

Vestlandsforskning-rapport nr. 5/2019



# Klimatilpassingsteknologi

*- potensiale for næringsutvikling og nasjonal  
møtearena i Sogn*

Torunn Hønsi og Tone Rusdal

## Vestlandsforskning rapport

<p><b>Tittel</b> Klimatilpassingsteknologi – potensiale for næringsutvikling og nasjonal møtearena i Sogn</p>	<p><b>Rapportnummer</b> 5/2019 <b>Dato</b> 03.06.19 <b>Gradering</b> Open</p>
<p><b>Prosjekttittel</b> Miljøteknologi og klimatilpassing</p>	<p><b>Tal sider</b> 43 <b>Prosjektnr</b> 6511</p>
<p><b>Forskar(ar)</b> Torunn Hønsi og Tone Rusdal</p>	<p><b>Prosjektansvarleg</b> Torunn Hønsi</p>
<p><b>Oppdragsgivar</b> Sogn Regionråd</p>	<p><b>Emneord</b> Teknologi, klimatilpassing, næringsutvikling</p>

### Samandrag

Vestlandsforskning har på oppdrag frå Sogn Regionråd gjort ei utgreiing om klimatilpassingsteknologi kan gje potensiale for regional næringsutvikling og gjere Sogn til ein nasjonal møtearena på området. Kunnskapsframstillinga vår viser at dei fleste kommunane i Sogn har med omsyn til framtidige klimaendringar i sine kommunale planverk. I næringsarbeidet finn vi at kommunale planverk og verkemiddel kan leggje meir til rette og stimulere meir til tiltak og teknologiutvikling for å redusere klimarisiko for næringslivet og/eller samfunnet. Datagrunnlaget vårt viser eit særleg potensiale for næringsutvikling og auka verdiskaping i Sogn, innan næringar som landbruk, vatn/avløp/renovasjon og plan/prosjektering/bygg og anlegg. Tenesteytande kompetanseverksemdar som beherskar diverse mogleggjerande teknologiar som digitalisering, robotisering, kybernetikk, droneteknologi, big data modellering vil også kunne yte tenester, løysingar og produkt for klimatilpassing, sjølv om dei i liten grad driv med slike oppgåver i dag. Kvalitetar som gjev Sogn i stand til å kunne ta ei leiande rolle og bli ein nasjonal møtearena innan klimatilpassingsteknologi er: ein aktiv fylkeskommune innan næringsutvikling og klimaomstilling, godt og nært samarbeid mellom kommunar, næringslivet, verkemiddelapparatet, fylkeskommune og regional stat, årleg nasjonal klimaomstillingskonferanse i Sogndal, stor satsing på kunnskapsproduksjon innan miljø, klima og teknologi, det nye nasjonale klimatilpassingssenteret Noradapt, lagt til Vestlandsforskning i Sogndal.

### Andre publikasjonar frå prosjektet

ISBN: 978-82-428-0400-6

Pris: -

### Foto på framsida frå venstre:

Vassrislingsanlegg for å hindre frostskaade på morelleblomar i Lærdal, **Fotograf:** Harald B. Mundal  
Uttesting av Tindvedproduksjon i Lærdal, **Fotograf:** Marco Neven

## Innhold

1.	BAKGRUNN .....	5
1.1.	OPPDRAG .....	5
1.2.	MÅL – LEVERANSAR.....	5
2.	INNLEIING .....	5
2.1.	KLIMATILPASSING – KVA ER DET OG KVIFOR GJERE DET? .....	5
2.2.	SEKTORPRINSIPPET FOR KLIMATILPASSING .....	6
2.3.	NÆRINGSLIVET OG KLIMATILPASSING .....	7
2.4.	MILJØTEKNOLOGI OG KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI.....	9
2.4.1.	MILJØTEKNOLOGI.....	9
2.4.2.	KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI.....	9
2.5.	KLIMAENDRINGAR I SOGN.....	10
2.6.	NÆRINGSLIVET I REGIONEN .....	10
3.	METODE OG GJENNOMFØRING.....	11
3.1.	SEMISTRUKTURERTE INTERVJU .....	11
3.2.	DOKUMENTANALYSE .....	12
3.3.	ARBEIDSSEMINAR.....	12
4.	RESULTAT, ANALYSE OG DRØFTING.....	13
4.1.	STATUS OM KLIMATILPASSING I PLANDOKUMENT OG NÆRINGSARBEIDET I SOGN 13	
4.1.1.	REGIONALE FØRINGAR OG PLANAR.....	13
4.1.2.	AURLAND KOMMUNE .....	14
4.1.3.	BALESTRAND KOMMUNE.....	17
4.1.4.	HØYANGER KOMMUNE.....	17
4.1.5.	LEIKANGER KOMMUNE .....	17
4.1.6.	LUSTER KOMMUNE .....	18
4.1.7.	LÆRDAL KOMMUNE .....	18
4.1.8.	SOGNDAL KOMMUNE .....	18
4.1.9.	VIK KOMMUNE .....	19
4.1.10.	ÅRDAL KOMMUNE.....	19

4.1.11. FELLES DRØFTING AV STATUS FOR KLIMATILPASSING I PLANVERK FOR KOMMUNANE I SOGN .....	20
4.2. KARTLEGGING AV TEKNOLOGISKE LØYSINGAR FOR KLIMATILPASSING I SOGN.....	22
4.2.1. KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I LANDBRUKET .....	22
4.2.2. KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I ANDRE NÆRINGAR I SOGN.....	24
4.3. KVA ER POTENISALET FOR NY NÆRINGSUTVIKLING I REGIONEN KNYTT TIL KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI? .....	29
4.3.1. Korleis kan kommunane og verkemiddelapparatet bidra til næringsutvikling av klimatilpassingsteknologi? .....	30
4.4. POTENSIALE FOR Å ETABLERE NASJONALT MØTEARENA FOR KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I SOGN .....	32
5. KONKLUSJONAR OG TILRÅDINGAR .....	33
REFERANSAR.....	36
VEDLEGG: .....	38

# 1. BAKGRUNN

## 1.1. OPPDRAG

Vestlandsforskning fekk midlar frå Sogn Regionråd til å gjennomføre ei utgreiing om bruk og utvikling av miljøteknologi i klimatilpassingsarbeid (klimatilpassingsteknologi) som eit mogleg nytt satsingsområde for næringslivet i Sogn. Prosjektet er eit av dei fyrste prosjekta som er gjennomført av det nye klimatilpassingssenteret ved Vestlandsforskning, Noradapt - Norsk senter for berekraftig klimatilpassing.

## 1.2. MÅL – LEVERANSAR

Målet med utgreiinga var å:

1. Kartleggje synspunkt på og forslag til nye miljøteknologiske løysingar for å møte utfordringane klimaendringar vil gje samfunnet
2. Vurdere potensialet for å:
  - a. etablere Sogn som en nasjonal møtearena for dette temaet
  - b. skape nye arbeidsplassar i Sogn på dette området
  - c. auke samarbeidet mellom eksisterande bedrifter på området

# 2. INNLEIING

## 2.1. KLIMATILPASSING – KVA ER DET OG KVIFOR GJERE DET?

Med klimatilpassing meiner vi alle tiltak som vert gjort for å tilpasse samfunnet til opplevde eller forventede klimaendringar, for å unngå negative verknader av eit endra klima eller utnytte fordelene eit endra klima gjev. Dette er i tråd med definisjonane til NOU 2010:10 *Tilpassing til eit klima i endring* (1), St.melding 33 (2) og Sogn og Fjordane fylkeskommune sin definisjon i kunnskapsdelen til sin regionale plan for klimaomstilling (3). Ved vurdering av konsekvensar av klimaendringar i framtida, må vi bruke meteorologiske/hydrologiske klimaframskrivingar frå t.d. Klimaservicesenteret<sup>1</sup> (KSS), som seier noko om korleis temperaturen, nedbørmengda, havnivået, flaum og skredfare vil verte i framtida. Regjeringa legg føre var prinsippet til grunn for bruk av klimaframskrivingar (2). Dette betyr at det er dei høgaste utsleppsscenario («Worst case scenario») som skal brukast i vurderingar om konsekvensar av klimaendringar og vurdering av behov for klimatilpassing, samtidig som klimatilpassingsbehovet skal balanserast opp mot andre viktige samfunnsomsyn (2).

Klimatilpassing vert gjort for å handtere risiko for skade eller redusere sårbarheita til ulike sektorar i samfunnet, og må difor gjerast berekraftig i den forstand at vi ikkje aukar klimagassutslepp, energibruken eller skyv problemet til andre område i samfunnet, eller at det skjer på kostnad av prinsippa til FN for berekraftig utvikling (4). Klimatilpassing er ein del

---

<sup>1</sup> <https://klimaservicesenter.no/>

av klimaomstillinga samfunnet vårt må igjennom, saman med utsleppsreduksjon og samfunnsending, illustrert i figur 1 som er henta frå regional plan for klimaomstilling (3).



**Figur 1:** Viser prosesser omfatta av omgrepet Klimaomstilling (Kjelde: SFFK, 2018 (3)).

## 2.2. SEKTORPRINSIPPET FOR KLIMATILPASSING

Arbeidet med klimatilpassing, risiko og sårbarheitsanalysar (ROS-analysar) og samfunnsikkerheit følgjer sektorprinsippet eller ansvarsprinsippet i Norge. Det betyr at dei som er satt til å løyse ei oppgåve i samfunnet, normalt også skal stå for nødvendig klimatilpassing, risikohandtering og beredskap ved hendingar og ekstremsituasjonar (2). Direktoratet for samfunnssikkerheit og beredskap (DSB) har ansvar for å rettleie kommunane om korleis dei skal utarbeide ROS-analysar og integrere omsynet til klimaendringar i si planlegging etter plan- og bygningslova. Dei har gitt ut fleire rettleiarar som hjelper kommunane med denne oppgåva, bl. a. *Klimahjelperen*<sup>2</sup>, som kom i 2015. Miljødirektoratet har sidan 2014 hatt i oppdrag å koordinere klimatilpassingsarbeidet i Norge og skal samordne den årvisse rapporteringa til Klima og miljødepartementet på korleis samfunnet vert førebudd på å takle eit endra klima, i tråd med klimaloven<sup>3</sup> av 01.01.18 (5).

Kommunane har ei svært sentral rolle i klimatilpassingsarbeidet lokalt. Det er viktig at kommunane skaffar kunnskap og gjer vurderingar (ROS-analysar) om moglege konsekvensar av klimaendringar på lokalsamfunnet, som infrastruktur, bygningar, eigedomar, tenesteproduksjon og kommunikasjon. Kommunane har plikt til å gjennomføre ROS-analysar i kommuneplanlegging/arealplanlegging etter Plan og bygningsloven<sup>4</sup>, og heilskapleg ROS-analyse for samfunnssikkerheit og beredskap, etter sivilbeskyttelseslova<sup>5</sup>. Den nye statlege

<sup>2</sup><https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/veiledere/klimahjelperen.pdf>

<sup>3</sup><https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-60>

<sup>4</sup><https://lovdata.no/lov/2008-06-27-71/§4-3>

<sup>5</sup><https://lovdata.no/lov/2010-06-25-45/§14>



planretningslinja for klima- og energiplanlegging og klimatilpassing<sup>6</sup> som kom hausten 2018, set nye krav til vurdering av konsekvensar av klimaendringar og arbeid med klimatilpassing i den kommunale planlegginga. Miljødirektoratet har fått i oppdrag å koordinere og utarbeide ein rettleiar til den nye planretningslinja i 2019 (5). I Sogn og Fjordane vart Fylkes-ROS oppdatert i 2017, med større merksemd rundt konsekvensar av klimaendringane i fylket, og vil vere nyttig vegvisar i det overordna ROS arbeidet til kommunane (6).

### 2.3. NÆRINGSLIVET OG KLIMATILPASSING

Stortingsmelding nr. 39 som kom ut i 2008, «*Klimautfordringene – Landbruket en del av løsningen*» satte for fyrste gang klimatilpassing på dagsorden i landbrukspolitikken (7). Stortingsmeldinga peikar på behovet for klimatilpassing, og da særleg korleis teknologi og nye eller endra driftsmetodar i jord- og skogbruket kan tilpassast eit varmare og fuktigare klima, med meir væte og lengre frostfrie periodar (7). Eksisterande verkemiddel innanfor landbruket, som SMIL midlar, Klima og miljøprogram (KMP), tilskotsordningar for skogsvegar, grøfting/drenering, frøavl, utvikling av plantemateriale gjennom Graminor, jordprogram og Klimasmart landbruk m.m. kan brukast for å fremme klimatilpassing i sektoren. I 2016 kom rapporten «*Landbruk og klimaendringer*» (8), som drøftar mange klimarelevante problemstillingar og moglege løysingar for landbruket.

Det er lite forskingsbasert kunnskap om kva næringslivet utanom naturressursbaserte næringar og forsikringsbransjen veit om klimatilpassing og korleis næringslivet arbeider med klimatilpassing (5). Slik det går fram av fig. 2, er det noko kunnskap i privat næringsliv om både naturskaderisiko og gradvise klimaendringar, medan det for grenseoverskridande klimarisiko (klimaendringar sin påverknad på andre land og konsekvensar på import av råstoff og varer) er liten eller ingen kunnskap (5). Dette kan forklarast ved at mykje av forskinga om samfunnsmessige utfordringar og innsatsen i klimasamanheng, har retta seg mot regulering og reduksjon av klimagassutslepp, med lite merksemd til no om kva verknader klimaendringar vil ha på næringslivet (5).

Klimarisikoutvalet slo fast i NOU18:17, at norsk økonomi samla sett er relativt robust mot ulike klimarisikoar (9). Global oppvarming og klimaendringar i moderat omfang vil ha både negative og positive verknader på norsk økonomi, men at høgare utsleppsscenario vil gje konsekvensar av meir betydeleg art som kan vere vanskelegare å føresjå (9).

Utvalet tilrår at klimarelaterte truslar og moglegheiter vert inkludert i den ordinære selskapsrapporteringa, slik at styre, eigarar, investorar og andre kan ta informerte avgjerder også om klimapåverknader (9). Klimarisikoutvalet meiner vidare at meir systematisk arbeid

---

<sup>6</sup> <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-09-28-1469>

med å identifisere, måle og styre klimarisiko, kan gjere verksemdene bevisst om kva for risiko klimaendringane kan seie for dei og deira framtidsutsikter og resultat (9).

Sogn og Fjordane fylkeskommune understrekar i plandelen av klimaomstillingsplanen, at det er viktig at kommunane skaffar seg kunnskap om klimasårbarheit for det lokale næringslivet (10). Kommunane fyller ulike rollar i næringsarbeidet, både som tilretteleggjar og utviklar av lokalt næringsliv. Næringslivet sjølv må få oversikt over si eiga sårbarheit ovanfor klimaendringar, men kommunane må også skaffe seg oversikt over kor sårbart lokalt næringsliv og sysselsettinga i kommunane vil vere i endringar i klima. Det er også viktig å sjå nye moglegheiter, som vil oppstå for lokalt næringsliv, ved ei omstilling av energi- og klimapolitikken og behovet for ny teknologi, produkt, varer, tenester og løysingar for å møte klimautfordringane, i form av miljøteknologi og/eller klimatilpassingsteknologi. Dette understrekar regjeringa sitt utval for Grønn konkurransekraft i sin rapport (11). Vidare utfordrar rapporten næringslivet til å ta i bruk mogleggjerande teknologi (t.d. IKT, robotisering, IOT), for å finne nye løysingar og innovasjonar til omstilling av samfunnet, i skjeringa mellom tradisjonelle og nye sektorar og næringar (11).

Påvirkningstype	Naturskaderisiko	Gradvise	Grenseoverskridende
Samfunnsområde			
Offentlig virksomhet	3	2	1
Privat forretningsvirksomhet	1	1	0
Private husholdninger	1	0	0

0 = lite eller ingen kunnskap  
 1 = noe kunnskap  
 2 = moderat kunnskap  
 3 = mye kunnskap

**Figur 2:** Oppsummering av status for kunnskap om og korleis klimaendringar påverkar samfunnet og innsats i form av klimatilpassing. (Kjelde: 5).

Norsk Klimastiftelse har nyleg sett på korleis ulike næringar vil bli påverka av klimaendringar og endringar og reguleringar i klima, energi og miljøpolitikken (12). Dei gjev ikkje detaljerte svar på korleis dei ulike næringane bør handtere ulike klimarisiko, men gjev gode døme på kva for problemstillingar og spørsmål dei ulike sektorane og næringane bør være opptekne av og forhalda seg til. Vi har systematisert nokon av problemstillingane frå rapporten for dei ulike næringar i tabellane 2-8 i kap. 4.



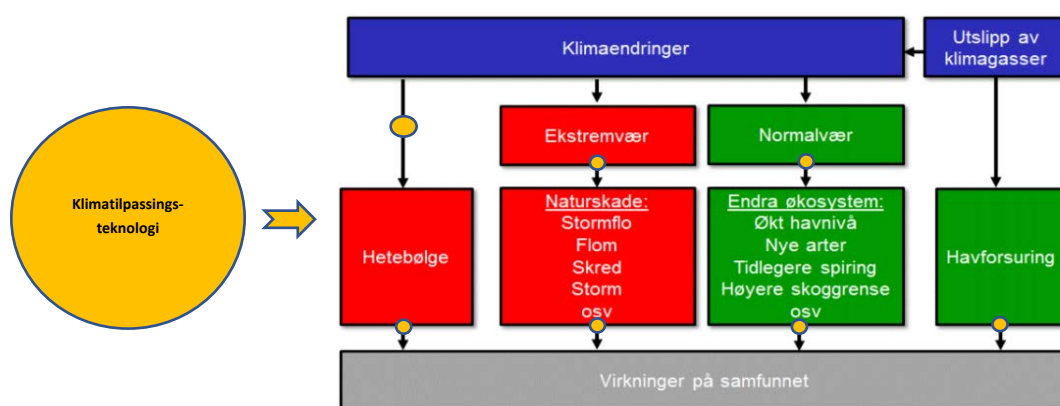
## 2.4. MILJØTEKNOLOGI OG KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI

### 2.4.1. MILJØTEKNOLOGI

Innovasjon Norge<sup>7</sup> definerer miljøteknologi som: «teknologier, prosesser, løsninger og tjenester som er bedre for miljøet enn det som brukes i dag». Vidare at miljøteknologi både er teknologi og kunnskap, som reduserer ureining, meir miljøvenlege løysingar, produkt, prosessar, fornybar energi, meir effektiv bruk av ressursar og reduserer negative miljøkonsekvensar. I byrjinga av prosjektet og i prosjektbeskrivinga brukte vi omgrepet *miljøteknologi*, og ville utvide bruken av omgrepet til også å omfatte teknologiske løysingar og innovasjonar for tilpassing til klimaendringar. Vi såg raskt at dette forvirra meir enn det forklarte, sidan miljøteknologi omgrepet er så innarbeidd, og vert nytta til å snakke om klimagassreducerande teknologiar som fornybar energi, grønne teknologiar, utsleppreducerande teknologi etc. Vi lanserer og definerer difor omgrepet *klimatilpassingsteknologi* i denne prosjektrapporten.

### 2.4.2. KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI

*Klimatilpassingsteknologi* definerer vi, som teknologi og kunnskap, produkt, løysingar som indirekte eller direkte kan redusere, hindre eller førebyggje negative effektar av klimaendringar eller som utnyttar positive effektar av klimaendringar. Vi brukar såleis ei brei tilnærming til *teknologi* omgrepet, slik at klimatilpassingsteknologi kan vera «hard» teknologi, som er tekniske endringar av produksjonsprosessar, nye produkt, maskiner/utstyr (til dømes: robotiserte haustemaskiner, mindre traktorar/utstyr som kan brukast på blaute marker). Klimatilpassingsteknologi kan også vera «mjuk» teknologi, som endringar i praksis, produksjonsprosessar, nye løysingar og tenester (til dømes nye rutinar for gjødsling, varslingsrutinar, omlegging av turstiar i reiselivet).

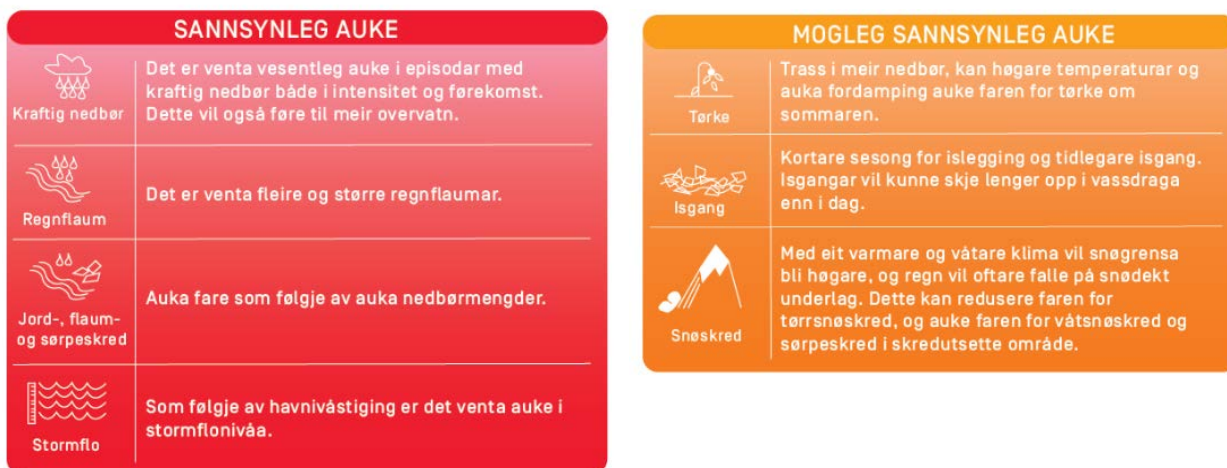


**Figur 3:** Klimatilpassingsteknologi kan redusere negative effektar eller utnytte dei positive effektane av klimaendringar på natur og samfunn (Modifisert figur frå: 13)

<sup>7</sup> <https://www.innovasjon Norge.no/no/testomrade/innovasjon-og-utvikling/finansiering-for-innovasjon-og-utvikling/tilskudd-til-miljoteknologi-prosjekter/>

## 2.5. KLIMAENDRINGAR I SOGN

Norsk klimaservicesenter<sup>8</sup> har laga ein klimaprofil for Sogn og Fjordane, om korleis klimaet vil endre seg i fylket. Klimaframskrivingane er ikkje meir detaljerte enn at profilen også skal leggast til grunn for planlegginga i alle kommunane i Sogn. Generelt vil årstemperaturen i fylket auke med ca. 4 grader, årsnedbøren auke med ca. 15 % og at dagar med mykje nedbør vil førekome oftare og nedbørsintensiteten vil auke. Det vil bli lengre vekstsesong, med ein auke på 2-3 månader i store deler av fylket, og auken vil verte høgast ute ved kysten. Figur 3 viser ei oppsummering av dei klimaeffektane som har høgast sannsyn for å slå til for fylket.



Figur 3: Deler av klimaprofilen for Sogn og Fjordane (Kjelde: Norsk klimaservicesenter<sup>6</sup>)

## 2.6. NÆRINGSLEVET I REGIONEN

Verdiskapingsplanen viser til at dei næringane som har sterkast vekst i Sogn og Fjordane i åra 2014-2016 er kunnskapsintensiv forretningsmessig tenesteyting, reiseliv, regionale næringar og industri og bergverksdrift (14). Det har særleg vore satsa på innovasjon, teknologiutvikling og vekst i sjømat næringa; med landbasert anlegg, taredyrking, marine grunnkart med høg bildekvalitet, innan fornybar energi; småkraft og vindkraft, sol, batteri og hydrogen, digitalisering og smarthusteknologi, innan reiseliv; infrastruktur, vandreruter, Loen skylift, innan landbruk; med skoghogst, lokal mat, frukt/grønt, lausdriftsfjøs, innan kunnskap; med teknologicampus Førde, digitalisering/robotisering, det grønne skiftet, innovasjonsnettverk og klynger (14).

I næringslivet i Sognekommunane, var det i 2018 flest sysselsette i industrien, bygg og anlegg og jordbruk/skogbruk/fiske (Kjelde: SSB). Men, næringar som teknisk tenesteyting/eigedomsdrift og overnatting/servering og El/vatn/renovasjon er også viktige (tabell 1).

<sup>8</sup> <https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-sogn-og-fjordane>

Eit mål på innovasjonstakten i næringslivet, er tal nye føretak som vert etablert pr. år og pr. 1000 innbyggjar. For kommunane i Sogn var det Aurland og Sogndal som hadde den høgste og nest høgste etableringsfrekvensen målt som nye føretak per 1000 innbyggjar i 2018 (Kjelde: SSB). Etableringsfrekvensen var svakast i Leikanger og Årdal, men det er ei stigande kurve frå 2017 til 2018 for kommunane Aurland, Sogndal, Luster, Høyanger og Årdal.

Kommune	Nye føretak	Nye føretak/1000 innbyggjar	Tal sysselsette etter næringsområde								
			Jordbruk skogbruk fiske	Industri	El/vatn/renovasjon	Bygg og anlegg	Overnatting og servering	Informasjon og kom.	Finans og forsikring	Teknisk tenesteyting, eigedomsdrift	Forretningsmessig tenesteyting
Aurland	33	7,5	38	49	52	80	112	0	9	18	114
Balestrand	13	4,3	23	57	7	24	34	0	0	24	13
Høyanger	41	4,3	109	332	55	180	49	18	4	21	60
Leikanger	11	2,1	42	8	6	305	21	27	0	57	22
Luster	52	4,4	221	262	75	183	66	3	27	35	65
Lærdal	20	4,0	81	36	46	142	18	3	4	48	10
Sogndal	106	5,4	129	298	88	601	204	55	46	246	116
Vik	17	2,9	109	181	78	129	11	27	12	68	46
Årdal	32	2,6	11	1204	69	129	34	35	23	53	122
<b>TOTALT</b>	<b>325</b>		<b>763</b>	<b>2427</b>	<b>476</b>	<b>1773</b>	<b>549</b>	<b>168</b>	<b>125</b>	<b>570</b>	<b>568</b>
NACE kode			01-03	05-09	35-39	41-43	55-56	58-63	64-66	68-75	77-82

**Tabell 1:** Nye føretak og tal sysselsette i ulike næringer i Sogn i 2018 (Kjelde: SSB).

Industriarbeidsplassane i Sogn er i hovudsak knytt til Aluminiumsverka i Høyanger og Årdal, metallurgisk industri i Vik Ørsta, plastindustri i Balestrand, næringsmiddelindustrien i Sogndal og transferindustri og mekanisk industri i Luster. Næringslivet og industrien i Sogn vil merke konsekvensar av klimaendringar og hyppigare ekstremvêr, som straumbrot, flaum, havnivåstigning/ bølgepåverknad, ras og stengde vegar, problem med råvaretilgang (grenseoverskridande klimarisiko) eller varelevering og etterspurnad. Næringslivet må også forhalda seg til endringar i reguleringar og klimapolitikk. Særleg primærnæringsane og bygg og anleggssektoren i Sogn, vil tydeleg merke effektar av klimaendringane, og vil ha stort behov for klimatilpassing og klimatilpassingsteknologi i tida framover.

## 3. METODE OG GJENNOMFØRING

### 3.1. SEMISTRUKTURERTE INTERVJU

Metodar som er brukt for innhente opplysningar og gjere vurderingar i prosjektet er *semistrukturerte gruppeintervju* med næringsjefar (8 deltakarar), landbruksjefar (6 deltakarar) og planleggarar (5 deltakarar) i dei ni kommunane som er med i Sogn Regionråd (Aurland, Balestrand, Høyanger, Leikanger, Luster, Lærdal, Sogndal, Vik og Årdal). Vi fekk innspel frå Sogn Regionråd, referansegruppa til prosjektet og dei tre gruppeintervjua på verksemder og enkeltpersonar som vi burde kontakte for informasjon. Det vart til saman intervjua 8 personar innan landbrukssektoren og 16 i andre næringer. Vi brukte semistrukturerte intervju med utgangspunkt i malen som ligg i vedlegg 1. Intervjua vart gjennomført på telefon eller ansikt til ansikt. Samtalane vart tekne opp på band, høyrte gjennom på nytt, for å trekke ut relevante innspel, og døme på bruk av teknologi for å yte

klimatilpassingstenester til andre, eller finne konkrete tiltak for klimatilpassing i næringane og idear til nye produkt/tenester for å redusere negative effektar av klimaendringar. Det var ikkje rom innanfor prosjektramma til å gjere fullstendig transkripsjon av samtalanane for å kunne gjere utførlege kvalitative analysar av intervjua. Det er søkt å få med sentrale og relevante stikkord/setningar frå intervjua for å belyse problemstillingane i oppdraget, men dei er ikkje ordrette frå samtalen (utdrag frå gruppeintervju er gitt i vedlegg 2-4).

### 3.2. DOKUMENTANALYSE

Til å vurdere potensialet for å skape nye arbeidsplassar/auke verdiskaping i Sogn på klimatilpassingsteknologi, gjorde vi òg ein dokumentanalyse av sentrale og styrande kommunale/ fylkeskommunale planar og dokument på plan-, samfunn- og næringsområdet. Vi har gjort systematisk ordsøk i dokumenta og funne relevant tekst og innhald knytt til søkeorda: *klimatilpas\**, *klimaendring\**, *ROS-analyse*, *teknologi* og *næringsutvikling*. Vi supplerte med søkeorda: *berekraft/bærekraft*, *miljø* og *utstyr* dersom vi ikkje fekk treff eller lite treff på hovudsøkeorda. Dokumenta vi i hovudsak har sett på er: gjeldande kommuneplanar (arealdelen sin tekstdel og føresegner (KPA) og samfunnsdelen (KPS)), kommunedelplanar for næringsutvikling, energi og klimaplanar, hovudplan for avløp, tiltaksstrategiar for utdeling av SMIL midlar, landbruksplanar, reglement/vedtekter/ retningslinjer for næringsfond mm. Gjennom nettsidesøk og dokumentanalyse, fekk vi eit innblikk i organisering av og retningslinjer for næringsarbeidet i kommunane og gjeldande stønadsordningar for klima/miljøtiltak til landbruk og anna næringsliv, og korleis det vert arbeidd med næringsutvikling både i kommunane, fylkeskommunen og verkemiddelapparatet. Vi gjorde også Google søk for å finne relevant informasjon om erfaring med og bruk av klimatilpassingsteknologi innan landbruk og andre næringar til oversiktene i tabellane 2-8). Vi brukte då søkeorda: *landbruk* og *klimatilpas\**, *klimatilpas\** og *teknologi*, *klimatilpas\** tiltak i landbruket, overvannstiltak, flomtiltak.

### 3.3. ARBEIDSEMINAR

Det vart også gjennomført ein parallellsesjon om klimatilpassingsteknologi under #Klimaomstillingskonferansen 2019 i Sogndal 24. april. Vi hadde invitert føredragshaldarar for å snakke om behov og bruk av teknologi for å redusere konsekvensar av klimaendringar i byggsektoren, vatn og avløpssektoren og landbrukssektoren. Innovasjon Norge heldt innlegg og fortalde om moglege støtteordningar for klimatilpassingsteknologi og miljøteknologi. Vestlandsforskning presenterte førebelse funn frå denne kartlegginga og arrangerte eit arbeidsseminar med 16 deltakarar på slutten av dagen, der vi diskuterte ulike løysingar og teknologi for klimatilpassing for ulike sektorar. Stikkord frå gruppearbeidet vart notert ned av prosjektmedarbeidarar, og relevante innspel er gitt i vedlegg 5 og stikkord er lagt inn i klimatilpassingsteknologi matrisa i tabellane 2-8 nedanfor.

## 4. RESULTAT, ANALYSE OG DRØFTING

### 4.1. STATUS OM KLIMATILPASSING I PLANDOKUMENT OG NÆRINGSARBEIDET I SOGN

Korleis rustar kommunane seg mot klimaendringane i planar og tiltak? Korleis legg dei til rette for at lokalt næringsliv kan bli ein del av løysinga på klimautfordringane og utvikle nye varer og tenester som kan hjelpe samfunnet med å tilpasse seg eit endra klima? Dette er sentrale spørsmål for å kunne svare på om Sogn har særlege fortrinn for å bli eit nasjonal møtearena for klimatilpassingsteknologi og om det kan utviklast nye arbeidsplassar i Sogn på dette området. Vi har difor gått systematisk gjennom relevante planar for klimatilpassing og næringsutvikling for fylket og dei ulike kommunane, for å finne ut kva som alt er på plass av planar, strategiar og verkemiddel for at klimatilpassingsteknologi kan bli eit nytt satsingsområde for næringslivet i Sogn. Ei samanfating og systematisering av denne dokumentanalysen er gitt i figur 4 og 5 nedanfor. Vi går kort igjennom hovudfunna og gjev nokre døme på tekstlege utdrag frå plandokumenta for fylkeskommunen og kvar enkelt kommune.

#### 4.1.1. REGIONALE FØRINGAR OG PLANAR

Sentrale føringar og forventningar til kommunane si planlegging, arbeid med klimatilpassing og næringsutvikling vert utarbeidd av fylkeskommunen. Sogn og Fjordane har nyleg utarbeidd tre nye plandokument for klimaomstilling (3, 10, 15). I desse planane er klimatilpassing, klimakunnskap og klimakommunikasjon, næringsliv og teknologi tre av dei åtte prioriterte plantema for klimaarbeidet til fylket (3). I regional planstrategi frå 2016 vert klimaendringane nemnt som ein av dei fem viktigaste utfordringane for fylket (16).



**Figur 4:** Framsidene på dei tre nye delane i den regionale planen for klimaomstilling frå 2018 (Kjelde: SFFK).

Samfunnsansvaret til næringslivet vert understreka i kunnskapsdelen til regional plan for klimaomstilling, som ein aktør i det grønne skiftet og for å klimatilpasse samfunnet, men også for å halde motet oppe i befolkninga, gjennom teknologiutvikling. «Næringslivet har ei rolle i



*det grønne 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» (3). Det vert vidare påpeika i planen, at nye svar for å løyse klimautfordringane i samfunnet, må skje i eit samspel mellom det offentlege og næringslivet, der offentleg sektor må legge til rette for at privat sektor kan ta ei proaktiv rolle i klimaomstillinga av samfunnet (3).*

Næringslivet si rolle innan klimaomstilling, vert òg omtala i verdiskapingsplanen, som vart rullert i 2018. Verdiskapingsplanen vektlegg berekraftig utvikling og næringslivet sitt samfunnsansvar, som viktige grunnprinsipp (14). Det skal nyttast verkemiddel som kompetansemeklarer mellom forskning og næringslivet for å styrke innovasjonen, og arbeidet med fornying og tilrettelegging for innovasjon i næringslivet skal styrkast (14). Kunnskapsdelen til regional plan for klimaomstilling omtalar også «klimapartnerar»<sup>9</sup>, som eit døme på korleis regionale nettverkssamarbeid eller forum mellom offentlege og private aktørar kan skje, som lekk i utvikling av eit grønare samfunn og næringsliv (s.81, 3). Sogn og Fjordane fylkeskommune har som oppfølginga av klimaomstillingsplanen, etablert ei støtteordning for klima- og miljøtiltak<sup>10</sup> (10), som har ei råde på 2 millionar kroner i 2019, som vert tildelt etter søknad.

#### 4.1.2. AURLAND KOMMUNE

På heimesidene til Aurland kommune får vi 8 treff når vi søker på søkeordet *klimatilpas\**. Vi finn informasjon om eit pilotprosjekt på flaum og flaumskredvarsling der kommunen samarbeider med BaneNor, kraftprodusent, NGI og konsulentar. I prosjektet vil dei utvikle betre varslingsystem tilpassa lokale forhold, for å sikre betre beredskap ved storflaum og flaumskred (fig. 5). Vi finn mål for klimatilpassing i kommuneplanen for energi og klima frå 2011: «*Aurland kommune vil vurdere korleis klimaendringar kan få innverknader på infrastruktur og framtidig arealbruk i kommunen. Det skal nyttast kunnskap frå pågåande lokalt FOU prosjekt om endringar i temperatur, vind, nedbørfrekvens – risiko – aktsemd – førebyggjande tiltak t.d. flaumsikring, sikring og drenasje*» (fig. 5). Kommuneplanen sin samfunnsdel (KPS) frå 2007 har ingen referanse til klima og klimatilpassing, medan kommuneplanens arealdel (KPA) frå 2008 har med omtale av klimaendringar si tyding for arealplanlegginga i kommunen (fig. 5). Innovasjon, nyskaping og miljø er nokon av kriterier for vurdering av søknader til næringsfondet, og kommunen vil satse på berekraft og miljøvenlege løysingar innan landbruket og fornybar energiproduksjon (fig. 6). SMIL strategien nemner ikkje noko særskilt om klimatilpassingstiltak (fig. 5).

<sup>9</sup> <https://www.klimapartnere.no/>

<sup>10</sup> <https://www.sfj.no/tilskotsordning-til-klima-og-miljoetiltak.342127.nn.html>



KLIMATILPASSING											
	Mål for klimatilpassing	Klima og miljøplan	Tiltaksplan - handlingsplan for klimatilpassing	Overordna ROS	Klima i overordna ROS	Klimatilpas i KPS	Klimatilpas i KPA	Klimatilpas i VA plan	Delteke på FOU/nettverk innan klimatilpassing	Info. på heimeside (10.05.19)	Kommunale tilskot for klimatilpassing
Aurland	Ja, Aurland kommune vil vurdere korleis klimaendringar kan få innverknader på infrastruktur og framtidig arealbruk i kommunen. Det skal nyttast kunnskap frå pågåande lokalt FOU prosjekt om endringar i temperatur, vind, nedbørfrekvens – risiko – aktsemd – fjørebyggjande tiltak t.d. flaumsikring, sikring og drenasje.	Ja, frå 2011	Ja, i klima og miljøplan	Ja	?	Nei, men omtalar lokal agenda21 og berekraftig utvikling, KPS frå 2007	Ja, Arealplanleggingen skal bidra til å redusere klimaendringenes trussel mot liv, helse og materielle verdier, samt samfunnsviktige funksjoner og infrastruktur, KPA frå 2008	Ja, plan frå 2009	Ja, 2015-2017, NGI, Aurland kommune og BaneNor, E-CO Energi AS - flom og flomvarsling, Riksantikvaren: kulturminner og klimatilpassing	Ja, 8 relevante treff i søk	Nei, og klimatilpassing er ikkje nevnt i tiltaksstrategien for SMIL
Balestrand	Ja, Kommunen vil gjennomføre naudsynte tilpassingar for å stå rusta til å møte framtidige klimaendringar.	Ja, frå 2010	Ja, i energi og klimaplan	Ja, frå 2014	?	Ja, KPS frå 2010	Klimaendring/ klimatilpas er ikkje nevnt, men føresegnar for byggeområde har med byggegrense til vassdrag, krav til rasvurdering etc. KPA frå 2010	Ja, plan frå 2014	Prosjekt med FM Beredskap om ROS	Ja, 4 treff i søk	Nei, og klimatilpassing er ikkje nevnt i SMIL strategien
Høyanger	Ja, Kommunen vil gjennomføre naudsynte tilpassingar for å stå rusta til å møte framtidige klimaendringar.	Ja, frå 2013.	Ja, i kommunedelplan for energi og klima	Ja, frå 2013	?	Ja, KPS frå 2013	Ja, Framtidig arealplanlegging skal ha fokus på samfunnstryggleik og klimaendringar, og ta høgde for faktorar som havnivåstigning, auka flaum- og skredfare, hyppigare ekstremver, samt auka	Nei, i VA norm frå 2014	Nei	Nei	Nei, og klimatilpassing er ikkje nevnt i SMIL strategien
Leikanger	Ja, Kommunen vil gjennomføre naudsynte tilpassingar for å stå rusta til å møte framtidige klimaendringar	Ja, frå 2010	Ja, i energi og klimaplanen	?	?	Ja, KPS frå 2015	Nei, klima er ikkje nevnt. KPA frå 2008	Nei, i VA norm frå 2014	Nei	Får opp 5 treff på søk, men ingen relevante	Nei, men prioriterer hydrotekniske tiltak i SMIL
Luster	Ja, frå Planstrategi 2016: Kommuneplan/kommunedelplanar for Luster skal vektleggja bl.a. Bærekraftig utvikling og grønt skifte med vekt på naturmangfald, klima, ureining og energi og Risiko og sårbarheit (ROS)	Nei, hadde fra 2010-2013, no er klima og miljø integrert i andre planar	Ja, i planstrategi/ KPS	Ja, frå 2014	?	Ja, KPS frå 2017	Ja, ROS-analysar skal ta høgde for fylgjer av framtidige klimaendringar og pårekna havnivåstigning . KPA frå 2015	Ja, plan frå 2016	Nei	Ja, 11 treff i søk, nokon relevante	Har tilskot til t.d. vatningsanlegg. SMIL strategien nevner ikkje klimatilpassing.
Lærdal	Nei	?	?	?	?	Nei, KPS frå 1999	?	Ja, plan frå 2009	Nei	Nei	Nei, og klimatilpassing er ikkje nevnt i tiltaksstrategien
Sogndal	Ja, Sogndal kommune skal førebu lokalsamfunnet på verknadene av klimaendringane, og sikre ein tilpassa arealbruk	Ja, frå 2009	Ja, i klima og miljøplan	Ja, frå 2015	Ja, ras, ekstremver flom	Ja, KPS frå 2010	Ja, I ROS-analysar skal det gjerast vurderingar med omsyn til framtidige klimaendringar i høve auka nedbørmengder, auka sannsyn for skred og flaum,	Ja, plan frå 2009	Delteke i Livskraftige kommunar nettverket.	Ja, 16 treff i søk	Nei, men grøfting prioritert i SMIL strategi
Vik	Ja, frå KPS: Vik Kommune skal ta omsyn til venta klimaendringar i planar for fornying og utbygging av teknisk infrastruktur.	?	Ja, i KPS	Utarbeidd 2012/13. Supplert 2016. Behov for revisjon 2017	?	Ja, KPS frå 2013	Ja, ROS-analysar skal ta høgde for fylgjer av framtidige klimaendringar og pårekna havnivåstigning . KPA frå 2013	Nei, plan frå 2012	Ja, samarbeid med SIMAS om biokol	Nei	Gir tilskot til bringebærtunell og grøfting i næringsfond, og SMIL strategi nevner utbetring og supplering av hydrotekniske anlegg
Årdal	Ja, frå KPS: Årdal kommune skal vere ein miljøkommune som arbeider for ei berekraftig utvikling, Årdal kommune skal vere eit trygt og robust lokalsamfunn	Ja, frå 2010	Ja, i klima og miljøplan frå 2010	?	?	Ja, KPS frå 2010.	Ja, Vi vil ha auka fokus på havnivåstigning og endra flaum- og skredproblematikk som følgje av klimaendringar. KPA frå 2012	Nei, plan frå 2015	Ja, Samhandling for grønt skifte	Nei	Nei, og klimatilpassing er ikkje nevnt i tiltaksstrategien for SMIL

Figur 5: Omtale og status for klimatilpassing i kommunale planar (felles forklaring under figur 6)

NÆRINGSARBEID						
	Næringsjef	Næringsorg/hage	Klima/miljø i Næringsplan	Klima/miljø i mål for næringsutvikling I KPS/næringsplan	Klima/miljø med i retningslinjer/reglement for bruk av næringsfond?	Støtte til teknologi/utstyr/maskiner frå næringsfond?
Aurland	Ja	Aurland næringsutvikling	Plan frå 2014. Ingenting om klimatilpasning, men fornybar energi, småkraft og miljøløsninger	Ikkje noko om klimatilpas, men har omtale av berekraft og miljøvennlige løysingar i landbruket og fornybar energiprod.	Ja, Miljø er ein av kriteriuma for vurdering av søknader. Meir miljøvenleg landbruk og "det grønne skiftet" skal prioriterast ved tildeling av tilskot.	? Men, gir ikkje tilskot til innkjøp av farty og køyrety
Balestrand	Ja	Balestrand Næringsbygg	Ja, frå 2014, ingenting om klimatilpasning, teknologi	Nei	Nei, står ingenting om klima eller miljø	Ja, til maskiner og utstyr, infrastruktur
Høyanger	Ja	Høyanger Næringsutvikling AS	Har verdiskapingsplan frå 2016, ingenting om klimatilpasning, men "det grønne skiftet" er omtalt.	Ikkje noko på klimatilpas, men det grønne skiftet, grønne næringar er nevnt.	?	Gir støtte til infrastruktur og bygg
Leikanger	Ja	Sogn Næring, Sognefjorden Næringshage	Har ikkje plan	Ja, frå KPS	Ja, næringsfondet kan brukast til miljøsertifisering av verksemder og fondsstyret skal legge ei miljøvennleg utvikling av lokalsamfunnet til grunn	Ja, utstyr/maskiner ved oppstart og utviding av mindre bedrifter.
Luster	Ja	Nei	Har ikkje plan, men grunnlagsdokument for handtering av næringsaker	KPS har delmål for næringsutvikling: <i>Eit næringsliv som ivaretek miljøomsyn og er berekraftig for framtida</i>	Nei, står ingenting om klima, miljø eller berekraft	Ja, Reell nyinvestering/ nysatsing for å auke aktivitet, utvikle teknologisk nivå, auke produktivitet og sysselsette fleire, vil ha høgre prioritet
Lærdal	Ja	Ja, Lærdal næringsutvikling	?	?	?	?
Sogndal	Ja	Sogn Næring, Sognefjorden Næringshage	?	Ikkje noko om klima/klimatilpas, men har mål om miljøvennleg utvikling	Ja, næringsfondet kan brukast til miljøsertifisering av verksemder og fondsstyret skal legge ei miljøvennleg utvikling av lokalsamfunnet til grunn	
Vik	Ja	Nei	Har plan frå 2014, ingenting om klima/miljø	Nei	Nei	Ja, Reell nyinvestering/ nysatsing for å auke aktivitet, utvikle teknologisk nivå, auke produktivitet og sysselsette fleire, vil ha høgre prioritet ... Det kan ytast tilskot for nyskapande tiltak og produktutvikling.
Årdal	Ja	Årdal Utvikling	Har plan frå 2017, ingenting om klima/miljø	Nei	?	Ja

**Figur 6:** Omtale av klima/miljø og teknologi/utstyr i planar, strategiar og reglement for næringsutvikling i kommunane. For både Figur 5 og 6 gjeld følgjande: **Hovudsøkeord:** klimatilpas, klimaendring, klimautfordring, klima, miljø, teknologi, næringsutvikling, utstyr. **Figurforklaringar:** Grøn farge = klimatilpassing, teknologi er nemnt og tatt omsyn til i planer/retningslinjer, **Nei** = har plan/reglement men klimatilpassing er ikkje med. ? = usikker status, har ikkje funne info/plan på nett **ROS**= risiko og sårbarheitsanalyse, **KPS** = kommuneplanen, samfunnsdel, **KPA** = kommuneplanen sin arealdel, **SMIL**= spesielle miljøtiltak i landbruket, **VA**: kommunedelplan for avløp/hovudplan avløp **Hovudkjelder:** Kommuneplan, arealdel/samfunnsdel, Kommunane sine klima og miljøplanar, landbruksplanar, næringsplanar, vedtekter for næringsfond, Kommunen sine heimesider, Intervju med kommunane (næringsjefar, landbruksjefar, planleggarar).

#### 4.1.3. BALESTRAND KOMMUNE

Balestrand har også informasjon om klimatilpassing på sine heimesider (fig. 5), og vi finn følgjande mål for klimatilpassing i energi og klimaplanen frå 2010: «*Kommunen vil gjennomføre naudsynte tilpassingar for å stå rusta til å møte framtidige klimaendringar*». Kommuneplanen (KPS) frå 2010 har omtale av klimaendringar og klimatilpassing, medan KPA'en frå 2010 ikkje nemner klimaendringane særskilt, er likevel byggegrenser til vassdrag, krav til ras-vurderingar etc. er omtalt (fig. 5). Kommunen var med i eit prosjekt med Fylkesmannen i Sogn og Fjordane si beredskapsavdeling i 2014, og har utarbeidd overordna ROS for kommunen. Næringsfondet til kommunen kan nyttast til stønad/lån til maskiner, utstyr og infrastruktur, men det står ingenting om prioritering av klima eller miljøvenleg næringsliv i næringsplanen frå 2014 eller i kommunen sine mål for næringsutvikling (fig. 6).

#### 4.1.4. HØYANGER KOMMUNE

Vi finn ingen informasjon om klimatilpassing i søkefeltet til Høyanger kommune sine nettsider, men kommunen har mål for klimatilpassing i kommunedelplan for energi og klima frå 2013 (fig. 5). Kommunen vil gjennomføre naudsynte tilpassingar for å stå rusta til å møte framtidige klimaendringar. Kommuneplanen sin samfunnsdel har omtale av klimatilpassing og klimaendringar (fig. 5) og vi finn følgjande utsegn i KPA'en frå 2016: «*Framtidig arealplanlegging skal ha fokus på samfunnstryggleik og klimaendringar, og ta høgde for faktorar som havnivåstigning, auka flaum- og skredfare, hyppigare ekstremvêr, samt auka klimapåverknad på bygg og anna infrastruktur*». Høyanger har utarbeidd ein verdiskapingsplan for sitt næringsarbeid. Denne har ikkje har nokon direkte kopling til klimatilpassing, men omtalar «det grønne skiftet» (fig. 6). Kommunen gir støtte til generell næringsutvikling, infrastruktur og bygg over næringsfondet (fig. 6).

#### 4.1.5. LEIKANGER KOMMUNE

Leikanger har satt seg mål for sitt klimatilpassingsarbeid i energi og klimaplanen frå 2010, som lyder: «*Kommunen vil gjennomføre naudsynte tilpassingar for å stå rusta til å møte framtidige klimaendringar*» (fig. 5). Kommuneplanen sin samfunnsdel frå 2015 stadfestar målet til kommunen om eit berekraftig samfunn, med utsegna: «*Å sikre at Leikanger blir eit berekraftig samfunn handlar mellom anna om å førebyggja, slik at ein reduserer sårbarheita med tanke på kommande klimautfordringar. I Leikanger er ekstremnedbør ei potensiell utfordring, med fare for flaum i elvar og bekkar og jordskred (særleg på snauhogstflater). Ei havstigning kan gjere store inngrep i strandsona og på bygga og anlegga her*». I næringsarbeidet sitt ynskjer kommunen å arbeide for eit miljøvennleg næringsliv og at innovative aktørar skal oppleve at det er lett å etablera og utvikla verksemda si der (KPS). Leikanger har felles næringsfond med Sogndal kommune. I vedtekter for næringsfondet, går det fram at kommunen yter tilskot til utstyr og maskiner ved oppstart eller utviding av

mindre verksemdar (fig. 6). Næringsfondet kan yte støtte til miljøsertifisering av verksemdar og fondsstyret skal leggje ei miljøvennleg utvikling av lokalsamfunnet til grunn for si planlegging (fig. 6).

#### 4.1.6. LUSTER KOMMUNE

Luster har i sin planstrategi for 2016 følgande førande utsegn for sine kommuneplanar: «*Kommuneplan/kommunedelplanar for Luster skal vektleggja bl.a. Bærekraftig utvikling og grønt skifte med vekt på naturmangfald, klima, ureining og energi og Risiko og sårbarheit (ROS)*». Dei har ikkje vidareført klima og energiplanen frå 2010, og har i staden for integrert klima og miljø i andre planar (fig. 5). Dei omtalar klimaendringar og klimatilpassing i KPSen frå 2017 og skriv at «*ROS-analysar skal ta høgde for fylgjer av framtidige klimaendringar og pårekna havnivåstigning*» i KPAen frå 2015. Vi får 11 treff på heimesidene sitt søkefelt på klimatilpassing, og vi finn at kommunen yter tilskot til bl. a. vatningsanlegg til landbruket (fig. 5). SMIL strategien nemner ikkje at klimatilpassingstiltak vert prioritert (fig. 5). Luster har ikkje næringsplan, men har eit grunnlagsdokument for handtering av nærings saker frå 2019. Dette dokumentet har ikkje med målsettinga frå KPSen frå 2017, om at kommunen vil ha: «*Eit næringsliv som ivaretek miljøomsyn og er berekraftig for framtida*» (fig. 6). Kommunen yter tilskot over næringsfondet til reell nyinvestering/nysatsing for å auke aktivitet, utvikle teknologisk nivå, auke produktivitet og sysselsette fleire (fig. 6).

#### 4.1.7. LÆRDAL KOMMUNE

Vi har hatt vanskar med å finne fram i planverk i frå Lærdal kommune, då søkefunksjonen til heimesidene til kommunen ikkje verkar å fungere optimalt. Vi tek høgde for at det kan finnast nyare planar, som vi ikkje har hatt tilgang til under vår analyse. Det vi har funne fram til er at kommuneplanen sin samfunnsdel er frå 1999 og at det nyleg er starta opp eit planarbeid for å revidere denne (fig. 5). Arealdelen finn vi ikkje på heimesidene, heller ikkje klima og miljøplan. SMIL strategien, som er felles med Årdal og Aurland, nemner ikkje noko om støtte til klimatilpassingstiltak (fig. 5). Næringsarbeidet til kommunen har blitt utvida med etablering av Lærdal Næringsutvikling (LNU). Vi finn ingen strategidokument eller reglement, som er styrende for næringsarbeidet til kommunen, utbetaling over næringsfond eller LNU sitt arbeid (fig. 6).

#### 4.1.8. SOGNDAL KOMMUNE

I Sogndal finn vi følgjande mål for kommunen sitt klimatilpassingsarbeid i klima og miljøplanen frå 2009: «*Sogndal kommune skal førebu lokalsamfunnet på verknadene av klimaendringane, og sikre ein tilpassa arealbruk*» (fig. 5). Kommuneplanen sin samfunnsdel frå 2015 omtalar klimaendringar og klimatilpassing, det same gjer KPAen frå 2013, der vi finn utsegna: «*I ROS-analysar skal det gjerast vurderingar med omsyn til framtidige*

*klimaendringar i høve auka nedbørmengder, auka sannsyn for skred og flaum, havnivåstigning og stormflo med meir»* (fig. 5). Sogndal er vertskommune og skal sitte i referansegruppa til Norsk senter for berekraftig klimatilpassing (Noradapt) og har delteke i nettverket *Livskraftige kommunar* innan klimatilpassing (fig. 5). Vi får 16 treff på søk på klimatilpassing på heimesidene til kommunen, og hovudplan for avløp dekkjer omsynet til klimapåslag ved planlegging av VA system i kommunen (fig. 5). Kommunen har mål om miljøvennleg utvikling for sitt næringsarbeid, og det felles næringsfondet med Leikanger, kan brukast til miljøsertifisering av verksemder og fondsstyret skal legge ei miljøvennleg utvikling av lokalsamfunnet til grunn for si planlegging (fig. 6). Det går fram av vedtektene til næringsfondet, at kommunen kan yte tilskot til utstyr og maskiner ved oppstart eller utviding av mindre bedrifter (fig. 6).

#### 4.1.9. VIK KOMMUNE

Vik kommune har eit mål for sitt klimatilpassingsarbeid i KPSen frå 2013, om at kommunen skal ta omsyn til klimaendringar i planar for fornying og utbygging av teknisk infrastruktur (fig. 5). Vi finn ikkje klima og miljøplanen på nettsidene til kommunen, men den er nemnt i planstrategien. Kommunen har ein overordna ROS som vart utarbeidd 2012/13, supplert i 2016, der ras, ekstremvêr og flaum er inkludert (fig. 5). Kommuneplanen sin arealdel frå 2013 set føringar for at ROS-analysar skal ta høgde for fylgjer av framtidige klimaendringar og pårekna havnivåstigning. Kommunen deltek i eit samarbeid med SIMAS om biokol, som også kan ha ein klimatilpassingseffekt, ved at biokolet bind karbon, næringsstoff og vatn betre i jorda (fig. 5). Kommunen yter tilskot bl.a. til dyrkingstunellar for bringebær, og SMIL strategien nemner utbetring og supplering av hydrotekniske anlegg (fig. 5). Kommunen yter også næringstilskot til nyskapande tiltak og produktutvikling og reelle nyinvesteringar for å auke aktivitet, utvikle teknologisk nivå, auke produktivitet og auke sysselsettinga (fig. 6).

#### 4.1.10. ÅRDAL KOMMUNE

Kommuneplanen sin samfunnsdel i Årdal er frå 2010 og har følgjande mål for sitt miljø og klimaarbeid: *«Årdal kommune skal vere ein miljøkommune som arbeider for ei berekraftig utvikling, Årdal kommune skal vere eit trygt og robust lokalsamfunn»* (fig. 5). Kommunen har klima og miljøplan frå 2010 som angjev nokon strategiar eller mål for klimatilpassing og i KPAen frå 2012 finn vi utsegna: *«Vi vil ha auka fokus på havnivåstigning og endra flaum- og skredproblematikk som følgje av klimaendringar»* (fig. 5). Kommunen har delteke i FOU prosjektet Samhandling for grønt skifte. Kommunen har ein næringsplan frå 2017, der det står ingenting om klimatilpassing, men legg stor vekt på teknologi og at nyetableringar og nye satsingsområde i eksisterande bedrifter må ha som siktemål å styrke og vidareutvikle teknologimiljøet i Årdal (fig. 6). Planen trekk fram dei nye satsingane, Årdal Teknologipark AS og SITEP AS (senter for innovasjon, teknologi og prosess), som skal jobbe med å stimulere til



utdanning, FOU og innovasjon/utvikling av prosessindustri og grønne industrier, særskilt innan miljøteknologi eller energi/klimagassreducerande teknologiar (fig. 6).

#### 4.1.11. FELLES DRØFTING AV STATUS FOR KLIMATILPASSING I PLANVERK FOR KOMMUNANE I SOGN

Vår vurdering er at med klimaomstillingsplandokumenta som kom i 2018 har fylket fått gode oppdaterte planverktøy, som kommunane i Sogn kan nytte for i større grad å inkludere klimatilpassing og klimaomstilling inn i sine eigne kommunale planar. Men, vår gjennomgang viser at klimatilpassing og konsekvensar av klimaendringar allereie er nemnd og med i sentrale planverk og retningslinjer i dei fleste Sognekommunane (sjå fig. 5 og 6). Vi har markert med grøn farge i tabellane alle planar/dokument som omtalar klimaendringar, klimatilpassing pr. i dag, som viser kor kommunane har tenkt i gjennom problemstillingane, laga seg målsetningar, tiltaksplanar og gjort endringar i sine tilskotsordningar og sitt planarbeid. Det var ikkje rom i prosjektråma, til å gå djupare ned i dokumenta for å vurdere om omfanget er «tilstrekkeleg» for å gjere kommunane og næringslivet klimarobuste, eller i kor stor grad klimatilpassing/omstilling har blitt integrert i planverka.

Utviklinga av kunnskapen om og fokus på konsekvensar av klimaendringar har vore stigande det siste tiåret sidan NOU2010:10 og Meld.St 2013 kom ut. Kommuneplanar og delplanar utarbeidd før 2013, vil naturleg nok ikkje ha same kunnskapsgrunnlaget som finnes i dag. Eldre planverk i kommunane bør såleis oppdaterast i tråd med kunnskapsgrunnlaget til regional plan for klimaomstilling (3), klimarisikoutvalsrapporten (9) og oppdatering av kunnskapsgrunnlaget for klimatilpassing utført av Vestlandsforskning og CICERO på vegne av Miljødirektoratet (5) mm. Viktigare enn kva som står i planane, er kva som vert gjort i praksis ute i kommunane med klimatilpassing og omstilling i næringsliv og samfunn. Planleggarane i kommunane seier i gruppeintervjuet 26.04.19, at klimatilpassing ikkje må nedprioriterast, og at det skjer endringar m.a. med handtering av overvatn, drenering og avløp, rasfare og havnivåstigning (vedlegg 6). Planleggarane ynskjer meir kompetanse, og at det vert etablert tematiske fleirnivå nettverk for å styrke samarbeidet og dele kunnskap, slik at dei kan verte betre i stand til å stille tydelegare funksjonskrav i reguleringsplanar eller for å stille krav til spesifikke løysingar og teknologi, i kommunen sine eigne byggeprosjekt (vedlegg 6). Vi vil oppmode til at det vert etablert slike nettverk for kommunane i Sogn, enten gjennom Sogn Regionråd, fylkeskommunen og fylkesmann, der også forskingskompetanse på klimatilpassing vert inkludert. *Klimathon*<sup>11</sup> på regionnivå eller kommunenivå kan også vere ein eigna arbeidsmetode, der ein jobbar i tverrfaglege grupper med ei problemstilling for å

<sup>11</sup> <https://sites.google.com/view/r3-climate/events/klimathon-ii-2019>



finne løysingar i dialog og samarbeid. Eller etablering av *Klimapartnerar* som Sogn og Fjordane fylkeskommune nemner i regional plan for klimaomstilling (3).

### **Korleis har klimatilpassing vorte integrert i planar og tilskotsordningar for næringsarbeidet i fylket og kommunane?**

Verdiskapingsplanen til Sogn og Fjordane fylkeskommune har mest fokus på miljøteknologi, fornybar energi, hydrogen, sol/batteriteknologi, men formuleringane om teknologi og innovasjon vert også brukt meir generelt i dokumentet (14). Dette ser vi på som eit teikn på at det meste av omstillingsarbeidet i fylket til no har dreia seg om teknologiutvikling og innovasjon innan fornybar kraft, energilagring og transportsektoren. Dette skil seg ikkje frå klima- og miljøsatsingar for næringslivet nasjonalt, der vi ser at klimatilpassingsteknologi ikkje har fått den same posisjonen som miljøteknologi i det grønne skiftet. Fokuset har vore på å få ned klimagassutsleppa, slik at klimaendringane vi skal møte blir mindre alvorlege for samfunnet. Denne satsinga må fortsette med forsterka styrke både i fylket, i Sogn og på landsbasis. Men, sjølv om vi når målsettinga frå Paris-avtalen om eit 1,5 graders samfunn, melder IPCC likevel at dette samfunnet vil ha omfattande behov for klimatilpassing (17). Etter vårt syn bør det grønne skiftet og klimaomstilling, også i større grad omhandle klimatilpassing og klimatilpassingsteknologi, som kan gjere næringslivet og samfunnet betre i stand til å takle klimaendringane, som uansett vil kome. Vi må både bli gode på å produsere varer og tenester med mindre utslepp av klimagassar og utvikle næringslivet til å levere tenester og teknologi for klimatilpassing, for å sikre at næringslivet og samfunnet vårt vert berekraftig og klimarobust. Vår kjennskap til næringsarbeidet i fylkeskommunen og kommunane i Sogn, gjer oss trygge på at manglande omtale av teknologi for klimatilpassing i verdiskapingsplanen eller i dei fleste næringsstrategiane til kommunane (sjå fig. 6), ikkje vil vere til hinder for ei satsing på klimatilpassingsteknologi i Sogn. Men, vi vil tilrå at klimarisiko for næringslivet, klimatilpassing, miljø, berekraft og grønt skifte får større plass i næringsplanane til både fylket og kommunane ved neste revidering. Vidare er det viktig å få på plass støtteordningar, tilskot til klimatilpassingstiltak/teknologi i kommunane, ved t.d. å inkludere grønne løysingar for handtering av overvatn, hydrotekniske tiltak innanfor SMIL strategien. Kommunane kan òg vurdere i større grad å gje støtte til innkjøp av utstyr/ klimatilpassingsteknologi som overvakingsutstyr/sensorar, vasspumper, vindbestandige dyrkingstunellar mm. over næringsfondet, som vil kunne førebygge klimaskade på avlingar og næringsbygg. I dag er både tildeling og prioritering av SMIL midlar og tildelingar over næringsfonda løyst noko ulikt for kommunane i Sogn (sjå fig. 5 og 6). Fylkeskommunen har nyleg fått på plass ei ordning for støtte til klima og miljøtiltak i kommunane (10), som kommunane kan nytte for diverse klimatiltak og haldningsskapande arbeid for å bygge opp under regional plan for klimaomstilling (15).

## 4.2. KARTLEGGING AV TEKNOLOGISKE LØYSINGAR FOR KLIMATILPASSING I SOGN

### 4.2.1. KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I LANDBRUKET

Vi har samla inn og systematisert døme på, erfaringar med og behov for klimatilpassings-teknologi innan landbruket, med særskild datainnsamling frå landbruksnæringa i Sogn. Vi har funne informasjon om klimatilpassingsteknologi i landbruket frå ulike skriftlege kjelder (1, 2, 3, 5, 6, 7,8, 9, 12), gjennom Google søk (landbruk og klimatilpas\*, klimatilpas\* og teknologi, klimatilpas\*tiltak i landbruket) og gjennom gruppeintervju med seks landbrukssjefar 12.12.18 (vedlegg 2), åtte næringssjefar 07.02.19 (vedlegg 3) og åtte enkeltintervju med representantar frå landbruksnæringa i Sogn, Landbruksrådgjeving, FOU institusjonar innan landbruksforskning. Resultata er samanfatta og systematisert i tabell 2.

Vår gjennomgang og informasjonsinnhenting viser at næringa sjølv og kommunane seier at hovudproblema for landbruket i Sogn dei siste åra har vore for mykje vatn, flaum og våte marker, med påfølgande erosjon. Medan, i 2018 vart det langvarig tørke som gav problem for næringa, der vatningsanlegg rundt om i bygdene viste seg å ikkje vera godt nok utbygd. Til trass for utfordringar i dagens klima, er vårt generelle inntrykk er at intervjuobjekta i landbrukssektoren er positive og optimistiske med omsyn til teknologiutvikling og framtida til landbruket også i eit endra klima, men dei vedgår at det vil krevje store og nye investeringar i ei alt pressa næring. I vårt materiale kjem det fram mange og gode dømer på der ny teknologi er teken i bruk for å klimatilpasse landbruket (tabell 2). Landbruket er jo ei næring som alltid har måtta tilpasse seg til ei kvar tid gjeldande vêr og klima, og haldninga her i Sogn er at dette skal dei få til også i framtida. Eit intervjuobjekt trekk fram at Vestlandsbonden er meir robust og vand til skiftande vêr og klima, og vil handtere klimaendringar godt. Ein av intervjuobjekta seier at teknologiutvikling i landbruket, kan gjere det meir attraktivt å satse på næringa for unge bønder: «*Teknologi er bra i rekruttering, framskritt i næringen er viktig får å få unge til å ville drive med jordbruk*». Andre nemner at det er viktig med utveksling av kunnskap, erfaringar og teknologi frå varmare og høgareliggande land i Europa, gjennom «friends farming» prinsipp og studiereiser. Dei ynskjer å i bruk ny kunnskap, nye plantesortar og teknologi som gjer at ein kan ligge føre utviklinga i klimaet, og byggje eit meir klimarobust landbruk lokalt. Døme på klimatilpassingsteknologi som er teken i bruk i landbruket i Sogn er: mindre traktorar, sprinkelanlegg for frostsikring, gjødsling og sprøyting, table-top jordbær dyrking, nye varmekjære plantesortar, vindrobuste morelletak, insektsnett, parafinlys og pelletsovnar for frostsikring mm. (tabell 2).

**Tabell 2: Klimatilpassingsteknologi i LANDBRUKET** (gule kolonner viser innsamla erfaringar og døme frå landbruket i Sogn)

		FRÅ LITTERATURSØK/NETTSØK		FRÅ INTERJU MED KOMMUNAR OG NÆRINGSLIVET I SOGN	
		DRIFTSUTFORDRINGAR/MOGLIGHETER	TILTAK OG TEKNOLOGISKE LØYSINGAR	DØME FRÅ NÆRINGSLIVET I SOGN	IDEAR/FORSLAG PÅ NY TEKNOLOGI
LANDBRUK	Ekstremnedbør	Auka jordpakking	Mindre jordbruksredskap, mindre køyretøy, pløying	Mindre rundballepresser (Landbrukssjefar), lettare utstyr (NLR), mindre luft i dekk vil avlaste jordtrykket (NLR), Ferraritraktor i frukthagar (lærdalsbonde), sprinkelanlegg for plantevernmidlar (Njøs), robotklyppar til ugras (arb.seminar)	GPS styrt traktor, fast køyrespor på jordene, grasklypperobotar (Lærdalsbonde, Njøs), Vurderer å kjøpe inn vekt for veging av maskiner (NLR), Thorvald slårrobot for frukthagar er under uttesting (NLR)
		Erosjon, utvasking av næringsstoff	Slangegjødsling, stripesraying, sensorteknologi for måle innhold av P, N og C i jordsmonnet	Biokull prosjekt (SIMAS, SJH, Vik), biokompost (SIMAS, SJH), jordanalyse og plantesaftanalyse for å korrigere gjødselbehov (SJH), Table top jordbær dyrking på dyrkingsmedium (lærdalsbonde),	Satelittbruk, "dronebruk" (digitalisering av vatning og gjødsling ved beskjed om tørr jord eller næringsmangel) (Lærdalsbonde, NLR)
		Våte marker, skred og jordras	Avskjæringsgrøfter, opne bekkeløp, rasvollar, hydrologisk risikoplan, nasjonal høgdemodell.	Mindre dyrerasar som ikkje tråkkar ned beitet (NIBIO), Opne eller modernisere bekkeløp (Vik), Droner for å kartlegge skadeomfang (Lærdal)	
		Meir råte, soppangrep, kasting av sporer frå bakken ved regn	Fastmonterte spreiaranlegg som alternativ til tåkesprøyting med traktor.	Uttesting av spreiaranlegg for eple og bringebær (Njøs), avle fram nye plantesortar med td. Genomisk seleksjon og CRISPR teknologi (Njøs, Graminor)	Sprøyterobotar, som sprøyter akkurat der det trengs (lærdalsbonde)
		Skade på frukt og bæravling	Dyrkingstunellar, morelletak	Manuelt dekkesystem til moreller, morelletak (Lærdal Grønt, lærdalsbonde)	Automatisk dekkesystem som går ut og inn ved behov (lærdalsbonde)
		Flomskader	Flomforebygging, flomvern, varsling, åpne vatnvegar, naturleg flomdemping på våtmarker, grøne strukturar	Utbetre lukka vatnvegar og nye dreneringsmåtar utan filtermasse (Vik), droner brukt til karlegging av flomskader (Luster)	
	Tørke	Skogbrannar	Forbod mot bråtebrenning/ open eld, skoghogst, brannkanalar i skog, helikoptersløykking, varsling/ overvaking	Reglement mot open brenning (kommunane), auke i beredskap ved auka brannfare (SIMAS)	
		Større behov for vatning	Tørkeresistente planter	Utvikler tørkeresistente plantesorter, og bruksgebankar for gamle kornsortar (NIBIO) Traktorpumper for vatning (lærdalsbonde)	Dryppvatning for å hindre avrenning av næringsstoff (Lærdalsbonde)
			Vatningsanlegg, vannspeil, måle vanninnhold i jord, Sensorteknologi, måle vanninnhold i jord, automatiske vatningsanlegg.	Nytt vatningsanlegg frå elv (SJH). Presisjonsjordbruk (NLR), automatisk vatningsanlegg med styring via mobil (lærdalsbonde)	Satelittbruk (digitalisering av vatning og gjødsling ved beskjed om tørr jord eller næringsmangel) (NLR)
	Vind	Øydelegg dyrkingstuneller	Varsling, vindmåling, betre materialer	Dyrkingstuneller/morelletak fra Tyskland, med lameller som løfter seg i vinden, og platen rives ikkje sund (Lærdal Grønt)	
	Temperatúrauke	Auka temperatur på våren, fare for nattefrost	Jordtemperaturmålingar, Vurderingar av fryse og tineforhold i jorda, minimumstemp. vurderingar, modellering av jordbruksproduksjon, nedskalerte klimadata.	Stearinlys/parafinlys i plantefeltet, pelletsovnar i dyrkingsfeltet, overrislingsanlegg, sprinkelanlegg (Lærdal Grønt, lærdalsbonde)	Frosttolerante planter, meir steds spesifikke mikroklima målingar, varsling til bonden via temperaturmålar til mobil (lærdalsbonde). Solkart ned på gardsnivå, mikroklimakartlegging med drone (lærdalsbonde)
		Auka skadedyr, insekt	Fangstfeller, overvaking, pesticider, stikkprøvekontroll av importerte matvarer/plantemateriale, insektsnett	Suzuki flugefeller for å detektere førekomste og utbeigi, insektsnett istadenfor fuglenett (Lærdal Grønt)	
		Lenger vekstsesong	Artsutvikling, høstkorndyrking	Produksjonsklare jordbærplanter/barrotplanter (Lærdalsbonde)	Egnethetskart for ulike plantesorter
		Auka avling - bråmodning	Omsetting, logistikkordningar, lagring, foredling	Dyrke sortar med ulik modningstid for å spre avling utover i tid (lærdalsbonde), bildegjenkjenning av moreller som sorterast og pakkast i ulik modningsgrad, "To good to go" distribusjon (Lærdal Grønt)	Løyse utfordringar med transport og omsetting av frukt/grønt, pga. kvalitet vhs, modningsgrad og svinn, få meir fleksible løysingar, ny infrastruktur på teknologi og pakkeri, klyngetenking, Optinisej, kjøleteknologi (lærdalsbonde, Lærdal Grønt), bruke værvarsel for å spå blomstring og avling med big data - time plukking, reiselivsopplevingar og pakking/lagerkapasitet (Njøs), Überløyising for lokal distribusjon av frukt og bær, crowd shipping, lokale HUBar for pakking/transport (arb.seminar)
		Skogen veks raskere, sprer seg høgare opp mot fjellet	Beiting, hogst, skogrydding i bratt terreng	Mindre sauerasar og geit som kan beite ned skogen (NLR).	
		Dyrke nye varmekjære planter	Nye fôrplanter, tindved, aprikos, fersken og druer	Tindved, aprikos, druer, proteinrike vekster (Lærdal Grønt, Njøs)	Fersken (lærdalsbonde)

#### 4.2.2. KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I ANDRE NÆRINGAR I SOGN

Det har blitt henta inn erfaringar og innspel til klimatilpassing, bruk eller behov for klimatilpassingsteknologi også for anna næringsliv i Sogn. Vi har søkt etter aktuell informasjon med Google søk (klimatilpas\* og teknologi, overvannstiltak, flomtiltak, klimatilpas\*, klimatilpas\*tiltak) samla informasjon ved gjennomgang av skriftlege kjelder (1,2, 3, 5, 6, 9, 11, 12, 14, 17), og samla inn erfaringar frå Sogn gjennom to gruppeintervju, eit med næringssefjar i Sognekommunane 07.02.19 (8 deltakarar), og eit med planleggjarar den 26.04.19 (6 deltakarar). Resultata frå gruppeintervjua gitt i vedlegg 3 og 4, og har blitt integrert i oversikta og systemiseringa vi har gjort for dei ulike næringane i tabellane 2-8 nedanfor. Det vart òg gjennomført 16 enkeltintervju med næringsdrivande i ulike næringar og sektorar frå Sogn. Innspel og erfaringar frå enkeltintervjua er systematisert i tabell 3-8. I tillegg avvikla vi ein parallellsesjon og eit arbeidsseminar under Klimaomstillings-konferansen den 23. april ved Sogndal hotell. Parallellsesjonen samla totalt 31 deltakarar, der 16 deltakarar deltok på gruppediskusjonen på slutten av dagen. Deltakarane vart delt inn i to ulike grupper. Ei gruppe med representantar frå næringsliv, offentleg sektor, verkemiddelapparat, og ei gruppe med representantar frå kommunar og fylkeskommunar og FOU institusjonar. Innspel og stikkord frå gruppesamtalane er gitt i vedlegg 5, og relevante innspel er innlemma i den systematiske oversikten frå ulike næringar i tabellane 3-8 nedanfor.

#### KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I VATN/AVLØP OG RENOVASJONSNÆRINGA

Næringsdrivande som opererer i Sogn innan miljøservice<sup>12</sup>(tømming og service av sandfang, septik, tankar og oljeavskiljarar), melder på sine heimesider om aukande oppdrag før varsla ekstremvær og i etterkant av ekstremvær og naturskadehendingar. Her i Sogn seier røyrleggarfirmaet Ingmar Fimreite, at dei også merkar auka etterspurnad etter slamsugetenester og røyrettersyn for å førebygge naturskade på hus og bygningar (tabell 3). Vår informant meiner at bransjen kan få ein viktigare posisjon i beredskapsarbeidet til kommunane, ved at dei er lokalkjende, og kan på kort varsel rykke ut og sikre eigedom, infrastruktur og liv. Verksemda vurderer å kjøpe inn nytt teknologisk utstyr som vil auke deira kapasitet og gjere røyrinspeksjon enklare å gjennomføre. SIMAS IKS seier i intervju med oss at dei jobbar med FOU prosjekt og teneste/produktutvikling, som både gjev mindre klimagassutslepp men også er viktig for klimatilpassing, som biokol, biokompost og nedfelte avfallsløysingar, som ikkje er så utsette for nedbør og vind. Kommunane melder om auka bevisstgjerings rundt å opne bekkeløp for å handtere meir overvatn (tabell 3 og vedlegg 4). Dette vil krevje ny kompetanse hjå planleggjarar, VAR sektoren og entreprenørbransjen og gje auka etterspurnad etter nye tenester innan vatn/avløp/renovasjonssektoren i Sogn.

---

<sup>12</sup> <https://norva24.no/pa-plass-nar-ekstremvaeret-varsles/>

**Tabell 3: Klimatilpassingsteknologi i VATN/AVLØP OG RENOVASJON** (gule kolonner viser innsamla erfaringar og døme frå næringslivet i Sogn)

	KLIMARISIKO	FRÅ LITTERATURSØK/NETTSØK		FRÅ INTERVJU MED KOMMUNAR OG NÆRINGSLIVET I SOGN	
		DRIFTSUTFORDRINGAR/MOGLEGHEITER	TILTAK OG TEKNOLOGISKE LØYSINGAR	DØME FRÅ NÆRINGSLIVET I SOGN	IDEAR/FORSLAG PÅ NY TEKNOLOGI
VATN, AVLØP, RENOVASJON	Meir overvatn	Meir behov for infiltrasjon, fordrøyning og avledning	Grønne løysningar, åpne bekkeløp,	Eigne verstasjonar for bedre kontroll på vatnbalanse i deponi (Simas), renovere og opne bekkeløp (Vik)	
		Oftare tømning av tankar og nedgravde olje/feittavskillarar	Varslingssystem for tømning, koble vervarslingsdata/ ekstremnedbørvarsel til fyllingsgrad i tankar	Auka etterspurnad etter førebyggjande tømning av tankar og sandfang (Ingmar Fimreite AS)	
	Ekstremnedbør stormflo, flom	Tilbakeslag av septik og slam inn i kjellar og bad	Sugebil med lange slangar	Vurderer å kjøpe fleire sugebilar (Ingmar Fimreite AS)	
		Press på avløpssystem, brot/tette røyr	Kamerainspeksjon for å finne feil/brot/tetting av avløpsleidningar	Har kamera og vurderer å kjøpe betre (Ingmar Fimreite AS)	
			Mobile sensorar for å måle vannhøgde i avløpsrøyr		
	No-dig løysingar, grøftefri ledningsrenovering, langhullsboring (ledningsfornyng med minimal graving)				
	Meir vatn i avfallsbeholdarar og containere	Sensorar og nedfelte avfallsløysingar	Nedfelte avfallsløysingar i nye byggeprosjekt (Simas)		
Vind/storm/orkan	Auka brannfare pga. oksygentilgang i avfall	Vatning, beredskap	Beredskap vert auka ved vindvarsel (Simas)		

### KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I EKOM-IT

I dette prosjektet var det særleg næringsssjefane (vedlegg 3), som trakk fram risiko for utfall i EKOM tenester og breiband som følgje av verre klima. Det moderne samfunnet og kommunane sitt beredskapsarbeid er sårbart for bortfall av moderne kommunikasjons-teknologi. I kommunane i Sogn vert det nemnd i intervju med oss, at det har blitt kjøpt inn satellitttelefonar og utbygging av naudnett og andre tiltak for å få meir robuste kommunikasjonslinjer som toler klimapåkjenningar (tabell 4).

**Tabell 4: Klimatilpassingsteknologi i EKOM-IT** (gule kolonner viser innsamla erfaringar og døme frå næringslivet i Sogn)

	KLIMARISIKO	FRÅ LITTERATURSØK/NETTSØK		FRÅ INTERVJU MED KOMMUNAR OG NÆRINGSLIVET I SOGN	
		DRIFTSUTFORDRINGAR/MOGLEGHEITER	TILTAK OG TEKNOLOGISKE LØYSINGAR	DØME FRÅ NÆRINGSLIVET I SOGN	IDEAR/FORSLAG PÅ NY TEKNOLOGI
EKOM - IT	Storm, ekstremver	Øydelagt EKOM infrastruktur, linjebrot	Fleire basestasjonar, forsterka EKOM, skogrydding, alternativ alarmvarsling, straumagregat, satellitttelefon, nødnettutbygging	Satellitttelefonar i beredskapsarbeidet/ krisehandteing til kommunane (Sogndal), fiber redundans (næringsssjefar), rassicring fiber (næringsssjefar)	Satellittbasert breibandstenester, signal frå parabolantenne, prioritetsabonnement på mobil, nødnett

### KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I PLAN, PROSJEKTERING, BYGG OG ANLEGG

I prosjekterande verksemdar, bygg og anleggssektoren (arkitektkontor, konsulentar, byggentreprenørar, anleggsbransjen) skjer det no myke utvikling i takt med endringar i nedbørsbelastning, og det er teke i bruk mange nye teknologiske løysingar for



klimateilpassing. I intervju med fleire prosjekterande firma, kjem det fram at dei har aukande oppdrag frå kommunar og private om t.d. utarbeiding av planverk, konsekvensutredningar, reguleringsplanar, prosjektering av bygg og infrastruktur og ROS analysar (tabell 5).

**Tabell 5: Klimatilpassingsteknologi i PLAN, PROSJEKTERING, BYGG og ANLEGG** (gule kolonner viser innsamla erfaringar og døme frå næringslivet i Sogn)

	FRÅ LITTERATURSØK/NETTSØK		FRÅ INTERVJU MED KOMMUNAR OG NÆRINGSLIVET I SOGN		
	KLIMARISIKO	DRIFTSUTFORDRINGAR/ MOGLEGHEITER	TILTAK OG TEKNOLOGISKE LØYSINGAR	DØME FRÅ NÆRINGSLIVET I SOGN	IDEAR/FORSLAG PÅ NY TEKNOLOGI
PLAN/PROSJEKTERING/BYGG/ANLEGG	Ekstremnedbør	Meir overvatt	Bruke grønn/blå løysingar for å drenerer og oppholde vannet, bruke stein som drenerer istadenfor asfalt.	Dreneringsasfalt (Veidekke AS), brustein og stein som drenerande dekke, planlegge for blå-grønnstruktur, sedumtak og grøne vegger (Norconsult/Arkitektkontoret 4B/Norbøhus), nedsenkte avfallsløysingar (Simas) Merkar auka etterspurnad etter konsulenttenester innan klimatilpassing og ROS analysar (Norconsult), Bygdeblokka (Nordbohus), mentorordning planleggere (planleggere), Biocret (arb.seminar)	Utvikle Bygdeblokka til å både ta omsyn til energibruk, materialval, klimatilpassing (Nordbohus), tematiske fleirnivå plannettverk og arkitektkonkurranse (planleggere)
		Flom/skred/ras/erosjon/snøskred	Skredvoller, sikringsnett, overvåking, omlegging av veg/bane, plassering av bygg/infrastruktur, magasin/damanlegg, åpne vannveier, 3D planlegging med VR teknologi, holografi og georadar	Georadarkartlegging av løsmasser med drone på byggeplasser (Veidekke AS) Kunstig intelligens og big data analyse for overvåking av ras (Aurland), snøskredvarsling og sprengjetårn for kontrollert rasutløysing (Wyssen), overvåking ras med kamera og drone (Falkeblikk)	3D planlegging, VR teknologi, og simulering i høyring av planer, tematiske fleirnivå plannettverk (planleggere), Big data analyse for predikering av snøskred (planleggere)
		Auka vass-/fukt-/roteskader	Varslingsssystem, nye rister på luftinntak/ventilasjonsanlegg som hindrar vanninntrenging	Passivhus aukar tettleik av bygg, men aukar roteskader (arb.seminar)	
	Havnivåstigning	Vassinntrenging og bølgepåverknad på bygg og installasjonar	Tilbakeslagsventilar, flytte elektriske installasjonar, pumpestasjonar, sandsekker og anna mobile flomvern, varsling om å flytte bilar frå parkeringskjellarar/ rydde kjellarar, vannnett betong/byggemateriale, brukskrav til rom/etasjar, krav til byggegrense/kotehøgde	Nye Lerum brygge er tilpassa forventna havnivåstigning, kaianlegg som bølgebrytar mot sjø (Veidekke, Norconsult, Arkitektkontoret 4B) Hus på pålar (arb.seminar)	
	Lyn og torden	Brann i elektriske anlegg	Betre tilsyn, oppfølging, sprinkling, automatiske alarmanlegg og vaktordningar, automatiske sløkkeanlegg		
	Temp. variasjon	Endra oppvarmingskrav og avkjøling/ventilasjon	Matrialbruk, heiltre, varmelagring, husfarge, krav til sol/skyggeforhold på tomtene/off. bygg	Bygdeblokka er miljø og klimabygg mhp. Energibruk, materialval og utforming (Nordbohus), lysere asfalt og takflater for å minske solinnstråling (arb.seminar)	
		Oftare nullpunktvariasjonar	Større behov for trafikksikring, strøing, saltin og avising fly/flyplass	Sogndal lufthavn skal bygge hangar (referansegruppe)	Meir miljøvenleg avisingsmiddel til fly (referansegruppe)

Næringsdrivande som driv prosjektering i Sogn seier til oss at dei ser moglegheiter til å vekse i tal tilsette og i omsetting på grunn av aukande etterspurnad på tenester innan klimatilpassingsområdet. I intervju seier også representantar frå bygg og anleggssektoren, at dei kan tilby ei rekke løysingar for klimatilpassing, men at pris, etterspurnad og krav frå kommunane verkar førande for utviklinga. Fleire tek til ordet for at kommunane i Sogn bør



samordne sine krav og retningslinjer for bygg og anlegg, slik at standarden vert føreseieleg og fleire må velje miljø og klimavenlege løysingar, uavhengig av pris. Dette kan vere eit døme på at næringsutvikling, tilbod og etterspurnad kan påverkast av kommunale planar og føresegner, og der kommunane har eit større handlingsrom for å stille miljø og klimakrav, enn dei kanskje nyttar i dag.

### KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I HAVBRUKSNÆRINGA

Til liks med landbrukssektoren vert havbruksnæringa raskt og direkte råka av klimaendringar og surare hav i takt med klimagassutsleppa frå menneskeleg aktivitet. Det er mange spennande prosjekt i gang i havbruksnæringa også i Sogn, med landbaserte anlegg og utbygging av sikrere anlegg i sjø, som vil stå seg betre i eit villare klima (tabell 6).

**Tabell 6: Klimatilpassing i HAVBRUKSNÆRINGA** (gule kolonner viser innsamla erfaringar og døme frå næringslivet i Sogn)

	KLIMARISIKO	FRÅ LITTERATURSØK/NETTSØK		FRÅ INTERVJU MED KOMMUNAR OG NÆRINGSLIVET I SOGN		
		DRIFTSUTFORDRINGAR/ MOGLEGHEITER	TILTAK OG TEKNOLOGISKE LØYSINGAR	DØME FRÅ NÆRINGSLIVET I SOGN	IDEAR/FORSLAG PÅ NY TEKNOLOGI	
HAVBRUK	Ekstremvær	Auka belastning på installasjonar og anlegg	Installasjonar og anlegg må designast og byggast for å tole større belastning	Går over fortøyningar ved stormvarsel (Osland Havbruk)	Bunnsolid (Osland Havbruk)	
			Flytte anlegg ved stormvarsel, lokale værvarsel, varslingsystem, bølgerregistrering		Landbaserte anlegg	Landbasert lakseoppdrett (Vadheim akvapark)
			Landbaserte anlegg	Settefiskanlegg på land (Osland Havbruk)		
	Tørke	Mangel på ferskvatn	Brønn/borevatn, vasspumper, resirkuleringsanlegg, arealplanlegging	Vassreinseanlegg som sirkulerer ferskvatn (Osland Havbruk)		
			Mangel på importert fôr	Meir berekraftig og kortreist råvarer til fiskefôr, utvikling av lokal biobasert fôr	Uttesting av algeproduksjon i nærleiken av fiskeoppdrett (sirkulær økonomi) (Osland Havbruk)	
	Auka temp. i sjø	Laksen trivs det og har minst sjukdomsrisiko ved 9-14 grader	Temp. måling og varslingsystem, sirkulasjonspumper	Sirkulasjonspumper som pumpar opp kaldare vatn frå lågare vasslag og automatisert måling langs meren i vatnet (Osland havbruk).		
			Algeoppbløming	Algedeteksjon/varsling, tette merer i øverste vasslag, endra foringsmønster	Forer med slange lenger ned i meren slik at fisken står djupare i vatnet, algevarsling (Osland Havbruk)	
			Meir parasittar og sjukdom	Sprøytemiddel og medesinar	Sirkulasjonspumper som pumpar opp kaldare vatn frå lågare vasslag (Osland havbruk).	
			Meir lakselus	Lakselusmiddel, Leppefisk		
			Laksen modnast fortare og fiskekvalitet går ned	Temperaturmåling og varslingsystem, sirkulasjonspumper		

I Sogn er særleg prosjekta Bunnsolid til Osland Havbruk i Høyanger og planar om landbasert oppdrett av laks i Vadheim ved Vadheim Akvapark gode dømer på framtidsretta innovasjon og klimatilpassingsteknologiar i næringa. Eit svært aktuelt tema for næringa, som kan forverre seg med eit surare hav og eit varmare klima, er algeoppbløming. I samtale med oss seier representanten frå Osland Havbruk, at dei følgjer med på algevarsel, har ulik

sensorteknologi, forar fisken i djupe vasslag, nyttar sirkulasjonspumper og ser på høve til å ha tette merdar i det øvste vasslaget for å beskytte fisken mot giftalgane. Saman med satsing på landbaserte og tette anlegg, viser dette at havbruksnæringa i Sogn har gode føremon til å kunne klare omstillinga til ei meir berekraftig og klimarobust næring.

### KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I REISELIV/HANDEL

Det viste seg vanskeleg å få i tale sentrale reiselivsaktørar i Sogn innan tidsramma for prosjektet. Oppsummeringa i tabell 7 er difor basert på samtalar med næringsssjefar, planleggjarar og andre næringsdrivande. I vår region er det særleg utfordringar med mindre snø og kortare vinter og skisesong som vert trekt fram som utfordringar for reiselivet (tabell 7). For handelsnæringa er det særleg vêrbasert prisjustering og varebestilling, som vert nemnd som viktig teknologiutvikling for å unngå å brenne inne med varer eller bli tomme for varer utifrå etterspurnad i «låste» vêrsystem.

**Tabell 7: Klimatilpassing i REISELIV/HANDEL** (gule kolonner viser innsamla erfaringar og døme frå næringslivet i Sogn)

		FRÅ LITTERATURSØK/NETTSØK		FRÅ INTERVJU MED KOMMUNAR OG NÆRINGSLIVET I SOGN	
	KLIMARISIKO	DRIFTSUTFORDRINGAR/ MOGLEGHEITER	TILTAK OG TEKNOLOGISKE LØYSINGAR	DØME FRÅ NÆRINGSLIVET I SOGN	IDEAR/FORSLAG PÅ NY TEKNOLOGI
REISELIV/HANDEL	Høgare temp	Mindre snø og isbreane minkar	Marknadsføring, sikrere snøforhald ved Norske	Flytte hyttegrenser til sikrere snøforhald (Sogndal), legge om turruter (næringsjefar)	
		Kortare vinter/skisesong	Innandørs skianlegg med kunstsno	Bygd ny og høgare skitrasè på Sogn skisenter (Luster)	
		Større turistpress i varme periodar - people pollution	ITS system for planlegging av berekraftig reising?	High end turisme (næringsssjefar), værbasert prisjustering av reiselivsprodukt (Frivind)	Værprognoser og Big data analyse for å forutse og selge fruktblomstring i reiselivet (Njøs)
		Nedgang på handel i varmeperiodar	Endre opningstider, "siesta" midt på dagen		Koble vervarsling med varelager (næringsjefar)
		Lengre sommarsesong, større etterspurnad etter enkelte varer		Kople verdata med varelager/varebestilling (Frivind)	
		Kjølig klima i Norge - turistflykt fra varmare stader i Europa		High end turisme (næringsssjefar), værbasert prisjustering av reiselivsprodukt (Frivind)	
	Auka nedbør	Flom på turistutfartsstader, øydelagde turstiar/infrastruktur Skred/jordras/erosjon	Flytte eller klimatilpasse turstiar	Steinsette og lage trapper på bratte turvegar (Luster) Flyttbare og sammenleggbare bru over bekk/elv (Balestrand)	Legge om turruter (Luster)

### KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I ELKRAFTPRODUKSJON

Datagrunnlaget i tabell 8 er innhenta gjennom intervju med næringssjefar, planleggjarar og intervju med representant for Statkraft Energi, avd. Gaupne. Kraftutbygging, utbetring av damanlegg og vassdragsregulering kan ha ei flaumdempande effekt i kommunale. Både bransjen og kommunane er opptekne av eit godt samspel og endringar rundt korleis ein utfører vilkårsrevisjonar, utfører kraftproduksjonsplanlegging, stiller krav til

minstevassføring, handterer massetransport, og samarbeider rundt flaumdemping, sikring av kraftforsyning og lokalt beredskapsarbeid (tabell 8).

**Tabell 8: Klimatilpassingsteknologi i ELKRAFTPRODUKSJON** (gule kolonner viser innsamla erfaringar og døme frå næringslivet i Sogn)

		FRÅ LITTERATURSØK/NETTSØK		FRÅ INTERVJU MED KOMMUNAR OG NÆRINGSLIVET I SOGN	
	KLIMARISIKO	DRIFTSUTFORDRINGAR/ MOGLEGHEITER	TILTAK OG TEKNOLOGISKE LØYSINGAR	DØME FRÅ NÆRINGSLIVET I SOGN	IDEAR/FORSLAG PÅ NY TEKNOLOGI
ELKRAFTPRODUKSJON	Meir nedbør	Flom	Utbedre damanlegg, regulere fleire flomutsette vassdrag, sette konsejonskrav om flomforebygging, beredskapsplanlegging	Siste tiåret er svært mange av damanlegga i Sogn blitt utbetra (Statkraft Energi) Bygging av tunell og damsikring (Høyanger)	
		Kan gje auka kraftproduksjon	Småkraftverk, minikraftverk		
		Verre med langsiktig planlegging av kraftproduksjon		Justerer og klimatilpassar historiske tilsigsdata for å predikere framtida (Statkraft Energi)	
	Vind/storm/ orkan	Trefall, brot i linjenett, tap av elforsyning	Beredskapsplanlegging, skogrydding i bratt terreng	Trehogst, aukar redundans med fiber og radiosamband for kommunikasjon mellom stasjonane og reguleringsområda (Statkraft Energi), droner brukt til å finne linjefeil (Falkeblikk, næringsssjefar), teknologi for trefelling i bratt terreng (næringsssjefar, Høyanger)	
	Temperatur- svinging	Frostsprenging som øydelegg linjenett	Overvåking av isdanning		
		Tilsig av vatn på andre tider på året	Flomhandtering, vilkårsrevisjonar/ minstevassføringskrav vhs flomforebygging	Prøver å få miljøforvaltningen til å forstå at auka krav til minstevassføring kan forverre flomforebygging i vassdraga - informasjonstiltak gjennom Statkraft Explain (Statkraft Energi)	
	Høge sommartemp.	Metallet i linjene utvidar seg, sig og kjem i kontakt med vegetasjon			
Erosjon og massedrift i reg. vassdrag	Regulantar må kome opp med tiltak for lausmassar	Djupdemåling, betre modellar for masseføring i vassdraga	Gjer avtalar med lokale entreprenørar om å rykke ut ved fare for store skader på infrastruktur (Statkraft Energi)		

### 4.3. KVA ER POTENISALET FOR NY NÆRINGSUTVIKLING I REGIONEN KNYTT TIL KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI?

Vår kunnskapsinnhenting viser at kommunane i Sogn har litt å hente på betre tilrettelegging og stimulering til klimatilpassing og næringsutvikling gjennom planverk, strategiar og verkemiddel i kommunane i Sogn (fig. 5 og 6). Likevel, viser vår gjennomgang mange døme og idear til klimatilpassingsteknologi i tabellane 2-8. Det skjer såleis mykje spennande innovasjon i næringslivet i Sogn på feltet, sjølv om ikkje verksemdene har som hovudføremål å drive med klimatilpassing eller utvikle klimatilpassingsteknologi. Mange av verksemdene vi snakka med, var opptekne av å løyse ulike problemstillingar med vekslande vêr og klimaendringar. Vi vil seie at alle døma på teknologiske løysingar på ulike klimautfordringar både frå litteraturen, internett og intervju vi har funne fram til, viser at det er eit stort potensiale for næringsutvikling, både for eksisterande næringsliv, men også for nyskipingar

og gründerverksemder. På bakgrunn av vår gjennomgang, vil vi sei at potensialet for næringsvekst og verdiskaping synes størst i Sogn innan landbruk, vatn/avløp/renovasjon, og plan/prosjektering/bygg og anlegg. Særskilt er landbrukssektoren i Sogn langt framme med omsyn til å ta i bruk ny kunnskap, nye driftsmetodar, nye plantesortar og teknologi som kan gjere næringa betre rusta i eit endra klima.

Det vil samstundes vere eit stort vekstpotensiale innan kunnskapsproduksjon om klimatilpassing, forskning og utvikling innan klimatilpassing og teknologi og for tenesteytande næringar med kompetanse innan diverse mogleggjerande teknologiar. Dei seinaste åra, har det blitt etablert fleire nye, små og mellomstore teknologibedrifter i Sogn, særskilt i Sogndal og Campusmiljøet, som driv tenesteyting innan Big data analyse, robotisering, kybernetikk, droneflyging, modellering etc. Dette er teknologiar som kan vere utløyssande for innovasjon, nytenking og nye miljø- og klimavenlege løysingar i alle sektorar og bransjar.

Verdiskapingsplanen (16) legg opp til ein forskings- og utviklingsstrategi der ein vil auke kapasitet for å utvikle eit sterkt forskingsmiljø i Sogn og Fjordane innan digitalisering, automatisering, robotisering og stordata. Dette har gitt utslag i at teknologisatsing, berekraft og klima har skote skikkeleg fart den siste tida, med etableringa av Årdal teknologipark og Sitep AS i Årdal, som skal stimulere til FOU, innovasjon og uttesting av miljøteknologi for industrien, ViteMeir på Kaupanger og teknologiprojektet «Teknoløftet» lagt til HVL og Vestlandsforskning. Sogn har såleis fått ein sterkare posisjon innan teknologisk kompetanseutvikling og teknologisk tenesteyting den siste tida. Eller som eit av intervjuobjekta uttalte i samtale med oss: «*Kunnskapen og kompetansen er her – det er i Sogn det skjer!*» Fleire av dei små teknologiverksemdene på Sogndal Campus (Frivind, Wyssen, Falkeblikk), seier i intervju med oss, at dei gjerne vil vidareutvikle verksemda og tenestene sine, og at dei ser at deira spisskompetanse kan vera nyttig for nye løysingar og tenester innan klimatilpassing, sjølv om deira hovudportefølje av oppdrag ligg under andre merkelappar.

#### **4.3.1. Korleis kan kommunane og verkemiddelapparatet bidra til næringsutvikling av klimatilpassingsteknologi?**

Kommunane og Sogn Regionråd kan legge til rette og vere pådrivar for at næringslivet i regionen kan vekse innan klimatilpassingsteknologi, gjennom å bli tydlegare bestillarar og kravstillarar, gjennom å auke kunnskap om ulike klimarisiko for næringslivet, gjennom å skape nettverk og møteplassar både for kommuneplanleggjarar og næringslivet, gjennom å ta initiativ til eller delta i FOU prosjekt om klimatilpassing mm. Sogn og Fjordane sin regionale plan for klimaomstilling (3), verdiskapingsplanen (14) og regjeringa sitt Grøn konkurranseutval (11), skriv at omstilling og konkurransekraft i næringslivet framover vil handle meir om å identifisere problema som skal løysast, for så å finne teknologien og

kunnskapen som trengs. Industrien i fylket har eit ynskje om fleire bransjeuavhengige møteplassar, der nye og kanskje uventa koplingar kan oppstå i brytninga mellom ulike næringsinteresser (16). Vi deler denne trua på å skape kontaktflater mellom problemhavarar og problemløysarar på tvers av sektorar og bransjar, for å finne nye innovative og kreative løysingar og utvikle teknologi for klimatilpassing og klimaomstilling. Vår erfaring gjennom samtalar med diverse næringsliv i regionen i dette prosjektet, er at løysinga til ei verksemd si klimautfordring kan liggje rett over gangen hjå naboverksemda, utan at dei nødvendigvis har oppdaga dette, eller utforska desse mogleighetene. Nettverk og møteplassar på tvers av bransje og sektor kan utløyse slike gøymde potensiale for knoppskytingar og næringsutvikling.

Vi vil også oppfordre kommunane og Sogn Regionråd til også å ta initiativ til å auke kompetansen i næringslivet om konsekvensar og klimaendringar på næringsliv og samfunn. I intervju med oss er det fleire som tek til orde for at klimatilpassing er noko ein gjer fordi ein har innsett at ein har "tapt klimaslaget". Ein informant sa det slik: «*Det er betre å hindre klimaendringane i å skje, enn å rette skadane av det*». Dette meiner vi illustrerer at budskapet til IPCC og 1.5 graders rapporten (17) om at sjølv eit 1,5 graders samfunn treng å klimatilpassast, ikkje har nådd ut i kommunane og til næringslivet i regionen. Klimagassreduksjon og klimatilpassing må utviklast samtidig, elles kjem vi for seint i gang med omstillinga samfunnet vårt treng. Vestlandsforskning har siste året fått betydeleg auke i ressursar og fleire nye forskarstillingar for å arbeide med FOU innan klimatilpassing, som rettleiing, utdanning, formidling, næringsutvikling, gjennom forskingscenteret Noradapt. Vi vil auke innsats og samarbeid med næringslivet, kommunane, fylkeskommune og statlege etatar både lokalt og på landsbasis, for å auke kunnskapsgrunnlaget om klimaendringar og forskarstøtta innovasjon og utvikling på klimatilpassingsområdet.

### **Verkemiddelapparatet og klimatilpassingsteknologi**

Næringslivet i Sogn og Fjordane ligg, langt framme med klimaomstilling og teknologiutvikling knytt til klimagassreduksjon, takka vera godt samarbeid med næringslivet og verkemiddelapparatet<sup>13</sup>. Inkubatorane Kunnskapsparken Sogn og Fjordane og Aksello er viktige drivkrefter for grøen næringsutvikling. I intervju med oss seier ein representant for ein inkubator, at det også kan ligge grunnlag for vekst i arbeidsplassar i verkemiddelapparatet i Sogn, dersom vi får fram nye satsingsområde innan klimatilpassing og teknologiutvikling. VRI4 Sogn og Fjordane skal mobilisera til forskingsbasert innovasjon, og har fornybar energi, landbruk, reiseliv og sjømatnæringane og teknologileverandørar til desse næringane, som sine satsingsområde for perioden 2017-2019. Innovasjon Norge seier i intervju med oss at

---

<sup>13</sup> <https://www.sfi.no/vri-4-mobilisering-til-fou.414016.nn.html>

dei har ei rekke med verkemiddel og stønadsordningar, som kan brukast for å stimulere næringsutvikling innan også klimatilpassingsteknologi bl.a. miljøteknologiordninga. Dei har ikkje mange døme på stønad til klimatilpassingsteknologi i porteføljen sin enda, men meiner at dette vil kome. Vi vil oppmode kommunane i Sogn til å gå i dialog og påverke fylkeskommunen og det regionale verkemiddelapparatet til å vidareutvikle sine stønadsordningar, for å tydeleggjere at også innovasjon og utvikling av klimatilpassingsteknologi, produkt og løysingar vert prioritert og omfatta av dei ulike stønadsordningane som alt finns.

#### 4.4. POTENSIALE FOR Å ETABLERE NASJONALT MØTEARENA FOR KLIMATILPASSINGSTEKNOLOGI I SOGN

Verdiskapingsplanen nemner ulike strategiar for vekst som nyskaping, organisk vekst og akkvisisjon (klynger) (14). Regional plan for klimaomstilling vektlegg at fylket kan ta posisjon og finne løysingar på klimautfordringane, gjennom ei satsing på næringsklynger og FoU-institusjonar knytt til miljøteknologi og berekraftige løysingar(3). Det er mykje positiv utvikling som skjer innan teknologisatsing og miljøteknologi i fylket og i Sogn, innan fornybar energi, hydrogen, batteriteknologi, solcelleteknologi, teknologisenteret SITEP i Årdal og Teknologicampus i Førde. Innan miljøteknologi er det alt mange, store og dyktige tekniske fagmiljø andre stader i landet, som er komen godt i gang med dansen. Innan klimatilpassingsteknologi har vi høve til å være først på golvet, og ta vår plass før andre miljø og regionar tek føringa og posisjonar.

Vår kunnskapsinnhenting viser at det er mange kvalitetar og mange ressursar i Sogn som gjer oss i stand til å ta ein leiande rolle som nasjonal møtearena for klimatilpassingsteknologi, kanskje spesielt retta mot landbruksnæringa og plan/bygg/anleggssektoren:

- Vi har ein aktiv fylkeskommune, som har vist evne til å ta ei pådrivarrolle og brukar prosjektleiarstillingar, for å utvikle næringslivet til t.d. å ta i bruk hydrogenteknologi.
- Både Sogn og Fjordane Fylkeskommune og Hordaland fylkeskommune er vertskapspartnarar for Noradapt, og vil ha interesse av at næringslivet aukar kompetanse på klimarisiko og moglegheiter som ligg i auka klimatilpassing av samfunnet
- Det er godt samarbeid mellom kommunane, Sogn Regionråd, næringslivet, verkemiddelapparatet, fylkeskommunen og regional stat
- Vi har årleg nasjonal klimaomstillingskonferanse i Sogndal
- Det er ei stor satsing på kunnskap og innovasjon om klima, miljø og teknologi i regionen, med SITEP AS, ViteMeir, Teknoløftet, HVL, Vestlandsforskning, Njøs Næringsutvikling, Sogn Jord og Hagebrukskule, Lærdal Grønt, SIMAS mm.



- Regionen har nyleg fått forskingssenteret Noradapt – Norsk senter for berekraftig klimatilpassing – der nokon av oppgåvene er å stimulere til FOU, formidling, undervisning og næringsutvikling rundt klimatilpassing

Enkelte av våre intervjuobjekt trekk fram at for å få til ein nasjonal møtearena må nokon ta på seg å samle og systematisere næringar, samle fagmiljø, skape nye møteplassar i kryssingspunktet mellom næringar. Vidare at det må vere ein aktiv fylkeskommune i pådrivarrolle, som legg satsinga til grunn i regionale planar. Det har også vore gode erfaringar med å ha ei sterk næringsforeining med på laget, som ser store interesser for sin bransje at ei slik klynge/arena for klimatilpassingsteknologi vert etablert i Sogn. Andre trekk fram at knoppskytinga ikkje er av dei høgaste i Sogn, og at dei små og mellomstore verksemdene må verkeleg ha lyst til å vekse og utvikle seg, og at det å møte i nettverk og seminar og møter tek tid, som små verksemdar kan ha problem med å prioritere i ein travel kvardag.

## 5. KONKLUSJONAR OG TILRÅDINGAR

Kunnskapssamanstillinga vår viser at dei fleste kommunane i Sogn har omsyn til klimaendringar med i sine kommunale planar. Vi ser derimot at kommunane kan leggje meir til rette og stimulere næringslivet til å ta i bruk og utvikle tiltak og teknologi for klimatilpassing, gjennom kommunale planverk, strategiar og verkemiddel. Våre funn viser likevel at det skjer mykje i næringslivet, både rundt bruk av klimatilpassingsteknologi og teknologiutvikling og nytenking. Det satsast stort på å bygge teknologimiljø i Årdal, Sogndal Campus gjennom Teknoløftet og teknologiorientert tenesteytande næringsliv. Vi meiner at ved å vidareføre det gode samarbeidet mellom offentleg og privat næringsarbeid, inkubatorsatsingar, kompetansemekling mellom FOU miljø og næringsliv, kan Sogn skape nye arbeidsplassar og verdiskaping knytt til klimatilpassing, mellom anna gjennom nettverk og møteplassar der problemløysingar innan klimatilpassing og problemløysingar kan finne kvarandre på tvers av sektor og bransje. Med skipinga av det nye nasjonale senteret for berekraftig klimatilpassing, Noradapt, i Sogndal ved Vestlandsforskning, kan regionen ta ein leiande posisjon for forskning og kunnskapsproduksjon for eit meir klimarobust samfunn og næringsliv. Samla sett har Sogn fått gode føresetnader for å ta ein posisjon som nasjonal møtearena for klimatilpassingsteknologi, om næringslivet og kommunane i Sogn dreg i saman og ynskjer ei slik satsing velkomen.

### **Oppsummering av våre funn i kunnskapsframstillinga:**

- Fylket har nyleg fått gode oppdaterte planar for klimaomstilling og klimatilpassing

- Dei fleste kommunane i Sogn har inkludert konsekvensar av klimaendringar og klimatilpassing i KPS og KPA, klima og miljøplan og har laga seg mål for klimatilpassing
- Kommunane har meir å gå på når det gjeld å inkludere miljø, klima og berekraft inn i sine mål, strategiar og tilskotsordningar for næringsutvikling
- Planleggjarane i Sognkommunane ynskjer meir kompetanse, samarbeid og tematiske fagnettverk om klimatilpassing
- Landbruket i Sogn har allereie teke i bruk mykje ny teknologi for å klimatilpasse næringa di, og vil ha veksande utfordringar med klimaendringar på drifta si, men også nye moglegheiter. Lærdal Grønt, Njøs Næringsutvikling og Sogn Jord og Hagebrukskule som gode føregangsverksemdar i Sogn innan landbruk og innovasjon.
- Etablert næringsliv innan VAR, prosjektering, bygg og anlegg har aukande oppdrag for klimatilpassing, ROS analysar og planlegging/prosjektering
- Fleire nye, små og mellomstore teknologibedrifter i Sogn *kan* yte “klimatilpassingstenester” som t.d. Big data analyse (Frivind AS/Rocketfarm), robotteknologi/kybernetikk (Rocketfarm), rassikring/overvaking (Wyssen, Falkeblikk), droneteknologi (Falkeblikk), prosesskunnskap og teknologiutvikling (Rocketfarm, Sitep)
- Vi ser ein auka FOU innsats og satsing i Sogn innan teknologiutvikling og/eller klimatilpassing det siste året, m.a.:
  - SITEP - senter for innovasjon, teknologi og prosess i Årdal
  - Teknoløftet – 6 års prosjekt kybernetikk i næringslivet (HVL, Vestlandsforskning)
  - Noradapt senter for berekraftig klimatilpassing i Sogndal (næringsutvikling, rettleiing, undervisning, forskning og formidling på klimatilpassing)
  - Vestlandsforskning (diverse prosjekt)
  - Njøs næringsutvikling (t.d. Fremtind, Klimafrukt)
  - Sogn Jord og Hagebrukskule (biokompost, biokol)
  - SIMAS (biokompost og biokol)
  - Osland Havbruk (Bunnsolid prosjektet)

**Våre tilrådingar for vidare arbeid:**

1. Dei kommunane som har eldre planverk utan omtale av klimaendringar/klimatilpassing bør inkludere det nyaste kunnskapsgrunnlaget om konsekvensar av klimaendringar ved neste revidering/rullering
2. Etablere tematiske fleirnivånettverk for kommuneplanleggjarar i Sogn, der også forskingskompetanse på klimatilpassing vert inkludert

3. Kommunane i Sogn kan vurdere å samordne og stille fleire miljø og klimakrav i sine føringar og retningslinjer til planarbeid og byggesak, slik at byggentreprenørar og byggherrar møter same krav i alle kommunane
4. Kommunane kan legge til rette for at næringslivet kan vekse innan klimatilpassingsteknologi gjennom å bidra til å auke kunnskap om klimarisiko for næringslivet lokalt
5. Ta i bruk verktøy for problemløysing og samarbeid, t.d. *Klimathon* og *Klimapartnerar*
6. Leggje til rette for og påverke klimaomstilling og god klimarisikohandtering i næringslivet gjennom oppdaterte næringsplanar, retningslinjer, strategiar, tiltak og kompetansehevande kurs, seminar, nettverk, FOU mm.
7. Utvide kommunale stønadsordningar som SMIL, næringsfond til i større grad å gje støtte til klimatilpassingsteknologi, tiltak, utstyr
8. Fortsette og vidareutvikle offentleg/privat samarbeid for næringsutvikling, og sikre at verkemiddelapparatet sine støtteordningar for næringslivet også omfattar satsing på klimatilpassingsteknologi
9. Ta initiativ til etablering av nasjonal møtestad for klimatilpassingsteknologi i Sogn

## REFERANSAR

1. 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/>.
2. Miljøverndepartementet 2013. Meld. St. 33. Klimatilpassing i Norge. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-33-20122013/id725930/>
3. Sogn og Fjordane fylkeskommune Regional plan for klimaomstilling 2018-2021, kunnskapsdel, 2018. [https://img4.custompublish.com/getfile.php/4191627.2344.tnznwuwiznasit/Kunnskapsdel\\_Vedteke+i+FT+juni+2018.pdf?return=www.sfi.no](https://img4.custompublish.com/getfile.php/4191627.2344.tnznwuwiznasit/Kunnskapsdel_Vedteke+i+FT+juni+2018.pdf?return=www.sfi.no)
4. FN 2015, Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
5. Aall, C., Aamaas, B., Aaheim, A., Alnes, K., van Oort, B., Dannevig, H., Hønsi, T. (2019): Oppdatering av kunnskap om konsekvenser av klimaendringer i Norge. M-1209, Miljødirektoratet/CICERO/Vestlandsforskning.
6. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, 2017: Risiko- og sårbarhetsanalyse for Sogn og Fjordane <https://www.fylkesmannen.no/globalassets/fm-vestland/samfunnstryggleik-og-beredskap/forebyggjande-samfunnstryggleik/fylkesros/fylkesros-for-sogn-og-fjordane-2017.pdf>
7. Meld. St. nr 39 (2008-2009) «*Klimautfordringene – Landbruket en del av løsningen*» Prop. 94 S, 2017-2018
8. Regjeringa, 2016: Landbruk og klimaendringer, rapport fra arbeidsgruppe, 19.02.16. <https://www.regjeringen.no/contentassets/416c222bde624f938710ff36751ef4d6/rapport-landbruk-og-klimaendringer---rapport-fra-arbeidsgruppe-190216.pdf>
9. Finansdepartementet, NOU2018:17 Klimarisiko og norsk økonomi, 2018. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2018-17/id2622043/>
10. Sogn og Fjordane fylkeskommune Regional plan for klimaomstilling 2018-2021, plandel, 2018.
11. Strategi for grønn konkurransekraft <https://www.gronkonkurransekraft.no/files/2016/10/Strategi-for-gr%C3%B8nn-konkurransekraft.pdf>
12. Norsk klimastiftelse, Rapport nr. 06/2018, Hvordan møte klimarisiko? Råd og tips til selskaper og næringer som skal håndtere klimaendringer og strammere klimapolitikk, 2018 [https://klimastiftelsen.no/wp-content/uploads/2018/11/NKS\\_KLP\\_rapport\\_SKJERM\\_enkelt sider.pdf](https://klimastiftelsen.no/wp-content/uploads/2018/11/NKS_KLP_rapport_SKJERM_enkelt sider.pdf)
13. Aall, C., Groven, K., Kvamsås, H. 2017: Det grønne skiftet: Heilskapleg sårbarhetsanalyse for Sogn og Fjordane. Bakgrunnsnotat for utarbeiding av lokale analysar, VF-rapport nr. 5/2017. <http://img4.custompublish.com/getfile.php/3803383.2344.xwsdpxqpsu/R-KO-klimaanalyse+endeleg.pdf?return=www.sfi.no>
14. Sogn og Fjordane fylkeskommune, Verdiskapingsplanen <https://verdiskapingsplanen.no/wp-content/uploads/2018/09/Regional-plan-for-verdiskaping-2014-2025.pdf>

15. Sogn og Fjordane fylkeskommune Regional plan for klimaomstilling 2018-2021, handlingsplan, 2018.  
[https://img4.custompublish.com/getfile.php/4191628.2344.kpkkm7usiwqngj/Handlingsprogram\\_Vedteke+i+FT+juni+2018.pdf?return=www.sfj.no](https://img4.custompublish.com/getfile.php/4191628.2344.kpkkm7usiwqngj/Handlingsprogram_Vedteke+i+FT+juni+2018.pdf?return=www.sfj.no)
16. Sogn og Fjordane fylkeskommune, Regional planstrategi 2016-2020,  
[https://img4.custompublish.com/getfile.php/3557892.2344.uudcqdwabr/RPS\\_240616\\_enkelt sider.pdf?return=sfjfk.custompublish.com](https://img4.custompublish.com/getfile.php/3557892.2344.uudcqdwabr/RPS_240616_enkelt sider.pdf?return=sfjfk.custompublish.com)
17. Sogn og Fjordane fylkeskommune 2014: Verdiskapingsplan Sogn og Fjordane 2014–2025 INDUSTRISTRATEGI [https://verdiskapingsplanen.no/wp-content/uploads/2015/10/151021\\_Industristrategi\\_endeleg-1.pdf](https://verdiskapingsplanen.no/wp-content/uploads/2015/10/151021_Industristrategi_endeleg-1.pdf)
18. Miljødirektoratet, 2018: Hovedbudskap fra rapporten om 1,5°C, Faktaark, M-1116/2018. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1116/m1116.pdf>



## VEDLEGG:

### Vedlegg 1: Intervjuguidar

Har teke med intervjuguide for næringsliv og landbruk som døme på korleis spørsmål vart formulert under intervjuet. Guiden vert aldri brukt slavisk når vi gjer semistrukturerte intervju.

#### Intervjuguide A – Næringsliv

Intervjuguide til telefonintervju med informantar i næringslivet (utover landbruk)

##### Info til informanter i forkant av intervju:

1. Presentasjon av intervjuer/-e
  2. Kort info om prosjektet og at oppdragsgjevar er Sogn Regionråd.
  3. Det er frivillig å stille opp på intervjuet, vi blir veldig glade om du stiller opp og vil svare på nokre spørsmål om teknologi og klimatilpassing. Du kan når som helst avbryte intervjuet eller trekke ditt samtykke til å delta.
  4. Vi ber om å få ta opp samtalen, til støtte for transkribering i etterkant. Er det greit for deg? Vi vil slette lydopptaket etter vi har fått skrevet det opp i en meir anonymisert form. Alle opplysningar om deg som person vil bli anonymisert, men vi vil gjerne få nevne firmaet/verksemda og næringa du jobbar i, slik at informasjonen vi samlar inn får større relevans for oppdragsgjevaren vår, Sogn Regionråd. Er dette OK?
  5. DA STARTER VI OPPTAKET
  6. Vi sendte deg spørsmåla på epost på førehand. Vi kjem til å tilnærme oss litt friare i formen undervegs
  7. GÅ IGJENNOM SPØRSMÅLSLISTA UNDER
- 
8. Takk for intervjuet/samtalen
  9. Om vi er usikre på noko når vi skriv ut informasjonen, kan vi få ringe deg opp att for å få ei utdjujing?
  10. Slå av opptak.

##### SPØRSMÅL:

- Korleis vil klimaendringar påverke di verksemd/din sektor?
- Kva trengs av nye løysingar, tenester, produkt/verktøy for å førebyggje eller redusere denne klimarisikoen?
- Ser du eit potensial for å utvikle verksemda di til å levere løysingar, tenester, produkt for klimatilpassing framover?
- Ynskjer du å delta i eit næringsnettverk rundt klimatilpassingsteknologi?

#### Spørsmålsliste Landbruk:

##### SPØRSMÅL:

1. Har det vore særskilte vør relaterte utfordringar for di verksemd/bedrift sin aktivitet og drift dei siste åra?
  - a. Kvifor har dette vore vanskeleg – har det vore knytt til svikt i teknologi/utstyr/produkt eller knytt til driftsmetode, praksis?
2. Korleis har de løyst utfordringane? (Eigenutvikla ei teknisk løysning? Har du/de kjøpt nytt utstyr, valgt ny driftsform, endra praksis?)
3. Kva brukar du av teknologi i dag, og kva treng du eller di næring av ny teknologi, nye klimatilpassa plantesorar, nye driftsmetodar, ny praksis for:
  - a. Å løyse utfordringane med klimaendringar
  - b. eller utnytte fordelene eit endra klima vil gje?

##### ØKOLOGISK DRIFT: (stille spørsmålet der det er aktuelt)

4. Korleis vil målsettinga om økologisk landbruk stå seg i eit endra klima? Vert det lettare eller vanskelegare å drive økologisk i framtida?

## Vedlegg 2: Innspel frå gruppeintervju med landbrukssjefar 12.12.18

(6 deltakarar)

- Mange og sterke nedbørsperiodar, langvarig tørke sommaren 2018 og Dagmar i 2011-2012 har vore krevjande for næringa
- Vind kan øydelegge både bygningar, skog, epletre og dyrkingstunellar
- Flaum kan øydelegge marker, bygningar og traktor/maskiner
- SMIL midlar nyttast lite til klimatilpassingstiltak fordi midlane er for små
- Hordaland har prioritert nedfelling, stripespraying og gjødsling med slange, det kan bli aktuelt for Sogn og Fjordane også
- Kjenner ikkje til lokale uttestingar av robotisering, droneteknologi, sensorteknologi, kan bli ei utfordring at teknologi vil vere kostbare for dei små og mellomstore bruka i Sogn
- Ei brukarstyrt utvikling og etterspurnad etter mindre landbruksmaskiner vil endre bransjen og produsentane vil lage klimatilpassa, framtidsretta utstyr
- Lite vekst i økologisk landbruk i Sogn, slike bruk mest av i Aurland og Luster
- Jordbær dyrking i vekstmedium, der lys, varme og gjødsel styres av sensorar er under uttesting i Lærdal
- I Vik er det behov for opprusting av lukka bekkeløp og drenering i lys av klimaendringar med meir nedbør, og vil bli prioritert
- Det finnes nye måtar å drenere på, der ein ikkje treng dreneringsmassar/filtermasse
- Det er utvikla nye rundballepresser som presser mindre ballar, store ballar og store maskiner er eit problem på våte marker
- Nokon går attende til siloar, spesielt plansiloar, fordi rundballar vert tunge og krev transport
- Tid er ein avgrensa faktor ved store fellesbruk og færre aktive bønder på større areal, må ha store haustemaskiner for å rekke over arealet
- Må kanskje tenkje nytt om større bruk – krise skapar moglegheiter for små Vestlandsbruk
- Teknologeutvikling i landbruket kan støttes over næringsfondet (Sogndal)
- Gamle norske kyr-rasar har låge krav til beiter
- Teknologi gjer oss meir utsette for straumbrot – bør vere eit supplement

### Vedlegg 3: Innspel frå gruppeintervju næringssejar, 07.02.19:

(8 deltakarar)

- Ras, flaum, vind er det som merkast mest lokalt av endringar
- Stor økonomisk belastning for eigar av kraftverk om det vert større krav til flomforebygging pga. auka nedbør på hausten
- Hydro i Fortun merka dette godt hausten 2018, medan Statkraft i Jostedal klarde seg betre
- I Utladalen er 70 % av vatnet teke i eksisterande utbygging, likevel historisk flaum hausten 2018
- Må lage nye avlastingssystem for å ta unna vatn
- Rassikring av fibertrasèar er viktig for å unngå brot på IKT infrastruktur
- Oppgradering av demningar og nye tunellar vert bygd av regulant i Høyanger
- Breane minkar – og vil påverke reiselivet – guidar må legge om ruter, større rasfare på brefront
- I Sogndal merkar ein det på at handelen går ned på varme periodar, men når folk var leie varmen, gjekk dei på Amfi i august
- Kan man time varelager i forhold til svingingar i vær og temperatur? Frivind og Rocketfarm har arbeidd med slike løysingar og modellar. Koble vêrdata med varelager og innkjøpssystem
- Må få betre meteorologiske meldingar, store forskjellar lokalt mhp. nedbør
- Fiber er grunnlag for mykje av teknologiutviklinga, må ha sikker fiberutbygging med meir redundans
- Kommunar kan ikkje ha risikonivå 0 på husbyggeareal i indre Sogn
- Oppdrettsnæring set fokus på miljø
- Byggebransjen vil kunne ha openbare fordelar av å utnytte lokal kunnskap og bygge kompetanse på klimatilpassing for å ta ein leiande posisjon i Sogn
- Mekanisk bedrift i Balestrand (KMI) byggjer samanleggbar bru som kan flyttast for å unngå å bli øydelagt av snø/is og flaum
- Biokol prosjektet til Simas og Vik kommune saman med fjernvarmeanlegg, biokolet vil halde fuktigheita i jorda og vere eit godt klimatilpassingstiltak
- Sensorar og varslingsystem for ras og skredvarsling er viktig
- Algeproduksjon for å auke lokale forråvarer
- Satse på «high end» turisme for å unngå «people pollution»
- Gjere tiltak på skianlegg for å få sikrare snøforhold, flytte heisar
- Ei bedrift som har ein tanke om eit produkt til utvikling innan klimatilpassing, vil stille på lik linje som andre søknader til næringsfondet, men har ikkje eit eige program for det. Ikkje større eller mindre risiko for flopp innan klimatilpassing enn andre område.
- Nysnø investorselskap kan vere nyttig for klima og miljøteknologiutvikling
- Energiverket nyttar droner til å sjekke linjenettet
- Å etablere eit nasjonalt dronesenter i Sogn har vore diskutert
- GIS data viktig for planleggarar, prosjekteringsselskap
- *«Samfunnet i Sogn er vorten veldig klar over klimaendringane i planlegging og utbygging. Veldig mange bedrifter er veldig klar over det, uansett kva dei driver med og går i rett retning. Men, det er enda ikkje mange bedrifter som drive med klimatilpassingsprodukt, enten tjenesteprodukt eller fysiske produkt. Men, det kan jo kome etterkvart, men det er ikkje så mange enda».*

## Vedlegg 4: Innspel frå gruppeintervju planleggarar 26.04.19

(5 deltakarar)

- Klimatilpassing var ikkje heilt i fokus ved utarbeiding av kommuneplanar (Vik)
- Har ikkje jobba systematisk med klimaendringar sin påverknad på VA system i kommunen (Vik)
- Bør ikkje nedprioritere arbeidet med klimatilpassing
- Færre og færre folk i kommuneadministrasjonen og vanskeleg å prioritere
- Ras er det store temaet (Balestrand)
- Kommuneplanen har ein del målsettingar om klima (Balestrand)
- Klimaprofilen som er utarbeida for fylket er heilt avgjerande for å få til god klimatilpassing i kommunane (Sogndal)
- Utbygging Lerum brygge, har vi sett på kotehøgde, og havnivåstigning er vurdert, og heile gatenivået er senka 1 meter i forhold til eldre reguleringsplan pga. nye berekningar godkjent av Fylkesmannen (Sogndal)
- Fjordstien er bygd for å tole havnivåstigning og toler flaum og bølgepåverknad (Sogndal)
- Klima og energiplanen blir fort ein skrivebordsplan, skriv ikkje inn konkrete tiltak der, må følges opp i andre planar
- Vik usikker om kommunen har overordna ROS, Balestrand lagde ROS i 2014 i eit nettverk med beredskapsavdelinga til FM, Sogndal har ROS.
- Kvaliteten på basiskart er blitt ganske gode og digitalisert, med meterskoter for Sognekommunane
- VR teknologi, 3D planlegging og visualisering på kart for utbygging og verknader av klimaendringar meiner planleggarane må bli vesentleg bedra for at dette skal vere nyttig for kommunane og innbyggjarane
- Mentorordningar for nye planleggjarar i regi av FM og KS er viktig for å bygge plankompetanse
- Kommunane også vere gode næringsutviklarar, med planarbeidet, generell samfunnsutvikling
- Klima og miljø viktig i strategisk plan for kommunane
- Klimatilpassing og næringsutvikling – ser kanskje større moglegheiter for miljøteknologi, klimagassreducerande tiltak som sykkeldeling, el-bil satsing mm.
- Gjennom bruk av utbyggingsavtalar bruker vi alle verkemiddel for gode klima og miljøtiltak, har ikkje satt konkrete krav til løysingar, men det kan ligge høve til å gjere det (Sogndal)
- Overvassplanar seier noko om fordøying og lokal handtering, men stiller ikkje krav til konkrete løysingar, men har funksjonskrav. Då vert konkrete løysingar vald av dei som prosjekterer (Sogndal)
- Næringsplan frå 2014 – klima er ikkje eit stort tema der (Vik)
- Vurdere om hyttefelt skal flyttast høgare opp i fjellet for å få sikrare snøforhold
- Kor mykje detaljar skal ein legge inn i reguleringsplanar vhs. fridom for prosjekterande og utbyggjarar
- Ein balansegang mellom små kommunar på ulikt press på utbygging, må alltid vurdere kor detaljerte krav vi skal stille. Kommunen som utbyggjar kan velje løysingar som vil gje mindre vedlikehald over tid, men vere dyrare i innkjøp
- Skal vi fronte nye ting, må vi vite om gode eksempel vi kan anbefale
- Landbruket vil ikkje lukke fleire bekkar (Vik og Sogndal)
- Skadeerstatning er eit stort paradoks ved at det stilles krav til å føre opp i opprinneleg stand og stad
- Kommunane har eit ansvar for trygg byggegrunn – må stille krav til dokumentasjon og klimaframskriving

## Kva treng de som planleggjarar av ny kunnskap, teknologi/verktøy?

- Betre kunnskapsgrunnlag, konkrete lokale konsekvensar for vår kommune, meir detaljerte simulering og modellering av dette
- Satelittkommunikasjon og anna klimarobust kommunikasjon i beredskapssamanheng
- Droner vart brukt ved flaumen i Skjolden i Luster for å kartlegge skadeomfanget, dronelfirma i Sogndal kan leigast inn til dette
- Samspel med regionale etatar og FOU er viktig for å utveksle kompetanse og få fram dei gode døma på klimatilpassing og spreie kunnskap om kva som er mogleg å få til
- Viljen er stor i kommunane til å få til gode løysingar for å unngå trøbbel i framtida
- Sjå på nye utformingar av flaumvegar, vassvegar – utlyse arkitektkonkurransar for gode utformingar
- Snøskredvarsling - kan dette knytast opp til spesifikke årsaksforhold som fell saman i tid – bruke Big data teknologi til slike prognosar?
- Skal vi stille spesifikke krav til løysingar - må vi vere trygge på løysingane verkeleg er gode (Vik)
- Tematisk nettverk, samarbeid, der vi kan utveksle erfaringar med andre, gjer det mykje enklare å kome i mål, og hugse på dei viktige tinga for kvar enkelt kommune



## Vedlegg 5: Innspel frå ARBEIDSEMINAR 23.04.19, SOGNDAL HOTELL

### Gruppe 1: Kommunar, fylkeskommunar

- Stavanger jobbar med prosjekt mot havnivåstigning, i form av diker langs sjøkanten.
- Tromsø har også problem med havnivåstigning, kor VA-anlegg er underdimensjonert i heile kommunen og ved flaum kjem vatn opp i sluk i hus
  - Jobbar med å få inn nye pumper og stoppeventilar, og forbod mot å innreie første etasje
  - svært gamle rørsystem for VA i fleire kommunar
- Vestfold fylkeskommune jobbar med skogplanteprosjekt i 3 nabofylke, som klimatilpassing, til f.eks. drenering. Planter gran, og blandar vanleg gran og sitkagran.
- Problematisk at kommunar har farekartlegging med utgangspunkt i at skogen blir verande, og så blir den hogd ned.
- Prosjekt med nobel-trepanel, som er ubehandla og regulerer inneklimate godt
- Problematisk at gamle hus og bygg renoverast der gamle, men gode luftesystem vert øydelagt, som resulterer i roteproblem
  - Også problematisk med ny byggeskikk, som har ekstremt tette hus, som f.eks. passivhus
  - Passivhus aukar tettleiken av bygget, men aukar roteskader
  - PBL gjeld berre for totalrenovering, mens TEK17 gjeld for eksisterande bygg
- I nokon kommunar vert det bygd hus og bygg på pålar pga. havnivå og flaumsoner.
- Sintef og Østfoldnettverket jobbar med framtidsbyer, og Trøndelagsnettverket har klimatilpassingsnettverk

### Gruppe 2: Næringsliv, offentlege etatar og verkemiddelapparat

- Det kan nyttast robotklypparar til å ta ugras i staden for å bruke sprøytemiddel
- Kan ein vurdere Überløysing for distribusjon av frukt og bær i den lokale marknaden?
- Crowd shipping for logistikk og transport – kan det ha noko for seg?
- Lage lokale distribusjons HUB'ar for pakking og vidaretransport i regionen
- Transportkostnader og marknaden er ikkje stor nok og føreseieleg nok for å ha lokal distribusjonsrute til reiselivsaktørar, hotell etc.
- Både produsentar og kundar må bruke minst mogleg tid og ressursar på varebestilling og leveranse
- Næringslivet i Sogn treng teknologi i mindre skala, mindre bruk og mindre verksemder
- Kystverket brukar mykje robuste og vedlikehaldsfrie materiale i sin infrastruktur og brukar i stor grad ulike sensorar, overvakings- og navigasjonssystem
- Det er store teknologimiljø i Norge, og mykje omskuleringsbehov for olje og gassnæringa som samla sett vil gje Norge ein fordel i teknologiutvikling for miljø- og klimatilpassing
- Viktig med godt offentleg – privat samarbeid om næringsutvikling og klimatilpassing
- Det offentlege må bli betre til å stille miljø og klimakrav i offentlege anskaffingar.
- Produkt som t.d. t-skjorter som resirkulerer og bind karbon
- Biokol kan vere bra også for klimatilpassing, bind karbon og vatn i jorda
- Biocret er biologisk betong som blir brukt ein del i Vegvesenet
- Permeabel asfalt – kan drenere vekk overflatevatn, men vatn kan fryse i porene og øydelegge asfalten, sprekke opp.
- Bruk av tre og limtre for å lagre karbon i installasjonar
- Lysare asfalt, takfargar som vil minke solinnstrålinga i tettbygde område, byar
- Redusere harde tette flater med grønne stukturar