fremst nedgangen i olje- og gassnæringa, er dette eit bilete som kan endre seg. Den negative bransjeeffekten på arbeidsplassutviklinga i Sogn og Fjordane er redusert i perioden frå 2015, mellom anna fordi fylket samla sett ikkje er så avhengig av olje- og gassnæringa. Vilkåra for vekst i næringslivet har såleis betra seg (55).

Dersom ein ser på kva for næringar som er mest verdiskapande i Sogn og Fjordane, er det Transport, Bygg og anlegg, Fisk, og El- produksjon som låg på topp i 2016. Sjå Figur 16. Den totale verdiskapinga frå næringslivet i fylket har ein sterkare auke enn elles i landet dei siste åra. I tillegg vert næringslivet rekna som produktivt, målt i verdiskaping per tilsett, og her er bransjeeffekten positiv på den måten at fylket har høgt innslag av produktive bransjar. Når det gjeld produktivitet har fylket òg hatt ei betre utvikling enn elles i Norge dei siste åra.

Sogn og Fjordane har ein låg frekvens av nyetableringar i næringslivet, mykje på grunn av bransjestrukturen. Bedriftene er stort sett konsentrert i næringar der det verken vert etablert nytt eller lagt ned i stor grad. Fylket har òg ein låg netto vekst i talet på etablerte føretak. Lønsemda i næringslivet har lenge vore under landsgjennomsnittet, sjølv om den gradvis har betra seg i perioden frå 2008. I 2015 var likevel Sogn og Fjordane rangert som nummer fire av alle fylka på lønsemd i næringslivet.

Næringslivet i Sogn og Fjordane består i hovudsak av små og mellomstore bedrifter. Om lag 80 prosent av bedriftene i fylket har under fem tilsette (56).



Figur 16: Verdiskaping i privat sektor. Mrd. Kr. (57).

3.4.3.3. Grøn konkurransekraft i næringslivet – døme frå Sogn og Fjordane

Grøne arbeidsplasser

Sogn og Fjordane har m.a. store naturressursar, lange tradisjonar og stor kompetanse innan fornybar energi. Som stor vasskraftprodusent har fylket ein sterk posisjon som produent av fornybar energi. Vasskraften bidreg til grøne arbeidsplassar og gir store økonomiske bidrag til regionen og lokalsamfunnet. Det er ein styrke som fylket kan bruke til å vidareutvikle ressursane og kompetansen i det vidare klimaomstillingsarbeidet. Fylket har ein posisjon, kunnskap og kompetanse til å utvikle og ta i bruk meir fornybar energi og ny teknologi.

Kraftkrevjande industri

Den store produksjonen av vasskraft i fylket gjer at ein finn mykje kraftkrevjande industri her. Hydro sine aluminiumsverk i Høyanger og Årdal, samt Elkem sitt verk i Bremanger, er ein viktig del av industrien i fylket, både når det kjem til produksjon og sysselsetting. Desse bedriftene står for ein stor del av dei totale utsleppa i Sogn og Fjordane, men sidan energiforbruket kjem frå vasskraft er utsleppa av klimagassar likevel mindre enn tilsvarande produksjon mange andre stadar i verda. Samstundes kan produkta dei produserer redusere utsleppa i ein nasjonal eller global samanheng. Aluminium gjev til dømes lettare bilar og dermed mindre utslepp enn ved bruk av stål. Både Hydro og Elkem har satsingar for å redusere sine utslepp av klimagassar (46) (47). I Årdal er også Norsun etablert med ein fabrikk med produksjon av wafer til solcelleindustrien. Det er ein svært kraftintensiv prosess, men produktet er sentralt i produksjonen av fornybar energi.

Smarte energiløysingar

Sogn og Fjordane har kanskje eit av dei sterkaste norske kompetansemiljøa innanfor tradisjonell fornybar energi. Utvikling og utnytting av vasskrafta vår har i fleire tiår gjeve fleire gode ringverknadar innanfor energibransjen generelt, og innanfor digitalisering av energimarknaden spesielt. Dei to største energiselskapa, SFE og Sunnfjord Energi, står for om lag 350 årsverk. Bedrifter som Brødrene Dahl Vasskraft og Multivolt leverer løysingar innanfor vasskraft og elektro. Enoro utviklar programvare for digital handtering av data i energibransjen. Tibber har utvikla ei nyvinnande straumspareteneste for privatmarknaden og lanserer no verdas første heildigitale straummarknad. Intin har spesialisert seg på prosjektering og rådgjeving innanfor smarthus-teknologi. Lefdal Mine Datacenter er landets største senter for datalagring basert på miljøvenlege energiløysingar.

Maritim låg- og nullutsleppsteknologi

Fylket har ei sterk maritim næring, som ligg i front i utvikling av låg- og nullutsleppsløysingar. I 2016 fekk Brødrene Aa i Hyen den internasjonale utmerkinga Ship of the Year for sitt banebrytande diesel-elektriske hybridskip, ein lettvekts katamaran i karbonfiber med flott design, som fraktar turistar i verdsarvområdet i Nærøyfjorden. No har dei søsterskipet, som vert ein fullelektrisk variant, under bygging. I tillegg har dei utvikla eit konsept for ein hurtiggåande, hydrogendriven passasjerbåt. Det største ferjeselskapet i Norge, Fjord1 med hovudsete i Florø, har seksten el-ferjer under bygging, og tre nye er i bestilling. Havyard i Leirvik skal bygge nokre av desse ferjene. Multi Maritime, som er lokalisert i Førde, teiknar og prosjekterer mellom anna ferjer, hurtigbåtar og frakteskip med miljøvenlege løysingar. I Måløy leverer bedrifter som Skipskompetanse, Stadyard, Naval Consult, SeaCon, Stad Towing Tank og Ulvesund Elektro produkt og tenester knytt til bygging av miljøvenlege fartøy. Bedrifter som FjordBase i Florø er mellom dei som først tek i bruk, produserer og legg til rette for miljøvenleg teknologi og drivstoff på kaianlegg, til dømes landstraum, LNG, hydrogen og metanol.

Miljøløysingar innanfor havbruk og fiske

Både innan oppdrettsnæringa og fiskeri har det dei siste åra vore ei utvikling mot meir miljøvenlege løysingar. Døme på dette er Osland Settefisk som i 2016 opna eit nytt landbasert anlegg som inneheld klekkeri, startfôringsavdeling og ei yngelavdeling for oppdrettsfisk. Ny resirkuleringsteknologi gjer at dei brukar om igjen over 95 prosent av vatnet, i tillegg sparer anlegget energi på å ha stabil temperatur i vatnet (58). Osland Havbruk har òg sett i gong eit prosjekt der bedrifter frå den maritime næringa i fylket vert utfordra på å utvikle ein hydrogendriven arbeidsbåt som kan nyttast i oppdrettsnæringa. Innan fiskeri har vi verdas største

linebåtreiarlag, Ervik Havfiske. Dei har som målsetting å vere i fremste rekke på miljøteknologi slik at dei kan levere fisk med låg klimabelasting. Hydrogendrivne fiskefartøy er eit av deira fokusområde. Fleire aktørar i fiskeindustrien og oppdrettsnæringa planlegg å bruke biologisk restråstoff for å produsere energi. Oppdrettsnæringa fokuserer i aukande grad på løysingar som reduserer klimautslepp, mellom anna ved å effektivisere energisystem og redusere bruk av fossilt brennstoff.

Berekraftig reiseliv

Vestlandsfylka står for 70 % av cruiseanløp i landet, og det finst ingen nasjonale retningsliner som regulerer denne næringa i dag. Strategidokumentet *Cruisestrategien for Vestlandsregionen 2016-2020* (59), og tilhøyrande handlingsplan, peiker på fleire tiltak som skal redusere utsleppa frå næringa. Dette kan vere teknologiske løysingar, innføring av miljøkrav, investeringar i infrastruktur og mulege skattar og avgifter. Utover dette har ein i Sogn og Fjordane hatt ei målretta satsing på berekraftig reiseliv og miljøsertifisering av reiselivsbedrifter (60). Til dømes er Lærdal ein av få kommunar i landet som er sertifisert som berekraftig reisemål.

3.4.3.4. Næringslivet si rolle i det grøne skiftet og privat/offentleg samhandling

«If you are travelling down the wrong road, you would still be on the wrong road if you slow down» (61).

Næringslivet har ei rolle i det grøne skiftet, ikkje berre for å bremse klimaendringane og gjere samfunnet meir klimatilpassa, men også for å halde liv i håpet om å kunne reversere nokon av dei mest alvorlege konsekvensane, til dømes gjennom utvikling av ny teknologi (62).

Det er behov for radikalt nye svar på dei store samfunnsutfordringane, og næringslivet med si løysingsorienterte haldning kan bidra til dette. Det offentlege må legge til rette for at næringslivet kan ta ei proaktiv rolle i omstillinga. Korleis kan ein få til gode privat/offentlege samarbeid for å møte utfordringane og realisere potensialet for regionen knytt til klimautfordringane?

Tilgang på finansiering frå verkemiddelapparat

Ekspertutvalet for grøn konkurransekraft tilrår at lågutsleppsløysingar vert prioritert gjennom heile verkemiddelapparatet. Verkemiddelaktørane må samarbeide betre og strekkje seg langt for å støtte opp under felles mål. Offentlege eigarar av selskap bør drive ei føreseieleg eigarskapsstyring for å sikre verdiskapinga i periodar med omstilling.

Fylkeskommunen har i dag ulike krav i tilskotsordningar knytt til berekraft og miljøomsyn. Når det kjem til bedriftsretta støtte er det Innovasjon Norge som stå for desse fordelingane, mellom anna gjennom årlege løyvingar frå fylkeskommunen. Når fylkeskommunen utarbeidar tildelingsbrevet til Innovasjon Norge har ein moglegheit til å spesifisere kva ein ynskjer tilbakemelding på. Det kan leggast opp til at Innovasjon Norge i årsrapportane rapporterer meir direkte på korleis midlane vert brukt knytt til klimaomstilling.

Strategiske offentlege innkjøp

Det offentlege er ein stor, og i nokon tilfelle dominerande, aktør i marknaden. Korleis det offentlege opptrer som innkjøper vil difor ha stor innverknad på utviklinga av produkt og tenester. For å sikre effektiv utnytting av fellesskapet sine ressursar vert det oftast vektlagt lågast muleg pris, og like konkurransevilkår for tilbydarane. Dette vert ein passiv innkjøpsprosess som etterspør kjente produkt, etablerte løysingar og utprøvde teknologiar. For å utløyse verdiskapingspotensialet i det grøne skiftet må offentleg innkjøpsmakt nyttast til å stimulere til innovasjon og teknologiadopsjon. Ved å stille gode funksjonskrav kan dynamikken i innkjøpsprosessen rettast inn mot å utvikle nye lågutsleppsløysingar. Det gjeld særleg investeringar i infrastruktur, transport, bygg og IKT-løysingar.

Forsking, utdanning og kompetanse

Eit forskings- og utdanningssystem som leverer kunnskap og kompetanse av høg kvalitet er eit nødvendig grunnlag for produktivitet, omstillingsevne og grøn konkurransekraft. Ifølgje OECD er pris eller andre marknadssignal, eit velfungerande forskingssystem, stimulans av etterspurnad og andre tiltak for teknologispreiing viktige føresetnader for utvikling av kunnskap og innovasjon for grøn vekst (63). Auka etterspurnad etter grøne løysingar vil vri forskings- og innovasjonsinnsatsen i grønare retning. Og for å bidra til kunnskap og innovasjon må forskinga vere relevant for næringslivet og samfunnet si omstilling.

I følgje NHOs kompetansebarometer for 2016 er det stort behov for ingeniørkompetanse, særleg innanfor energi, teknologi, industri, bygg, sjømat og kunnskapsarbeid. Løysingane for framtida vert likevel utvikla i innovasjonssystem, der samspelet mellom fleire typar kompetanse er nødvendig. Utdanningssystemet må difor tilby relevante fag, bidra til at næringslivet får tilgang på kunnskap og teknologiar som legg til rette for grøn verdiskaping, syte for samarbeid på tvers av fagdisiplinar og sikre at studentar, forskarar og tilsette samspelar med næringslivet (64).

Det er sentralt at næringslivet har tilgang til den relevante kompetansen i fylket. Fylkeskommunen har vore med å lagt til rette for ulike høgskulestudium både i Florø, Førde og Sogndal. I tillegg er ungdomsskular og vidaregåande skular ein arena for å løfte fram klimautfordringar og løysingar (65).

Møteplassar og klynger

Hydrogen Region Sogn og Fjordane og Forum for Grøn Energi (66) er døme på korleis samarbeidet mellom privat næringsliv og offentleg sektor kan skape møteplassar for næringslivet. Et anna døme er prosjektet «VRI4», kor fylkeskommunen og Norges Forskingsråd jobbar med å kople bedrifter og forskingsmiljø med siktemål om nyskaping innan feltet fornybar energi (67). Saman med partnarskapen har fylkeskommunen engasjert seg i europeisk samarbeid innan maritim fornybar energi (68), og i europeisk hydrogensamarbeid (69). Målet er samarbeid om teknologiutvikling og konkurransedyktige verdikjeder.

Slik kan også andre prosjekt settast i gang og på denne måten styrke dei lokale bedriftsnettverka og klyngene inn mot det grøne skiftet. Eit godt samarbeide mellom høgskular, universitet, bedrifter og det offentlege verkemiddelapparatet er viktig for å skape møteplasser.

3.4.4. Utfordringar

Når det gjeld næringsliv og teknologi er hovudutfordringa å legge til rette for å styrke og omstille det lokale næringslivet, så det grøne skiftet fører til vekst for verksemdene i fylket.

Sidan ein ikkje har detaljert offisiell statistikk på utslepp frå kommunar og fylkeskommunar, er det òg vanskeleg å kome opp med sikre tal frå lokalt og regionalt næringsliv. Ein veit likevel at ein stor del av utsleppa i fylket kjem frå næringsverksemd; industri (55 prosent), transport (24 prosent) og jordbruk (16 prosent). Partnarskapen bør gjere meir for å skaffe seg oversikt over større punktutslepp og miljøbelastingar frå næringslivet, for å kunne kome i dialog med dei ulike aktørane om målsetjingar, strategiar og planar for å redusere den negative miljøpåverknaden. Samstundes må offentlege aktørar vere med på å legge til rette for utviklingsorienterte miljøtiltak i bedriftene.

Når det gjeld sårbarheit i næringslivet for klimaendringar, har vi etter kvart ein del kunnskap om risiko og konsekvensar. På kort sikt er det ekstreme naturhendingar, til dømes styrtregn, ras, flaum og storm, som gjer næringslivet utsett. Innstilte fly og ferjer, skader på utstyr og bygningar, stengde vegar og straumbrot kan gje store tap som ikkje alltid kan erstattast. På litt lengre sikt er det dei jamne klimaendringane som endrar føresetnadane for næringsverksemda i fylket, til dømes forsuring og temperaturauke i havet, flytting av skoggrensa, endringar i jordsmonn og reduksjon av biologisk mangfald. Dette kan få konsekvensar for investeringsvilje, utbygging og utviklinga i næringslivet.

Med utgangspunkt i utgreiinga og analysen over har vi identifisert fire utfordringar:

3.4.4.1. Tilgang på kompetanse og privat/offentleg kapital

Næringslivet i Sogn og Fjordane består i hovudsak av små og mellomstore bedrifter, og det er ofte ei utfordring å få tilgang på kompetanse og kapital for å kunne utvikle seg. Denne utfordringa vert forsterka ved at næringslivet må levere miljøløysingane som trengs innan 2020, dersom ein skal følgje tilrådinga frå ekspertutvalet for grøn konkurransekraft. Partnarskapen i fylket må difor raskt skaffe seg kunnskap om kva kompetanse som trengs i næringslivet på kort og lang sikt, og kome opp med konkrete mål, strategiar og handlingsplanar for å legge til rette for dette. Mellom anna må ein konsentrere seg meir om klima- og miljøutfordringar, og ikkje minst mulegheiter, i samspelet mellom offentlege aktørar, utdanningssektoren og næringsliv.

For å kunne levere løysingane som samfunnet treng innanfor eit rimeleg tidsperspektiv, er det altså viktig at næringslivet får tilgang på kompetanse og kapital raskt. Det er ikkje tid til å bruke 10 år på utvikling, og enda nye 10 år på oppskalering. Det vert difor svært viktig å identifisere nye teknologiar, forretningsmodellar og løysingar som stimulerer til raske innovasjonsprosessar og storskala potensiale for reduksjon av klimagassutslepp og miljøbelasting. Eit samordna verkemiddelapparat må såleis tilby spissa, tilpassa og effektiv rettleiing innanfor grøn konkurransekraft, som set næringslivet i posisjon til raskt å løyse ut både privat og offentleg kapital til utvikling av miljøvenlege løysingar.

3.4.4.2. Utvikle og ta i bruk ny teknologi

Essensen i grøn konkurransekraft er å omsetje utfordringane til mulegheiter, og då vil det vere ein fordel å vere «tett på» dei næringane der dei nye løysingane må takast i bruk; til dømes innanfor industrien, energibransjen, landbruk og skogbruk, fiskeri- og oppdrettsnæringa samt maritim transport. Sogn og Fjordane kan bli eit føregangsfylke i grøn konkurransekraft og omstilling ved å vidareutvikle nokre av styrkane og føremonene våre; til dømes rikdom på naturressursar, oversiktleg aktørbilete og tett samhandling i verdikjedene, gode skuleresultat og relativt låg arbeidsløyse samt mindre avhengigheit av olje- og gassnæringa.

Partnarskapen kan legge til rette for dette ved å satse på såkalla grøne innovasjonssystem, der utgangspunktet er ei samfunnsutfordring, til dømes at avfall må fraktast over lange avstandar for å bli til ny energi eller at lokalprodusert fornybar kraft , og samspelet mellom fleire typar kompetanse er avgjerande for å løyse den. Vidare må ein ha nokre sterke fagmiljø og ein infrastruktur for innovasjon som er tiltrekkande på bedrifter og enkeltpersonar som vil utvikle ny

miljøteknologi. Ei satsing på å få opp næringsklynger og FoU-institusjonar knytt til miljøteknologi og berekraftige løysingar vil til dømes bidra til å utvikle dei fagmiljøa ein treng.

3.4.4.3. Utslepp og miljøbelasting frå viktige næringar

I Sogn og Fjordane er det problematisk at internasjonal sjøfart ikkje er ein del av den norske utsleppsstatistikken. Det betyr mellom anna at all cruisetrafikk i fylket ikkje vert medrekna (9). Likevel veit vi at cruiseturistar slepp ut 285 gram CO_2 per passasjerkilometer, medan bussturistar står for 52 gram CO_2 per passasjerkilometer (70). Samstundes veit vi at cruiseskipa er store kjelder til biomasse, som kan gjerast om til energi lokalt dersom infrastrukturen i hamn ligg til rette for det. For å sikre at veksten i turismen vert berekraftig må partnarskapen særleg følgje opp den nye cruisestrategien, og vere proaktive i høve til å fase inn fossilfrie energiberarar i hamn og vidare transport på land, utnytte biomasse frå skipa og innføre vilkår og eventuelle avgifter som speglar dei reelle eksterne kostnadane ved turismen.

Primærnæringane fiskeri og landbruk står for både utslepp og andre former for miljøbelasting, noko som vil auke i omfang med vekst i næringane. Til dømes vil vidareutvikling av oppdrettsnæringa vere energikrevjande. Særleg vil landbaserte eller i semi-lukka merdanlegg krevje meir energi i form av å løfte og forskyve sjøvatn, og det same gjeld for anlegg som nyttar ferskvatn. Vidare har slike anlegg ei utfordring med oppsamling og handtering av slam. For å handtere dette kan ein auke tørrstoffinnhaldet i slammet, og dette er ein energikrevjande prosess. Næringa er òg sårbar for klimaendringar. Dei vanlege oppdrettsartane kan verte meir utsette for sjukdom og få dårlegare vekstvilkår. Fiskeflåten i fylket vil måtte reise lenger nordover for å finne torsk og sei, noko som vil bety auka kostnadar for næringa (9). Partnarskapen må ha ei målretta satsing på nye energisystem, innovasjon og effektivisering i primær næringane, mellom anna gjennom rask teknologiutvikling og samhandling på tvers av næringar.

Industrien er ei stor kjelde til utslepp i Sogn og Fjordane. I Hordaland har ein hatt den tilnærminga at fylkeskommunen inviterer næringsaktørane til samarbeid om å redusere utslepp og miljøbelasting. I samband med rullering av handlingsprogrammet i klimaplanen i 2016 vedtok fylkestinget å be om informasjon om kva verksemdene kan og vil gjere for å redusere utsleppa. Dette vedtaket vert følgt opp både politisk og administrativt, og kan bidra til å sikre ein rask og effektiv reduksjon av utsleppa (71).

3.4.4.4. Forbrukarane sine klimaval

Ei sentral samfunnsutfordring er å redusere forbruk, gjere det meir berekraftig og setje forbrukarar i stand til å velje klimavenleg. Utslepp og miljøbelasting knytt til privat forbruk kan særleg vere eit tema i distrikta, til dømes på grunn av dårlegare kollektivtilbod, lengre transport av forbruksvarer og generelt fråvær av «stordriftsfordelar» ein finn i urbane område. Dette gjev samstundes mulegheiter for lokalt næringsliv, mellom anna ved produksjon av kortreist og miljøvenleg mat, utvikling av tilbod og tenester innanfor delingsøkonomien og meir lokal produksjon og utnytting av energi.

Offentlege aktørar kan bidra til ei slik utvikling mellom anna gjennom innkjøp. Krav til leverandørar, produkt og tenester, til dømes innanfor kollektivsektoren, kan gjere det enklare for næringslivet å tilby løysingane, men òg for forbrukaren å gjere gode klimaval. Vidare kan ein gjennom verkemiddelapparatet stimulere til løysingar, teknologiar og forretningsmodellar som reduserer privat forbruk og gjer lokalsamfunna smartare og meir effektive.

3.5. Klimavenleg landbruk

3.5.1. Samandrag

Hovudutfordringa innan klimavenleg landbruk er å legge til rette for at næringa i fylket kan drive på ein meir klimavenleg måte, og å tilpasse seg framtidige klimautfordringar. Bøndene er viktig for matforsyninga i landet, og utsleppsreduksjon frå landbruket skal ikkje vere på grunn av nedlegging av gardar.

Utslepp av klimagassar frå jordbruket i Norge utgjorde om lag ni prosent av det totale norske utsleppet. Dei største utsleppa frå jordbruket er metan frå husdyr og lystgass. Det er ikkje mogeleg å produsere mat utan klimagassutslepp, men ein skal jobbe aktivt for å gjere norsk landbruk meir klimasmart. Å ha eit klimavenleg landbruk og hindre globale klimaendringar er både i bonden og ålmenta si interesse.

Klimaendringane har historisk sett påverka landbruket, og tilpassing til eit endra klima er ikkje ei ny problemstilling, men mykje av utfordringa i dag ligg i farten desse endringane no skjer i. Endringane byr ikkje berre på utfordringar med endring i vekstsesongane, nye plante- og dyresjukdommar og potensielt mislukka avlingar, men også på nye muligheiter. Mellom anna vil eit varmare klima gi muligheiter for å kunne dyrke nye typar frukt og bær. Det viktigaste målet med tilpassing må m.a. vere å sikre jordressursane og produksjonsgrunnlaget for vidare matproduksjon for innbyggjarane.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk har vi identifisert fem utfordringar innan klimavenleg landbruk:

- Matproduksjon gjev klimagasutslepp.
- Forvalting av jordbruksarealet som sikrar god matsikkerheit og klimavenlig matproduksjon.
- Endra klimatiske vilkår krev ny kompetanse for å klare omstillingane.
- Kunnskapsbasert produksjon, med basis i forsking, utgreiing og rådgjeving.
- Kapitaltilgang for å gjere omstillingane.

3.5.2. Introduksjon

Omgrepet landbruk blir brukt som fellesnemning for jordbruk og skogbruk. Jordbruk omfattar dyrking av jord- og hagebruksvekstar samt husdyrhold. Skogbruk er drift av skog (72). I tillegg kjem landbruksbaserte næringar, som ikkje direkte er knytt opp til tradisjonell matproduksjon (73). Det kan vere Inn på tunet, aktivitetstilbod knytt til reiselivet, entreprenørtenester, foredling av råvarer på eige bruk, kafédrift og mykje meir.

Sogn og Fjordane er eit småskala landbruksfylke med grovfôrbasert husdyrhald som berande produksjonar. Landbruket betyr meir for sysselsetjing og verdiskaping i Sogn og Fjordane enn i dei fleste andre fylke i landet. Verdiskapinga innanfor jordbruket i fylket er berekna til 885 millionar kroner i 2013. I tillegg kjem verdiskapinga i skogbruket på 133 millionar kroner, tilleggsnæringar på 133 millionar kroner og landbruksbasert næringsmiddelindustri på 596 millionar kroner. Totalt er dette rekna til over 1,7 mrd. kroner.

Fylket har 4,4 prosent av jordbruksarealet i landet. Gjennom dei siste 10 år har jordbruksarealet i fylket blitt redusert, dyrka jord er omdisponert til andre føremål og ein del av arealet gått ut av drift. I gjennomsnitt er den einskilde jordbruksverksemda i vårt fylke mindre enn landsgjennomsnittet.

Fylket produserte i 2015 6,8 prosent av kumjølka, 15,1 prosent av geitemjølka, 5,6 prosent av storfekjøtet og 8,0 prosent av lammekjøtet, samt 68,1 prosent av bringebær, 26,2 prosent av morellar og 15,6 prosent av plommer i 2014 (23). Men knytt til dette ligg også utfordringar,

matproduksjon er forbunde med klimagassutslepp og klimaendringar vil påverke framtidig landbruk.

Jordbruket i fylket vert stadig meir effektivisert og automatisert og følgjer utviklinga i resten av landet mot færre og større einingar. Sjølv om tal bruk har gått ned, har fylket i hovudsak halde oppe produksjonen på mjølk, og auka produksjonen på bær. Fylket har utfordringar med å greie å halde på produksjonsmengda av kjøt. Tal dyr går ned, og det er dermed færre dyr som nyttiggjer seg dei gode beiteressursane i utmarka.

I åra 2008-2016 gav Innovasjon Norge 435 løyvingar til oppgradering eller bygging av nye driftsbygningar, og det er stor vilje og ynskje til å investere og modernisere driftsbygningane i fylket. Det skjer mykje automatisering både i mjølke- og i sauefjøset, men også mykje innan hagebruket. Fram mot 2034 er det eit stor behov for omlegging frå båsfjøs til lausdriftsfjøs, då om lag 60 prosent av mjølka no vert produsert på båsfjøs.

3.5.3. Status og utviklingstrekk

I dei følgjande avsnitta vil vi gjere greie for:

1) Klimagassutslepp frå jordbruket
2) Føringar for klimavenleg landbruk
3) Landbruksorganisasjonane sine planar og strategiar
4) Tiltak for utsleppsreduksjon og binding av klimagassar
5) Indikatorar for redusert utslepp og auka binding av klimagassar
6) Klimatilpassing i landbruket

3.5.3.1. Klimagasutslepp frå jordbruket

I 2014 var det totale utslepp av klimagassar frå jordbruket i Norge på 4,5 millionar tonn CO_2-ekvivalentar[5]. Utslepp frå jordbruket utgjorde om lag 9 prosent av det totale utsleppet, og 16 prosent av utsleppet i ikkje-kvotepliktig sektor[6] (74). Sjå Figur 17.

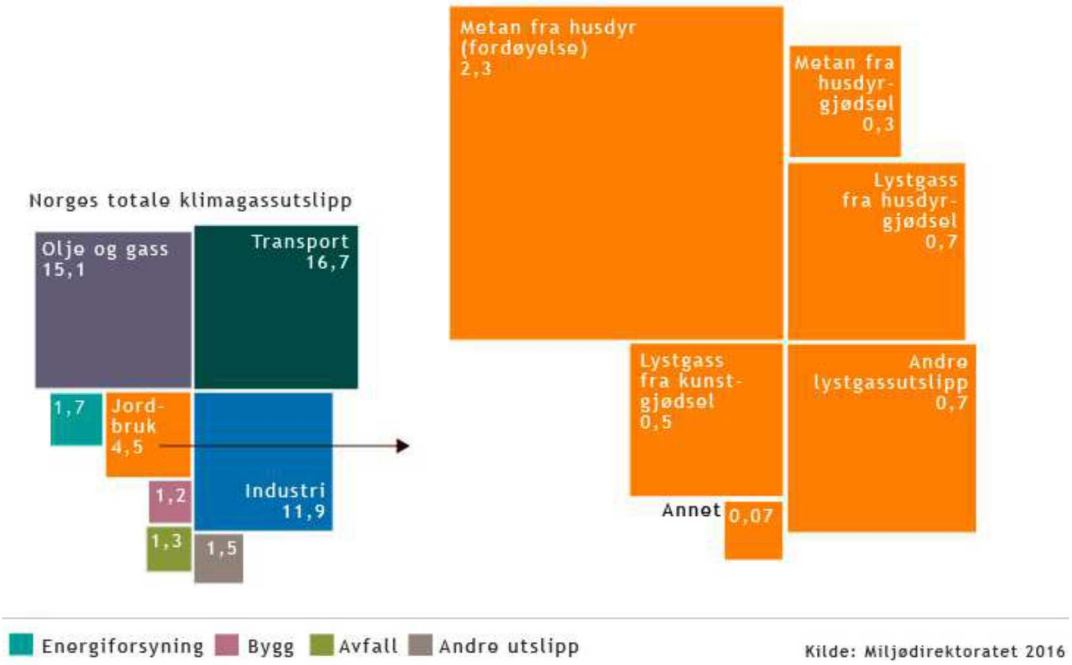
Dei totale utsleppa frå norsk jordbruk har i perioden 1990-2014 gått ned hovudsakleg på grunn av nedgang i tal storfe. Tala for 2015 viser ein auke på 1,7 prosent frå året før grunna auke i sauetalet og auka bruk av mineralgjødsel (75).

Dei største utsleppa frå jordbruket er metan [CH4] frå husdyr og lystgass [N2O] (74). Utsleppa oppstår gjennom biologiske og kjemiske prosessar i husdyr, husdyrgjødsel og jordsmonn. Metan oppstår ved fordøying av fôr og frå lagring og spreiing av husdyrgjødsel. Lystgass oppstår ved bruk av husdyrgjødsel og mineralgjødsel[7].

[5] Dei ulike gassane har ulik verknad som klimagass. Ved omrekning vert det difor nytta CO_2-ekvivalentar der gassen CO_2 har forholdstalet 1, metan har forholdstalet 21 og lystgass har talet 310.

[6] Ikkje-kvotepliktig sektor er m.a. avfall, bygg, landbruk og transport (146).

[7] Metan og lystgass vert danna utan tilgang luft og har større klimaeffekt enn CO_2. Ved omrekning til CO_2-ekvivaltnat nyttar ein faktor 21 for metan og faktor 310 for lystgass.



Figur 17: Utslepp av klimagassar til luft frå jordbruket i Norge i 2015 [millionar tonn CO_2-ekvivalentar] (74).

Utslepp frå landbruket i Sogn og Fjordane

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane gjorde i 2012 ei utgreiing av klimagassutslepp frå landbruket i fylket. Rapporten er utarbeidd med bakgrunn i tal dyr og jordbruksareal i 2010. Det har vore vurdert om dette er representativt for stoda i 2017, eller om det burde vore henta inn oppdaterte tal. Ei samanlikning mellom 2010 og 2015 viser at tal storfe og tal sau har gått ned med syv og to prosent. I same periode har kjøtproduksjonen på storfe gått ned med fire prosent medan produksjonen av mjølk og lammekjøt er uendra. Det aktive jordbruksarealet er redusert med fire prosent. Dette viser ein liten reduksjon i utsleppa, og at tala frå 2010 gjev eit godt bilde av utsleppa og fordelinga mellom dei ulike utsleppskjeldene.

Det samla utsleppet av klimagassar frå landbruket i Sogn og Fjordane summerer seg til 0,175 millionar tonn CO_2-ekvivalentar. Dette utgjer kring fire prosent av det nasjonale utsleppet frå landbruket. Tabell 5 viser at 59,5 prosent av utsleppet kjem frå fordøying av fôr (76). Å ha eit klimavenleg landbruk og hindra globale klimaendringar er både i bondens og ålmenta sin interesse.

Utsleppskjelde	Metan	Lystgass indirekte	Lystgass direkte	CO_2	CO_2-e	Prosent av totalutslepp
Fordøying av fôr	4 968,00				104 325,00	59,5 %
Lagring av husdyrgjødsel	545,00	5,29	4,60		14 510,90	8,3 %
Spreiing av husdyrgjødsel		14,00	34,00		14 881,00	8,5 %
Bruk av kunstgjødsel		6,00	53,00		18 339,00	10,5 %
Gjødsling frå dyr på beite		3,00	19,00		6 794,00	3,9 %
Bruk av fossile brensler				16 363,00	16 363,00	9,3 %
Utslepp frå organisk jord					?	?
					175213	

Tabell 5: Klimagassutslepp for landbruket i Sogn og Fjordane fordelt på utsleppskjelder [mengder i tonn] (76).

3.5.3.2. Føringar for klimavenleg landbruk

Nasjonale føringar for Skogbruk

Regjeringa slår fast at arbeid knytt til skog og klima skal bygge på klimaforlika frå 2008 og 2012, samt ambisjonar for nasjonale utsleppsreduksjonar og eit langsiktig mål om å omstille Norge til eit lågutsleppssamfunn (77). Regjeringa vil legge større vekt på klimapolitiske målsettingar i forvaltninga av norske skogar og byggjer sin politikk på kunnskapsgrunnlaget til FNs klimapanel. Dei mest kostnadseffektive klimatiltaka i skogsektoren er skogplanting, berekraftig skogforvaltning og redusert avskoging. Vidare kan auka bruk av tre til erstatning for meir klimabelastande materiale, auka bruk av bioenergi og auka tilvekst på skogareala, kan gi positive klimabidrag.

Internasjonale avtalar gjer at CO_2 som vert bunde i skog nesten ikkje vert rekna inn i klimarekneskapen. Stortinget har slutta seg til at Norge skal inngå ein avtale om felles oppfylling av klimaforpliktinga saman med EU (78). Det er fremma forslag om at ein avgrensa del av CO_2-opptaket i skog og landareal kan reknast inn utsleppsreduksjonen, og at dette vil bli regulert gjennom eit eige regelverk. Dersom regelverket frå Kyoto-protokollen vert vidareført kan Norge årleg godskrive opp mot tre millionar tonn CO_2, som utgjer 10 prosent av det totalt CO_2-opptaket i skogen i Norge.

Regjeringa sin bioøkonomistrategi (79), vil fremme berekraftig produksjon ved å:

- følgje opp skogtiltaka i klimaforliket for å auke skogen sitt karbonlager og tilgangen på miljøvennleg råstoff og byggematerialar.
- stimulere til at skogressursane vert ivaretatt og vidareutvikla gjennom aktiv skogkultur og planteforedling.
- vidareutvikle nettet av skogsvegar gjennom målretta bruk av tilskot og skogfond, samstundes som ein tek omsyn til naturmangfald og opplevingar i friluftslivet.

Nasjonale føringar for jordbruk

Miljø og klima er omtala Jordbruksmeldinga (75). Meldinga slår fast at utslepp frå jordbruket er omfatta av Norges klimamål, og at jordbruket så langt som mogleg må ta sin del av reduksjonane. Det er ikkje mogleg å produsere mat utan utslepp av klimagassar, men det bør leggast større vekt på klimaomsyn i utviklinga av jordbrukspolitikken. Jordbruksavtalen sine verkemiddel bør vektlegge å oppnå eit lågast mogleg klimautslepp frå norsk jordbruk.

Jordbruksmeldinga slår fast at tiltak som allereie er sett i verk bør vidareførast og utviklast. Det er avgrensa kunnskap om gjennomførbarheit og effektar av ein del tiltak, og det blir peika på at utvikling av kunnskapsgrunnlaget bør prioriterast høgt (75).

Som eit ledd i oppfølginga av klimaforliket knytt til landbruk var Meld. St. 39 (2008–2009) «Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen» (80) lagt fram. Eit hovudmål er å redusere klima- og miljøbelastninga per produsert eining av ulike varer, under omsyn til at også ulike matvarer har ulik næringsverdi. Det er eit mål å auke opptaket av CO_2 i landbruket gjennom målretta tiltak. Meldinga presenterer tiltak og verkemiddel som er tilstrekkelege for å utløyse det tekniske potensialet på 1,1 millionar tonn CO_2-ekvivalentar. Meldinga peikar på trong for å styrke forsking og kunnskapsutvikling.

Eit resultat av eit tverrfagleg arbeid (81) med vurdering av tiltak og verkemiddel for å nå målsettinga om å redusere norsk utslepp listar opp 11 punkt frå jordbrukssektoren:

- Biogass trinn 1: 30 prosent av husdyrgjødsla i biogassanlegg
- Biogass trinn 2: 30-60 prosent av husdyrgjødsla i biogassanlegg
- Biogass trinn 1 + sambehandling med våtorganisk avfall
- Biogass trinn 2 + sambehandling med våtorganisk avfall
- Optimalisering av spreietidspunkt og –metode for husdyrgjødsel og oppfølging av gjødslingsplan
- Redusert norm for gjødsling og tiltak for drenering og redusert jordpakking
- Stans i nydyrking av myr og restaurering av dyrka myr
- Produksjon av biokol frå halm og lagring i jordbruksjord
- Erstatning av olje, propan og el-kjel i veksthus med forbrenning av flis

- Biogass frå 60 prosent av tilgjengeleg husdyrgjødsel i Rogaland innført på gassnettet
- Innblanding av 10 prosent biodiesel i merka diesel

Melding om Kystskogbruket 2015

Kystskogbruket er eit samarbeid som jobbar for at potensialet i skogbruket langs kysten skal realiserast. Alle kystfylka frå Finnmark i nord til Aust-Agder i sør er med. Melding om kystskogbruket 2015 vert lagt til grunn for samarbeidet. Målet er å auke verdiskapinga frå skogbruket på ein berekraftig måte. Knytt til klima er målet at kystskogbruket sine karbonlager skal aukast og at trevirke i aukande grad skal erstatte mindre klimavenlege material og energikjelder (82).

Regionale føringar

Landbruk i Verdiskapingsplanen 2016-2025

Verdiskapingsplanen har ikkje mål og tiltak som er direkte knytt til landbruk og klima, men har mål knytt til kunnskap og utvikling innan agronomi, skogbruk og effektivt husdyrhald. Tiltaka vil gje auka opptak av CO_2 i skogen og eit lågare utslepp av klimagassar per produsert eining av kjøt og mjølk. Hovudmåla i planen er:

- Verdiskaping ved produksjon og foredling
- Sysselsetting og busetnad
- Forsking, utvikling og innovasjon
- Nasjonale rammevilkår

Regionalt bygdeutviklingsprogram for Sogn og Fjordane 2013-2016 [forlenga ut 2018]

Planen er utarbeidd av Fylkesmannen i samarbeid mellom offentleg forvaltning og faglaga i landbruket. Planen har tre hovuddelar; Regionalt næringsprogram, Regionalt miljøprogram og Regionalt skog- og klimaprogram. Planen vert følgd opp gjennom ein årleg handlingsplan.

Gjennom Regionalt skog- og klimaprogram er det sett mål om å tilpasse landbruket til eit endra klima, og å halde forholdet mellom utslepp og binding av klimagassar nede på 2010 nivå. Dette skal følgjast opp gjennom strategiane:

- Ta i bruk FoU-arbeid for å møte driftsutfordringar i eit endra klima.
- Redusere utsleppet av klimagassar frå vassmetta jord og husdyrgjødsel.
- Auke tilveksten av biomasse i skog ved auka areal med kulturskog og auka hogst.
- Tilpasse utviklingsarbeidet kring produksjon av metan frå husdyrgjødsel til dei tekniske og økonomiske rammevilkåra.

3.5.3.3. Landbruksorganisasjonane sine planar og strategiar

Landbruksorganisasjonane sjølve har eit bevisst forhold til si rolle i det grøne skriftet, og korleis dei kan ta klimautfordringane på alvor. Det er ikkje mogeleg å produsere mat utan klimagassutslepp, men dei skal jobbe aktivt for å gjere norsk landbruk meir klimasmart. I eit berekrafts- og generasjonsperspektiv vil matproduksjon innan naturen sine tolegrenser vere ein føresetnad.

Norges Bondelag

Norges Bondelag peikar m.a. på at norsk landbruk er basert på at ein driv ei miljøvenleg utnytting av naturressursane. Dei jobbar for å nytte seg av meir fornybar energi, bevare god vasskvalitet og å redusere avhengigheit og risiko ved bruk av plantevernmiddel (83). For å redusere klimakonsekvensane av landbruket meiner Bondelaget at:

- Norskandelen i fôret må aukast til 85 prosent innan 2025.
- Klimarådgjeving på gardsnivå og dokumentasjon av klimakutt er landbruksnæringas viktigaste løysning i klimakampen.

NORGES BONDELAG

Figur 18: Logo til Norges Bondelag (83).

- Det bør opprettast eit klimafond for jordbrukssektoren som gir skattefordel ved investeringar som gjer gardsdrifta meir klimasmart.
- Norsk landbruk må bli fossilfritt innan 2030.

Bondelaget har saman med Norsk Landbruksrådgiving, Felleskjøpet Agri, Nortura og Tine starta opp eit prosjekt kalla «Klimasmart landbruk». Føremålet med prosjektet er å redusere klimaavtrykket til norsk landbruk, gjennom å sikre betre informasjon og gode verktøy for klimakutt på norske gardsbruk. Prosjektet arrangerer m.a. jakta etter 100 klimaløysingar i landbruket, som har til formål å finne og dele kunnskap og erfaringar om gode klimaløysingar.

Bonde og småbrukarlaget

Bonde og småbrukarlaget i Sogn og Fjordane har ei heilskapleg tilnærming til klimautfordringane. Matproduksjon skal sjåast på frå A til Å, frå bonden set fyrste spadetaket i jorda, til butikkane som sel maten. Bøndene møter utfordringar i møtet med dagens økonomiske effektiviseringspolitikk, og på den andre sida ei klimavenleg drift. Bonde og småbrukarlaget vil avskaffe effektivitetskrava, da dette vil kunne gi mindre transport av fôr og gylle, samt mindre behov for maskinelt utstyr. Vidare legg dei opp til mindre bruk av kraftfôr, meir bruk av grovfôr og meir bruk av beite (84).

Figur 19: Logo til Norsk Bonde- og Småbrukarlag (84).

3.5.3.4. Tiltak for utsleppsreduksjon og binding av klimagassar

Regjeringa peikar på trongen for ny kunnskap i jordbruksproduksjon (75). Forsking, teknologi og kunnskap kan bidra til å få ned klimabelastninga frå jordbruket. Særleg må det leggjast vekt på utvikling av kunnskap om følgjande tema:

- Utslepp av metan og lystgass
- Samfunnsmessige og økonomiske forhold
- Internasjonalt rammeverk
- Planteskadegjerarar
- Tilpassing til våtare forhold
- Plantar og dyr i eit endra klima
- Lagring av karbon i jord

Kostnadsanalyse av lønnsame tiltak

Norsk institutt for bioøkonomi gjennomførte i 2017 ein kostnadsanalyse som tok for seg fem lønnsame tiltak innan jordbrukssektoren. Desse tiltaka vil til saman i Norge kunne redusere klimagassutsleppa med 900 000 tonn CO_2-ekvivalentar.

Dei fem tiltaka er:

- Auka utnytting av husdyrgjødsel til biogassproduksjon
- Redusert produksjon og konsum av storfekjøt – erstattast med frukt, grønt og fisk
- Redusert produksjon og konsum av storfekjøt – erstattast med svinekjøt
- Redusert matsvinn
- Stans i nydyrking av myr

I tillegg til tiltak knytt til matproduksjonen, vil eit endra kosthald og konsum også kunne bidrage til å redusere klimagassutsleppa. Redusert produksjon og konsum av storfekjøt er det tiltaket som gir klart størst reduksjon av klimagassutslepp. Redusert transport og auka forbruk av kortreist og lokal mat vil også redusere klimagassutsleppa (85).

Redusere tal husdyr

Metan frå husdyr er det største utslepp frå landbruket, og utsleppet er direkte knytt til tal dyr som et gras. Klimagassutslepp frå produksjon av kjøt og mjølk kan reduserast ved ein meir effektiv produksjon der same mengde kjøt og mjølk vert produsert på færre dyr. Dette skjer ved færre mordyr, god tilvekst og rask framfôring av slaktedyr, høg mjølkeproduksjon per dyr og god fruktbarheit.

Endre fôringa og robothausting av gras

Samansettinga av fôret er avgjerande for utsleppet av metan. Tilsetting av feitt i kraftfôr reduserer produksjonen av metan. Vidare er ungt gras lettare å fordøye og har ein lågare metanproduksjon enn fôring med eldre gras. Metanutvikling frå dyra kan gå ned med så mykje som 20%. I Sogn og Fjordane aleine vil dette vere 20865 tonn CO_2 ekvivalentar, som er 11,9 prosent av klimagassutsleppet frå landbrukssektoren i fylket.

Eit senario kan vere å bruke lette batteridrivne robotar med minimal jordpakking som gjødslar og haustar enga. Ved å hauste enga med robot 4 – 5 gongar i året kan ein auke mengda med luft i jorda, redusere gjødslinga, redusere utsleppet av lystgass og hauste ungt gras. Det kan redusere trongen for importert grovfôr og kraftfôr.

Gjødsellager som er tette mot luft

Lager for husdyrgjødsel bør vere tette slik at dei ikkje slepp ut metan. For gjødselkjellarar kan dette gjerast ved å ha tett forbindelse til husdyrrommet og tett gjødselport. Opne gjødselsiloar kan tettast med duk slik at gassen ikkje slepp ut.

Redusert gjødsling

Utsleppet av lystgass er knytt til gjødselstyrke og tilgang på luft i jorda. Dette gjeld både for mineralgjødsel og husdyrgjødsel. Men ein vesentleg reduksjon av gjødselmengda kan gje auka utslepp av klimagassar på andre område då avlingsnedgangen må kompenserast med meir transport og innkjøp av fôr. Det må difor arbeidast for rett gjødsling som sikrar lokal fôrproduksjon med låge utslepp av lystgass.

Redusert jordpakking

Ei levande jord treng luft til mikroorganismar, røter, biologiske/kjemiske prosessar og drenering. Når jorda blir pakka forsvinn dei store porene som er fylte med luft og som gjer at vatnet renn gjennom jorda etter nedbør. Tett jord gjev dårlegare rotutvikling hos plantene, dårlegare næringsforsyning, dårleg vekst og auka produksjon av lystgass. God agronomi som sikrar nok luft i jorda er minimal køyring på jorda, bruk av lett utstyr, og at ein ikkje køyrer på våt jord. Det effektive jordbruket feilar på alle desse punkta.

Handsaming av husdyrgjødsel i biogassanlegg

Utsleppa av metan kan reduserast ved å produsere og ta ut gassen frå gjødsla før den blir spreidd på jorda. Dette kan gjerast i større sentralanlegg eller i mindre anlegg på gardsnivå. For å auke gassutbyttet bør husdyrgjødsla tilførast anna proteinrikt avfall. I Rogaland er det bygd testanlegg for metanproduksjon på gardsnivå, og her vert gassen reinsa og pumpa inn i røyrgata med naturgass. I Sogn og Fjordane vil det vere store kostnader med dette både i anlegg og løysingar for distribusjon. Med dagens energiprisar er ikkje dette økonomisk forsvarleg.

Mindre transport

Kvart enkelt gardsbruk transporterer gras og gjødsel mellom jorda og fjøset. Eit gardsbruk som har jorda liggande tett ved fjøset har eit lågare transportbehov enn når jorda ligg lengre vekke. Mykje leigejord gjev auka transport. Det må arbeidast for redusert transport ved at slåttareal vert knytt opp mot det næraste fjøset.

Binding av karbon i jorda

Plantene tek opp CO_2 frå lufta og omdannar det til karbon i plantemassen. Røter og daudt plantemateriale aukar over tid mengde karbon i jorda. Ved dyrking av myr vert plantematerialet brot ned og karbon vert frigjort. Ved å tilbakeføre dyrka jord til myr vil denne frigjeringa stoppe opp. Det same skjer ved omgraving av myr der myrjorda vert grave ned i grunnvatnet og mineralmasse vert grave opp for å bli ny jord. Langvarig eng og eng med god rotutvikling aukar

også mengde karbon i jorda. Areal som går ut av drift eller jord som ikkje vert grøfta vil halde på meir karbon enn jord som er i aktiv drift.

Binding av CO_2 i skog

CO_2 kan bindast i skogen, gjennom fotosyntesen tar plantene opp CO_2 og omdannar dette til plantemasse. Planting av ny skog kan binde 80 millionar tonn CO_2-ekvivalentar gjennom treet si levetid på omlag 70 år. Miljødirektoratet, Statens Landbruksforvaltning og NIBIO la i 2013 fram ein rapport som viser at dette kan skje ved å plante 1 millionar dekar med skog (86).

Volumet av den norske skog aukar og utgjorde i 2015 over 900 millionar m^3 tømmer. Den årlege tilveksten er på kring 25 millionar m^3 per år og den samla hogsten på 12-13 millionar m^3 per år. Netto CO_2-opptak i norske skogar har dei siste åra vore mellom 25 og 32 millionar tonn årleg. Dette svarar omtrent til halvparten av dei samla norske utsleppet av klimagassar. Netto opptak av CO_2 varierer noko frå år til år som følgje av naturlege variasjonar i vekstvilkåra, klimaendringar, skogskjøtsel og hogst (77).

For å få størst mulig effekt er det viktig å plante treslag som er effektive $C0_2$-bindarar og som er etterspurd i marknaden. Det er mykje usemje om kva treslag som har størst positiv miljøeffekt. I tillegg til eigenskapen til å binde CO_2 er også konsekvensar for biodiversiteten og økosystemet viktige omsyn å ta Mange skogeigarar avverkar skog ein gong i livet, og det er difor ekstra utfordrande å fange interessa deira for skogbruk. Det er viktig at skogeigaren har kompetanse på stell og drift av skogen med til dømes ungskogpleie og tynning.

Binding av CO_2 i skogen i Sogn og Fjordane

Totalt er 26 prosent av arealet i Sogn og Fjordane dekka av skog. Det produktive skogarealet utgjer 262 000 hektar eller 14 prosent av landarealet. Av dette er 36 800 hektar eller 14 prosent planta til med gran (87).

Mykje nedbør og lang vekstsesong gjer at skogsmarka på Vestlandet er blant Europas mest produktive skogsareal. Sjølv om Vestlandet berre har 13 prosent av det produktive skogsarealet i Norge, ligg nesten halvparten av den høgproduktive skogen her.

For Sogn og Fjordane fann ein ved siste skogtaksering i 2007 at skogen har eit stående volum på 28 millionar m^3 trevirke. Den samla biomassen i skogen inneheld då 46 millionar tonn CO_2. Den årlege tilveksten utgjer 0,83 millionar m^3 trevirke som tilsvara ei binding av 1,31 millionar tonn CO_2. Sjå Tabell 6. Når ein samanliknar utsleppet av klimagassar frå landbruket med kor mykje CO_2 som blir bunde i skogen finn ein at utsleppet utgjer 13 prosent av det som blir bunde. Dette betyr at landbruket i fylket har ein nettofangst på 1,1 millionar tonn CO_2 per år (87).

Treslag	U. bark [mill. m^3]	Årleg tilvekst u. bark [mill. m^3]	U. bark [mill. tonn CO_2]	Biomasse [mill. tonn CO_2]	Tilvekst u. bark [mill. tonn CO_2]	Tilvekst biomasse [mill. tonn CO_2]
Lauvtre	10,8	0,27	9,9	19,8	0,252	0,504
Furu	9,8	0,17	7,7	15,4	0,134	0,268
Gran	7,5	0,38	5,35	10,7	0,271	0,542
Sum	**28**	**0,83**	**23**	**46**	**0,66**	**1,31**

Tabell 6: Oversikt over stående biomasse i millionar m^3 under bark og årleg tilvekst i millionar m^3 og millionar tonn CO_2 for ulike grupper av treslag i Sogn og Fjordane per 2007.

3.5.3.5. Indikatorar for redusert utslepp og auka binding av klimagassar

Vestlandsforsking (9) har peika på aktuelle indikatorar for redusert utslepp av klimagassar og binding av CO_2 i landbruket i fylket knytt til endringar i drifta, sjå Tabell 7.

Aktuelle indikatorar for jordbruket	Aktuelle indikatorar for skogbruket
• Tal husdyr av ulike dyreslag • Produsert mengde med husdyrgjødsel • Tal gjødsellager med tatt tak/overdekking • Husdyrgjødsel som vert spreidd ved nedlegging /nedfelling • Omsett mengde nitrogen i mineralgjødsel • Jordbruksareal i drift • Areal som går ut av drift/myr som vert restaurert • Areal som vert grøfta • Areal med open åker	• Stående volum av skog • Årleg tilvekst i skog • Hogst • Planting av ny skog • Areal som er eigna for treslagsskifte • Trevirke brukt til bioenergi

Tabell 7: Aktuelle indikatorar for redusert utslepp av klimagassar og binding av CO_2 i landbruket knytt til endringar i drifta (9).

3.5.3.6. Klimatilpassing i landbruket

Klimaendringane har historisk sett påverka primærnæringane, både direkte og indirekte. Desse næringane har måtte tilpasse seg for å kunne fortsette, men mykje av utfordringa i dag ligg i farten desse endringane no skjer i. Hovudbilete framover er som omtalt under kapittelet om klimatilpassing, at det blir meir nedbør og auka temperaturar. Dette vil m.a. kunne endre vekstsesongane, gi oss endra og nye plante- og dyresjukdommar og potensielt mislykka avlingar. Tilpassing til eit endra klima er ikkje ei ny problemstilling for landbruket, og endringane byr ikkje berre på utfordringar og vanskar, men også på nye muligheiter. Mellom anna vil vi i eit varmare klima kunne dyrke nye typar frukt og bær. Det viktigast målet med tilpassing må m.a. vere å sikre jordressursane og produksjonsgrunnlaget for vidare matproduksjon for innbyggjarane.

Klimautfordringane er eit globalt problem, som globalt sett vil utfordre oss ved at det i deler av verda ikkje vil vere tilstrekkeleg tilgang til vatn og mat, som følgje av klimaendringar. Kombinert med befolkningsvekst møter ein store utfordringar for å unngå svolt og død. FN sitt klimapanel peikar på at den globale matsikkerheita er truga. Dette er ei problemstilling også Norge og fylket må ta innover seg. Norge vil kunne bli råka av den globale matkrisa, til døme at land som vi tradisjonelt har import mat frå stoppar eksporten av mat då dei vert råka av tørke, hetebølgjer, flaum og stormar. Evna til å produsere tilstrekkeleg mat til eigne innbyggjarane vil bli enno viktigare. Norge har også eit ansvar for å kunne produserer mat i eit globalt perspektiv. Korleis vi tek vare på dyrka og dyrkbar jord, og evne til sjølvforsyning vil kunne bli enno meir avgjerande i framtida.

Politikk for klimatilpassing i norsk landbruk seier m.a. at tilpassing av landbruket til klimaendringane er avgjerande for å førebygge og avgrense skadane frå både ekstremvær og gradvise endringar. Det er behov for tiltak for å betre jordstruktur og utvikling av meir klimarobuste produksjonssystem. Landbruket forvaltar store areal og kan gjennom riktig skjøtsel bidra til skadeførebygging i andre sektorer (88).

Tilpassingar i landbruksproduksjonen som gir klimagevinst må ha høg prioritet (80). Samstundes må tiltak for redusere klimagassutslepp og auka opptak av CO_2 utformast slik at dei ikkje skaper andre samfunnsmessige problem. Endringar i klimaet vil skape nye utfordringar og nye muligheiter innan plante- og dyreproduksjon. Endringane kan påverke vekstforhold, erosjon og avrenning og utsleppet av klimagassar, plante- og dyrehelsesituasjonen, dyrevelferd, driftsformer, handel,

produktivitet og forbrukarmønster. For å sikre ein størst mogleg produksjon av mat globalt må landbrukets produksjon av mat og landbruksvarer tilpasse seg desse endra forholda.

Aktuelle tiltak i Sogn og Fjordane for klimatilpassing

Norsk Institutt for Bioøkonomi har lagt fram aktuelle klimatilpassingstiltak i landbruket på Vestlandet (89), sjå Tabell 8.

Mogelege konsekvensar av auka temperatur og lengre vekstsesong
• Ved lengre vekstsesong vil ein kunne nytte seg av nye typar artar. • Auka temperatur, kombinert med auka nedbør og fuktigheit vil kunne gi betre levekår for både nye og gamle skadegjerarar på planter og dyr. Planter og dyr vil kunne komme under åtak av sopp- og bakteriesjukdommar og andre skadeinsekt, som m.a. flått. • Lengre tørre periodar utan nedbør, særleg på vår og sommar, kan gi stor avlingsreduksjon. • Endra driftsformer og slåttetidspunkt. Ein kan få høve til å hauste inn oftare, som er positivt. Men ein vil samstundes kunne møte utfordringar med at innhaustinga vert vanskelegare på grunn av auka nedbør og blaute jorder i same periode. • Auka fare for frostskader etter vekststart på planter, som kan medføre skade på avlingar. • Høgare vintertemperaturar vil kunne gjere det noko vanskelegare å avverke tømmeret i skogane.
Mogelege konsekvensar og behov ved auka nedbør
• Auka behov for drenering. Dårleg drenering fører m.a. til lågare avlingar, dårlegare utnytting av tilført gjødsel, køyreskader ved hausting og auka vinterskader. • Auka behov for vedlikehald av landbruksvegar, stikkrenner, avløp, kummar og vassrøyr, spesielt i bratt terreng. Dette for å unngå at overvatn vert ei utfordringa eller at det vert utløyst skred. • Behov for tiltak mot erosjon i områder som kan bli utsett for store nedbørsmengder.

Tabell 8: Aktuelle klimatilpassingstiltak i landbruket på Vestlandet (89).

3.5.4. Utfordringar

Når det gjeld klimavenleg landbruk er hovudutfordringa å legge til rette for at næringa i fylket kan drive på ein meir klimavenleg måte, samt å tilpasse seg framtida sine klimautfordringar.

Med utgangspunkt i utgreiinga av status og utviklingstrekk har vi identifisert fem utfordringar:

3.5.4.1. Matproduksjon gjev klimagasutslepp

Matproduksjon gjev utslepp av klimagassar. Utfordringa er at auka i matproduksjon vil gi auke i klimagassutslepp om ein ikkje arbeider med å redusere utsleppa per produsert eining.

3.5.4.2. Forvalting av jordbruksarealet for god matsikkerheit og klimavenlig matproduksjon

Kombinasjon av klimautfordringane, sentralisering, folketalsauke og auka behov for mat gir utfordingar for forvaltning av jordbruksarealet. Matproduksjon og matsikkerheit møter ulike konfliktar knytt til arealdisponering og auka press på landbruksareal. Nasjonal og lokal landbruksproduksjon er viktig for å sikre mat til eiga befolkning. Ein større del av lokalprodusert fôr og mat vil redusere klimagasutsleppet frå transport av innsatsfaktorar og matvarer, men det krev auka arbeidsinnsats eller utvikling av ny teknologi å ta i bruk lokale ressursar som beite i utmark.

3.5.4.3. Endra klimatiske vilkår krev ny kompetanse for å klare omstillingane

Nasjonale krav om utsleppsreduksjon krev kunnskap om nye driftsmåtar. Dette vil vere knytt til tema som fôring av husdyra, lagring og spreiing av husdyrgjødsel, gjødsling og hausting av gras, jordpakking og drenering, og bruk av maskiner og utstyr i eit endra klima. I tillegg treng landbruket kunnskap om klimatilpassing. Eit endra klima vil gje nye utfordringar med sopp og skadedyr, men hovudutfordringa ser ut til å vere større variasjon i klima. Landbruket må tilpasse seg meir nedbør, lengre periodar med tørke, meir varme og større fare for frost i kritiske periodar om våren. Endra klimatiske vilkår krev kompetanse og omstillingsevne hos gardbrukaren for å møte nye utfordringar.

3.5.4.4. Kunnskapsbasert produksjon, med basis i forsking, utgreiing og rådgjeving

Endringar må møtast med kunnskap. Det er avgjerande at det skjer landbruksrelatert forsking på Vestlandet. Dette gjeld særleg innan planteproduksjon knytt til gras, frukt og bær, men også på område som næringstilgang og utslepp av klimagassar. For å sikre framtidig matproduksjon på Vestlandet må ein finne fleksible driftsmåtar og tekniske løysingar som er tilpassa eit endra klima. Det er trong for å gjere forskingsresultat om til praktisk jordbruk på kvart einskild gardsbruk, og å prioritere dei tiltaka som har størst reduksjon av klimagass utslepp per produsert eining.

3.5.4.5. Kapitaltilgang for å gjere omstillingane

Mange av dei skisserte tiltaka krev investeringar. Ein auka produksjon av frukt og bær krev investeringar i dekkesystem mot nedbør og frost. Eit anna døme er tiltak for lagring og spreiing av husdyrgjødsel. Dersom gjødsla skal behandlast krev dette store investeringar i anlegg og infrastruktur.

3.6. Klimatilpassing

3.6.1. Samandrag

Hovudutfordringa innan klimatilpassing er å redusere sårbarheita til samfunnet. Det inneber for det første å forstå kva auka påkjenningar lokalsamfunna vert utsett for som følgje av endringar i temperatur, nedbør, havnivå og andre klimafaktorar, gjere tiltak for å redusere dei negative konsekvensane av desse og samstundes sjå om det er mogleg å utnytte dei positive. Samstundes kan klimaendringar i andre land innebere store utfordringar for Norge, til dømes klimaflyktningar og endre tilgang på importerte varer.

Kommunane har ei heilt sentral rolle i arbeidet med klimatilpassing. Det er viktig at kommunane har nødvendig kapasitet til å gjere dette, både i form av kompetanse og ressursar. Ein viktig del av kompetanseutviklinga handlar om å vere kjent med rettleiingsmateriell, forskingsrapportar, erfaringar frå andre kommunar med vidare, og å vere i stand til å gjere nytte av slik eksisterande kunnskap.

Klimaframskrivingane varslar at vi kan vente meir intenst vêr i framtida, både ved at det kjem uvêr oftare og at det aukar i styrke. I Sogn og Fjordane er det særleg nedbørsauken som vil gi merkbare konsekvensar. Vi ser allereie at vi med dagens klima jamleg vert usett for sterke vêrpåkjenningar, som til dømes fører til skred, flaumar og stormflo. Både busetnad og infrastruktur er sårbart for slike naturpåkjenningar, og det aukar risikoen for både liv og helse, materielle verdiar og viktige samfunnsfunksjonar.

Kommunane må prioritere å skaffe kunnskap om sårbarheit i lokalt næringsliv, i allereie utbygde område og i etablert infrastruktur, gjennom arbeidet med heilskaplege analysar av risiko og sårbarheit (ROS-analysar). Klimakonsekvensar må vere ein del av ROS-analysearbeidet ved all ny utbygging, for å unngå ny sårbarheit.

Klimaendringane gjer difor til at det er trong for klimatilpassing for å redusere risiko og påkjenningar som følgje av uønskte vêrhendingar.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk har vi identifisert fire utfordringar innan klimatilpassing:

- Skaffe best mogleg kunnskap om risiko og sårbarheit som følgje av klimarelaterte påkjenningar.
- Utvikle kompetanse og kunnskap hos statlege, regionale, kommunale, og private aktørar.
- Tilpasse eksisterande busetnad og infrastruktur til auka påkjenningar som følgje av meir ekstremvêr.
- Ta omsyn til auka klimaskapte påkjenningar ved planlegging og utbygging.

3.6.2. Introduksjon

FN sitt klimapanel slår fast at menneskeskapte klimagassutslepp er i ferd med å endre klimaet på jorda (2) (90). Menneskeleg aktivitet er hovudårsaka til den observerte oppvarminga frå 1951 til i dag.

Kor mykje klimaet endrar seg avheng m.a. av kor stor temperaturstiging vi får. FN sitt klimapanel nyttar ulike framtidsscenario, som skisserer forventa temperaturauke basert på den globale mengda av klimagassutslepp.

Sjølv om vi skulle klare å nå målet i Paris-avtalen om maksimalt 2 grader global oppvarming, vil vi måtte tilpasse oss endringane i klimaet. I Norge vil vi til dømes sjå store endringar i naturmiljøet og endra premissar for primærnæringane. Auka skred- og flaumproblematikk og auka utfordringar

for kritisk infrastruktur, vil gi større utfordringar for samfunnstryggleiken. Norge og Sogn og Fjordane har i uminnelege tider blitt påverka av vêret og lært å leve med «mykje vêr». I så måte er ikkje klimatilpassing nytt. Det som er nytt er at menneskeskapte utslepp av klimagassar auka tempoet kor i endringane skjer.

Det viktigaste målet for den nasjonale klimapolitikken er å redusere klimagassutsleppa, men samstundes tilpasse samfunnet til det endra klimaet som vi allereie opplever og som vi vil oppleve endå kraftigare i åra framover.

Kor sårbare samfunn er for klimaendringane er fyrst og fremst avhengig av korleis klimaet endrar seg, men måten politikk og samfunn handterer klimaendringane er òg viktige rammevilkår som må vere ein del vurderinga av korleis vi skal tilpasse oss.

Klimatilpassing handlar om å erkjenne at klimaet er i endring, prøve å forstå korleis endringane kan påverke samfunnet og gjere val som reduserer dei negative sidene av påverknaden, men som òg utnyttar dei positive (91).

Klimatilpassing er å redusere dei negative effektane av klimaendringane ved å redusere vår sårbarheit (9).

Dette kapittelet beskriv klimatilpassing på eit overordna nivå. Spesifikk informasjon om klimatilpassing knytt til klimavenleg landbruk, areal og transport, og energiproduksjon og energibruk i bygg finn ein i dei einskilde kapitla.

3.6.3. Status og utviklingstrekk

I dei følgjande avsnitta gjer vi greie for

1) Klimatiske endringar fram mot år 2100 i Sogn og Fjordane
2) Heilskapleg klimasårbarheit
3) Sårbarheit for samfunnsendringar
4) Sårbarheit for klimatiltak
5) Sårbarheit for klimaendringar i andre land
6) Sårbarheit for endringar i naturen
7) Verkemiddel for å redusere sårbarheit for naturfare

3.6.3.1. Klimatiske endringar fram mot år 2100 i Sogn og Fjordane

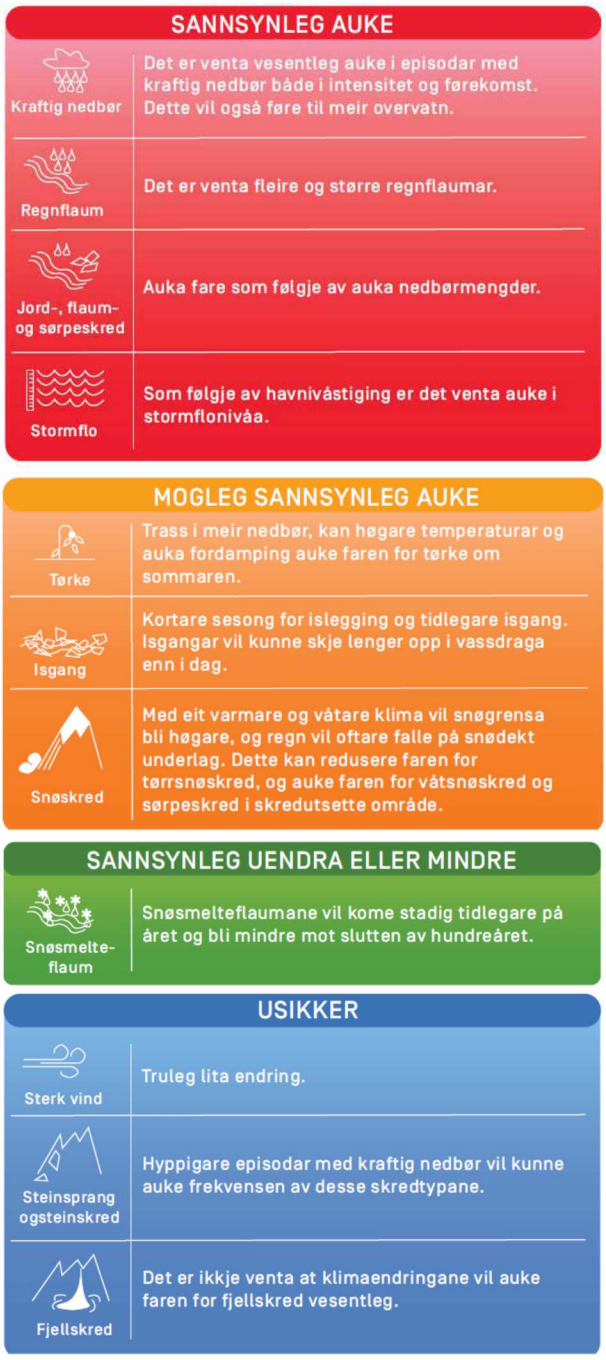
Dei siste år har det skjedd mykje innan klimaforsking, m.a. knytt til klimaframskrivingar og modellering av potensielle framtidsscenario. Trass presise tal på klimagassutsleppa er det vanskeleg å føresjå nøyaktig korleis klimagassane verker inn på klimaet globalt og lokalt. Ulike modellar gir ulike svar. Likevel er klimaframskrivingar eit viktig grunnlag for samfunnet si klimatilpassing. For å klimatilpasse oss best mogeleg må ein vite noko om korleis vi kan vente at framtida blir.

Meld. St. 33 (2012-2013) «Klimatilpassing i Norge» peikar på at vi skal legge «føre-var»-prinsippet til grunn i arbeidet. Dette betyr at vi må nytte dei mest ekstreme klimaframskrivingane når vi skal tilpasse oss framtidas klima (88).

Norsk Klimaservicesenter har skalert ned FN sine globale klimaprognosar til nasjonalt og lokalt nivå. I 2015 ga Klimaservicesenteret ut rapporten «Klima i Norge 2100» (92), her blir klimaet vi kan vente framover mot år 2100 samanlikna med det klimaet vi hadde i referanseperioden 1971-2000. Eit kortfatta samandrag av klimaendringar og klimautfordringar i fylket vårt vart presentert i Klimaprofil Sogn og Fjordane (93), sjå Figur 20. Det er mellom anna forventa auka årstemperatur, auka årsnedbør, kraftigare og hyppigare styrtregnepisodar, større og oftare regnflaumar, mindre snø i låglandet og meir snø i enkelte områder i høgfjellet.

Hovudfunna for fylket vårt fram mot år 2100, samanlikna med 1971-2000, er:

- Årstemperaturen i fylket aukar med ca. 4 °C [låg: 3,0 °C, høg 5,0 °C]
- Temperaturen aukar tilnærma likt haust, vinter og vår og minst for sommaren.
- Vekstsesongen er venta å auke med 2-3 månader over store delar av fylket, og mest i ytre kyststrok.



Figur 20: Tabellen under viser forventa endringar i Sogn og Fjordane frå 1971-2000 til 2071-2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarar som kan ha betyding for samfunnstryggleik (93).

- Årsnedbøren aukar med ca. 15 prosent [låg: +5 prosent, høg: +20 prosent]
  - Vinter: +10 prosent [låg: -5 prosent, høg: +25 prosent]

  - Vår: +10 prosent [låg: 0 prosent, høg: +15 prosent]
  - Sommar: +15 prosent [låg: +5 prosent, høg: +25 prosent]
  - Haust: +15 prosent [låg: +5 prosent, høg: +35 prosent]
- Dagar med mykje nedbør vil førekome oftare, og nedbørintensiteten vil auke.
- For vind syner berekningane ingen store endringar, men uvissa er stor fordi det er vanskeleg å modellere endringane i vind.

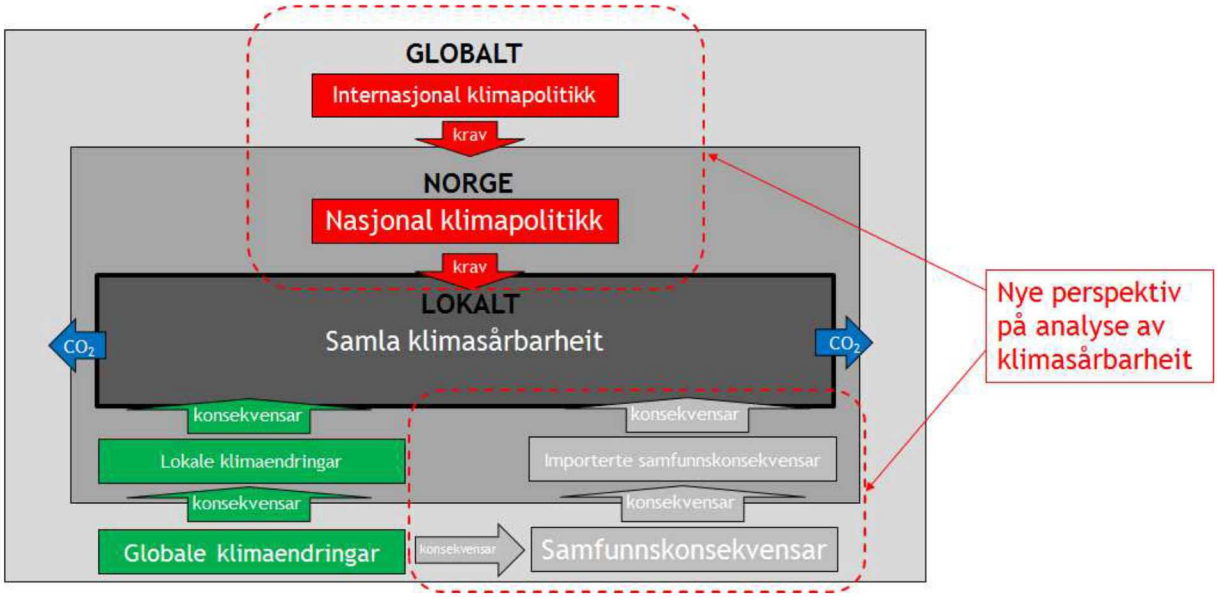
3.6.3.2. Heilskapleg klimasårbarheit

Tradisjonelt har klimatilpassing og klimasårbarheit vore fokusert på endringar i naturen og på lokale konsekvensar av globale og lokale klimaendringar. Forskingsprosjektet «Samhandling for Grønt Skifte», leia av Vestlandsforsking, freistar å utvikle ein utvida modell for ein heilskapleg analyse av klimasårbarheit, sjå Figur 21.

I modellen vert lokal klimasårbarheit forstått som ein sum-effekt av ytre og indre faktorar. Dei ytre faktorar er globale og lokal klimaendringar lokalt, samt internasjonal og nasjonal klimapolitikk. Dei indre faktorar handlar om korleis samfunnet regionalt og lokalt endrar seg som konsekvens av klimaendringane. I nokre tilfelle kan det – i alle fall på mellomlang sikt – vere samfunnsendringar regionalt og lokalt som isolert sett gjev det største bidraget til klimasårbarheit.

Ein kan forstå heilskapleg klimasårbarheit som ein kombinasjon av lokale naturskapte hendingar og kor godt budd samfunnet er til å handtere desse endringane. Til dømes vil effekten av ei naturhending som flaum råke mykje hardare på stader med dårleg infrastruktur enn på stader med godt utbygd infrastruktur som er dimensjonert for å handtere flaum. Eit døme på lokale sårbarheita som følgje av klimaendringar i andre land, kan vere når klimaendringar påverkar tilgangen på fisk i Sør-Amerika brukt til fôr i fiskeoppdrett, som så i neste omgang får konsekvensar for fiskeoppdrett i Norge. Ein anna døme på sårbarheit for klimapolitikk, kan vere om det av klimaomsyn blir innført forbod mot nydyrking av myr, og jordbruket må tilpasse produksjonen i møte med politiske føringar som kjem av klimaendringar.

Poenget med modellen for heilskapleg klimasårbarheit, er at vi både må tilpasse oss globale og lokale endringar i naturen og samfunnet.



Figur 21: Modell for ein heilskapleg analyse av klimasårbarheit (9).

3.6.3.3. Sårbarheit for samfunnsendringar

Samfunnsendringar er truleg viktigast i å påverke samfunnet si eksponering og sårbarheit for klimapåverknad. Vestlandsforsking har i eit prosjekt identifisert folketalsutvikling, fordeling av busetnad og fysisk infrastruktur, arbeid og næringsliv, og mentalitetar som viktige faktorar (9).

Det er fleire dømer på korleis endringar i samfunnet i ein klimasamanheng gjer økt sårbarheit. Til døme:

- Generelt er det eit ønske om auka mobilitet, og aukande avhengigheit av tilgang til Internett. Det viser seg til døme når ekstremvêrhendingane utfordrar samfunnstryggleik og beredskap. Vidare er det lågare aksept for førebyggjande vegstenging i tilfelle med dårleg vêr. Dette gjeld både for person- og godstransport.
- Nedlegging av gardsbruk og grunneigarar som bur langt vekke frå eigedomane fører til dårlegare vedlikehald av skogsvegar. Det aukar faren for flaum, erosjon og sedimenttransport.
- Reiselivnæringen voks i fylket, og omfanget av utanlandsturistar har auka dei siste åra, men mange av desse kjem med cruisebåt og fly, med store klimagassutslepp til følge.
- Det aukande omfanget av ekstremsport og toppturar som friluftsaktivitet og reiselivstilbod er sårbar for dårlegare snø forhold.
- Ei aukande grad av sentralisering i viktige samfunnsstrukturar, til døme sentralisering av sjukehus og legevakttenesta gjer samfunnet meir sårbar for vegstengingar.
- Den generelle trenden i samfunnet i retning av fortetting i sentrumsområde kan gje auka utfordringar knytt til overvatn ved ekstremnedbør.
- Ein annan trend er ønsket om å byggje nærare «vasskanten» - som vassdrag, vatn og kyst – noko som kan gje utfordringar når havet stig og ved auka flaumføring i vassdrag.

3.6.3.4. Sårbarheit for klimatiltak

Det er gjort nokre analyser – m.a. for jordbruket på Vestlandet og i Nord-Norge – av korleis klimatiltak kan auke sårbarheita i samfunnet; men ingen systematiske vurderingar nasjonalt eller av kommunar; ut over sjølvsagt vurderingar av korleis samfunn kan bidra med reduksjon av klimagassutslepp. Under er ført opp nokre mogelege nye klimatiltak som kan påverke fylket i positiv eller negativ retning.

Forbod mot nydyrking av myr

Det har fleire gonger vore drøfta å innføre forbod mot nydyrking av myr for å redusere utslepp av klimagassar, men så langt er ikkje dette tiltaket vedteke. Eit slik forbod vil krevje stor omstilling i jordbruket.

Høgare straumpris

Det er alt i dag ein relativt låg straumpris i Norge; noko som på den eine sida har gjort det vanskeleg å byggje ut meir ny fornybar energi, t.d. vindkraft – og på den andre sida har vore gunstig for den kraftkrevjande industrien i fylket. Det skjer ei viss utviding av kapasiteten for eksport av straum til utlandet, og det har vore diskutert å auke denne kapasiteten; noko som kan føre til ei auke av straumprisen med dei følgjene det kan få for fylket.

Strengare klimakrav for internasjonal luftfart og båttrafikk

Cruise og internasjonal luftfart er så langt i liten grad omfatta av klimakrav, men dette vil truleg endre seg og dermed føre til auka drivstoffkostnadar og overgang til bruk av alternative drivstoff – noko som i neste omgang kan få konsekvensar for utanlands turisme til fylket, evt også eksport frå fylket med fly, t.d. oppdrettsfisk, og båt.

Krav om 100% fossilfri vegtransport

Det er truleg at all vegtransport må vere fossilfri innan dei neste 20 åra; noko som kan få konsekvensar for eit fylke som i liten grad kan flytte persontransport over til tog og som har mange vegkilometer avstand per innbyggjar.

Tilskot til planting og drift av klimaskog

Stortinget har signalisert ønskje om bruk av skog som klimapolitisk verkemiddel til binding av karbon. Det er likevel ikkje klart kva måte som er best å drive ein «klimaskog» for å maksimere binding av karbon. Kva treslag er best? Bør skogen «stå» eller bør skogen drivast? Korleis bør skogen i tilfelle drivast, og kva produkt bør produserast? Sikkert er i alle fall at fylket har store skogressursar som kan nyttast på den eine eller andre måten i klimaarbeidet.

3.6.3.5. Sårbarheit for klimaendringar i andre land

Klimaendringar i andre land vil på sikt kunne innebere store utfordringar for Norge. På oppdrag frå Miljødirektoratet utgreia konsulentselskapet EY korleis viktige samfunnsområder i Noreg blei påverka (94). Rapporten peikar på at ringverkandane av framtidige klimaendringar i andre land og regionar kan har store konsekvensar for det norske samfunn og økonomi. Aktuelle konsekvensar for fylket kan til dømes vere:

Endringar i turisme

Reiselivet i fylket er i stor grad naturbasert. Tap av snø i viktige konkurrerande område – som t.d. Alpane – kan auke omfanget av vinterturistar i fylket. Gjengroing av fjellområde kan på den andre sidan redusere reiselivskvalitetane i fylket.

Fleire klimaflyktningar

Det er ei utfordring om folketalsauken i fylket hovudsakleg er flyktningar og innvandrarar fordi det krev store ressursar til integrering. Samstundes kan auka tal flyktningar vere eit positivt bidrag til fylkes om ein lukkast å integrere, busette og gje jobb til dei nye innbyggjarane i fylket.

Redusert global matvareproduksjon

Om den globale matvareproduksjonen vert redusert vil dette kunne auke verdien av dyrka og dyrkbar mark i fylket i tillegg til at verdien av beiteressursar i utmarka kan få auka verdi.

Problem med fôrimport

Norsk konvensjonell fiskeoppdrett og jordbruk er svært avhengig av importert fôr; t.d. fiskeråstoff frå Chile og soya frå Brasil. Klimaendringar i desse landa kan kome til å redusere tilgangen på fôreksport, som igjen kan auke kostnadane eller at fiskeoppdrett og jordbruket i fylket må finne nye fôrressursar.

3.6.3.6. Sårbarheit for endringar i naturen

I risiko- og sårbarheitsanalysa for Sogn og Fjordane, fylkes-ROS, er det m.a. analysert korleis klimaendringar, hardt vêr og naturhendingar påverkar risiko og sårbarheit i fylket (95).

Ekstremvêr, naturhendingar, skred, flaum og havnivåstigning

Med klimaendringane er det venta meir ekstremvêr, auka temperatur og meir nedbør i Norge og Sogn og Fjordane.

Generelt sett vil nedbøren truleg auke i fylket. Det er uvisse om nøyaktig kor mykje nedbøren vil auke og korleis dette vil fordele seg på årstidene. Årsnedbøren på Vestlandet alt i dag har nådd det nivået som gjeldande klimaframskrivingar tilseier først skulle skje i 2080. Det generelle biletet er at fylket fortsatt vil få oftare periodar med intens nedbør, og at det nedbørsmengda og vil vere større i slike periodar. Det vil gje auka fare for flaum og skred.

Små vassdrag reagerer raskt på ekstremnedbør, og overfløymingar kan difor skje veldig fort i slike. Oftare og meir intense nedbørsepisodar kan føre til flaumskade på stader der det tidlegare ikkje har vore slike problem. NVE peikar på at tradisjonelle tiltak mot elveflaum kan auke problema ved dei verkeleg store flaumane. Utretting av vassløp gir mindre plass for vatn i elveløpet og plastring av elvesidene gjer at den potensielle naturlege kapasiteten til å fordrøye vatnet ikkje vert utnytta. Erosjon, utrasing og massetransport ved elveflaum er eit særleg stort problem i vårt fylke som dagens flaumsonekart gjev lite informasjon om.

Auka i temperatur er venta å slå ut til alle årstider, og vil m.a. føre til mindre snø og tidlegare smelting. Dette vil påverke kva slags type skred og flaumar som oppstår. Kombinasjonen av høgare temperatur og meir nedbør vil auke sannsynet for at skred vert utløyst. Ein vil til dømes få færre tørre snøskred, men få ei auke i våte skred. Særleg vil fylket oppleve meir jord-, flaum- og sørpeskred. Steinsprang kan bli meir vanleg lenger nord og lenger aust i fylket pga. auka temperatur.

Klimaendringane vil føre til høgare havnivå og dermed høgare stormflodnivå. I seg sjølv vil dette auke presset på infrastruktur og busetnad langs kysten og fjordane. Auka i havnivå vil i kombinasjon med meir ekstremvêr føre til større øydelegging ved ekstreme vêrhendingar.

Samfunn og infrastruktur

Ekstremvêr og naturhendingar som følgje av klimaendringane gjer auka sårbarheit for samfunn og infrastruktur. Dei klimatiske endringane vil føre til ekstra utfordringar for vegar og anna kritisk infrastruktur. Denne infrastrukturen er viktig for tryggleik og beredskap, for å gjere lokalsamfunna levedyktige og for å gjere næringslivet i fylket konkurransedyktig.

Ekstremvêr og fleire naturhendringar gir auka risiko for stengde vegar. Dette er spesielt uheldig for kritiske tjenester som helse, pleie- og omsorg, brann og redning. Dei forventa klimaendringane vil auke drifts- og vedlikehaldskostnader for vegane i fylket. Utfordringa legg i ta vare på eksisterande vegnett. Ved bygging av nye bruer og vegar er det truleg relativt små ekstrakostnadar knytt til å dimensjonere for eit endra klima.

Klimaendringar kan få store konsekvensar for bygningsmassen i fylket. Det er spesielt kombinasjonen av varmare og våtare vêr som kan gi utfordringar, fordi det aukar faren for fukt- og rådeskader. Her spelar alderen på fasaden, teknisk tilstand, vedlikehald og ytre klimapåkjenningar inn. Forsikringsselskap har dei seinare åra signalisert auka forsikringskrav knytt til m.a. klimarelaterte skader på bygg. Det er blitt peika på av både norsk forsikringsbransje og forskingsmiljø at bygningar i enkelte deler av Norge ikkje er tilstrekkeleg rusta for å møte klimaendringane.

Mange kommunar har relativt gamal VA-infrastruktur med stort vedlikehaldsetterslep. Mange stader er det allereie ei utfordring med å takle dagens klima, særleg i periodar med intenst nedbør. Meir nedbør vil auke utfordringane med mellom anna overvasshandsaming og forureining av trykklaust leidningsnett. Det kan òg oppstå attgroingsproblem innvendig i leidningsnettet som følgje av meir organisk materiale i vasskjeldene.

Sjølv om kraftforsyninga alltid har vore dimensjonert for å tole klimapåkjenningar, er klimarelaterte hendingar allereie i dag ein viktig årsak til feil og brot i kraftforsyninga jamfør NVE sin klimatilpassingsstrategi (33). Auka i flaum- og skredfare, havnivåstiging og fleire trefall på grunn av mindre frost og meir nedbør vil truleg føre til auka problem for kraftforsyninga. Samstundes kan klimaendringane gi meir tilsig, og på den måten auke potensialet for produksjon. Vidare kan svikt i kraftforsyninga har store konsekvensar for industri og næringslivet, og resulterer i manglane kommunikasjon, igjen er det spesielt kritisk om nøttestatane blir ramt.

Jordbruk, akvakultur og skog

Naturbaserte næring, slik jordbruk, skogbruk og akvakultur, er sårbare for endringar i naturen.

For jordbruket legg sårbarheita i eit mildare og fuktigare klima truleg vil føre til ei auke i dyre- og plantesjukdomar. Til dømes sjukdomar som overførast med insekt eller andre sjukdomsberarar vil sannsynlegvis få ein større utbreiing ved eit mildare klima. Det endra klimaet vil truleg auka risikoen for større ugrasvekst og utbrot av plantesjukdomar. Auke i temperatur kan stimulerer vekstar til tidlegare spiring mens det enno er stor fare for frostnetter.

Temperatur og meir fukt gir gode vekstforhold for skogen, betre vekst på inn- og utmark, men usikker innhausting. Topografi og vassjuk jord er utfordringar i fylket. Viss kort tidsvindauge for innhausting blir møtt med tyngre maskinar, gir det auka marktrykkskadar.

Høgare sjøtemperatur, forsuring innblanding av meir ferskvatn som følgje av klimaendringane vil samla gjere at føresetnadene for det marine miljøet endrar seg. Dette vil i neste omgang påverke livsgrunnlaget for dei som lev av fiskeri og havbruk, med tilhøyrande økonomiske konsekvensar for næringane og utfordringar knytt til matsikkerheit. Høgare sjøtemperatur gir meir sjukdom, dårlegare vekst og invaderande artar. Omstilling til nye oppdrettsartar kan ta fleire tiår. Torsk og sei flyttar seg truleg nordover og vil føre til lengre transportar for fiskeflåten i fylket. Forsuringa av havet er ein følgje av det auka opptaket av CO_2. Framskrivingar viser at ein innan 2050 vil ha eit hav som er surare enn det har vore dei siste 25 millionar åra. Dette er ei så rask endring at mange artar vil slite med å tilpasse seg (96). Forsuringa førar mellom anna til nedbryting av kalkskalet til marine organismar og kaldtvatn-korallane i kystområda utanfor Norge. Nedbørsauka vil kunne føre til auka innblanding av ferskvatn i fjorden som kan påverke spreiinga av parasittar i vatn.

Folkehelse

Klimaendringane utfordre helsesituasjonen i fylket på sikt. Til dømes kan ekstreme vêrhendingar som flaum og skred føre til auka fare for liv og helse. Dette inkluderer også at helsepersonell ikkje kjem fram i tide ved ulike hendingar. Auka temperaturar reduserer faren for dødsfall knytt til kulde, men aukar potensialet for fleire hetebølgjer. Kronisk sjuke og eldre er spesielt utsette. Endra klima og endra vekstvilkår kan påverke levekåra for smitteberarar og sjukdommar både hjå dyr og menneskjer, til dømes utbreiing av flått og ulike typa mygg. Auka temperaturar og forlenga vekstsesong kan auke helseplager ved mellom anna pollen. Auka temperatur og fuktigheit kan gi auka fukt- og rådedanning i norske heimar, skule- og næringsbygg. Det vil gi auka utfordringar knytt til luftvegsplager og astma. Auka inntak av miljøgifter gjennom mat og vatn, då miljøgifter blir frigjort gjennom smeltande havis, auka utvasking, som igjen endar opp i maten vi et og vatnet vi drikk.

3.6.3.7. Verkemiddel for å redusere sårbarheit for naturfare

Allereie i dag er det mange ulike tiltak for å redusere sårbarheit for klima og naturfare. Erfaring og kompetansen frå slikt arbeid i dag er relevant òg for tilpassingsarbeid i framtida.

Arealplanlegginga

Arealplanlegginga i kommunane er det viktigaste verktøyet for å tilpasse samfunnet til auka risiko og sårbarheit frå naturfare som kan oppstå som følgje av klimaendringane. Kommunen har eit særskilt ansvar for å greie ut risiko for naturfare i dagens og framtidas klima, og denne kunnskapen skal nyttast til å planlegge arealbruk på ein trygg måte.

«Dårleg planlegging» kan vere ein vel så viktig grunn til naturskade på fysisk infrastruktur som «dårleg vêr» (97).

Plan- og bygningslova pålegg kommunen gjennom arealplanlegginga å fremje «berekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjonar». Kommunen har ansvar for at det i samband med alle nye byggjetiltak og endring av eksisterande arealbruk vert utarbeidd analysar av risiko og sårbarheit [ROS-analysar]. Analysane skal omfatte mellom anna naturfare i dagens og framtidas klima, som t.d. flaum, havnivåstigning, skredfare og erosjon. Kunnskapen frå ROS-analysane skal nyttast til å planlegge arealbruk på ein trygg måte. Dette kan til dømes gjerast gjennom styring av arealbruk, kartlegging av faresoner med tilhøyrande føresegn og avbøtande tiltak. Målet er å unngå å lokalisere busetnad og viktig infrastruktur i område med naturfare, og sikre at område som skal byggast ut er tilstrekkeleg trygge.

For at arealforvaltninga til kommunen skal lukkast med å planlegge trygg arealbruk er det avgjerande at kommunen har tilstrekkeleg planfagleg kompetanse og eit tilstrekkeleg kunnskapsnivå om konsekvensane av klimaendringane på risiko og sårbarheit.

Sikring av eksisterande infrastruktur

I takt med klimaendringar og nye klimaframskrivingar vil kartlegging av faresoner ikkje bere vere relevant ved nye byggjetiltak og endring av eksisterande arealbruk. Gjennom nye analysar kan

infrastruktur som før har vore rekna som trygg ligge i ei faresone og såleis vere sårbar for naturhendingar. Det er døme på dette fleire stader i landet.

Det kan vere svært kostbart å sikre eksisterande busetnad og infrastruktur. Kommunen har eit generelt ansvar for å ta vare på innbyggarane og for den lokale beredskapen. Etter sivilbeskyttelseslova pliktar kommunen å lage ein heilskapleg risiko- og sårbarheitsanalyse. Den skal òg omfatte analyse av sårbarheit i eksisterande busetnad og infrastruktur. Ei plikt til å kartlegge risiko og sårbarheit inneber ikkje ei automatisk plikt til å sikre utsette område. I utganspunktet er det den enkelte innbyggar, grunneigar og eigar av bygningar og infrastruktur som har ansvaret for å sikre seg sjølv og eigen eigedom.

Oppgradering og vedlikehald

Oppgradering og vedlikehald av allereie utbygde område kan redusere dei negative konsekvensane ved store nedbørsmengder. Til døme kan tette vatningsveiter eller dreneringsrøyr hindre tilstrekkeleg drenering. Tette dreneringsrøyr kan gjere at vatnet tek til å grave i jordmassar og finn nye flaumvegar. Dette kan i neste omgang føre til flaum busette område og eventuelt og utløyse større skredhendingar. I tillegg kan bygging av skogsvegar eller drift av skog og verke inn på fare for flaum og erosjon.

For å unngå slike hendingar er det viktig at både private og offentlege grunneigarar held eigedomen sin ved. Slike tiltak for å redusere sårbarheit krev kunnskap og det krev ei samordning av offentleg og privatinnsats.

3.6.4. Utfordringar

Når det gjeld klimatilpassing er den aller største utfordringa redusere sårbarheita til samfunnet.

Det er viktig at kommunane har tilstrekkeleg kapasitet, både når det gjeld kompetanse og prioritering av ressursar. Ein måte å utvikle kompetanse er å skaffe seg innsikt i rettleiarar frå nasjonale styresmakter, lese forskingsrapportar og lære av erfaringar frå andre kommunar.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk har vi identifisert følgjande fire utfordringar:

3.6.4.1. Skaffe best mogleg kunnskap om risiko og sårbarheit som følgje av klimarelaterte påkjenningar

Utfordringa legg i å gjere ei heilskapleg sårbarheitsanalyse, gjere tiltak for å redusere dei negative konsekvensane av desse og samstundes sjå om det er mogleg å utnytte dei positive. Ein må forstå kva auka påkjenningar lokalsamfunna vert utsett for som følgje av endringar i temperatur, nedbør, havnivå og andre klimafaktorar. Samstundes kan klimaendringar i andre land føre med seg lokale konsekvensar.

Ein viktig del av kompetanseutviklinga handlar om å vere klar over rettleiingsmateriell, forskingsrapportar, erfaringar frå andre kommunar m.v., og å vere i stand til å gjere nytte av slik eksisterande kunnskap.

3.6.4.2. Utvikle kompetanse og kunnskap hos statlege, regional, kommunane og private aktørar

For å lukkast med å redusere klimasårbarheita i samfunnet er det viktig med tilstrekkeleg kompetanse. Det gjeld t.d. kunnskap om klimaendringane og kva konsekvensar dei gir for risiko og sårbarheit. Klimaendringane gir kontinuerleg trong for tilpassing for å unngå fare for menneskeliv, og skade på infrastruktur og samfunnsfunksjonar.

3.6.4.3. Tilpasse eksisterande busetnad og infrastruktur til auka påkjenningar som følgje av meir ekstremvêr

Ekstremvêr og fleire naturhendringar aukar påkjenninga på eksisterande infrastruktur [vegnett, VA-infrastruktur, kraftforsyninga og kommunikasjon] og bygningsmassen. Område som tidlegare ikkje har vore utsett for skred og flaum kan no bli påverka. Stengde vegar og manglande kommunikasjon er spesielt kritisk for naudetatane og andre som er ansvarlege for samfunnskritiske tenester. Det er utfordrande å tilpasse eksisterande infrastruktur til auka påkjenningar som følgje av meir ekstremvêr.

Dei venta klimaendringane vil auke drifts- og vedlikehaldskostnader. Det vil vere tilnærma umogleg å vite nøyaktig kvar neste hending rammar, og umogleg å sikre alt.

3.6.4.4. Ta omsyn til auka klimaskapte påkjenningar ved planlegging og utbygging

I planlegging og bygging av ny infrastruktur må det takast høgde for å dimensjonere for eit endra klima i framtida. Spørsmål om lokalisering må alltid vere ein viktig del av den overordna planlegginga.

3.7. Forbruk

3.7.1. Samandrag

Hovudutfordringa innan forbruk er å endre forbruksmønsteret til innbyggjarane i fylket, inkludert både innkjøp, forbruk og avfall.

Vårt forbruksmønster inkluderer innkjøpa våre, forbruk og avfallsvaner, samt kva, kor mykje og korleis vi forbrukar. Det er i prinsippet tre måtar forbruket kan endrast på, forbruket kan effektivisast, substituerast eller reduserast.

Med utgangspunkt i tankegangen om eit nasjonalregnskap finst det tre typar forbrukarar: Det offentlige, private hushald og frivillige organisasjonar. Private bedrifter sitt «forbruk» vert rekna som innsatsvarer som inngår i produktet/tenesta, som så vert brukt av ein av de tre forbrukargruppene. Private verksemder har eit viktig bidrag på forbruksvolumet gjennom produksjonsprosesser og bruk av innsatsvarer.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk har vi identifisert fem utfordringar innan forbruk:

- Effektivisering, substituering eller redusering av forbruk.
- Innbyggjarane sitt støste klimafotavtrykk kjem frå «Biff, Bil og Bustad».
- Forbruk i offentleg verksemd som føredøme.
- Investor sin kompetanse til å stille gode miljøkrav.
- Ulik handtering av avfall i fylket.

3.7.2. Introduksjon

Per definisjon finnes det tre typar forbrukar: Det offentlige, private hushald og frivillige organisasjonar. Private bedrifters «forbruk» regnes som innsatsvarer som inngår i produktet/tenesta, som så forbrukas av ein av de tre forbrukargruppa.

Vårt forbruksmønster kan bidra til å redusere klimagassutsleppa og bidra til ei klimaomstilling i samfunnet (98). Ved forbruksmønster menes her vår innkjøp, forbruk og avfallsvaner; kva, kor myke og korleis vi forbruker. I prinsippet tre måtar forbruket kan endrast på, forbruk kan effektivisast, substituerast eller reduserast.

Forbruk er i ein klimasamanheng knytt til blant anna energi- og naturressursbruk[8]. Auka inntekt og velstand har nær samanheng med auka energi- og naturressursforbruk og utviklinga av klimagassutsleppa. Industrialiserte land som Norge har eit større forbruk og bruk av energi og naturressursar enn utviklingsland. Eit auka forbruk av varer og tenester krev auka bruk av energi, areal og naturressursar, med tilhøyrande auke i klimagassutslepp. Framtidig vekst i folketal krev auka tilgang til ressursar, og dersom forbruket fortset å auke vil det bli utfordringar knytt til ressursmangel.

Knytt til forbruksveksten ser ein også stadig større utfordringar knytt til avfall. Auka «bruk og kast»-mentalitet påverkar mengde avfall som blir sendt på fyllinga. Kva vi som forbrukarar handlar, kva varer vi kjøper, korleis vi brukar vara, og kor mykje og ofte vi kastar har betyding for våre klimagassutslepp (99) (100).

Offentlig verksemd er ein stor innkjøper og kan i samband med dette, ha stor påverknad gjennom krav ein stiller ved innkjøp.

[8] Forbruk har også andre viktige miljøkomponentar, ikkje minst det som gjelder miljøgifter.

3.7.3. Status og utviklingstrekk

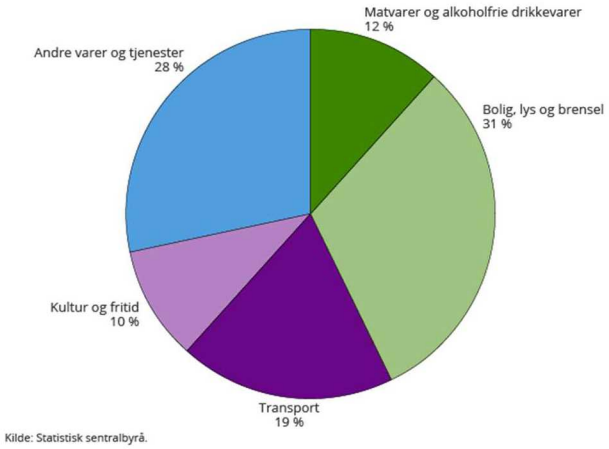
I dei følgjande avsnitt vil vi gjere greie for:

1) Forbruket i fylket
2) Globale klimafotavtrykk knytt til forbruk
3) Avfallshandteringa
4) Sirkulær økonomi
5) Regelverk for grøne innkjøp
6) Grøn finansforvaltning

3.7.3.1. Forbruket i fylket

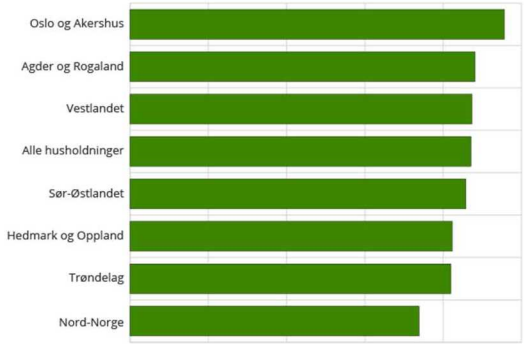
Forbruk kan ei måle på ulike måtar, til døme i kroner eller fysiske eining. Vidare er det per definisjon tre forbruksgruppa; det offentlige, private hushald og frivillige organisasjonar. Siste kategori ser man gjerne bort frå fordi den er så liten. I dette avsnitt vil vi sjå på forbruksutgifter til private hushald.

For private hushald publiserer SSB forbruksdata på nasjonalt nivå bassert på dei gjennomsnittlege årlege totale forbruksutgifter i forbruksundersøkinga i 2012, sjå Figur 22. Tala viser at det er «Bustad, lys og brensel» som er den største utgiftsposten i hushalda med ein del på 31 prosent av total forbruk. «Andre varer og tjenester[9]» er på andre plass [28 prosent], følga av «Transport» [19 prosent] og «Matvarer og alkoholfrie drikkevarer» [12 prosent] (101).



Figur 22: Viser samansettinga av forbruksutgifter per hushald i 2012, på landsbasis (101).

I samanlikning med resultata frå tidligare forbruksundersøkingar kan ein sjå at forbruket per hushald er firedobla over ein periode på 50 år. Frå kr 129 000 i året i 1958 til kr 435 500 i 2012. I berekninga blir forbruket rekna om til 2012 kroner, og det er teke omsyn til at hushalda i perioden er blitt mindre (102). Klimagassutslepp og miljøbelastning knytt til forbruk har i same periode økt, men ikkje like mykje. Det skylast at miljøbelastning per forbrukt eining har gått ned.



Figur 23: Viser total forbruksutgift per. hushald etter landsdel, 2012 (101).

Det er lite statistikk på forbruk på fylkesnivå, men SSB har sett på forbruksutgifter fordelt etter landsdel. Vestlandet [Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal], ligg om lag på gjennomsnittleg nivå, sjå Figur 23.

Om ein ser på forholdet mellom dei som bur i tett- eller spreiddbygde strøk, er det ein tendens til det vert auka forbruksutgifter på «Transport» di lenger frå sentrum ein bur (101). Om ein ser bort for forbruksutgifter og ser på forbruk målt i fysiske einingar, viser talla at folk i byen reiser fleire kilometer og brukar fleire litar drivstoff i samanlikning med folk i tett- eller spreiddbygde strøk. Dette er knytt til fleire utlandsreiser, spesielt mange kilometer med fly.

[9] Andre varer og tjenester dekker over: møbler, husholdningsartikler, klær, skotøy, restaurant, hotelltjenester, alkoholdrikker, tobakk, helsepleie, post, teletjenester, utdanning og anna.

Forbruk i fylkeskommunen si eiga verksemd

Fylkeskommunen kjøpar varer og tenester for om lag 2 milliardar i året. Dei største innkjøpa er innan for samferdslesektoren i samband med fylkeskommunale veger og kollektivtransport.

Miljøsertifisert i Sogn og Fjordane fylkeskommune si eiga verksemd

Miljøfyrtårn er Norges mest brukte sertifikat for verksemder som vil dokumentere sin miljøinnsats. Ein gang i året må ein gjennomføre en miljøkartlegging med registring av det årlig forbruk og aktivitet knytt til eigen verksamd. Vidare må ein lave ein handlingsprogram og iverkset tiltak. For å sikre kontinuerlig forbetring må alle Miljøfyrtårn-sertifiserte verksemder resertifiserast kvart tredje år. Miljøfyrtårn er et verktøy for private og offentlige virksomheter for miljøsertifisering og miljøledelse.

Sogn og Fjordane fylkeskommune sin sentraladministrasjon i både Førde og Leikanger er sertifisert, og har veret det sidan 2009. Vidare har det vert eit mål å arbeide for at alle vidaregåande skular skal vere miljøsertifisert i løpet av 2017. I dag er det to vidaregåande skular som er sertifisert, Dale vidaregåande og Stryn vidaregåande skule.

3.7.3.2. Globale klimafotavtrykk knutt til forbruk

Det globale klimafotavtrykk[10] viser til korleis vårt forbruk bidrag til klimagassutslepp. Det som skil «klimafotavtrykk» frå eit vanleg «klimagassregnskap» er at utsleppa er knytt til forbruk, ikkje produksjon. Forbruk kan per definisjon berre vere privat og offentleg.

Vestlandsforsking har gjort greie for at forbruksrelaterte klimagassutslepp kan bereknast gjennom ulike tilnærminga. Vi kan måle i *fysiske* eininga [t.d. kg forbruk av mat], *økonomiske* eininga [t.d. kroner brukt til innkjøp av mat] eller omrekna til klimagassutslepp, som må gå omvegen om enten fysiske eller økonomiske eininga.

Når det gjeld *omfang* kan vi velje mellom eit *komplett* rekneskap, der i prinsippet alle formar for forbruk skal med. Eller vi kan vel ut dei kategoriane forbruk vi ønskjer å analysere i eit *utvalsbasert* rekneskap (103).

Vestlandsforsking tilrår å ein vel ut nokre kategoriar av forbruk som ein meiner er særleg viktig å følgje med, og så følgje desse enten gjennom bruk av primærdata om faktisk forbruk eller utslepp, eller ved bruk av indikatorar som indikerer utviklinga i forbruket (103). Om vi ynsker å vurdere effekten av ein regional klimapolitikk legg Vestlandsforsking fram aktuelle indikatorar for dei forbruksrelaterte klimagassutslepp i Sogn og Fjordane. I oppsettet har dei prøvd å fange opp dei forbrukskategoriane som i dag representerer eit stort omfang av dei forbruksrelaterte utsleppa, sjå Tabell 9.

[10] Omgrepet «fotavtrykk» er henta frå verktøyet «økologisk fotavtrykk» som berekna ressursbruken utløyst av samfunnet si samla offentlige og private forbruk.

Hovudkategoriar av forbruk	Fylkeskommunalt forbruk	Privat forbruk
"Biff"	• Ved fylkeskommunale kantiner og vidaregåande skule, registrere: Del økologisk mat og fordeling mellom vegetabilsk, fisk og kjøt	• Kroneforbruk per innbyggjar til kjøt versus planteprodukt [frukt/grønt/kornprodukt] • Del økologisk mat innanfor ulike produktkategoriar.
"Bil"	• Bruk av bil og fly på tenestereiser per tilsett	• Tal bilar per innbyggjar fordelt på elbilar og fossil energidrivne bilar • Tal flyreiser til utlandet per innbyggjar
"Bustad"	• Energibruk per m^2 i fylkeskommunale bygg, medrekna vidaregåande skuler	• Bustadareal per innbyggjar for nybygde bustader • Energibruk per m^2 i private bustader

Tabell 9: Vestlandsforsking sine framlegg til aktuelle indikatorar for dei forbruksrelaterte klimagassutslepp i Sogn og Fjordane. Tabellen er ein oppdatering av tidligare oppsett presentert i ein rapport frå Vestlandsforsking (103).

Ofte blir det framheva dei tre store B'ane, «*Biff, Bil og Bustad*», som største bidragsytar til det private klimafotavtrykk, eventuelt supplert med en fjerde B – Boeing – som symboliserer det store og aukande omfang av nordmenn sine flyreiser.

Om lag ¼ del av summen av det offentlege og private klimafotavtrykket i Norge kjem frå offentlege innkjøp. Asplan Viak gjennomførte i 2016 ei analyse som såg på storleiken og strukturen i staten sitt klimafotavtrykk (104). Analysen finn bygg, anlegg og eigedom som viktigaste bidragsytar til å endre staten sitt klimafotavtrykk. Kor etablering av gode rutinar knytt til klima og miljø i eigen innkjøpspraksis kan ha ein reduserande effekt (105).

Fylkeskommunale utslepp
I Sogn og Fjordane fylkeskommune si eiga verksemd finn ein dei største utsleppa innanfor kollektivtransport, drift og vedlikehald av fylkesvegar, fylkeskommunale innkjøp og drift av eiga bygningsmasse (106).

3.7.3.3. Avfallshandteringa

Som eit resultat av økonomisk vekst, produserer Norge store mengder med avfall. Tal frå SSB viser at Norge i 2014 produserte i alt 11,9 millionar tonn avfall, noko som tilsvara over 2 tonn per innbyggjar. Sidan 2000 har aukinga vore større enn veksten i BNP (102).

Om lag 22 prosent av avfallet kjem frå industrien, om lag 60 prosent frå øvrige næringar, og det resterende, om lag 18 prosent, er hushaldsavfall (102).
I 2016 produserande ein gjennomsnitts nordmann 433 kg hushaldsavfall. I Sogn og Fjordane legg vi litt under gjennomsnittet, med om lag 429 kg hushaldsavfall per innbyggjar (102) (107).

De siste 20 årene har avfallsmengdene frå hushalda i Norge fordobla seg, men dei siste fire åra har mengda vore stabil. Samtidig har vi nasjonalt blitt flinkare til å ta vare på ressursane i avfallet. Tala synar auke i plast, glas og metall som blir levert til materialattvinning. Mengde papir og papp sendt til materialattvinning har gått ned dei siste 5 år, ein forklaring kan vere nedgang i avissal og overgang til eit meir papirløyst samfunn (108).

SSB publiserer ikkje detaljert tal i høve til avfallsmengde på fylkesnivå. Det er muleg at gjennomgå årsrapportar frå fylket sine ulike renovasjonsselskap for å få eit meir djupgåande kjennskap til fylket avfallsmengda innan ulike fraksjonar, men dette har vi valt ikkje å gørre, da det er forventelig å dei nasjonale trendar også er gjeldande i Sogn og Fjordane.

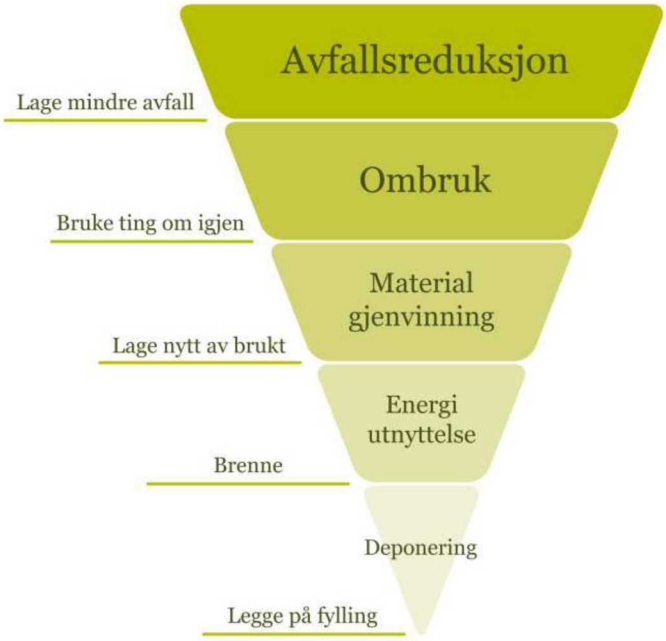
Avfall som ressurs

Avfall har gått frå å bli sett på som eit problem, til å bli sett på som ein ressurs både i Norge og internasjonalt. Avfall kan nyttast som rådstoff for nye produkt og tenester, dersom vi jobbar med å

bruke om avfallet eller gjenvinne materiala. Ressurseffektiv avfallshandtering vert difor viktig. Miljøgevinsten vert størst om ein både reduserer mengda med avfall, og kan utnytte det resterande avfallet på ein god måte (109).

Det er viktig å ta omsyn til klimagassar, tungmetall og andre miljøgifter i gjennom heile avfallshandteringsprosessen, som omfattar innsamling, mottak, lagring , behandling og gjenvinning av avfall. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane er forureiningsstyresmakt for dei fleste av avfallsanlegga i fylket og har ansvar for å følgje opp avfallshandteringa på desse anlegga. All handtering av avfall skal følgje forureiningslova (110) og avfallsforskrifta (111).

Det overordna nasjonale målet for Norge sitt avfall er at det skal gjere minst mogeleg skade på menneskjer og naturmiljø. I tillegg har Norge som nasjonalt mål at veksten i avfallsmengde skal vere vesentleg lågare enn den økonomiske veksten. Prioriteringane i norsk avfallspolitikk og EU sitt rammedirektiv for avfall er illustrert i Avfallspyramiden, sjå Figur 24. Hensikta er å handtere avfallet så nær toppen av pyramiden som mogleg, så minst mogeleg havnar på fyllingar/deponi. Avfallsreduksjon er viktig, mengde avfall må ned, og alle kan ta sin del, både som produsent og forbrukar. Vidare er det viktig at ressursane i avfallet i størst mogeleg grad utnyttast ved ombruk og gjenvinning. I høve fagleg avfall skal mengda reduserast og avfallet handsamast på ein forsvarleg måte (112).



Figur 24: Avfallspyramiden lesast øvst til nedst. Hensikta er å handtere avfallet så nær toppen som mogleg, så minst mogeleg havnar på fyllingar/deponi.

Seks renovasjonsselskap i fylket

Næringslivet har ansvar for eige avfall og kommunane har ansvar for å samle inn avfallet frå hushalda til innbyggjarane. Innbyggjarane betaler gjennom renovasjonsavgift.

I Sogn og Fjordane er innsamling av hushaldsavfall organisert gjennom fire renovasjonsselskap: Sunnfjord Miljøverk, Nordhordland og Gulen Interkommunale Renovasjonsskap, Sogn Interkommunale Miljø- og Avfallsselskap, Nordfjord Miljøverk. I tillegg har kommunane Årdal og Flora eigen avfallshandtering. System for materialattvinning og sorteringsgraden er ulike i dei einskild kommunar. Til dømes er det ikkje sortering av plast og våtorganisk i alle fylket sinekommunar. Sjå vedlegg 2 frå fulle oversikt.

3.7.3.4. Sirkulær økonomi

Sirkulær økonomi er det motsette av lineær økonomi eller ein «bruk og kast»-tankegang. Prinsippet er å halde ressursane i kretslaup, ein «lukka sirkel», kor ressursane blir utnytte optimalt og bruk lengst mogeleg. Avfall som konsept vil potensielt forsvinne, og i stad bli sett på som ein ressurs, ei råvare i nye produkt og prosessar. Produkt blir produsert for å kunne brukast om att, også i heilt nye former. Dette vil gi betre ressursutnytting og redusere forbruket av ressursane våre. Avfalls- og gjenvinningsindustrien representera ein stor del av denne økonomien (113) (114).

Sirkulærøkonomi har ei potensial stor rolle i det grøne skiftet og ei klimaomstilling. Naturen sine ressursar er ikkje utømmelege, og det er behov for å jobbe aktivt for å finne alternativ til dagens ressursbruk og forbruksmønster. I Europeisk samanheng er vi særs avhengig av import av råmateriala, og har til dels lita evne til å auke eigenproduksjonen. Forsking og tverrfaglege samarbeid vert viktig for å tenke på ressursbruken vår på ein ny måte og nytte seg av avfallet vårt

som ein ressurs. Sirkulære løysingar vil kunne redusere klimagassutsleppa og miljøskadane, det vil kunne skape nye arbeidsplassar og bygge eit nytt grønt næringsliv.

Når forbruk blir eit miljøproblem: Marin forsøpling og gummigranulat på kunstgrasbanar
I den seinare tid er det fleire døma på korleis forbruk blir eit miljøproblem. I staden for at ressursane nyttast optimalt og brukast lengst mogeleg blir dei til skade for omgjevande. Eit døme er det store globale forbruket av plast, som grunna dårleg avfallshandtering og ressursgjenvinning har bidraga til store problem med marin forsøpling. Det er eit samfunnsansvar å rydde og bidra til å finne løysingar.

Helt konkret kan ein vise til bruken av oppmalte bildekk til gummigranulat på kunstgrasbanar. Materiala er ikkje nedbrytbare, og har lett for å spreie seg i naturen via avrenning av overflatevatn frå banene, og ved snøbrøyting om vinteren. Ei kartlegging som fylkeskommunen har gjort i 2017 viser at opp mot 117,6 tonn gummigranulat forsvinn ut i naturen kvart år, frå større kunstgrasbaner berre i Sogn og Fjordane. I tillegg kjem ballbingar og mindre balløkker som ikkje er tatt med i undersøkinga. Gjennomføring av enkle tiltak knytt til etablering og drift av idrettsanlegg kan redusere bruken og hindre spreiing av gummigranulat.

3.7.3.5. Regelverk for grøne innkjøp

Det offentlige er ein stor innkjøper og det er potensiale for gjennom miljøomsyn i offentlege anskaffingar å stimulere til ein grønare vareproduksjon og distribusjon. Som offentleg innkjøper har ein forbrukarmakt, og kan gjennom etterspørsel endre leverantørane sine produkta, produksjonsprosesser og tenester.

Plikt og moglegheit til å ta miljøomsyn i offentlege anskaffingar er i noko grad regulert i lov og forskrift. I anskaffingsloven er det § 5 som regulerer både miljøomsyn og andre sosiale omsyn. Om miljø står det følgjande:

> *Statlige, fylkeskommunale og kommunale myndigheter og offentligrettslige organer skal innrette sin anskaffelsespraksis slik at den bidrar til å redusere skadelig miljøpåvirkning, og fremme klimavennlige løsninger der dette er relevant. Dette skal blant annet skje ved at oppdragsgiveren tar hensyn til livssykluskostnader […]. Fyste ledd.*
>
> *Oppdragsgiveren kan stille egnede krav og kriterier knyttet til ulike trinn i anskaffelsesprosessen, slik at offentlige kontrakter gjennomføres på en måte som fremmer hensyn til miljø, innovasjon, arbeidsforhold og sosiale forhold, forutsatt at kravene og kriteriene har tilknytning til leveransen. Andre ledd.*

I tillegg var det frå 1. mai presisert i nytt krav i forskrift om offentlige anskaffingar at:

> *Oppdragsgiveren skal legge vekt på å minimere miljøbelastningen og fremme klimavennlige løsninger ved sine anskaffelser og kan stille miljøkrav og kriterier i alle trinn av anskaffelsesprosessen der det er relevant og knyttet til leveransen. Der miljø brukes som tildelingskriterium, bør det som hovedregel vektes minimum 30 prosent. Foa § § 7-9, tilføyd i forskrift 20.04.2017.*

Nærings- og fiskeridepartementet har publisert ein rettleiar for korleis oppdragsgjevar skal forstå loven sin § 5 (115). Ut frå rettleiaren kan det tolkast at «Anskaffelsespraksis» ikkje berre inkluderer sjølve anbodsprosessen, men heile anskaffingspraksisen. Slik inkluderer det også interne rutinar knytt til innkjøp, til dømes kor hyppig og samordna ein gjer bestillingar, og tekniske endringar som gjer det mogleg å anskaffe meir miljøvennlege produkt, til dømes varmepumper. Rettleiaren legg opp til at ein skal gjere ein vurdering av kva anskaffingar som utgjer ein vesentleg miljøbelastning slik at det er relevant å stille miljøkrav. Når det gjeld miljøkrav skal dei vere «relevant og knytt til leveransen». Det er altså ikkje mogleg å stille generelle miljøkrav som ikkje har noko å gjere med det ein faktisk kjøper. Men, ein står fritt til å definere miljøkrav i ein

konkurranse anten som absolutte minstekrav eller som evalueringskriterier. Med miljøkrav som minimumskrav eller tildelingskriterier skal oppdragsgjevar ha rutinar, kompetanse og kapasitet til å følgje opp i avtaleperioden. Det manglar førebels rettleiarar frå departementet på korleis ein skal tolke bestemmingane knytt til miljøvekting, og det finst førebels ingen rettspraksis på området.

Det er usemje i fagmiljøa kring kva som er best miljøpraksis: å stille absolutte minimumskrav eller å evaluere på miljø. Konkurransetilsynet er til dømes skeptisk til 30 prosent vekting fordi det ofte kan vere lite treffsikkert i forhold til kva behovet er. Konkurransetilsynet er meir positiv til å nytte miljøkrav som minstekrav fordi ein da får det billigaste og beste produktet, gitt miljøkrava. Unntaket er i marknader der det er lite konkurranse (116).

Difi kartla bruk av miljø som tildelingskriterium i 250 kunngjeringar i 2015. Funna var at 25 prosent av konkurransegrunnlaga hadde miljø som del av tildelingskriteriene. 0,4 prosent vekta miljø med 30 prosent eller meir. Miljøkrav som minstekrav var meir vanleg, opp til 53 prosent i kategorien transport, og ned til 35 prosent i kategorien IKT-utstyr (117) (118). Difi arbeider med rettleiing om korleis ein i offentleg sektor kan gjere betre miljøinnkjøp (119), og dei har rettleiing om miljøkrav innan ulike fagområda på sine nettsider (105).

Døme frå innkjøpstenesta i fylkeskommunen

Innkjøpstenesta i fylkeskommunen har i 2016 og halvparten av 2017 [per 01.06.2017] hatt ansvar for 31 konkurransar. Av desse var det stilt miljøkrav som kvalifikasjonskrav, minstekrav, avtalevilkår eller som tildelingskriterium i syv konkurransar. Tildelingskriterium var stilt i tre konkurransar. I tillegg var det to konkurransar der sjølve kjøpet har store miljøgevinstar; hydrogenprosjekt og digitalt verktøy til konkurransegjennomføring.
Resten av konkurransane vart sett på som for små til å stille strenge krav, eller at miljø har liten relevans. Det var til døme ulike typar konsulentkjøp og kjøp av digitale tenester.

Å stille gode miljøkrav er vanskeleg: dilemma og konsekvensar

Å stille gode miljøkrav er vanskeleg. Ein skal kjenne bransjen og ein skal kjenne dei konkrete miljøutfordringane for å stille krav som er hensiktsmessige. Elles kan miljøkriteria fort ha utilsikta konsekvensar. Under er lista nokre utfordringar og dilemma:

- Offentlege oppdragsgjevarar har ikkje kompetanse og kapasitet nok:
  - til å stille dei rette miljøkrava og –kriteria. Anten må oppdragsgjevar sette seg godt inn i gjeldande kunnskap, eller må gjere eigne undersøkingar.
  - til å evaluere svara. I praksis evaluerer derfor ofte oppdragsgjevar leverandørane likt på miljøkriteria. Dermed har bruken av miljø som evalueringskriterium ikkje nokon effekt og betyr lite.
  - til å følgje opp miljøkrava i avtaletida.

For å avbøte siste punkta gjennomfører nå Oslo kommune ein konkurranse gjeldande oppfølging av sosiale krav og miljøkrav i leverandørkjedene. Både kommunar og fylkeskommunar har blitt spurt om dei vil vere med på avtalen. Sogn og Fjordane fylkeskommunen har takka ja til dette. Dette gjer at fylkeskommunen har lett tilgang til ekstern kompetanse til dette skulle det bli naudsynt. Dette vil likevel berre nyttast ved særleg risikoutsette avtalar.

Konsekvensen av å stille strengare miljøkrav er altså at ein må drive med kompetanseheving og flytte kapasitet frå andre område som kanskje også er lovpålagd.

Endring av rutinar tek tid og krev tenking på tvers. Eit døme: Fylkeskommunen har i lengre tid arbeida med å avdekke bestillingsrutinar og effektivisere desse. Heilt konkret betyr det at fylkeskommunen prøvar å få einingane til å samle opp bestillingane sine slik at leveransar ikkje treng å skje så hyppig. Det viser seg at dette ikkje er så enkelt fordi dette krev lagerkapasitet,

noko som igjen krev ressursar for å byggje om. Ein tilsynelatande enkel endring av rutine fører til ei større kostnadskrevjande endring.

Bestillarkompetanse er viktig for å velje dei miljøvennlege produkta og for å kunne samle opp så mange kjøp som mogleg på ei bestilling. Bestillarkompetanse bør samlast på få hender, noko som tyder sentralisering. Fylkeskommunen meiner at gode miljøinnkjøp fordrar ei meir sentralisert bestillarstruktur enn det som er vanleg i dag. Ofte er det fullt mogleg å handle miljøvennleg på eksisterande avtalar, men den einskilde bestillar manglar kompetanse, budsjettmidlar, lager eller rutinar for å gjere dette. Ved å sentralisere kan mål kring miljøvennleg kjøp lettare omsettast i praksis.

God marknadskunnskap er viktig. Eit døme: Jord- og hagebruksskulen kjøper mange av sine varer i bulk - altså i 25kg sekker i staden for 1 kg poser - for å minske emballasje. Dette er eit ønskje/krav som ein planlegg å ta med i ny konkurranse angåande matvarer. Dette er truleg noko ikkje alle leverandørane kan eller vil levere av ulike grunnar. Ein må derfor sørgje for å innrette konkurransen slik at ein skillar dei varene som ein kanskje ønskjer bulk på frå resten av varene, slik at ein kan få forskjellige leverandørar.

3.7.3.6. Grøn finansforvaltning

Finansforvaltning består av to hovudområder – sparing/plassering og lån/gjeld.

På gjeldssida tilbyr Kommunalbanken lån til grøne investeringar med rimelegare rentevilkår, for å bidra til at kommunesektoren skal velje klimavenlege investeringar (120). Dette vert kalla grøn rente, og vert gitt til prosjekt som har ein dokumenterbar reduksjon i energiforbruk eller klimagassutslepp, eller som styrkar den lokale tilpassinga til klimaforandringar.

Vidare blei Oslo Børs den første børsen i verda med eiga liste for grøne obligasjonar i januar 2015. Grøne obligasjonar er lån som skal finansiere miljøvenlege formål, og lista blei etablert for å synleggjere grøne investeringsval.

For at lånet skal bli notert på den grøne lista er det krav om ein uavhengig vurdering av prosjektet, og vurderinga må offentleggjerast. I tillegg har utstedar ei løpande informasjonsplikt som må offentleggjerast i form av børsmelding (121).

Når det gjeld sparing/plassering har det dei siste åra blitt større fokus på etisk forsvarlege investeringar og mange bankar og fondsforvaltarar har alternativ dersom ein ønskjer ein etisk rett profil på fondssparinga, blant anna grøne/miljøvenlege fond.

Finansforvaltning i Sogn og Fjordane fylkeskommune

Alle kommunar og fylkeskommunar skal ha eit reglement som gir retningslinjer for kommunen/fylkeskommunen si forvaltning av alle finansielle aktiva [plasseringar] og passiva [renteberande gjeld] (122). Dersom fylkeskommunen ønskjer ein grønare finans- og gjeldsforvaltning kan ein setje begrensingar/krav til forvaltninga i dette reglementet.

Mange av fonda med grøn profil er aksjefond, og fylkeskommunen sitt finansreglement tillèt ikkje plassering i aksjefond.

Reglementet omtalar etiske retningslinjer for finans- og gjeldsforvaltninga. Dei retningslinjene som til ein kvar tid gjeld for statens pensjonsfond utland, skal vere retningsgjevande for Sogn og Fjordane fylkeskommune sin etiske handtering av kapitalforvaltninga. Dette inneberer blant anna utestenging av selskap dersom det er risiko for at fylkeskommunen gjennom sine investeringar medverkar til alvorleg miljøskade. Selskap med handlingar eller unnlatingar som på eit aggregert selskapsnivå i uakseptabel grad fører til utslepp av klimagassar skal også stengjast ute. I tillegg har vi eit punkt om at Sogn og Fjordane fylkeskommune ikkje skal plassere kapital i kol-selskap, eller i fond som på plasseringstidspunktet har midlar i kol-selskap.

3.7.4. Utfordringar

Når det gjeld forbruk er hovudutfordringa å endre forbruksmønsteret til innbyggjarane i fylket, inkludert både innkjøp, forbruk og avfall.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk over har vi identifisert tre utfordringar:

3.7.4.1. Effektivisering, substituering eller redusering av forbruk

I prinsippet er det tre måtar forbruket kan endrast på; gjennom effektivisering, substituering eller redusering av forbruk. Endre forbruksmønster vert normalt knytt til effektivisering og substituering; endring ved redusering blir normalt kalle å endre forbruksvolum. Reduksjon av forbruksvolum er økonomisk og praktisk enklast å få til, men også vanskelegast, da det betyr meir drastisk endring i måten vi lever livet vårt på.

Til døme kan ein effektivisere sitt energiforbruk ved bytte ut den gamle bil med en meir energieffektiv bil. Eller ein kan substituere sitt forbruk og køyre kollektivt i staden for med privatbil. Å redusere sitt forbruk vil bety at ein må reise mindre.

Utfordringa legg i at ein på mange områder i stor grad klart å få ned miljøbelastninga per forbrukt eining, men likevel har den samla miljøbelastninga ikkje gått ned så mykje som ein har håpa, då forbruket har auka.

3.7.4.2. Innbyggjarane sitt støste klimafotavtrykk kjem frå «Biff, Bil og Bustad»

Den største effekta på innbyggjarane sitt private klimafotavtrykk kan oppnåast ved å endre forbruksmønster knytt til «Biff, bil og bustad». Spesielt er det vårt forbruk av kjøtt og flyreiser som slepp ut mest klimagassar. Men det er ikkje lett å endre haldning og åtferd. Varig åtferdsendring handlar om å vite, ville og kunne. Klimavenlege val og infrastruktur må vere tilgjengeleg. Kapittel 7 gjer greie for potensialet for samfunnsendring ved god klimakommunikasjon og klimakunnskap.

3.7.4.3. Forbruk i offentlig verksam som føredøme

Å endre forbruksmønsteret til innbyggjarane i fylket er tett knytt opp mot forbruket i fylkeskommunen si eiga verksemd. Som samfunnsutviklar og arbeidsplass for rundt 1400 tilsette har ein muligheit til å gå føre med det gode døme for ein auka bevisstheit om og praktisering av eit klimavenlig forbruksmønster. Vidare kan fylkeskommunen som ein stor innkjøper gjennom si etterspørsel og krav til innkjøp stimulere til det grøne skiftet.

3.7.4.4. Investor sin kompetanse til å stille gode miljøkrav

Å stille gode miljøkrav er vanskeleg, og ein treng bestillarkompetanse, god marknadskunnskap og resursar til oppfølging. Konsekvensen av å stille strengare miljøkrav er at ein må drive med kompetanseheving og flytte kapasitet frå andre område.

3.7.4.5. Ulik handtering av avfall i fylket

Avfall kan nyttast som rådstoff for nye produkt og tenester, dersom vi jobbar med å bruke om avfallet eller gjenvinne materiala. Ressurseffektiv avfallshandtering vert difor viktig. Innsamling av hushaldsavfallet i fylket er organisert gjennom ulike renovasjonsselskap og system for materialattvinning og sorteringsgraden er ulike i dei einskild kommunar.

3.8. Klimakunnskap og klimakommunikasjon

3.8.1. Samandrag

Hovudutfordringa innan klimakunnskap og klimakommunikasjon er å bidra og legge til rette for utdanning av ein ny nullutsleppsgenerasjon, samstundes som ein aukar kunnskapen i den befolkninga.

Skulen er ein viktig arena for utdanning av ein nullutsleppsgenerasjon. Det trengs meir og ny kunnskap for å få til prosessar der gamle tankar og løysingar blir fornya og forbetra. I Sogn og Fjordane eksisterer det fleire og ulike studieprogram og klimarelaterte undervisingstilbod, men det er ikkje nokon oversikt over lærarane sitt kunnskapsnivå på området.

God kommunikasjon kan bidra til å auke menneske sitt kunnskapsnivå, som vidare kan påverke og endre handlingar. God klimakommunikasjon er avhengig av vissheit og kunnskap om gode kommunikasjonsstrategiar knytt til klima, då det er nokre grunnleggande psykologiske mekanismar som hindrar oss i å handle i klimasaka.

Bidra gjennom ord og handlingar til at klimautfordringane og klimaløysingane blir sett på dagsorden. Det er viktig å hugse at kunnskap ikkje kan «redde verda» åleine. For å endre åtferd må ein vite, ville og kunne. Vi treng fysiske rammer som gir rom for klimavenleg handling.

Med utgangspunkt i status og utviklingstrekk har vi identifisert fire utfordringar innan klimakunnskap og klimakommunikasjon:

- Klimakunnskap i heile utdanningsløpet.
- Grunnleggande psykologiske mekanismar som hindrar oss i å handle.
- Klimakunnskap kan ikkje åleine endre samfunnet, fylket treng handlingskunnskap og handlingsrom.
- Konsistent klimakommunikasjon i fylket.

3.8.2. Introduksjon

Utviklinga knytt til klimaendringar skjer raskt, men nullutsleppssamfunnet og grøn kompetanse vert ikkje skapt av seg sjølv. Fylket må bu seg på å ha de ressursane som trengs for eit grønt skifte og bidra til at den oppveksande generasjon har den kunnskapen som skal til.

Omgrepet klimakunnskap viser til kunnskap om klimaendringar, utfordringar og muligheiter knytt til disse og vidare korleis vi kan bidrag til klimaomstilling.

I det grøne skiftet har kunnskap og kommunikasjon ei viktig rolle. Kunnskap kan ikkje aleine «redde verda», men det trengs meir og ny kunnskap for å få til produktive prosessar der gamle tankar og løysingar blir fornya og forbetra. Albert Einstein har eingong sakt, at vi ikkje kan løyse problema våre med den same tenkinga som skapte dei. Bodskapen er at vi må tenkte på ein ny måte.

«We cannot solve our problems with the same thinking we used when we created them»

Albert Einstein

Vidare er det viktig korleis vi kommuniserer. Kunnskap og kommunikasjon er omgrep som ofte nyttast om kvarandre, men dei har ulik meining. Kommunikasjon er ein situasjon der menneskjer kommuniserer, utvekslar kunnskap, handlar og påverkar kvarandre. God kommunikasjon kan bidra til å auke menneskjer sitt kunnskapsnivå, som vidare kan påverke og endre handlingar. Meir

kunnskap om både utfordringane og løysingane innan klimaomstilling vil kunne endre menneskjer sine handlingar og åtferd (123).

Fylket kan gjennom ord og handlingar bidra til at klimautfordringane og klimaløysingane blir sett på dagsorden.

3.8.3. Status og utviklingstrekk

I dei følgjande avsnitta vil vi gjere greie for:

1) Studieprogram og klimarelaterte undervisingstilbod i fylket
2) Kunnskapsnivået blant dagens lærarar
3) Fylket sin klimakommunikasjon
4) Klimakommunikasjon

3.8.3.1. Studieprogram og klimarelaterte undervisingstilbod i fylket

I Sogn og Fjordane eksisterer det fleire og ulike studieprogram og klimarelaterte undervisingstilbod. I det følgande gjer vi greie for desse.

Grøn Skule

Prosjektet *«Grøn Skule»* er eit samarbeid mellom Firda VGS, Norsk Bremuseum i Fjærland, 4H Sogn og Fjordane, United World College og Sogn og Fjordane fylkeskommune. Prosjektet fekk støtte frå Den Naturlege Skulesekken. Målet med prosjektet er å ha ein «grøn tråd» gjennom heile utdanningsløpet, frå barnehage til vidaregåande opplæring (124).

Klima- og miljøfag på Firda VGS

Klima- og miljøfaget på Firda vidaregåande skule er eit resultat av m.a. prosjektet *«Grøn Skule».* Hovudområda for faget er gjennom vitskaplege tenkjemåtar å gi elevane handlingskompetanse og kompetanse om berekraftig utvikling og innsikt i klima- og miljøspørsmål. Faget byggjer på tverrfaglege problemstillingar der både naturfag og samfunnsfag vert nytta, og det vert fokusert på tverrfaglege løysingar (125).

Klima- og miljøfag 1 starta opp haustsemesteret 2016. Utdanningsdirektoratet har sommaren 2017 godkjend læreplanen for Klima- og miljøfag 2, og det blir gjennomført forsøk med dette faget skuleåret 2017/18. For skuleåret 2018/19 blir både Klima- og miljøfag 1 og 2 gjennomført.

Figur 25: Klima- og miljøfagklassen på besøk på Norsk Bremuseum, Fjærland. Foto av Pål Kielland.

Sogn Jord og Hagebruksskule

Skule-gardsbruket er heiløkologisk i drift og har landsline for økologisk landbruk på vidaregåande nivå. Økologisk matproduksjon inneber at ein tek vare på garden sine ressursar og har stort gjenbruk av dei naturgjevne ressursane. Ingen bruk av kunstgjødsel, sprøytemidlar og mindre utslepp av miljøskadelege og klimafiendtlege stoff. Utdanninga gir elevane eit heilskapleg syn på korleis ein dyrkar mat og samtidig kan ta vare på matjorda, ein essensiell ressurs inn i framtida (126).

Høgskulen på Vestlandet ved avdelinga i Sogndal

Klimaforsking er i dag ingen eigen vitskap, men eit samle-omgrep for forsking innan ei rekke disiplinar med forskjellig fagtradisjonar.

Høgskulen på Vestlandet har fleire studieprogram som tar opp viktige tema innan klimaomstilling:

- Bachelor i fornybar Energi (127)
- Bachelor i geologi og geofare (128)
- Master i climate change management (129)
- Vidareutdanning innan klimatilpassing i arealplanlegging (130)
- Vidareutdanning innan naturfag med vekt på klima, energi og miljø

United World College Red Cross Nordic

United World College Red Cross Nordic er ein internasjonal skule i Flekke i Fjaler, med om lag 200 studentar frå 95 nasjonar. Viktige fokusområde i utdanninga er fred og ei berekraftig framtid. Sogn og Fjordane fylkeskommune har over fleire år hatt ein samarbeidsavtale med skulen for å samarbeide om klima- og miljø utfordringane.

Ungt Entreprenørskap

Ungt Entreprenørskap har ulike prosjekt som oppmodar barn og unge til å tenkje nytt og sjå på nye og klimavenlege måtar å drive verksemder på. Grønt entreprenørskap vert løfta fram på Ungt Entreprenørskap sine messer og campar. I det europeiske prosjektet GREENT jobbar ein med å engasjere og informere elevane, auke kunnskapen til lærarane, og forbetre eksisterande klimaundervising i skulane. Her koplar ein kreativitet, entreprenørskap, klima utfordringar og næringsutvikling hjå barn og unge. Når born lærer entreprenørskap kan denne kompetansen modnast og vidareutviklast gjennom livet. (131). Sogn og Fjordane fylkeskommune har over fleire år hatt ein samarbeidsavtale med Ungt Entreprenørskap.

Den naturlege skulesekken

Gjennom den Naturlege skulesekken får elevar på restaurant og matfag i den vidaregåande skulen kunnskap om korleis ein produserer mat utan tilsetjing av kunstgjødsel og bruk av sprøytemidlar, og kva dette har å sei for å ta vare på matjorda samtidig som ein reduserer dei negative påverknadane på klima og miljø. I eit prosjekt var elevar på den økologiske landslinja lærarar for ein dag, kor dei i lag med 4H-elevar hausta råvare som bliv brukt i ei praktisk økt på kjøkkenet. Resultatet vart servert på 'Barnas Bistro' på Barnas Matfestival.

Den kulturelle skulesekken

Den kulturelle skulesekken er eit tilbod administrert av fylkeskommunen. Formålet er at elevane i grunnskulen og på vidaregåande skule får møte, gjere seg kjend med og utvikle forståing for profesjonell kunst og kultur av alle slag. Tilboda omfattar fleire produksjonar der temaet er klima og miljø, og gjennom tilrettelagde kunst- og kulturproduksjonar får elevane moglegheit til reflektere rundt klima og miljøspørsmål.

Norsk Bremuseum

Norsk Bremuseum og Ulltveit-Moe senter for klimaviten lokalisert i Fjærland har satsa på å vere eit interaktivt bremuseum for heile familien. Føremålet til museet er å samle, skape og spreie kunnskap om brear og klima. Museet jobbar aktivt med å formidle forsking og klimakunnskap til menneskjer i alle aldrar. Mellom anna ved skulebesøk og ekskursjonar, og tilgjengeleg undervisingsmateriell som kan nyttast både i klasserommet eller i samband med museumsbesøka. Museet er lokalisert nært breen og nyttar seg av breen for å illustrere tidlegare og dagens endringar i klimaet (132).

Figur 26: Foto av Gaute Dvergsdal Bøyum.

3.8.3.2. Kunnskapsnivået blant dagens lærarar

Gjeldane læreplaner har ikkje klima og miljø som eige tema. Temaet ligg implisitt i opplæring i naturfag. Vidare står det i den generelle læreplanen at elevane skal rustast til at bli eit *«miljømedvitne menneske»,* kor elevane får kunnskap om at mennesket sine val kan ha konsekvensar for eiga velferd, andre folk og for naturmiljøet på tvers av landegrenser og over generasjonar (133).

I dei vidaregåande skulane er det mange lærarar innan naturfag. Men det er ikkje rett fram å vurdere kva kunnskapsnivå lærarane har knytt til klima og miljø. Mange av lærarane er utdanna lenge før ein fekk klima og miljø på agendaen i det omfang som vi har i dag, og kunnskapsnivået avheng difor av personlig interesse og den vidareutdanning den einskilde lærer har.

Resultata frå eit studie gjennomført i 2014[11] viser at klimaundervisinga i vidaregåande skulane i fylket har stor breidde, både når det gjeld innhald og korleis det blir undervist. Mange av lærarane vurderte seg sjølv som godt informert om klimaendringane, medan færre meinte dei kunne mykje om årsaker og konsekvensar. Mange av lærarane var interessert i å lære meir, men berre 4 prosent svara at dei har tilgang til læreressursar og informasjon frå seminar, kurs og konferansar. Dette kan indikere ein mangel på fagleg støtte og vidareutdanning i undervising om klimaendringar, men kan og peike på at lærarane ikkje har kunnskap om kvar dei finn slike ressursar. For å sikre tilgang til den nyaste og mest presise informasjon vert det viktig å sjå på kor lærarane finn kunnskap (134).

[11] Undersøkinga blei gjennomført av Deborah E. Davies, som gjesteforskar ved Norsk Bremuseum og Ulltveit-Moe Senter for Klimaviten, i samarbeid med Sogn og Fjordane fylkeskommune. 60 lærarar frå vidaregåande skulane i fylket svarte på spørjeundersøkinga.

3.8.3.3. Fylket sin klimakommunikasjon

Kommunikasjonsarbeid handlar m.a. om godt språk og om å tilpasse kommunikasjonen til målgruppe og valt medium. Kommunikasjon og informasjon er eit sentralt verkemiddel for å gjere tenester og aktivitetar kjent, skape engasjement, samt byggje og styrke sitt omdøme.

For å jobbe med klima utfordringane må ein jobbe breitt og tverrfagleg. Fylket kan gjennom ord og handlingar bidra til at klimautfordringane og klimaløysingane blir sett på dagsorden.

Nasjonal konferanse for klimaomstilling er et godt døme på kva fylket kan få til når dei regional aktørar jobba saman om å kommunisere klimakunnskap.

Frivillig sektor spelar og ei viktig rolle i dette arbeide. Fylkeskommunen samarbeida m.a. med Sogn og Fjordane 4H, United World College Flekke, Naturvernforbundet og Ungt Entreprenørskap på grunn av arbeidet dei gjer for å fremje naturglede og auke fokus på klima- og miljøutfordringane.

Klimakommunikasjon i fylkeskommunen
Fylkeskommunen har ein intern informasjonsplan som legg til grunn for alt informasjonsarbeid i fylkeskommunen. Fylkeskommunen jobbar aktivt med å formidle prosjekt og planarbeid på gjennom eigne nettsider og Facebook-sider. Det vert også sendt ut pressemelding knytt til dei ulike nyheitssakene på nettsidene våre.

Det er per dags dato ingen eigen kommunikasjonsstrategi for korleis fylkeskommunen kommuniserer til innbyggarane på klimarelaterte saker, og fylkeskommunen har ingen offisiell klimaprofil ut ad til.

Med ein kommunikasjonsstrategi og tydelig klimaprofil kan fylkeskommunen opptredde konsekvent med alt om er knytt til klima.

Vidare er næringslivet ein viktig aktør i det brede og tverrfaglege klimaarbeide. Fleire steder i landet utvikles nettverksmetodikken og nye «klimapartnarar» blir etablert (135). «Klimapartnarar» er eit breitt regionalt nettverkssamarbeid mellom offentlige og private næringar kring arbeidet for å redusere klimagassutslepp og stimulere til grøn samfunns- og næringsutvikling. Det samarbeidast om utvikling av grøne forretningsidear, møteplassar for klimadebatt og formidling av klimakunnskap.

3.8.3.4. Klimakommunikasjon

Vi veit mykje om klimaendringane, årsaker, konsekvensar og naudsynte løysningar. Vi har nok kunnskap til å kunne handle, men likevel skjer det lite. Klimapsykolog Per Espen Stoknes ved Handelshøgskolen BI tek for seg tematikken kring kvifor vi gjer så lite med klima utfordringane, når vi veit så mykje (136).

Stoknes meiner det er nokon grunnleggande psykologiske forsvarsmekanismar som hindrar oss i å handle i klimasaka. Til døme er det lett å distansere seg frå klimautfordringane, når ein opplever at dei globale utfordringane er langt frå eigen kvardag og påverkingskraft. Det kan følast langt frå store ord i overordna planlegging til avgjerslene i enkeltvedtak og gjennomføring av lokale tiltak. Eit anna døme er *klimaskepsis*, historisk har det vore vitskaplege diskusjonar og ueinigheita om at klimaendringane og den globale oppvarminga er menneskeskapt eller ikkje. Klimaskeptikarar fremjar ofte mistru til det vitskaplege grunnlaget, og brukar det om argument for ikkje å handle, føle skyld og frykt. Det er gjennomført ulike studium av einigheita blant klimaforskarar, og 97 prosent meiner at menneskeskapte klimagassutslepp er årsaka til klimaendringane. Klimaskepsis er da eit svakt vitskapeleg argument, og kan i stadet tolkast som ein psykologisk mekanisme for å unngå å konfrontere noko som er ukomfortabelt og vanskelig (136).

Stoknes presenterer fem hovudstrategiar for korleis ein betre kan kommunisere klima på ein måte som fremjar positive løysingar og meiningsfulle handlingar framfor skepsis og distanse. Sjå Tabell 10.

Fem strategiar for betre klimakommunikasjon
1) ***Bruk styrken i sosiale nettverk:*** Mennesket er eit sosialt flokkdyr. Difor vert det viktig å fokusere på å skape eit felles engasjement, der «flokken» gjer noko kollektivt med utfordringane i staden for at kvar ein skal handtere utfordringane aleine. Ein skal ikkje undervurdere motivasjonen av å gjere det same, eller gjere det betre, enn naboen. Kor flink naboen er eller ikkje er påverkar kor motivert ein er til å endre åtferd.
2) ***Bruk krafta av positiv innramming av bodskapen:*** Ofte vert klimaendringane presentert som noko utelukkande negativt. Om ein pakkar inn tematikken på ein anna måte kan ein fokusere på det positive ved endringane som skjer. Meir sykling kan til dømes både minke utslepp av klimagassar og bidra til betre folkehelse. Ny teknologi kan gi nye løysingar på klimautfordringane og bidra til eit smartare og betre samfunn å leve i.
3) ***Dult folk i riktig retning:*** Dulting, eller nudging på engelsk, er ein måte å gjere det enkelt og let å vele riktig. Dette kan vere små tiltak som gjer det lettare å ta dei miljøvenlege vala. Små klimadult i rett retning kan vere at printeren automatisk skriv ut dobbeltsidig, eller at klimakvoten på flybilletten automatisk ligg inne i prisen og ein aktivt må velje den vekk. Utgangspunktet er å hjelpe folk til å handle rett, med små dult.
4) ***Bruk forteljinga si kraft:*** I staden for å presentere forskingstunge fakta, tal, prosent og milliard-summar, så bør ein fortelje forteljingar og fremje visualisering, meining og fellesskap. Dette kan vere med å redusere avstanden til problemet.
5) ***Bruk tilbakemelding og positiv respons:*** Med fortellingar og framtidsbildar oppstår eit behov for å vite om vi faktisk beveger oss i den retning eller ei. Ein treng tilbakemelding og positiv respons gjennom signaler eller sosiale indikatorar som viser samfunnets respons på klimakrisen.

Tabell 10: Fem strategiar for betre klimakommunikasjon (136).

3.8.4. Utfordringar

Når det gjeld klimakunnskap og klimakommunikasjon er hovudutfordringa å bidra og legge til rette for utdanning av ein nullutsleppsgenerasjon, samstundes som ein aukar kunnskapen i den vaksne generasjonen.

Avsnittet om status og utviklingstrekk synliggjer kompleksiteten i denne utfordringa. Med utgangspunkt i utgreiinga og analysen over har vi identifisert fire utfordringar:

3.8.4.1. Klimakunnskap i heile utdanningsløpet

Skulen er ein viktig arena for utdanning av ein nullutsleppsgenerasjon. Gjennom heile utdanningsløpet frå barnehage til vidaregåande opplæring og høgare utdanning, er rammene sett for utdanning og opplæring av ungdom. Om samfunnet skal klimaomstillast og næringslivet skal endrast frå fossile til fornybare og grøne næringar, må vi ha tilgjengelege faglege ressursar i skulen og hjå lærarane.

I fylket i dag eksisterer det fleire og ulike studieprogram og klimarelaterte undervisingstilbod. Utfordringa ligg i å behalde og styrke disse tiltaka, i tillegg til å utikle undervisningstilbodet til heile fylket. Vidare ligg utfordringa i å sikre nødvendig kompetansenivå blant lærer.

3.8.4.2. Grunnleggande psykologiske mekanismar som hindrar oss i å handle

Det er utfordrande å få menneskjer, verksemder, næringar og avgjerdstakarar til å forandre seg. Som klimapsykolog Stoknes legg fram er det nokon grunnleggande psykologiske mekanismar som hindrar oss i å handle i klimasaka. Likeeins er det identifisert nokon kommunikasjonsstrategiar for korleis vi kan skape samfunnsendring, positive løysingar og meiningsfulle handlingar knytt til klima. Utfordringa ligg i å skape visstheit og kunnskap om betre klimakommunikasjon.

3.8.4.3. Klimakunnskap kan ikkje aleine endre samfunnet, fylket treng handlingskunnskap og handlingsrom

I det grøne skiftet har kunnskap og kommunikasjon ei viktig rolle, men klimakunnskap kan ikkje aleine endre samfunnet. Utfordringa ligg i å legge til rette for handling gjennom handlingskunnskap og handlingrom.

I søket etter nye løysingar som kan gjere klimaomstillinga lettare og betre vert nye tankar, innovasjon og utvikling av teknologi viktig. Fylket treng handlingskunnskap, kompetanse innan entreprenørskap og innovasjon.

For å endre åtferd må ein vite, ville og kunne (123). For folk flest krev endringar av åtferd at klimavenlige val er enkle og tilgjengelig. Fylket treng fysiske rammer, som gir rom for handling.

3.8.4.4. Konsistent klimakommunikasjon i fylket

Fylket kan ta aktiv del i formidling av klimakunnskap og gjennom ord og handlingar bidra til at klimautfordringane og klimaløysingane blir sett på dagsorden. Som samfunnsutviklar, interesseorganisasjon, arbeidsgjevar, stat eller kommune har ein posisjon kor ein kan formidle klimakunnskap, alene eller i samarbeide med andre. Utfordring legg i å ha ein tydelig klimaprofil og konsistent klimakommunikasjon, som er lett å forstå.

4. Kjelder

1. **Sogn og Fjordane fylkeskommune.** Regional planstrategi 2016-2020. [Internett] 2016. http://www.sfj.no/getfile.php/3557892.2344.uudcqdwabr/RPS_240616_enkeltsider.pdf.

2. **FNs klimapanel - IPCC.** *Climate change 2014. Synthesis report. (Eds) R. Pachauri, Meyer. eit al.* Cambridge, UK and New York, USA : Cambridge University Press, 2014.

3. **United Nations.** Paris-avtale 2015. [Internett] 2016. http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf.

4. **Språkrådet.** Språkrådet. [Internett] 2015. http://www.sprakradet.no/Vi-og-vart/hva-skjer/Aktuelt-ord/det-grone-skiftet/.

5. **Olerud, Kåre.** Store norske leksikon . *Bærekraftig utvikling.* [Internett] https://snl.no/b%C3%A6rekraftig_utvikling.

6. *Dette bør du vite om klimatrusselen.* **Furevik, Tore.** s.l. : Norsk klimastiftelse, 2017. 978-82-691112-0-0.

7. **Miljødirektoratet .** Miljløstatus.no. *Statistikk for klimagassutslipp i kommuner .* [Internett] 2018. [Sitert: 08 05 2018.] http://www.miljostatus.no/tema/klima/norske-klimagassutslipp/klimagassutslipp-kommuner/.

8. **Statistisk sentralbyrå - SSB.** Norske utslipp av klimagasser - Hvilke utslipp dekkes av statistikkene? [Internett] 2015. http://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/hvilke-utslipp-dekkes-av-statistikkene.

9. **Vestlandsforsking (Carlo Aall, Kyrre Groven, Hanna Kvamsås).** Det grøne skiftet. Heilskapleg sårbarheitsanalyse for Sogn og Fjordane. Bakgrunnsnotat for utarbeiding av lokale analysar. [Internett] 2017. http://img4.custompublish.com/getfile.php/3803383.2344.xwsdxpqpsu/R-KO-klimaanalyse+endeleg.pdf?return=www.sfj.no.

10. **Vestlandsforsking.** [Internett] http://www.vestforsk.no/filearchive/miljobelastningen-fra-norsk-forbruk-og-produksjon-1987-2007.pdf.

11. **Kommunal- og moderniseringsdepartementet.** Plan- og bygningslova. *LOVDATA.* [Internett] Plan- og bygningslova, 2008. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71.

12. **Miljøverndepartementet.** Statleg planretningslinje for klima- og energiplanlegging i kommunane. [Internett] Regjeringen.no, 2009. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/planretningslinje-klima-energi/id575764/.

13. **Sogn og Fjordane fylkeskommune.** Planprogram - Regional plan for klimaomstilling. Vedteke i sak 3/17 i fylkesutvalet. [Internett] 25 01 2017. http://www.sfj.no/getfile.php/3741713.2344.cvursttswq/Regional+plan+for+klimaomstilling+vedtatt+FU+250117.pdf.

14. **Klima- og miljødepartementet.** Norge med i koalisjon mot klimagassutslipp. [Internett] Regjeringen.no, 2017. https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norge-med-i-koalisjon-mot-klimagassutslipp/id2565320/?utm_source=www.regjeringen.no&utm_medium=epost&utm_campaign=Klima+og+milj%C3%B8-03.08.2017.

15. **Miljøstatus.** Norges miljømål. [Internett] Miljøstatus.no. http://www.miljostatus.no/nasjonale-mal/.

16. **Kommunal- og moderniseringsdepartementet.** Nasjonale forventningar til regional og kommunal planlegging. [Internett] Regjeringen.no, 2015. https://www.regjeringen.no/contentassets/2f826bdf1ef342d5a917699e8432ca11/nasjonale_forventningar_nn.pdf.

17. **Klima- og miljødepartement.** Meld. St 41 (2016-2017) Klimastrategi for 2030 - norsk omstilling i europeisk samarbeid. *Regjeringen.no.* [Internett] 2018. https://www.regjeringen.no/contentassets/7d3c209f821248da8d4727713ab9619c/no/pdfs/stm201620170041000dddpdfs.pdf.

18. **Klima- og miljødepartementet.** Meld. St. 21 (2011-2012) Norsk klimapolitikk. [Internett] Regjeringen.no, 2012. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-21-2011-2012/id679374/.

19. **Sogn og Fjordane fylkeskommune.** Fylkesdelplan for klima og miljø. [Internett] 2009. http://www.sfj.no/fylkesdelplan-klima-og-miljoe.337885.nn.html.

20. —. Regional transportplan. [Internett] http://www.sfj.no/regional-transportplan.336482.nn.html.

21. —. Fylkesdelplan for arealbruk. [Internett] 2000. http://www.sfj.no/getfile.php/2958728.2344.qcrxcubtte/FYLKESDELPLAN_AREALBRUK_SJEKKLISTE_RETNINGSLINER_18102000.doc.as.pdf.

22. —. Regional planføresegn om lokalisering av handel og kjøpesenta. Vedteken av fylkesutvalet 17.10.2016. [Internett] 2016. http://www.sfj.no/lokalisering-av-handel-og-kjoepesentra.5918816-385761.html.

23. —. Verdiskapingsplan for Sogn og Fjordane 2014-2025. [Internett] 2014. http://verdiskapingsplanen.no/wp-content/uploads/2015/07/Ferdig-verdiskapingsplan.pdf.

24. **Olje- og energidepartementet.** Fakta 2015 - Energi- og vannressurser i Norge. *Regjeringen.no.* [Internett] 2015. https://www.regjeringen.no/contentassets/fd89d9e2c39a4ac2b9c9a95bf156089a/1108774830_897155_fakta_energi-vannressurser_2015_nett.pdf.

25. —. Mål om norsk fornybarandel på 67,5 prosent i 2020. *Regjeringen.no* . [Internett] 20 07 2011. https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/mal-om-norsk-fornybarandel-pa-675-prosen/id651715/.

26. **Sogn og Fjordane Vassregion.** Regional plan for vassforvaltning for Sogn og Fjordane vassregion 2016-2021. [Internett] http://www.vannportalen.no/globalassets/vannregioner/sogn-og-fjordane/sogn-og-fjordane---dokumenter/forvaltningsplan/vedtatt-plan-i-ft---til-godkjenning-i-kld/forvaltningsplan---til-kld.pdf.

27. **Olje- og Energidepartement.** Meld. St. 25 (2015-2016) Kraft til endring. *Regjeringen.no.* [Internett] https://www.regjeringen.no/contentassets/31249efa2ca6425cab08130b35ebb997/no/pdfs/stm201520160025000dddpdfs.pdf.

28. **Olje- og energidepartementet .** Elsertifikatordningen. *Regjeringen.no.* [Internett] 2014. https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/fornybar-energi/elsertifikater1/id517462/.

29. **Sogn og Fjordane fylkeskommune.** Regional plan med tema knytt til vasskraftutbygging. [Internett] 2012. http://www.sfj.no/getfile.php/3394593.2344.fxxdyprupd/Vedteken11.12.2012+Regional+plan+med+tema+knytt+til+vasskraftutbygging.pdf.

30. —. Regional plan for vindkraft. [Internett] 2011. http://www.sfj.no/getfile.php/3394474.2344.qeycfvxyyc/Regional+plan+for+vindkraft_08.06.2011+pdf+web+hefte.pdf.

31. **Statistisk sentralbyrå - SSB.** Tabell: 08308: Produksjon av elektrisk kraft, etter art (GWh) (F) . [Internett] 30 11 2016. https://www.ssb.no/statistikkbanken/selectout/pivot.asp?checked=true.

32. —. Tabell: 08312: Nettoforbruk av elektrisk kraft, etter forbrukergruppe (GWh) (F) . [Internett] 2016. https://ssb.no/energi-og-industri/statistikker/elektrisitet/aar.

33. **NVE.** NVEs Klimatilpasningsstrategi 2015-2019. [Internett] 2015. http://publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015_80.pdf.

34. **Multiconsult.** Verdien av vassdragsreguleringer for reduksjon. [Internett] 19 03 2018. [Sitert: 14 05 2018.] https://www.energinorge.no/contentassets/368e1425713a4c3a8a47fce6dd86dffe/flomrapport-22-03-2018.pdf.

35. **Vannportalen Sogn og Fjordane.** Vannportalen Sogn og Fjordane. *Nytt FoU prosjekt skal gi betre flaumsikring og betre miljøtilstand i vassdraga våre* . [Internett] 07 04 2017. [Sitert: 14 05 2018.] http://www.vannportalen.no/vannregioner/sogn--og-fjordane/nyhende1/20171/nytt-fou-prosjekt-skal-gi-betre-flaumsikring-og-betre-miljotilstand-i-vassdraga-vare/.

36. **Bjartnes, Anders.** Bygg for mindre utslipp. *Klimavitenskap og energiomstilling 2-graders magasinet.* 2017.

37. **Michelsen, Lars-Henrik Paarup.** Operasjon nullutslipp. *Klimavitenskap og energiomstilling - togradersmagasinet.* 2017.

38. **ENOVA.** Enova arbeider for Norges omstilling til lavutslippssamfunnet. [Internett] https://www.enova.no/.

39. **Fuglseth, Mie.** Rehabilitering eller nybygg – hva er best for klimaet? [Internett] 2017. https://energiogklima.no/kommentar/rehabilitering-eller-nybygg-hva-er-best-for-klimaet/.

40. **Riksantikvaren.** Veileder - Råd om energisparing i gamle hus. [Internett] 2013. https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/176903/3/Energiveileder.pdf.

41. **Kommunal- og moderniseringsdepartementet .** Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging. *Regjeringen.no* . [Internett] 2014. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Statlige-planretningslinjer-for-samordnet-bolig--areal--og-transportplanlegging/id2001539/.

42. **Samferdselsdepartementet .** Nasjonal transportplan 2018-2029 - NTP. *Regjeringen.no* . [Internett] 2017. https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/nasjonal-transportplan/id2475111/.

43. **Statens vegvesen.** Nasjonal sykkelstrategi- sats på sykkel! Grunnlagsdokument for Nasjonal transportplan 2014-2023. [Internett] 2012. https://www.vegvesen.no/_attachment/317385.

44. —. Nasjonal gåstrategi. [Internett] 2012. https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/Miljovennlig+transport/Gaende.

45. **Distriktssenteret.** *Attraktive og berekraftige bumiljø i småbyar.* s.l. : Oppsummering frå workshop, 2015.

46. **Statens vegvesen, Region øst.** Reduksjon av transportomfang og klimagassutslipp. [Internett] 12 2008. https://www.vegvesen.no/_attachment/81302/binary/74564.

47. **AVINOR, Jernbaneverket, Kystverket og Statens vegvesen.** Grunnlagsdokument NTP 2018-2029. [Internett] 2017. http://www.ntp.dep.no/Nasjonale+transportplaner/_attachment/1215451/binary/1108802?_ts=154a51c1a38.

48. **Statistisk sentralbyrå - SSB (Toutain, Taarneby og Selvig).** *Rapport 2008/49: Energiforbruk og utslipp til luft fra innenlandsk transport.* 2008.

49. **Sogn og Fjordane fylkeskommune.** Kunnskapsgrunnlaget for RTP 2018-2027 . [Internett] 2017. http://www.sfj.no/kunnskapsgrunnlag.407704.nn.html.

50. **Sogn og Fjordane fylkeskommune, Statens vegvesen.** Gå- og sykkelstrategi. Sogn og Fjordane fylkeskommune. Grunnlagsdokument for RTP 2018-2027. [Internett] 05 2017. http://www.sfj.no/ato/esa62/document/5-gaa-og-sykkelstrategi-saknr24_2017-cat344489-mid103446_a2025b6196.17066412d17063897.5d1c56fc92.pdf.

51. **Transportøkonomisk institutt .** *Bygdepakke Bø. Et forprosjekt om utvikling av klimavennlige og attraktive bygder. TØI-rapport 1563/2017.* 2017.

52. **Ekspertutvalg for grønn konkurransekraft, oppnevnt av Regjeringen 16. juni 2015.** GRØNN KONKURRANSEKRAFT: RAPPORT FRA REGJERINGENS EKSPERTUTVALG FOR GRØNN KONKURRANSEKRAFT. [Internett] 2016. http://www.gronnkonkurransekraft.no/files/2016/10/Strategi-for-grønn-konkurransekraft.pdf.

53. **International energy Agency - iea.** Tracking Clean Energy Progress: 2017. [Internett] 2017. https://www.iea.org/etp/tracking2017/.

54. **Club of Rome .** The circular economy and benefits for society jobs and climate clear winners in an economy based on renewable energy and resource efficiency. A stydy pertaining to the norwegian economy. 2016.

55. **Roncossek, Knut Vareide og Svenja Doreen.** *Regional analyse for Sogn og Fjordane 2016.* s.l. : Telemarksforsking, 2016.

56. **Statistisk sentralbyrå - SSB.** Tabell: 10308: Virksomheter, etter foretakenes sektor og antall ansatte (K) . [Internett]

57. **Sogn og Fjordane fylkeskommune.** Verdiskaping. Per næring. *Fylkesspegelen.* [Internett] https://statistikk.fylkesatlas.no/statistikk/ca680d22-bd4b-4a1e-9d4a-f64860686dc4.

58. **Osland Havbruk.** Osland Settefisk. [Internett] http://osland.no/osland-settefisk/.

59. **Rogaland fylkeskommune, Hordaland fylkeskommune, Sogn og Fjordane fylkeskommune og Møre og Romsdal fylkeskommune.** Cruisestrategi for Vestlandsregionen 2016-2020. [Internett] http://www.sfj.no/getfile.php/3468399.2344.rdybddrucc/Cruisestrategi+for+Vestlandsregionen+2016-2020+Versjon++pr+020316.pdf.

60. **Sogn og Fjordane fylkeskommune.** Miljøsertifisering. [Internett] 2015. http://www.sfj.no/miljoesertifisering.341989.nn.html.

61. **Hawken, Paul.** *Drawdown: The Most Comprehensive Plan Ever Proposed to Reverse Global Warming.* . s.l. : Penguin Books.

62. **Klima- og miljødepartementet.** Norge inngår miljøavtale med California. *Regjeringen.no.* [Internett] 2017. https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norge-inngar-miljoavtale-med-california/id2565317/?utm_source=www.regjeringen.no&utm_medium=epost&utm_campaign=Klima+og+milj%C3%B8-03.08.2017.

63. **OECD.** *Skills Strategy Diagnostic Report Norway.* 2014.

64. **NIFU.** NHOs kompetansebarometer 2016. [Internett] 2016. https://www.nho.no/siteassets/nhos-filer-og-bilder/filer-og-dokumenter/kompetanse-og-utdanning/kompetansebarometer/nhos--kompetansebarometer-2016.pdf.

65. **Ungt entreprenørskap.** Årsmelding 2016. [Internett] 2016. http://www.ue.no/aarsmelding2016/Sogn-og-Fjordane/Hogdepunkt-2016?sort=full_menu.

66. **Forum for Grøn Energi.** Sogn og Fjordane satsar på grøn energi. [Internett] http://www.gronenergi.no/om-oss/.

67. **Sogn og Fjordane fylkeskommune.** VRI4 Sogn og Fjordane. [Internett] http://www.sfj.no/vri-4-mobilisering-til-fou.414016.nn.html.

68. **European Commission.** Marine Renewable Energy . [Internett] http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/marine-renewable-energy.

69. **FCH.** Fuel cells and hydrogen Joint undertaking. [Internett] http://www.fch.europa.eu/.

70. **Vestlandsforsking (Carlo Aall, Eivind Brendehaug, John Hille).** Berekraftige naturopplevingar i verdsklasse. Korleis kombinere måla om berekraftig reiseliv og auka verdiskaping i Sogn og Fjordane? Rapport frå eit forprosjekt for Regionalt forskingsfond Vestlandet og Sogn og Fjordane fylkeskommune . [Internett] 2012. http://www.vestforsk.no/sites/default/files/migrate_files/vf-rapport-15-2012-berekraftige-naturopplevingar-i-verdsklasse.pdf.

71. **Hordalandsfylkeskommune.** Ber industriverksemder intensivere reduserte klimautslepp. [Internett] 01 12 217. https://www.hordaland.no/nn-NO/nyheitsarkiv/2017/ber-industriverksemder-intensivere-reduserte-klimautslepp/.

72. **Statistisk sentralbyrå - SSB.** Landbruket i Norge 2015: Jordbruk – Skogbruk – Jakt. [Internett] 2016. http://stabas.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/landbruket-i-norge-2015.

73. **Landbruks- og matdepartementet.** Meld. St. 31 (2014–2015) Garden som ressurs – marknaden som mål — Vekst og gründerskap innan landbruksbaserte næringar. *Regjeringa.no.* [Internett] 2015. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-31-20142015/id2415017/.

74. **Miljødirektoratet.** Klimagassutslipp fra jordbruk. *miljøstatus.no.* [Internett] 2017. http://www.miljostatus.no/tema/klima/norske-klimagassutslipp/klimagassutslipp-jordbruk/.

75. **Landbruks- og matdepartementet.** Melding til Stortinget nr 11 (2016-2017) Endring og utvikling - En fremtidsrettet jordbruksproduksjon. *Regjeringa.no.* [Internett] 2016. https://www.regjeringen.no/contentassets/37566c89c95f410e9bbec04265a7145f/no/pdfs/stm201620170011000dddpdfs.pdf.

76. **Bakke, Torleif.** Klimatiltak i landbruket i Sogn og Fjordane - Utslepp og aktuelle tiltak. *Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.* [Internett] 2012. https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMSF/Landbruk%20og%20mat/Klimatiltak_i_landbruket_i_Sogn_og_Fjordane_18.04.2012.pdf.

77. **Landbruks- og matdepartement.** Meld. St. 6 (2016-2017) Verdier i vekst Konkurransedyktig skog- og trenæring. *Regjeringen.no.* [Internett]

78. **Klima- og miljødepartementet .** Melding til Stortinget nr 13 (2014-2015) Ny utslippsforpliktelse for 2030 – en felles løsning med EU. *Regjeringen.no* . [Internett] 2015. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-13-2014-2015/id2394579/.

79. **Departementene.** Kjente ressurser – uante muligheter. Regjeringens bioøkonomistrategi. *Regjeringen.no.* [Internett] 2016. https://www.regjeringen.no/contentassets/32160cf211df4d3c8f3ab794f885d5be/nfd_biookonomi_strategi_uu.pdf.

80. **Landbruks- og matdepartementet.** Meld. St. 39 (2008–2009) Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen. *Regjeringen.no.* [Internett] 2009. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-39-2008-2009-/id563671/.

81. **Miljædirektoratet.** Klimakur 2020 . [Internett] 05 09 2013. http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/klima/Klimakur-2020/.

82. **Kyst skogbruket.** Melding om kystskogbruket 2015. [Internett] http://www.kystskogbruket.no/userfiles/files/Dokumenter/Melding%20om%20Kystskogbruket%202015%20.pdf.

83. **Norges Bondelaget.** [Internett] www.bondelaget.no.

84. **Norsk Bonde- og Småbrukarlag.** [Internett] http://www.smabrukarlaget.no/.

85. **Norsk institutt for bioøkonomi - NIBIO.** Fem rimelige eller lønnsomme klimatiltak i jordbruket. [Internett] http://www.nibio.no/nyheter/fem-rimelige-eller-lnnsomme-klimatiltak-i-jordbruket.

86. **Landbruks- og matdepartement.** Melding til Stortinget nr. 9 (2011-2012) Landbruks- og matpolitikken – Velkommen til bords. *Regjeringen.no.* [Internett] 2011. Regjeringen.no.

87. **Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.** Regionalt bygdeutviklingsprogram for Sogn og Fjordane 2013 - 2017. [Internett] https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMSF/Landbruk%20og%20mat/Regionalt%20bygdeutviklingsprogram%20for%20Sogn%20og%20Fjordane%202013-216.pdf.

88. **Klima- og miljødepartementet.** Meld. St 33 (2012-2013) Klimatilpassing i Norge. *Regjeringen.no.* [Internett] 2013. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-33-20122013/id725930/.

89. **NIBIO - Norsk institut for bioøkonomi.** Tilpassing ti leit endra klima. Aktuelle tiltak i landbruket på Vestlandet. NIBIO Rapport nr.94. [Internett] 2016. https://www.fylkesmannen.no/PageFiles/834144/NIBIO%20Rapport%202(94)%202016%20Tilpassing%20til%20eit%20endra%20klima.pdf.

90. **FNs klimapanel - IPCC.** Renewable energy Sources and Climate change Mitigation - Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Internett] Cambridge University press, 2012. https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/SRREN_Full_Report.pdf.

91. **Klima- og miljødepartementet .** NOU 2010:10 Tilpassing til eit klima i endring — Samfunnet si sårbarheit og behov for tilpassing til konsekvensar av klimaendringane . *Regjeringa.no* . [Internett] 2010. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2010-10/id624355/.

92. **Norsk klimaservicesente.** Klima i Norge 2100 - Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015. [Internett] NCCS report (I. Hanssen-Bauer, E.J. Førland, I. Haddeland, H. Hisdal, S. Mayer, A. Nesje, J.E.Ø. Nilsen, S. Sandven, A.B. Sandø, A. Sorteberg og B. Ådlandsvik) på oppdrag fra Miljødirektoratet, 2015. http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M406/M406.pdf.

93. **Norsk klimaservicesenter.** Klimaprofil Sogn og Fjordane - Eit kunnskapsgrunnlag for klimatilpassing. [Internett] 2016. https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-sogn-og-fjordane/_attachment/10505?_ts=15876ca5320.

94. **Miljødirektoratet .** Utredning om konsekvenser for Norge av klimaendringer i andre land. *Miljodirektoratet.no.* [Internett] http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M932/M932.pdf.

95. **Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.** Risiko- og sårbarheitsanalyse for Sogn og Fjordane. [Internett] 2017. https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMSF/Samfunnstryggleik/FylkesROS%20og%20scenario/Fylkes-ROS%20Sogn%20og%20Fjordane%202017.pdf.

96. **Vestlandsforsking.** Adapting Coastal Zone Management to Ocean Acidification - ACIDCOAST. [Internett] http://www.vestforsk.no/nn/project/adapting-coastal-zone-management-ocean-acidification-acidcoast.

97. —. AREALKLIM. [Internett] http://prosjekt.vestforsk.no/arealklim/.

98. **FN-sambandet.** Ansvarlig forbruk og produksjon - "Sikre bærekraftig forbruks- og produksjonsmønstre" . [Internett] http://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal/Ansvarlig-forbruk-og-produksjon.

99. **Bazilchuk, Nancy.** Slik påvirker forbruket ditt miljøet. . [Internett] 21 2 2016. http://forskning.no/klima-forbruk/2016/02/husholdningenes-forbruk-har-stor-innvirkning-pa-miljoet.

100. **Miljødirektoratet .** Avfall . *miljøstatus.no.* [Internett] 2017. http://www.miljostatus.no/tema/avfall/.

101. **Statistisk sentralbyrå - SSB.** Forbruksundersøkelsen, 2012. [Internett] 2013. https://www.ssb.no/fbu.

102. —. Dette er Norge 2017. [Internett] 2017. https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/dette-er-norge-2017.

103. **Vestlandsforsking (Carlo Aall, Morten Simonsen, Eli Heiberg, Hans Jakob Walnum og Frida Ekström).** Korleis vurdere effekten av ein regional klimapolitikk . [Internett] 2012. http://www.vestforsk.no/nn/publication/korleis-vurdere-effekten-av-ein-regional-klimapolitikk.

104. **Direktoratet for forvaltning og IKT - difi.** The carbon footprint of central government procurement. *Anskaffelser.no.* [Internett] 2017. https://www.anskaffelser.no/verktoy/carbon-footprint-central-government-procurement.

105. —. Klima og miljø i offentlige anskaffelser. *Anskaffelser.no Difis fagsider om offentlige anskaffelser.* [Internett] https://www.anskaffelser.no/klima-og-miljo.

106. **misa.** *Klimaregnskap for Sogn og Fjordane fylkeskommune.* 2010.

107. **Statistisk sentralbyrå - SSB.** Tabell: 05456: I. Avfall og renovasjon - nøkkeltall (K) . [Internett] https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/define.asp?SubjectCode=al&ProductId=al&MainTable=Kostra2KIAvfallo&contents=CRC503493508&PLanguage=0&Qid=0&nvl=True&mt=1&pm=&SessID=14976609&FokusertBoks=1&gruppe1=KostraLandet&gruppe2=Hele&aggreg1=NO&VS1=Ko.

108. —. Stabil mengd hushaldsavfall. [Internett] 2017. http://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/stabil-mengd-hushaldsavfall.

109. **Miljøverndepartementet.** Fra avfall til ressurs - Avfallsstrategi. [Internett] 2013. https://www.regjeringen.no/contentassets/27128ced39e74b0ba1213a09522de084/t-1531_web.pdf.

110. **Klima- og miljødepartementet.** Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven). *LOVDATA.* [Internett] 1983. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6.

111. —. Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften). *LOVDATA.* [Internett] 2009. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930.

112. **LOOP.** Avfallspyramiden. [Internett] http://loop.no/avfallspyramiden/.

113. **Klima- og miljødepartementet.** Meld. St. 45 (2016–2017) - Avfall som ressurs – avfallspolitikk og sirkulær økonomi. *Regjeringen.no.* [Internett] https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-45-20162017/id2558274/sec1.

114. **NHO.** 10 begreper du må kunne når du snakker om grønt skifte. [Internett] 2017. https://www.nho.no/Politikk-og-analyse/Energi-og-klima/10-begreper-du-ma-kunne-nar-du-snakker-om-gront-skifte/.

115. **Nærings- og fiskeridepartementet.** Samfunnsansvar. *Regjeringen.no.* [Internett] 2017. https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/konkurransepolitikk/offentlige-anskaffelser-/andre-kolonne/samfunnsansvar/id2518748/.

116. **Konkurransetilsynet.** Kronikk: Dyrt og dårlig miljøtiltak. [Internett] http://www.konkurransetilsynet.no/nb-NO/aktuelt/artiklar-og-innlegg/kronikk-dyrt-og-darlig-miljotiltak/.

117. **Hovland, Lennart.** Avslørende rapport: Tre av fire uten miljøkrav som tildelingskriterium. *ANBUD365.* [Internett] 23 November 2016. https://www.anbud365.no/avslorende-rapport-tre-av-fire-uten-miljokrav-som-tildelingskriterium/.

118. **Inventura.** Ivaretakelse av miljøaspekter i offentlige anskaffelser, status 2015 - ANALYSE AV 244 UTLYSNINGER PÅ DOFFIN I 2015 INNEN PRIORITERTE KATEGORIER. HOVEDFOKUS PÅ TRANSPORT. . [Internett] 2016. https://www.anskaffelser.no/sites/anskaffelser/files/161121_inventura_-_difi_rapport_miljokrav_difi_v7-paginert.pdf.

119. **Direktoratet for forvaltning og IKT - difi.** Nå skal det bli enklere å gjøre grønne anskaffelser. *ANSKAFFELSER.NO - Difis fagsider om offentlige anskaffelser.* [Internett] 2017. https://www.anskaffelser.no/nyhet/2017-05-18/na-skal-det-bli-enklere-gjore-gronne-anskaffelser?utm_source=Anskaffelser.no+abonnentliste&utm_campaign=97648563f8-Nyhetsbrev_19_mai_20175_18_2017&utm_medium=email&utm_term=0_41ce58fa0b-97648563f8-210369737.

120. **Kommunalbanken Norge.** Grønne lån. [Internett] http://www.kommunalbanken.no/no/utlån/grønne-lån .

121. **OSLO BØRS.** Grønne obligasjoner. [Internett] https://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Notering/Renteprodukter/Groenne-obligasjoner.

122. **Kommunal- og moderniseringsdepartementet.** Forskrift om kommuners og fylkeskommuners finans- og gjeldsforvaltning. *LOVDATA.* [Internett] 2009. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-06-09-635/§1#§1.

123. **Miljøkom.** Miljøkommunikasjon. [Internett] http://www.miljokom.no/tjenester/.

124. **FIRDA vidaregåande skule.** Grøn skule-prosjektet. [Internett] 2017. http://www.firda.vgs.no/groen-skule-prosjektet.5951514-387169.html.

125. **FRIDA vidaregåande skule.** Klima og miljøfag. [Internett] 2017. http://www.firda.vgs.no/klima-og-miljoefag.5956220-387169.html.

126. **Sogn Jord- og Hagebruksskule.** [Internett] https://sjh.no/.

127. **Høgskulen på Vestlandet.** Fornybar energi. [Internett] https://www.hvl.no/studier/studieprogram/2017h/fen/.

128. —. Geologi og geofare. [Internett] https://www.hvl.no/studier/studieprogram/2017h/gefa/.

129. —. Climate Change Management. [Internett] https://www.hvl.no/studier/studieprogram/2017h/maccm/.

130. —. Klimatilpassing i arealplanlegging. [Internett] http://studiehandbok.hisf.no/no/content/view/full/17938.

131. **Ungt entreprenørskap.** [Internett] http://www.ue.no/Sogn-og-Fjordane.

132. **Norsk Bremuseum.** [Internett] https://www.bre.museum.no/.

133. **Utdanningsdirektoratet.** Den generelle delen av læreplanen. *udir.no.* [Internett] https://www.udir.no/upload/larerplaner/generell_del/generell_del_lareplanen_bm.pdf.

134. **Davies, Deborah.** *Klimalære: Klimaundervising i Sogn og Fjordane - ein forstudie av undervisninga som blir tilbydd i vidaregåande skulen i 2014.* s.l. : Norsk Bremuseum og Ulltveit-Moe Senter for Klimaviten, 2014.

135. **Klimapartnere.** Om Klimapartnere. [Internett] http://www.klimapartnere.no/om-klimapartnere/.

136. **Stoknes, Per Espen.** *Det vi tenker på når vi prøver å ikke tenke på global oppvarming.* Oslo : Tiden Norsk Forlag, 2017. 978-82-10-05558-4.

137. **Miljødirektoratet.** Klimatilpasning. [Internett] http://www.klimatilpasning.no/.

138. **Elkem.** The road to climate neutral metal production. [Internett] https://www.elkem.com/technology-and-innovation/long-term-rd/cnmp/.

139. **HYDRO.** Klimaendringer. [Internett] http://www.hydro.com/no/hydro-i-norge/Var-framtid/Miljo/Climate-change/.

140. **IRIS.** Industribyggerne 2015 . *Norsk olje og gass.* [Internett] 2015. https://www.norskoljeoggass.no/Global/Publikasjoner/Industribyggerne%202015%20IRIS.pdf.

141. **Klima- og miljødepartementet.** Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging. *Regjeringen.no.* [Internett] 2016. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/retningslinje-for-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/id2526240/.

142. **Norsk olje og gass, Norsk Industri, LO, Industri Energi, Fellesforbundet og Norges Rederiforbund.** VEIKART FOR NORSK SOKKEL: VERDISKAPING OG REDUSERTE KLIMAGASSUTSLIPP PÅ NORSK SOKKEL FRAM MOT 2030 OG 2050. [Internett] 2016. https://www.norskoljeoggass.no/Global/2016%20dokumenter/Klimaveikart_rapport.pdf.

143. **CarbonBrief.** Six years worth of current emissions would blow the carbon budget for 1.5 degrees. [Internett] 2014. https://www.carbonbrief.org/six-years-worth-of-current-emissions-would-blow-the-carbon-budget-for-1-5-degrees.

144. **Store norske leksikon.** ***Den industrielle revolusjon.*** **[Internett] https://snl.no/den_industrielle_revolusjon.**

145. Klima- og miljødepartementet . Meld. St. 34 (2006-2007) Norsk klimapolitikk. ***Regjeringen.no .*** **[Internett] 2007. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Stmeld-nr-34-2006-2007-/id473411/.**

146. Miljødirektoratet. Uendrede klimagassutslipp i ikke-kvotepliktig sektor . [Internett] 01 06 2017. http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2017/Juni-2017/Uendrede-klimagassutslipp-i-ikke-kvotepliktig-sektor/.

147. Direktoratet for forvaltning og IKT - difi. Miljøbelastning ved offentlige anskaffelser. *ANSKAFFELSER.NO.* [Internett] https://www.anskaffelser.no/samfunnsansvar/klima-og-miljo/miljobelastning-ved-offentlige-anskaffelser.

148. Sogn og Fjordane fylkeskommune. Utslepp av klimagassar. *Fylkesspegelen.* [Internett] https://statistikk.fylkesatlas.no/statistikk/49b30fa2-f123-41aa-972e-f3bcb09ff9ee.

5. Vedlegg

5.1. Status på handsaming av vindkraftverk

Merknad: Lista er under oppdatering knytt til vedtak i løpet av 2017.

Ferdig handsama				
Kraftverk	**Tiltakshavar**	**Kommune**	**Status**	**År avgjerd**
Bremangerlandet	Vestavind kraft as	Bremanger	Konsesjon gjeven	2017
Guleslettene	Guleslettene vindkraft	Flora og Bremanger	Konsesjon gjeven	2016
Testområde Stadt – flytande vindturbinar	Kvernevik engineering	Vågsøy og Selje	Konsesjon gjeven	2010
Hennøy	Kestavind kraft as	Bremanger	Konsesjon gjeven	2016
			Konsesjon gjeven til større installert effekt	2017
Folkestad	Vestavind kraft as	Fjaler	Melding trekt	2014
Ytre Sula – Vestavind	Vesta-vind as	Solund	Konsesjon avslått	2014
Ytre Sula - Sula kraft	Sula kraft as	Solund	Søknad trekt	2014
Brosviksåta	Statkraft agder energi	Gulen, Masfjorden	Konsesjon trekt	2014
Okla	Vestavind kraft as	Selje	Konsesjon gjeven	2013
Mehuken 3	Kvalheim kraft da	Vågsøy	Konsesjon gjeven	2013
Setenesfjellet	Fred olsen renewables	Gulen	Søknad trekt	2013
Kyrkjestein	Zephyr as	Flora og Naustdal	Melding trekt	2011
Lutelandet vindkraft	Lutelandet energipark	Fjaler	Konsesjon gjeven	2011
Lutelandet testanlegg	Lutelandet energipark	Fjaler	Konsesjon gjeven	2011
Guleslettene	Fred Olsen renewables	Bremanger og Flora	Melding trekt	2010
Mehuken 2	Kvalheim kraft da	Vågsøy	Konsesjon gjeven	2009
Stadtlandet vindkraftverk	Statkraft energi as	Selje	Konsesjon avslått	2002

Under handsaming			
Kraftverk	**Tiltakshavar**	**Kommune**	**Status**
Dalsbotnfjellet	Zephyr as	Gulen	Klage mottatt
Sandøy	Statkraft Agder	Gulen	Klagemottatt
Vågsvåg	Zephyr as	Vågsøy	Klage oversendt OED
Ulvegreina	Statkraft Agder	Solund	Søknad

5.2. Ulik sortering i fylket

Renovasjonsselskap	Kommunar	Sorteringsgrad	
		Henting heime	Levering ved gjenvinningsstasjon og returpunkt
SUM - Sunnfjord Miljøverk IKS	Jølster, Førde, Naustdal, Gaular, Fjaler, Hyllestad og Askvoll	▪ Restavfall ▪ Papp og papir	▪ Plast ▪ Farleg avfall ▪ Anna avfall
NGIR - Nordhordland og Gulen Interkommunale Renovasjonsskap IKS	Gulen og Solund	▪ Restavfall ▪ Papp og papir ▪ Plast ▪ Våtorganisk ▪ [Tekstilar og sko][12] ▪ [EE-avfall, metall, treverk m.m. to gongar i året]	▪ Glas- og metallemballasje ▪ Farleg avfall ▪ Anna avfall
SIMAS - Sogn Interkommunale Miljø- og Avfallsselskap	Aurland, Balestrand, Høyanger, Leikanger, Luster, Lærdal, Sogndal og Vik	▪ Restavfall ▪ Papp og papir ▪ Plast ▪ Våtorganisk	▪ Glas- og metallemballasje ▪ Farleg avfall ▪ Tekstilar og sko ▪ EE-avfall ▪ Anna avfall
NOMIL - Nordfjord Miljøverk	Selje, Bremanger, Vågsøy, Eid, Hornindal, Gloppen og Stryn	▪ Restavfall ▪ Papp og papir ▪ Plast ▪ Våtorganisk ▪ [Glas- og metallemballasje][13]	▪ Glas- og metallemballasje ▪ Farleg avfall ▪ Tekstilar og sko ▪ EE-avfall ▪ Anna avfall
Flora kommune	Flora	▪ Restavfall ▪ Papp og papir ▪ Plast ▪ Våtorganisk	▪ Farleg avfall ▪ Anna avfall
Årdal kommune	Årdal	▪ Papir ▪ Plastavfall ▪ Hushaldsavfall	▪ Farleg avfall ▪ EE-avfall ▪ Hageavfall ▪ Byggavfall ▪ Glas- og metallemballasje ▪ Kle og sko

[12] Henting heime frå haust 2017.
[13] Dunk for glas- og metallemballasje er utdelt i alle kommunar og dei startar opp ordninga i September 2017.

SOGN OG FJORDANE
FYLKESKOMMUNE

Fylkesrådmannen
Fylkeshuset
Askedalen 2, 6863 Leikanger
57 63 80 00
post@sfj.no
www.sfj.no

Framsidefoto: Katrine Bach Hansen.
«Fokus på fruktbar jord. God jord med kompost og makk er bra for klima og gir oss sunn mat».
Sogn Jord- og Hagebruksskulen, Aurland.

Fotoet fekk andreplassen i fotokonkurransen om klimaomstilling.