

Kunnskapsgrunnlag

Regional plan for klima 2022-2035
Vestland fylkeskommune

Innhald

Innleiing	3
Kva er dette?.....	3
Planen sin kompleksitet.....	3
Oppfølging av Utviklingsplan for Vestland 2020-2024	3
Føringar for arbeidet	4
Internasjonalt.....	4
Nasjonalt.....	6
Regionalt	7
Klimagassutslepp i Vestland	8
Fjerne direkte utslepp	11
Deltema - Transport	11
Deltema - Energisparing og energieffektivisering.....	19
Deltema - Klimavenleg landbruk	29
Deltema - Berekraftig næringsutvikling	42
Redusere klimafotavtrykket til Vestlandssamfunnet	58
Trygt og robust Vestland	66
Sikre naturmangfald	87
Klimarettferd og folkehelse i klima	98
Kjelder	108

Innleiing

Kva er dette?

Dette dokumentet er eit kunnskapsgrunnlag som skal leggest til grunn for mål, strategiar og prioriterte tiltak utarbeida i planprosessen til Regional plan for klima 2022-2035 i Vestland fylke. Kunnskap om klimautfordringane har ein stor kompleksitet, og dette dokumentet vert ikkje ei komplett oversikt over tilgjengeleg kunnskap og vil måtte vidareutviklast kontinuerleg oppdaterast. Dette vil kunne gjerast gjennom vidareutvikling av m.a. eit klimadashbord på www.vlfk.no. Innhaldet i dei ulike kapitla er utarbeida av eigen temagrupper som del av planprosessen i 2021.

I tillegg til dette dokumentet har CICERO gjennomført ei utsleppanalyse for Vestland fram til 2030. Dette vil danne grunnlag for potensielle tiltak og utsleppsbaner for regionen, gitt visse føresetnadar.

Planen sin kompleksitet

«Klimautfordringane er komplekse greier» er det blitt sagt. Og ikkje utan grunn. Klimautfordringane er ei tverrsektoriell utfordring som ikkje kan plasserast i ein silo, eller komme opp med ein «quick fix» på. Årsakene til utfordringane ligg i mykje av denne menneskelege aktiviteten som inngår som kvardagen vår, og løysingane inkluderer difor ei kompleks samfunnsending der vi lev liva våre annleis, løyser utfordringane våre på nye måtar og med ny teknologi, og jobbar får reell endring for ei berekraftig framtid for oss sjølve og kommande generasjonar.

Oppfølging av Utviklingsplan for Vestland 2020-2024

Basert på kunnskapsgrunnlaget og medverknadsprosessane i samband med utarbeiding av regional planstrategi blei klimaomstilling løfta fram som ein av 10 hovudutfordringar for fylket i tida framover i rapporten «Vestland – Utfordringar for fylket og regionane»¹. Dette i tillegg til balansert areal- og naturressursbruk, gode transportsamband og smart mobilitet og grøn konkurransekraft, for å nemne nokon. **Visjonen til Vestland er å skape eit nyskapande og berekraftig Vestland.**



Figur 1: Samfunnsoppdrag, visjon og verdiar i Vestland fylkeskommune

¹ <https://www.vestlandfylke.no/globalassets/planlegging/regional-planstrategi/vestland--utfordringar-for-fylket-og-komunane.pdf>

Føringar for arbeidet

Internasjonalt

Paris-avtalen

Den 12. desember 2015 signerte 195 land ein global klimaavtale i Paris, som erstatta Kyotoavtalen, gjeldande frå 2005. Paris- avtalen er ein omfattande klimaavtale, som forpliktar partane til å redusere utsleppa sine av klimagassar, og rapportere jamleg på framdrifta. Det overordna målet med avtalen er å den globale oppvarminga bør holdast under to grader og helst avgrensast til 1,5 grader i forhold til 1990-nivået. Avtalen har eit mål om at dei globale utsleppa skal nå toppen så snart som mogeleg, før mengda utslepp i atmosfæren skal reduserast jamt fram mot 2050. I andre del av hundreåret, år 2050-2100, skal verda vere klimanøytral med eit netto nullutslepp².

FN sitt klimapanel (IPCC)

FN sitt klimapanel, også kjent som Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), er eit vitenskapleg organ som har som si viktigaste oppgåve å utføre regelmessige vurderingar og samanfatteringar av kunnskapsstatusen om klima og klimaendringar. Rapportane til IPCC utgjer det viktigaste vitenskaplege grunnlaget for politiske avgjersle i FN sin klimakonvensjon, samt har betydning for nasjonal klimapolitikk i andre land³

IPCC sin 6. hovudrapport – «Kode raud» for menneskeheita

«Det er hevet over enhver tvil at menneskelig aktivitet forårsaker klimaendringer og gjør atekstremværhendelser blir vanligere og mer alvorlige»

Hoesung Lee, leiar i FN sitt klimapanel

9. august 2021 publiserte FN sitt klimapanel del 1 av sin sjette hovudrapport. Denne rapporten er eit naturvitenskapleg kunnskapsgrunnlag, ein rapport om fysiske klimaendringar. Miljødirektoratet har oversett rapporten til norsk⁴, samt at Energi og klima har laga eit temanotat som er ei oppsummering av innhaldet i rapporten⁵.

Hovudfunn frå FN sitt klimapanel sin sjette hovudrapport, del 1 om fysiske klimaendringar⁶:

- Global gjennomsnittstemperatur har allereie auka med 1,1 grader, og menneskeskapte klimagassutslepp er skuld i oppvarminga.
- Ekstremvær som hetebølger og ekstremnedbør blir vanlegare.

² <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

³ https://snl.no/FNs_klimapanel_-_IPCC

⁴ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/fns-klimapanel-ipcc/dette-sier-fns-klimapanel/sjette-hovedrapport-forste-delrapport/>

⁵ https://klimastiftelsen.no/wp-content/uploads/2021/09/2C_Temanotat_5_2021_IPCC.pdf

⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/fns-klimapanel-ipcc/dette-sier-fns-klimapanel/sjette-hovedrapport-forste-delrapport/hovedfunn-forste-delrapport/>

- Klimaendringane vil auke i alle verda sine regionar.
- Netto null CO₂-utslepp er naudsynt.
- Med mindre vi har umiddelbare, raske, omfattande og vedvarande utsleppskutt vil vi ikkje kunne avgrense oppvarminga til 1,5 °C.
- Vi vil passere 1,5 °C i løpet av dei neste 20 åra med dagens utsleppstakt.
- Mange av endringane, som ismeltinga på Grønland og i Antarktis, havnivåstiging, forsuring og oppvarming av djuphavet og tining av permafrost, vert rekna som irreversible dei neste år hundra.

Rapporten slår fast at klimaendringane vi ser i dag i all hovudsak er skapt av menneskelege klimagassutslepp, og at endringane skjer raskare enn det har gjort på fleire tusen år (Figur 2, Figur 3).

FN sitt klimapanel har komme med 3 delrapportar medan regional plan for klima har blitt utarbeida. Dei inngår ikkje i dette kunnskapsgrunnlaget, men er samstundes med å forme klimainnsatsen i Vestland framover.

Delrapport 1: Fysiske klimaendringar (9. august 2021)

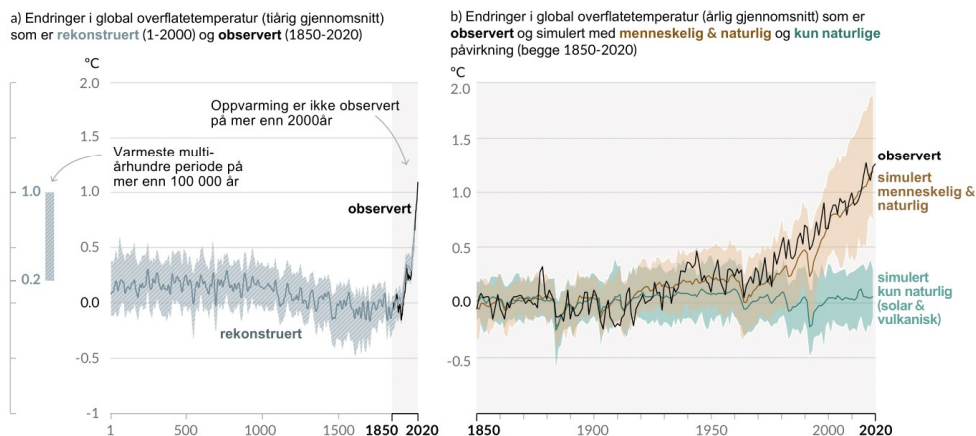
Delrapport 2: Verknadar, klimatilpassing og sårbarheit (28.februar 2022)

Delrapport 3: Utsleppsreduksjon, opptatt og verkemiddel (4. april)

Norsk oppsummering av rapportane finn du [her](#).

Temperaturen stiger raskere enn den har gjort på minst 2000 år på grunn av menneskelig aktivitet

Endringer i global overflatetemperatur relativt til 1850-1900

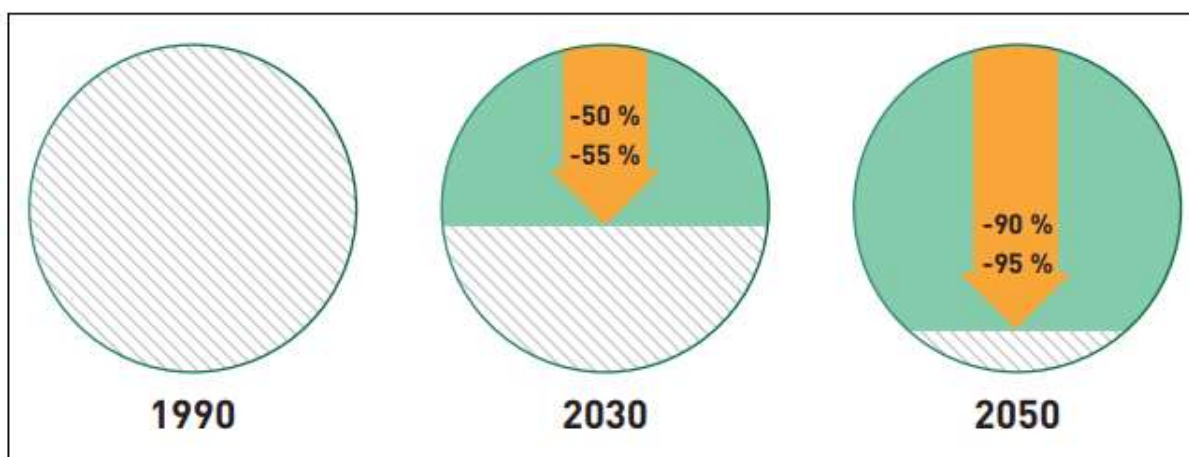


Figur 3: Miljødirektoratet

Nasjonalt

Klimamål

Noreg oppdaterer sine utsleppsmål kvart femte år. Noreg sine forsterka klimamål, meldt inn som del av oppfølging av Paris-avtalen, er at vi skal redusere klimagassutsleppa våre med minst 50 % og opp mot 55 % innan 2030, samanlikna med 1990-nivået. Desse utsleppskutta skal mellom anna skje i samarbeid med EU. Dette er også stadfesta gjennom den nasjonale klimalova⁷.



Figur 4: Nasjonale klimamål for 2030 og 2050, samanlikna med 1990.

Klimakur

For å følgje opp internasjonale forplikningar og nasjonale klimamål blei Klimakur 2030 utarbeida og publisert i januar 2020. Oppdraget til Klimakur 2030 var å utgreie kva tiltak som kan kutte ikkje-kvotepliktige utslepp med 50 % innan 2030, samanlikna med 2005. I tillegg skulle barrierar og moglege verkemiddel vurderast for å utløyse aktuelle tiltak. Rapporten er eit viktig kunnskapsgrunnlag for nasjonal innsats, men også relevant på regionalt nivå for å lukkast med omstillinga.

Klimaplan for 2021-2030

Solberg-regjeringa la fram Klimaplan for 2021-2030 (Meld. St. 13 2020-2021⁸) til Stortinget og er den nasjonale planen for korleis Noreg skal følgje opp klimamålet, og inneheldt konkrete forslag til politikk. Nasjonal klimaplan peikar på at klimainnsatsen vil koste, men kostnaden ved ikkje å handle no vil verre langt høgare. Innleiingar poengterer at vi skal kutte utsleppa, ikkje utviklinga. Klimaplanen omhandlar både kvotepliktige og ikkje-kvotepliktige klimagassutslepp.



Figur 5: Klimaplan for 2021-2030

⁷ <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-60>

⁸ <https://www.regjeringen.no/contentassets/a78ecf5ad2344fa5ae4a394412ef8975/nn-no/pdfs/stm202020210013000dddpdfs.pdf>

Regionalt

Utviklingsplan for Vestland

I Mål 2 i Utviklingsplan for Vestland, er det bestemt at *klima og miljø skal vere premiss for samfunnsutviklinga i Vestland*. Strategien for å nå dette målet er mellom anna at vi skal vere pådrivar for klimaomstilling og nullutslepp innan 2030. I tillegg skal vi sikre og forvalte viktige natur-, landskaps- og kulturverdiar, og å bidra til å nå klima- og miljømåla gjennom offentlege innkjøp. Det er såleis sett høge ambisjonar på dette området. I utviklingsplanen er det lagt opp til utarbeiding av ein regional plan for klima skulle startast opp i 2020. Planen vil erstatte dei to gjeldande planane innan klima i dei geografiske områda Sogn og Fjordane og Hordaland.

*Berekraftig verdiskaping – Regional plan for innovasjon og næringsutvikling 2021-2033*⁹ konkretiserte målet knytt til nullutslepp i 2030, og justerte målet til «netto nullutslepp innan 2030». Dette påverkar også arbeidet med regional plan for klima. Definisjonen av «netto nullutslepp» som vert lagt til grunn for det vidare arbeidet er definert som balanse mellom klimagassutslepp og opptak av klimagassar. Det må fjernast minst like mykje CO₂ frå atmosfæren som det vert slept ut. Denne planen nyttar same definisjon, og legg netto nullutslepp inn 2030 til grunn for sitt arbeid.

Mål 2 Klima og miljø som premiss for samfunnsutvikling

Strategiar:

- 2.1 Vestland skal vere ein pådrivar for klimaomstilling og nullutslepp innan 2030.
- 2.2 Vestland skal sikre infrastruktur og forvalte viktige natur-, landskaps- og kulturverdiar.
- 2.3 Vestland skal bidra til å nå klima- og miljømåla gjennom offentlege innkjøp.

Figur 6: Mål 2 i Utviklingsplan for Vestland, med tilhøyrande strategiar

Netto nullutslepp – kva meiner vi:

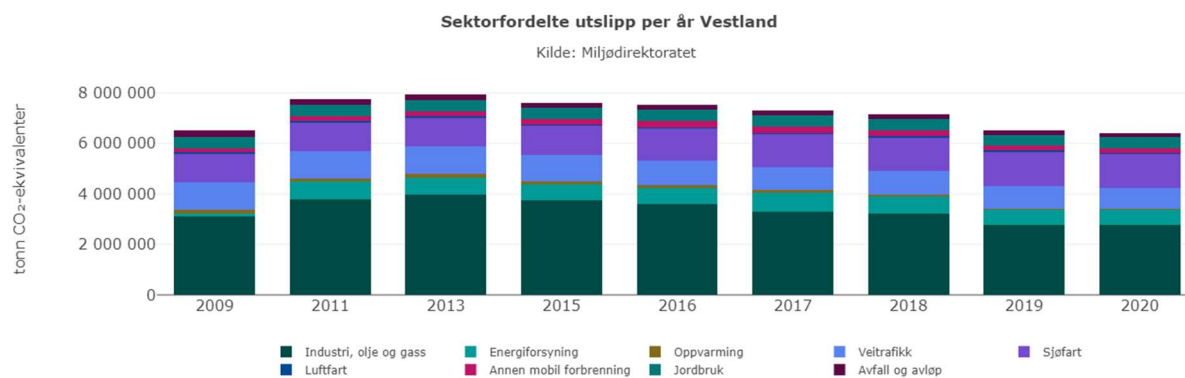
- Visjonen om netto nullutslepp inneber ein utsleppsreduksjon av direkte utslepp med mål om netto nullutslepp innan 2030
- Utsleppa vert rekna som CO₂-ekvivalentar, dette inkluderer sterke klimagassar som metan og lystgass, i tillegg til CO₂
- Alle fossile utslepp skal fjernast
- Naturlege utslepp frå husdyr og gjødsel vil førekome, men skal reduserast så mykje som råd
- Utslepp som ikkje er mogeleg å redusere, kan aktørane sette ut ved kvotekjøp i medhald av GHG-protokollen (The Greenhouse Gas Protocol). GHG-protokollen er eit internasjonalt anerkjent verktøy som kvert brukt til å berekna og rapportere klimagassutslepp

⁹ <https://www.vestlandfylke.no/narings-og-samfunnsutvikling/regional-plan-for-innovasjon-og-naringsutvikling/>

Klimagassutslepp i Vestland

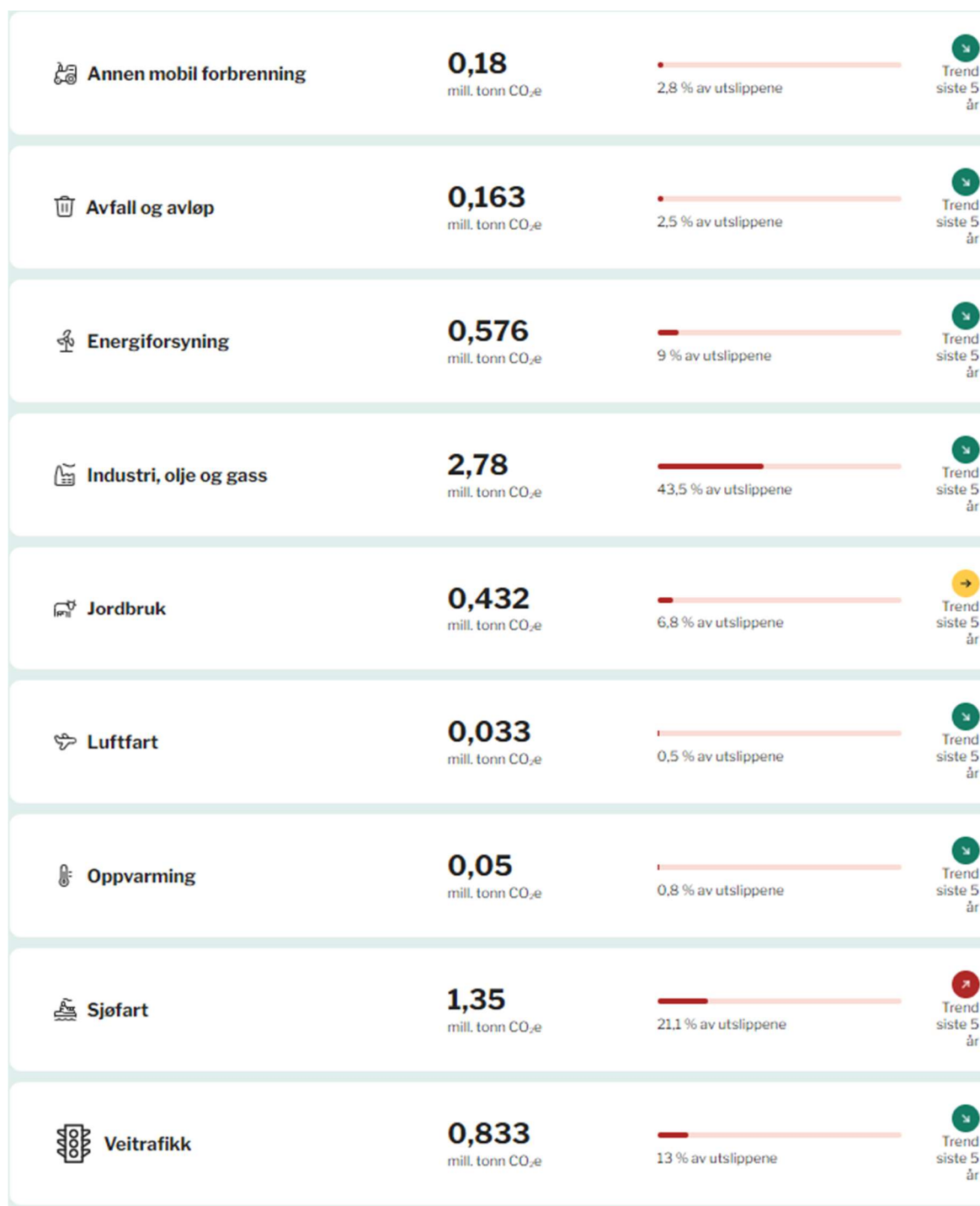
Dette veit vi om klimagassutsleppa i Vestland

Offisiell klimastatistikk frå Miljødirektoratet¹⁰ gir eit bilete av direkte utslepp av klimagassar som skjer innanfor fylket sine geografiske grenser. Siste tilgjengelege tal viser at direkte klimagassutslepp i Vestland tilsvare **6.400 095 tonn CO₂-ekvivalenter i 2020**. Figur 7 og Figur 8 syner korleis dei direkte klimagassutsleppa fordeler seg på sektorane i Vestland. Industri, olje og gass stod for 43 % av klimagassutsleppa i 2020. Utsleppa frå sjøfart var 21 % og vegtrafikk på 13 %. Vi ser ein utsleppsreduksjon kvart år sidan toppåret 2013, men reduksjonen på 1,7 % frå 2019 til 2020 syner at det står att mykje arbeid for å nå nasjonale og regionale klimamål.



Figur 7: Utvikling i klimagassutslepp i Vestland 2009-2020. Kjelde Miljødirektoratet /SSB

¹⁰ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=1050§or=-2>



Figur 8: Fordeling av klimagassutslippa på sektor i Vestland (2020). Kjelde: www.tilnull.no

Skog og annan arealbruk

Utslepp og opptak frå skog og arealbruk er eit separat klimarekneskap som ser på kva areal som tar opp klimagassar og kva tiltak og omdisponering av areal som fører til utslepp. Desse tala vert publisert kvart femte år av Miljødirektoratet og NIBIO. I følgje denne rekneskapen hadde Vestland i

2010 et netto opptak av klimagassar på 3 156 107 tonn CO₂-ekvivalentar, i 2015 var netto opptak på 2 286454 tonn CO₂-ekvivalentar¹¹.

¹¹ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-arealbruk-kommuner/?area=1050§or=-3>

Fjerne direkte utslepp

Deltema - Transport



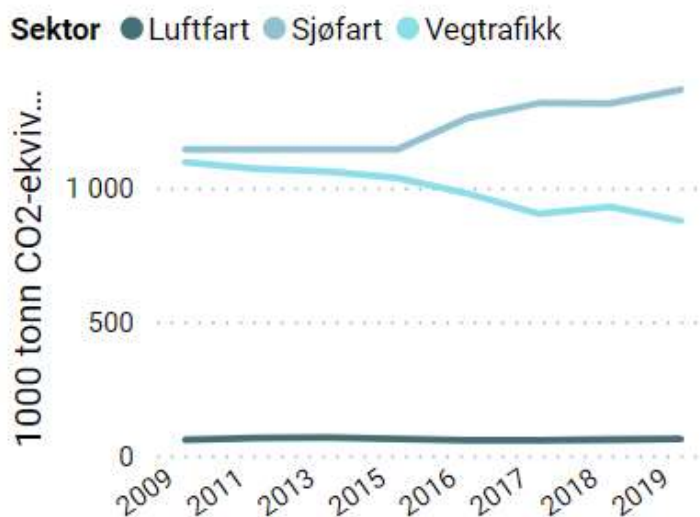
Klimagassutslepp knytt til samferdslektoren i Vestland utgjorde i 2020 omlag 35 % av dei samla utsleppa i Vestland (Figur 10), dette om ein inkluderer både vegtrafikk, sjøfart og luftfart.

I samband med utarbeiding av Region transportplan for Vestland 2022-2033¹² blei det utarbeida eit eige samferdsels-dashbord¹³ som viser nøkkeltal innan reisevanar, kollektivtransport, fylkesvegnettet, trafikktrygging, klimautslepp, godstransport og fly (Figur 10).

Oppdaterte tal frå 2020 syner ein nedgang i utslepp knytt til luftfart. Dette er ein venta nedgang som kan setjast i samanheng med reiserestriksjonar knytt til koronapandemien.

Utviklingstrenden (Figur 9) syner ei auke i utslepp frå sjøfart, medan utslepp frå vegtrafikk er på veg nedover.

Utsleppstrenden

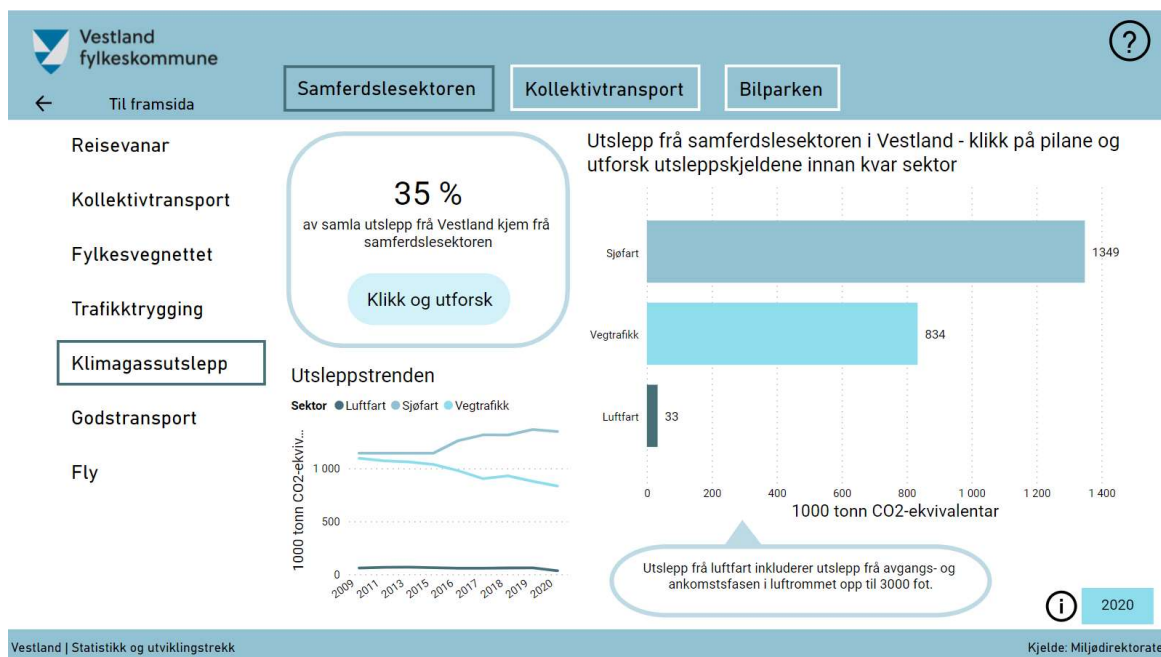


Figur 9: Utsleppstrend for luftfart, sjøfart og vegtrafikk

¹² https://www.vestlandfylke.no/globalassets/fylkesveg/rtp/rtp_del-1_regional-transportplan-for-vestland-20222033_17jan-22_vedtak.pdf

¹³

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoib2EzMDVIMzMtMDczNy00ZThjLTkwYTgtZTlzNjhkNmJiNmZlZiwiZC16lVjViMTQ5NDViLTBmODctNDBkZC1hY2YzLTVINWUyMWU2ZWlzNiIsImMiOj9>



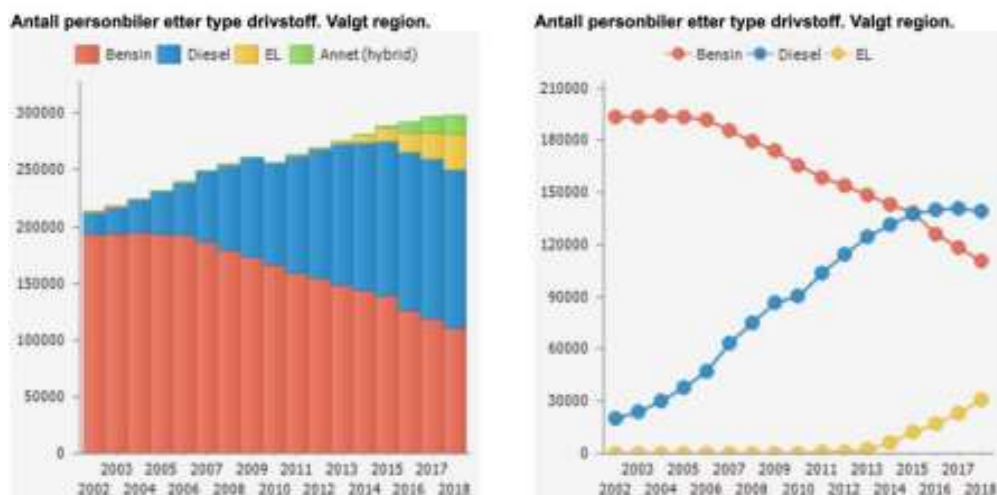
Figur 10: Dashbord for nøkkeltal for samferdsle Vestland

Eit fagleg grunnlag som er utarbeida til RTP 2022 – 2033 er tilgjengeleg¹⁴. Ei oppsummering av dette grunnlaget finn ein i «Høyringsutkast til Handlingsprogram – Regional transportplan 2022 – 2033.»¹⁵

Utviklingstrekk

Rapporten «**Verknader av teknologiske endringar i samferdslesektoren for Vestland fylke**»¹⁶ gir viktig innsikt i transport og trendar, og dette ekspertutvalet trekker spesielt fire store teknologitrendar som er venta å påverke korleis vi reiser i framtida, nemleg elektrifisering, sjølvkjørande køyretøy, intelligente transportsystem og delingsmobilitet.

Elektrifisering:



¹⁴ <https://www.vestlandfylke.no/fylkesveg/regional-transportplan/rtp-grunnlagsdokument/>

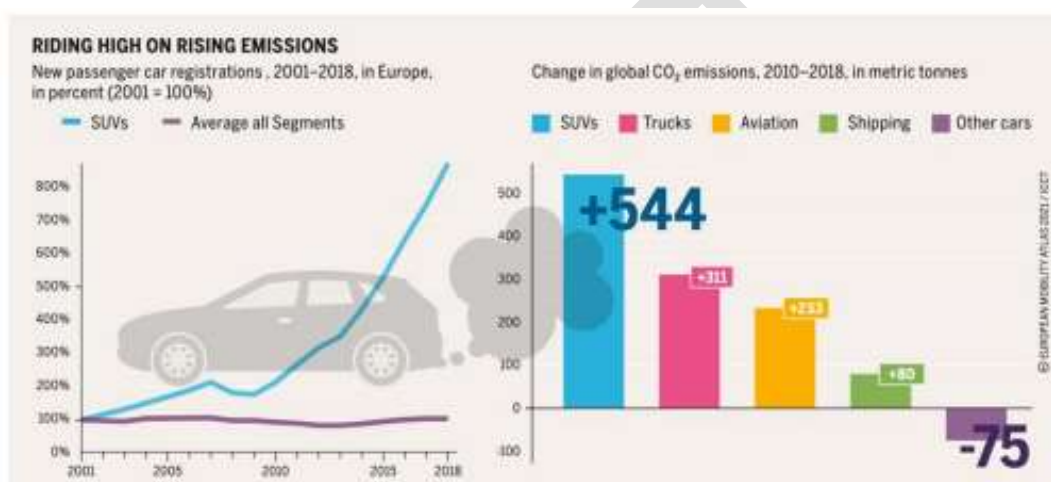
¹⁵ <https://www.vestlandfylke.no/globalassets/fylkesveg/rtp/handlingsprogram--rtp-utkast.pdf>

¹⁶ https://www.vestlandfylke.no/globalassets/fylkesveg/rtp/rtp_ny_leveranse_verknader-av-teknologiske-endringar-i-samferdslesektoren_retta.pdf

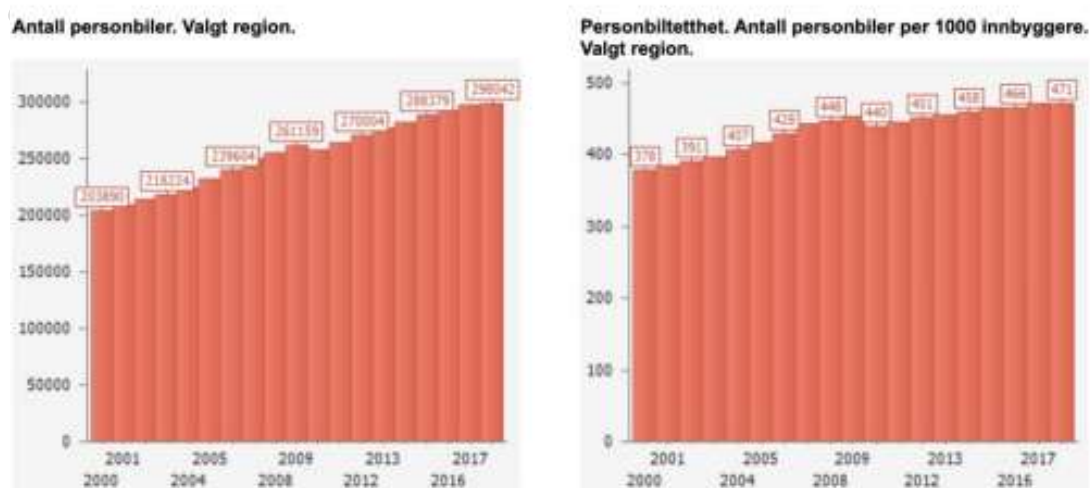
Figur 11: Talet personbilar i Vestland fordelt etter type drivstoff 2002-2018. Trenden er fallande for fossile drivstoff, og aukande for den enno låge delen elektriske drivne bilar. Kjelde: Kommuneprofilen.no

Elektrifiseringa av transportsektoren har komen langt i fylket, særskilt innan privatbilmarknaden. Frå desember 2020 vart 112 elektriske bussar sett i drift i Bergen. Vidare har ei rekke av ferjesambanda i Vestland vorte heilelektriske. Vidare vert det jobba med elektrifisering av flytrafikken.

Ny teknologi og batterielektrisk drift er begge kostnadsdrivarar for komande båtkontraktar. Samstundes kan føresetnader endre seg og gjere batteriløysinga meir lønsam, ved at investeringskostnadane knytt til batteri kan bli redusert og prisen på straum samanlikna med diesel kan gi lågare driftskostnader. Også for hydrogen er det grunn til å tru at kostnaden på sikt vil gå ned. Samstundes er det problemstillingar knytt til mellom anna ladestruktur og straumkapasitet. I åra som kjem vil det vere ei utfordring å utvikle tilstrekkeleg ladeinfrastruktur som held tritt med auka i elkøyretøy.



Figur 12: Trenden i Europa, og i Noreg, er ein radikal vekst i kjøp av dei største bilane. Desse bilane har så høge utslepp at gevinsten ein får med mindre utslepp frå andre bilar blir eten opp av utsleppa frå den veksande SUV-bilparken. Kjelde: EU Mobility Atlas 2021



Figur 13: talet personbilar i Vestland fylke i perioden 2000-2017. Det blir fleire bilar totalt og i høve til folketalet. Tendensen er den same i dei fleste kommunar i Vestland fylke. Kjelde: Kommuneprofilen.no

Fleire og større bilar:

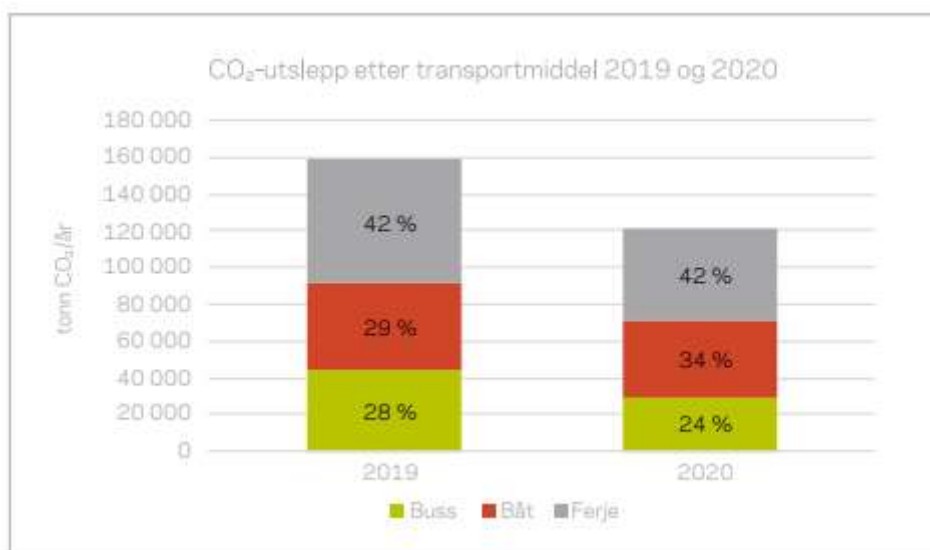
I dei største byområda er veksten i bilhald flata ut, mens veksten fortset som før i omland og på mindre stader. Ein generell trend er ein vekst i talet på dei største bilane, som SUV til dømes. Dette har ein negativ innverknad på utslepp frå transportsektoren. Kvar fjerde bergensar har ikkje tilgang til bil i husstanden, mens like mange har to biler tilgjengeleg.

Kollektivtrafikken er blitt meir miljøvennleg:

Målet om fossilfri busstrafikk i Bergensområdet vart nådd i 2020. 112 nye elbussar gav eit årleg utsleppskutt på 6600 tonn CO₂ i året samanlikna med førre kontrakt for Bergen sentrum. I den nye busskontrakten for Bergen nord går 125 av dei nye bussane på biogass. Frå 2019 til 2020 har det vore ein positiv utsleppsreduksjon frå kollektivsektoren i Vestland¹⁷ ([Kollektivstrategi for Vestland, Årsrapport 2020](#)). Dei samla CO₂-utsleppa gjekk ned med 24 % frå 2019 til 2020 (Figur 14).

	2019 (tonn CO ₂)	2020 (tonn CO ₂)	Endring
Buss	44 700	29 200	-35 %
Båt	46 800	41 700	-11 %
Ferje	67 600	50 300	-26 %
Totalsum	159 100	121 200	-24 %

Figur 14: Reduksjon i klimagassutslepp %. Kjelde: Kollektivstrategi for Vestland Årsrapport 2020



Figur 15: CO₂-utslepp etter transportmiddel 2019 og 2020. Kjelde: Kollektivstrategi for Vestland Årsrapport 2020

Når det gjeld lokal luftforureining, er det Euro-standarder som set grenseverdier for utslepp frå køyretøy. Som tabellen syner, nådde ein i 2020 det strengaste utslepps nivået for 95 prosent av bussparken i Hordaland, og for 84 prosent av bussparken i Sogn og Fjordane.

Koronaepidemien har hatt innverknad på passasjerstatistikken. I periodane med nedstenging har reisetalane for buss, bybane og båt gått ned, og rutetilbodet har vore endra fleire gongar.

¹⁷ <https://www.skyss.no/globalassets/om-skyss/strategiar-og-fagstoff/strategiar-og-handlingsprogram/arsrapport/arsrapport-kollektivstrategi-2020-endelig-versjon.pdf>

Fordeling påstigande passasjerar (bybane, buss, båt):

Geografisk område	2019	2020	Endring 2019-2020
Bergensområdet	69 804 000	45 320 000	-35 %
Vestland totalt	82 503 000	53 921 000	-35 %

Transportmiddel	2019	2020	Endring 2019-2020
Buss	62 045 000	40 334 000	-35 %
Bybane	18 655 000	12 425 000	-33 %
Båt	1 803 000	1 162 000	-36 %

Figur 16: Fordeling påstigande passasjerar. Kjelde: Kollektivstrategi for Vestland Årsrapport 2020

Intelligente Transport Systemer (ITS) og delingsmobilitet:

Autonomi kan få stor betydning på korleis vi reiser, og her er det hensiktsmessig med ei todeling:

- Sjølvkøyrande køyretøy som kan køyre sjølv, men av tryggleiksårsakar er det førar om bord som kan ta over ved behov.
- Førarlose køyretøy som køyrer heilt av seg sjølv.

Autonomi kan vere aktuelt på både veg, bane, luft og sjø. Utviklinga av autonome ferjer og passasjerbåtar har kome langt i Norge. Førarlose køyretøy ligg lenger fram i tid grunna avansert teknologi og uavklart lovverk.

Teknologiske endringar som gir betre samhandling mellom dei ulike transportsystema og opnar for ulike deleløysingar er viktig i arbeidet med å få ned utslepp frå transportsektoren. "Mobility as a service" (MaaS) er eit sentralt omgrep for å utvikle heilskaplege mobilitetstenester som gjer at dei reisande kan tinge og betale for fleire typar mobilitetstenester. Døme på ein slik teneste er det reisepanleggaren "EnTur" som tilbyr reiseforslag med buss, tog, T-bane, båt og fly. Vestland fylkeskommune er medlem av ITS Norway som ein medlemsforeining for aktørar i transportsektoren som samarbeider om utviklinga av nye prosjekter og kunnskapsutvikling.

Naturmangfald

Kap. 6.1 i NTP 2022-2033 omhandlar transportsektoren som ein sentral del av Noreg sin klimapolitikk. Kap. 6.1.3 seier noko om korleis transportsektoren kan redusere utslepp frå nedbygging av areal – ved bruk av SVV sitt verktøy (EFFEKT/vegLCA) for å rekne på utslepp ved nedbygging av areal.

Ved utvikling og vedlikehald av fylkesvegane forvaltar fylkeskommunen viktige naturlandskap og kulturverdiar. Dette skal gjerast på ein måte som tek omsyn til naturmangfaldet i fylket. Gjennom gode kartleggingar, planlegging og skildring av arbeid som skal utførast skal fylkeskommunen forvalte naturressursar på ein berekraftig måte.

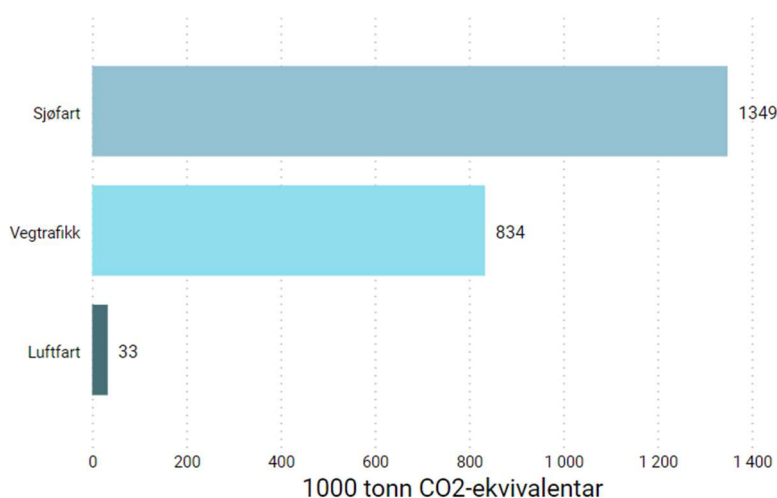
Klimagassutslepp

Utbygging, drift og vedlikehald av vegnettet utgjer store utslepp. På eit typisk veganlegg er omlag ein tredjedel av klimagassutsleppa knytt til bruk av diesel i anleggsmaskiner og transport av materialar og massar, mens to tredjedelar av utsleppa kjem frå produksjon av material som vert nytta, til dømes betong, stål og asfalt. Fylkeskommunen skal jobbe med å implementere og etterleve klima og miljøkrav i framtidige anskaffingar for heile fylkesvegsløpet. Dette vil gjelde både krav på anleggsplassen, men også å sette krav til meir klimavennlege materialar.

Klimatilpassing

Vestland fylke er ein utsett region for framtidige klimaendringar, med mykje nedbør. Fylkesvegane er ofte svakare dimensjonert for nedbør, og mange av vegane er utsett for flaum, skred og anna naturfare. I vedlikehaldsarbeidet er det viktig å ha med seg at klimaendringane fører med seg eit behov for tilpassing av vegnettet til ein venta auke i hendingar med flaum, skred og ekstrem nedbør. Utløysing av dei fleste skredtypar er sterkt knytt til vêrforhold som nedbør, temperatur og vind. Klimaendringar vil påverke både talet på og typar skred, og skreda kan også råke nye stader der det ikkje har gått skred tidlegare. Endringane i klima er den største utfordringa for verda i tida som kjem, klimaendringane kjem med meir nedbør og meir ekstremvêr, noko som vil føre til auka press på vegane i Vestland i åra framover.

Fly og sjø



Figur 17: Klimagassutslepp frå samferdsle (2020). Kjelde: Miljødirektoratet

Tala for luftfart i Vestland viser ikkje heile bildet, då dei berre inkluderer utslepp frå avgangs- og ankomstfasen i luftrommet, opp til 3 000 fot. Innanriks luftfart står for om lag to tredjedelar av utsleppa frå luftfart, medan utanriks luftfart står for den resterande tredjedelen.

I Vestland er det seks kommersielle flyplassar

- Bergen lufthamn Flesland
- Florø flyplass
- Førde Bringeland
- Sandane lufthamn Anda
- Sogndal lufthamn Haukåsen
- Stord lufthamn Sørstokken

Frå 2012 til 2019 har passasjertala med fly i Vestland auka med 7,6 %. Den mest trafikkerte ruta til og frå Vestland er ruta mellom Bergen og Oslo. Det mest trafikkerte ruta internt i Vestland er mellom Bergen og Florø.

Samarbeid om nullutsleppsfly på Vestlandet. Vestland fylkeskommune gjennomførte i 2020 eit forprosjekt, finansiert gjennom Klimasats-ordninga, for å samarbeide om ei styrka satsing på elfly på Vestlandet. Prosjektet hadde over 20 samarbeidspartnarar, der alle signerte på at dei ynskjer å bidra til å realisere nullutsleppsfly på Vestlandet. Dette skjedde under ei oppstartkonferanse som blei arrangert på Bergen Lufthavn Flesland. Dette er ei felles satsing hjå dei tre nabofylka på Vestlandet; Møre og Romsdal, Vestland og Rogaland.



På sjøsida er det offshore suppskip som står for dei største utsleppa, med i overkant av ein sjettedel av utsleppa knytt til sjøfart. Når ein tek med andre offshore serviceskip, kjemikalietanker, råoljetankere, gasstankere og oljeprodukttankere, så er det snakk om en tredjedel av utsleppa knytt til sjøfart.

Andre store utsleppskjelder for sjøfart er passasjerbåter (299 *), cruiseskip (122*), stykkgodsskip (122*). *1 000 tonn CO₂-ekvivalenter. I kunnskapsgrunnlaget til Regional transportplan i Vestland finn de meir informasjon og detaljar¹⁸

Kollektivtrafikk på sjø

I samband med RTP er det utarbeidd eit notat om kollektivtrafikk på sjø. Utviklinga av dette tilbodet er driven av teknologi og mobilitetsbehov. I vurdering av båt samband bør fylkeskommunen prioritere behovet for gode mobilitetsløyser. Der det er formålstenleg å tilby mobilitetsløyser til sjøs er det naudsynt å sjå teknologiutvikling som eit middel, og ikkje som eit mål i seg sjølv. Ei av dei store utfordringane for passasjerbåtruter er knytt til kostnader. Årsrapporten for 2019 viser eit tilskot pr passasjer på 20 kr for buss, og 164 kr for båt.

Strategi for berekraftig mobilitet i Vestland 2022-2033

Som ein eigen delstrategi til Regional transportplan har Skyss utarbeida ein eigen strategi for berekraftig mobilitet¹⁹. Denne har mellom anna prioritert å jobbe med berekraftsmål nr. 13, stoppe klimaendringane. Som kjent kjem ein stor del av klimagassutsleppa i Vestland frå energibruken i transportsektoren. For å redusere desse utsleppa vert det naudsynt å krevje nullutsleppsdrift og dokumentasjon på klimafotavtrykk i innkjøp. Ein auke i felles og utsleppsfrie transportløyser, meir deling av køyretøy og meir sykkel og gonge bidrar til mindre privatbilisme og lågare klimagassutslepp.

Eit oppdrag i mobilitetsstrategien er å redusere klimafotavtrykket til mobilitetssystemet i regionen, gjennom å nytte transportmiddel som er basert på nullutsleppsteknologi.

18

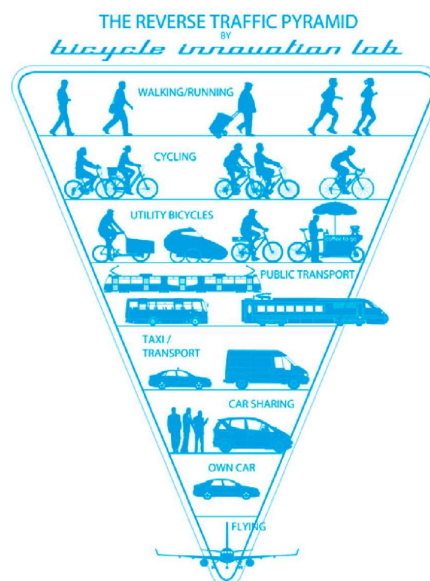
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiN2EzMDVIMzMtMDczNy00ZThjLTkwYTgtZlZlNjhkNmJiNmIzliwidC16ljViMTQ5NDViLTBmODctNDBkZC1hY2YzLTVINWUyMWU2ZWwzNi0j9>

¹⁹ <https://www.vestlandfylke.no/globalassets/fylkesveg/rtp/strategi-for-berekraftig-mobilitet--regional-transportplan-2021.pdf>

Samordna bustad, areal og transportutvikling

Kommunal og regional planlegging er eit viktig verktøy for å sikre at utbyggingsområde og transportsystem opnar for å legge mest mogleg til rette for effektiv og miljøvennleg transport slik at transportbehova kan reduserast. Dette kan gjerast m.a. ved å legge til rette for samordna bustad, areal og transportplanlegging. Dette er også eit krav gjennom eigen statlege planretningslinjer²⁰.

Gjennom planlegging vert det naudsynt å ta omsyn til om tiltak/vedtak generere transport, og korleis denne type transport kan gjennomførast. Gjennom å tenkje gjennom ein trafikkpyramide (Figur 18: Ein motsett trafikkpyramide. Kjelde: Bicycle Innovation lab) er det mogeleg å redusere bruken av transportformer som krev klimagassutslepp ved å velgje transportformer som ligg øvst i trekanten. Det vil også vere mogeleg å kombinere ulike typar framkomstmiddel.



Figur 18: Ein motsett trafikkpyramide.
Kjelde: Bicycle Innovation lab

Deltema - Energisparing og energieffektivisering



All energi har utslepp knytt til seg i større eller mindre grad, òg energi frå fornybare energikjelder. Ved å bruka mindre energi reduserer vi klimafotavtrykket vårt og som potensielt kan til å redusere naturinngrepa vi gjer for å produsere ny energi. Difor er det viktig at vi identifiserer stader vi kan redusere energibruken. Andre stader bør vi kanskje bruke energien på ein annan måte.

Energi er det som får noko fysisk til å skje. Den kan korkje skapast eller forsvinne. Men den kan bli omdanna. Energi lagrast, transporterast og vert omdanna slik at vi menneske kan bu i varme hus, ha ljøs lenge etter sola har gått ned og flytte oss milevis kvar dag i bilar, tog og fly. All denne energien kjem frå ulike stader og er gjort tilgjengeleg på ulike måtar. Uansett korleis dette er gjort er det eit avtrykk knytt til den energien me nyttar i dag. Dette avtrykket varierer mykje og det er difor viktig at me er beviste på kvar energien er frå.

Fotavtrykket til energien i fossile drivstoff er ofte direkte knytt til klimagassutsleppa som kjem frå å brenne desse drivstoffa, men det er og ytterlegare fotavtrykk knytt til utvinning og framstilling av desse produkta. Elektrisitet har i Noreg vore synonymt med rein energi. Dette er fordi at storstilt vasskraftutbygging, spesielt på 60-, 70- og 80-talet, i Noreg har produsert trufast den mengda elektrisitet samfunnet har hatt brukt for. Mange av desse store utbyggingane skjedde gjennom store inngrep i naturen i ei tid utan stor kunnskap om kva ei slik endring gjer med dei råka økosystema. Avbøtande tiltak er pålagt konsesjonærane i mange av desse tidlege utbyggingane i seinare tid, ettersom det har vorte høgare fokus på miljøstand, mv. i vassdraga våre. Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) har ansvaret for å forvalte vass- og energiresursane til landet²¹.

Klimafotavtrykket til energien me nyttar oss av målast som regel i gram CO₂-ekvivalent per kWh. Å hente energien ut av naturen har andre negative konsekvensar enn direkte utslepp, som t.d. neddemming av vegetasjon, graving i myr og anna som fører med seg kritiske endringar i økosystema i naturen. Med nye reknemetodar ser vi at energi frå norsk vasskraft framleis har eit relativt lite fotavtrykk knytt til seg, berre 17 gCO₂e/kWh i 2019²². Snittet i EU låg på 231 gCO₂-e/kWh i 2020²³. Etter kvart som ein større del av elektrisiteten i Noreg eksporterast og importerast til og frå andre land i Europa aukar snittfotavtrykket til straumen me nyttar noko, men samstundes

²¹ <https://www.nve.no/>

²² <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-energi/stromforbruk-i-norge-har-lavt-klimagassutslipp/>

²³ <https://energiogklima.no/klimavakten/live-data-strom-og-co2/>

går dette snittet ned i Europa og resten av verda²⁴. Verstingen m.o.t. utslepp knytt til elektrisitetsproduksjon er kol. Polen, som produserer det meste av elektrisiteten sin frå kol hadde eit avtrykk på 724 gCo₂-e/kwh brukt i 2020²⁵. Å køyre elbil i Polen gjev difor eit heilt anna avtrykk enn å gjere det her heime.

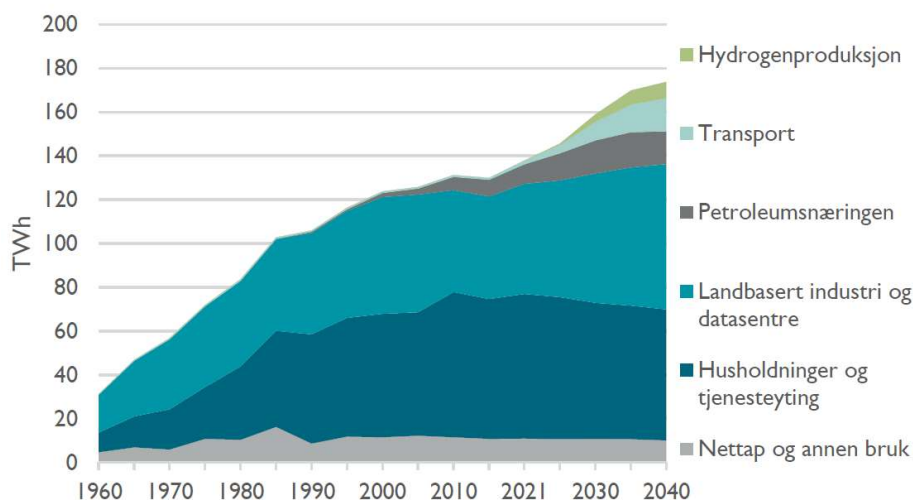
Sidan elektrisitet har betydeleg lågare fotavtrykk enn andre energiformer her i Noreg er elektrifisering eit godt klimatiltak.

Status

Samla energibruk i Noreg

NVE-rapport 2021/2027 forklarar godt rundt energibruk i Noreg. Om lag 50 % av samla energibruk i Noreg i dag dekkjast av elektrisitet. Rundt 50 % av denne straumen går til bygg (bustadar, hytter og næringsbygg). Rundt 40 % går til store energikundar, som olje- og gassinntallasjonar på sokkelen og landbasert industri. Ein liten del av straumbruken går til transport i dag, men denne sektoren er i rask endring.

Elektrifisering av transportsektoren og eksisterande industri er tiltak som er venta å auka kraftbruken i Noreg mykje. NVE har lagt til grunn i rapport 2021/29 at kraftbruken i Noreg veks med 36 TWh fram mot 2040, frå 138 TWh i dag til 174 TWh. Statnett skriv i juni 2021 at det norske straumforbruket i 2050 kan vera på 220 TWh. Elektrifisering er likevel i dei fleste tilfelle eit energieffektiviseringstiltak. Elektrisitet har høg nytteverdi og kan gjer ofte jobben som trengst med mindre tap enn alternativa. T.d. er elektriske motorar er som regel meir effektive enn tradisjonelle motorar som gjer den same jobben med fossile drivstoff.



Figur 19: Historisk utvikling og forventa utvikling av straumforbruket i Noreg mot 2040. Kjelde: NVE

²⁴ <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-global-insights.pdf>

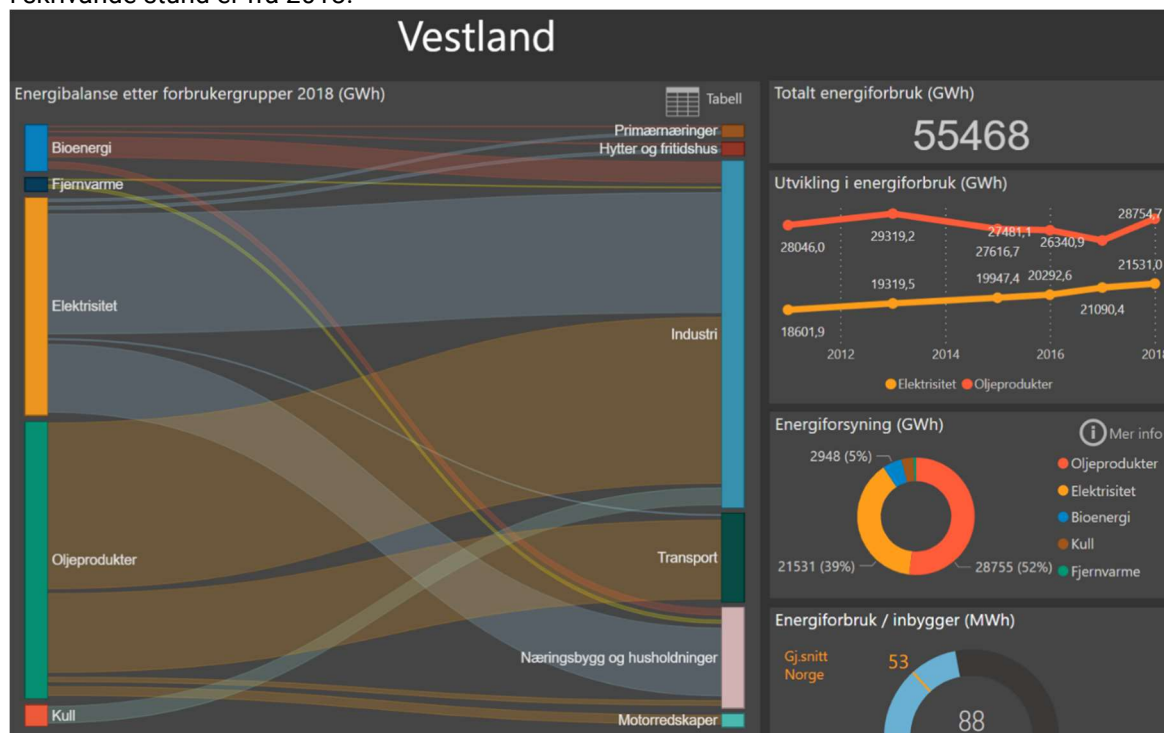
²⁵ <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/electricity>

²⁶ <https://ourworldindata.org/grapher/carbon-intensity-electricity?tab=chart>

²⁷ https://publikasjoner.nve.no/rapport/2021/rapport2021_29.pdf

Energibruk i Vestland

Viken fylkeskommune har etablert eit Energidashbord²⁸ som er eit statistikk- og analyseverktøy frå som visualiserer energibalansen i alle norske kommunar og fylke (Figur 20). Dashbordet er vist i figuren under. Her er produksjon og bruk av ulike energiprodukt til ulike føremål samla. Det meste av rådata i energidashbordet er samla inn frå offisiell statistikk og databasar. Dashbordet manglar data på nokre område, særleg knytt til bioenergi og småskala lokal energiproduksjon. Nyaste data i skrivande stund er frå 2018.



Figur 20: [Energidashbord](#) frå Viken fylkeskommune.

Energidashbordet viser at Vestland nytta totalt 55,5 TWh energi i 2018. Over 50 % av energibruken var frå oljeprodukt. Kraftkrevjande industri i Vestland gjer at denne regionen brukar meir energi målt opp mot folketal samanlikna med andre regionar.

Energibruk i transportsektoren

I Noreg står innlands transport og fiske for rundt 25 % av den totale energibruken i Noreg²⁹. 81,7 % av all reising skjer i personbil i 2020³⁰. I okt. 2021 er marknadsdelen 70,1 % nullutslepp for nybilsalet³¹.

Elektriske bilar er meir energieffektive enn fossile bilar med eit forbruk på rundt 2 kWh per mil. Bensin og dieslbilar brukar ofte 0,5-0,8 liter drivstoff per mil, noko som tilsvarar 5-7 kWh per mil. Dette kjem av at tradisjonelle forbrenningsmotorar ikkje nyttar energien i drivstoffet like effektivt som ein elmotor nyttar energien som er lagra i batteria til bilen³².

²⁸

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojNDIyZWRIY2MtMzI3ZS00NzVILWVjZTMtODIxOGQ0DhhOGM2liwidCI6IjNkNTBkZGQ0LTAwYTEtNGFiNy05Nzg4LWRIY2YxNGE4NzI4ZiIsImMiOiJh9>

²⁹ <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/artikler/fra-fossil-til-fornybar-energibruk-i-transport>

³⁰ <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/faktaside/bil-og-transport>

³¹ <https://ofv.no/bilsalget/bilsalget-i-oktober-2021>

³² <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/artikler/fra-fossil-til-fornybar-energibruk-i-transport>

Vestland ligg lang framme når det kjem til elektrifisering av transportsektoren. Nybilsalet i Vestland ligg på over 70 % i tredje kvartal i 2021. Dette kjem dels av at det er godt utbygd ladeinfrastruktur i fylket. Drosjenæringa i Vestland har òg vore oppfordra til å elektrifisere³³.

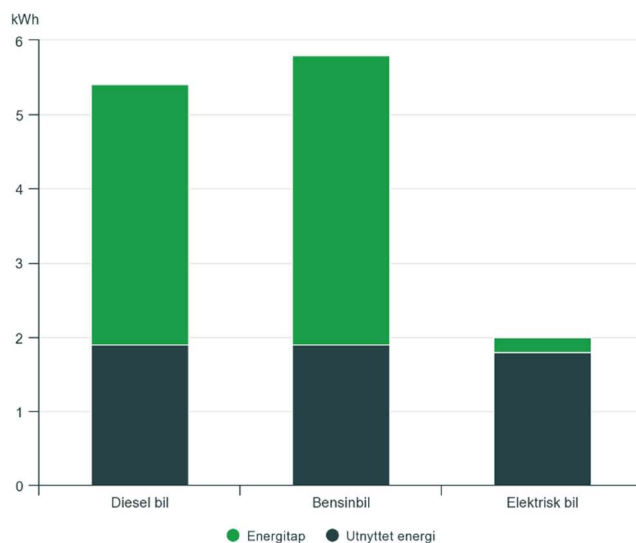
Vestland er den regionen i verda med flest elferjer. Alle fylkeskommunale ferjesamband på Hordalandssida av den gamle fylkesgrensa er heilelektriske. I 2019 slapp dei fylkeskommunale ferjesambanda ut 67 600 tonn CO₂ i året. Etter vidare elektrifisering av sambanda til og med 2022 er prognosen 20 100 tonn CO₂ i året³⁴.

Energibruk i bygg

NVE anslår eit lønsamt energieffektiviseringspotensial i dagens bygningsmasse på rundt 13 TWh på landsbasis, gitt ein sluttbrukarpris på 1 krone/kWh³⁵. Om lag 10 TWh er knytt til næringsbygg. Dei reknar ikkje med at alle tiltak som vert rekna som lønsame vert gjennomførte og viser til barrierar knytt til åtferd. Sjølv om tiltaket kan betale seg tilbake over levetida, kan energieffektivisering være forbunde med høg investeringskostnad og lang innteningstid. Aktørane kan også mangle informasjon, eller ha andre preferansar for ressursbruken.

Universitetet i Bergen (UiB) er eit døme på ein eigedomsforvaltar som har sett energieffektivisering på dagsordenen og som har planar for dette som er forankra i toppleiinga ved institusjonen. Effektiv styring av UiB sine bygg med tanke på oppvarming og lys, installasjon av solcellepanel på tak og bruk av sjøvatn til kjøling og oppvarming er viktige tiltak. Solcellene åleine skal gje ein årleg produksjon på 2-3 GWh. Energieffektiviseringa er ein del av arbeidet for å skapa eit klimanøytralt UiB i 2030³⁶.

På oppdrag frå Enova har Sintef levert rapporten «Potensial og barrierestudie - Energitjenester i næringsbygg»³⁷. Rapporten tek utgangspunkt i at energibruk i næringsbygg unntatt industribygg utgjer 14 % (31 TWh i 2019) av total energibruk i Fastlands-Norge, og at redusert energibruk i bygningsmassen er viktig i utviklinga av framtidens energisystem og for å frigjere elektrisitet til bruk i andre sektorar. Det blir vist til tidlegare studie som har synt stort energieffektiviseringspotensial, men at mange tiltak ikkje vart gjennomførte trass at dei var både tilgjengelege og lønsame. Rapporten definerer fire grupper av barrierar som kan forklare avvik mellom økonomisk/tilgjengeleg og realisert potensial.



Kilde:
Statistisk sentralbyrå.

Figur 21: Energibruk per mil i ein diesel- og bensinbil og i elbil, kWh. Kjelde: Statistisk sentralbyrå

³³ <https://www.vestlandfylke.no/den-grone-leiartroya/pa-ladestolpejakt-i-vestland/>

³⁴ <https://www.vestlandfylke.no/den-grone-leiartroya/den-elektriske-ferjerevolusjonen-vestland-er-regionen-i-verda-med-flest-el-ferjer/>

³⁵ https://publikasjoner.nve.no/rapport/2021/rapport2021_29.pdf

³⁶ <https://pahoyden.no/klimanoytralt-uib-solceller-solenergi/89000-solcellepaneler-settes-opp-ved-uib-de-neste-fire-arene/114067>

³⁷ <https://presse.enova.no/documents/rapport-potensial-og-barrierestudie-energitjenester-i-naeringsbygg-dot-pdf-410264>

- *Administrative og systemiske barrierer* knytt til administrasjon, system, energisystemet og regulatoriske føringar.
- *Kompetanse- og kunnskapsbarrierer* knytt til intern organisering, kompetanse og kunnskapsnivå hos byggeigarane.
- *Marknadsbarrierer* knytt til leverandørmarknaden og kundens oppfatning av marknaden. Eksempel er kommunikasjon, teknologisk utvikling og omdømme.
- *Praktiske, tekniske og økonomiske barrierer* knytt til fysiske element som vanskelegger energieffektivisering som gamle system og bygg og høge kostnader.

Virkemiddel	Vurdering
1. Nasjonal handlingsplan for energieffektivisering i byggsektoren	Interessant, men antakelig meget krevende. Riksrevisjonens rapport observerer at det er gjort tiltak for bedre koordinering, blant annet mellom Husbanken og Enova. Vi vet ikke noe om effekten av dette.
2. Storstilt kompetanseplan for byggebransjen	Lavenergiprogrammet er vel ment som et slikt tiltak; effekten er imidlertid uklar.
3. Forhåndsannonsert trinnvis skjerpelse av byggeforskriftene, herunder krav om etterprøving ved målinger.	Vi vet at skjerpelse av byggeforskriftene har god effekt, og vi vet også at antakelser om fremtidig skjerpning virker inn på aktørene i byggebransjen.
4. Strengere energikrav ved rehabilitering	Ut fra erfaringene med byggeforskriftene for nybygg vil antakelig et slikt virkemiddel ha effekt.
5. Forbildeprosjekter og demonstrasjonsbygg	Vi vet at slike tiltak er viktige for læring og kompetanseheving.
6. Revidert energimerkeordning med energiplan for eksisterende bygg	Energimerkeordninger ser ikke ut til å ha vesentlig effekt fordi energikvalitet spiller en underordnet rolle i markedet for boliger og næringsarealer.
7. Forenkle, utvide og øke investeringsstøtten fra Enova	I tråd med Riksrevisjonens merknader. Effekten vil avhenge av byggeaktørers motivasjon for å bygge med høy energikvalitet, og den kan ikke tas for gitt.
8. Statlig låneordning for energitiltak	Effekten vil avhenge av byggeaktørers motivasjon for å bygge med høy energikvalitet, og den kan ikke tas for gitt.
9. Hvite sertifikater for energisparing og skatteincentiver for energieffektive bygg	Uklar effekt, se diskusjon under.
10. Krav til offentlig bygg	Rådgivende ingeniører vi har intervjuet, sier at offentlige byggherrer er mer interessert i å bygge miljøvennlige enn private. Det gir mer erfaring med slik bygging, noe som kan bidra til reduserte kostnader.
11. Informasjon og bestillerkompetanse.	Mer informasjon har begrenset effekt, men tiltak for økt bestillerkompetanse kan være mer effektivt.

Figur 22: Henta frå kap 6. i CenSES (forløpar til NTRANS) brukarscenario 2017 - Virker de? Virkemidler for energieffektivisering med vekt på bygninger³⁸. Der vurderast virkemidla for energieffektivisering frå Lavenergiutvalget i 2009³⁹

³⁸ <https://www.ntnu.no/documents/7414984/1275356549/VirkerDe.pdf/5347ca1c-824b-4d6c-b553-8e344281e437>

³⁹

https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/oed/rapporter/oed_energieffektivisering_lavopp.pdf

Vestland fylkeskommune som byggherre

Vestland fylkeskommune ynskjer å vere ein pådrivar i utviklinga mot meir berekraftige bygg. Det er i *avdelingsstrategien* til eigedomsavdeling satt opp mål om minimum 3 % energisparing i eige bygningsmasse årleg. All energi vert loggført automatisk per time og eige fagstab følg med på utviklinga, i tillegg gjennomførast utbetringar og justeringar saman med eige driftspersonell. Ved ombygging skal det leggjast vekt på og prioritere meir energieffektive løysingar. Krav i nye byggeprosjekt medfører og indirekte at bruk av energi til bygningsmaterial og transport verthalde lågt.

Krav om minst 40 % lågare CO₂-avtrykk en gjeldande bygningsteknisk forskrift medfører indirekte at det vert enklare for ein entreprenør å halde seg innanfor målalet med mest mogleg kortreist material. Det er i tillegg krav knytt til både avfallshandtering og mengde, indirekte fører og dette til lågare energibruk for transport og handtering av avfall. Krav til BREEAM-excellent for nybygg saman med spesifiserte minstenivå på fleire delområda medfører fokus på lågt energibruk i driftsfasen. For anleggsfasen er det innført krav knytt til utsleppsfri byggeplass og elles fossilfri byggeplass, det er og planlagt at delen som er utsleppsfri energi skal aukast fortløpande inntil nye byggeplassar kan bli heilt utsleppsfrie. Dette kravet fører til at energien vert brukt meir effektivt og med mindre tap, med vesentleg lågare utslepp av klimagassar.

Som del av strategien må entreprenør fortløpande registrera all energi som vert brukt på byggeplassen, både for å dokumentere innfriing av mål og for å skape grunnlag for vidare arbeid med optimalisering av energibruken på fylkeskommunale byggeplassar. Nye bygningar skal byggjast som passivhus og ha eige anlegg for produksjon av fornybar energi, for å mest mogleg redusera mengde naudsynt kjøpt energi til drift av bygningen. I dagens situasjon vert dette ofte gjennom å installer solcelleanlegg, men og ofte med mindre areal enn mogleg grunna reglement for kor mykje produsert elektrisitet som kan leverast ut på straumnettet. For framtida er det eit ynskje om å kunne dela på energien mellom fleire bygningsforvaltarar, både elektrisk og termisk energi kan med det utnyttast betre og meir effektivt, i tillegg med betre driftstilhøve for installert teknisk utstyr. Elektrifisering av eigne køyretøy og tilrettelegging for lading er undervegs, for nye prosjekt vert parkeringsplassar prosjektert med lademoglegheit for 10% av tilgjengelege parkeringsplassar for personbilar, samt 20% av totalt tal plassar for sykklar. Alle eksisterande fylkeskommunale bygningar skal og i løpet av kort tid vere utstyrt med ladepunkt for elektriske køyretøy. Det er teke avgjerd på å kartlegge moglegheita for auka grad av ombruk av både inventar og bygningsdelar, kartlegginga skal deretter gjerast om til ein strategi for korleis fylkeskommunen kan redusera mengde nye bygningsdelar. Strategien er bast på å redusera CO₂-utslepp i byggefasen, men får indirekte og eit positivt utslag for redusert behov for energibruk i ny produksjon. Rammeavtale for brukte møblar er på plass og vert nytta allereie i dag for nye prosjekt og ved ombygging. Det fyrste bygget med berre ombruka møblar vert og overteke hausten 2021.

Energibruk i anlegg

Bybanen Utbygging, som er ein del av Vestland fylkeskommune, har opparbeida seg gode erfaringar knytt til energieffektivisering i anlegg. Bybanen i Bergen er eit skinnegåande transportsystem som nyttast av store deler av innbyggjarane i Bergen kvar dag. I 2019 frakta bybanen 18,6 mill. passasjerar. Bybanen i seg sjølv er eit stort energieffektiviseringsprosjekt m.o.t. energi brukt per personkilometer. Mange som før nytta bilen til jobb tok heller i bruk Bybanen. Dette ser vi sidan denne trenden snudde att etter korona og innføringa av smittedempande tiltak.

Bybanen Utbygging (BU)⁴⁰ er ein offentleg byggherre som skal prosjektere, anskaffe og bygge Bybanen etter reguleringsplan, gjeldande regelverk og gjeldande tekniske spesifikasjonar med riktig kvalitet og design, til lågast mogleg kostnad og innanfor planlagt byggjetid. BU er Miljøfyrtårnsertifisert. Dette betyr at dei har strenge krav til arbeidsmiljø, innkjøp, energi, avfall, utslepp og estetikk. Per november i 2021 er dei rundt 50 tilsette og 40 innleigde personar. Dei ulike entreprenørane som arbeider på prosjekta deira har på topp i produksjonen rundt 900 tilsette på jobb for å bygge Bybanen.

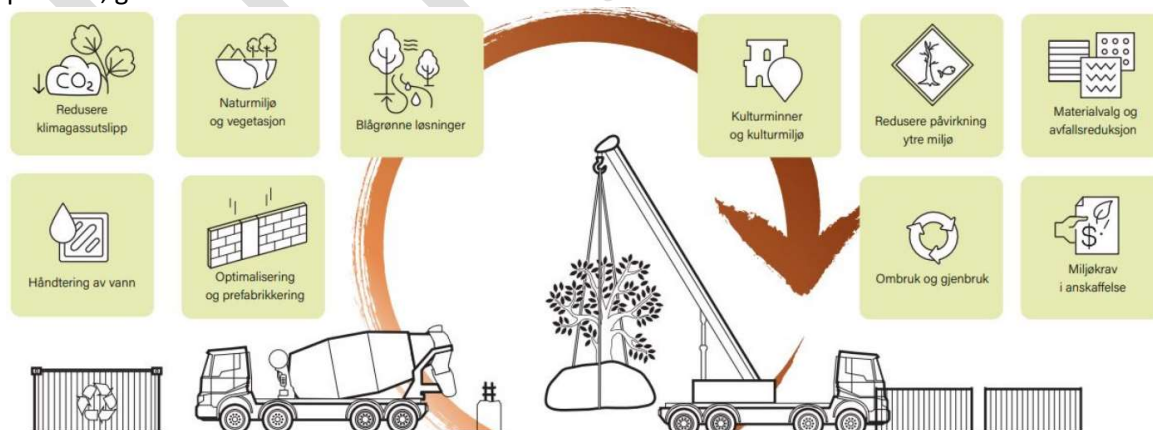


ELKRAFT: Maskinene som bygger Bybanen går på straum. Foto: Silje Christine Alvsaker, Vestland fylkeskommune. Les meir om prosjektet i klimamagasinet til fylkeskommunen. [Den grønne leiartrøya](#)

For å få på plass ny bybanetrasé vert det nokre stader gjort store inngrep i grunn, og eksisterande infrastruktur. Mange av aktivitetane i prosjektet er energikrevjande. Difor er energieffektivisering eit fokusområde for BU. Gjennom ein kombinasjon av klimasatsmidlar, god dialog med entreprenørar og krav i anlegget, har BU fått til mykje på klima, miljø og energi. Mellom anna har dei fått på plass ein del nullutsleppsmaskiner på anlegga sine. Nokre døme på krav dei har satt i anlegga sine er:

- All persontransport i nullutsleppsbilar.
- All massetransport med euroklasse 6.
- Minimum 80 % fornybar energi i produksjon.
- Biodiesel som er palmeoljefri og bærekraftsertifisert.

BU vektlegg godt samarbeid med entreprenørar og oppfordrar entreprenørar til å koma med ytterlegare tiltak utover det som ligg i kontrakten. Dette gjer at nokon har kjøpt inn elektriske anleggsmaskiner. Sjølv om det var tenkt utfordrande å få tak i tilstrekkeleg med biodiesel har entreprenørar ordna dette. Akkumulert fornybarandel energi i prosjektet ligg per november 2021 på 96 %, godt over kravet.



I tillegg opplever BU at følgjande fungerer når det kjem til å følgja opp ein sterk berekraftsprofil:

⁴⁰ <https://www.hordaland.no/nb-NO/bybanen-utbygging/gronnere-bybanebygging/>

- All utvikling må gje kunnskapsløft i organisasjonen. Leiing må vera med (forankring). Ved auka kunnskap er det lettare å få alle i organisasjonen med til å bidra.
- Riggområde i anlegget må ha nok areal til å kunne gjennomføre sortering og gjenvinning både av materialar og massar. Slik unngår ein energibruk både i produksjon av nye produkt og til transport.

BU søker å berekraftssertifisere samferdsleprosjekta sine framover gjennom CEEQUAL-ordninga. Dette er eit verktøy som skal gjere det mogleg å stadfeste kor godt prosjektet presterer målt på m.a. energieffektivitet.

Smarte nett

Det digitaliserte, smarte straumnett må utviklast og tilpassast morgondagens samfunn der fleire prosessar er elektrifiserte og smarte komponentar styrer forbruket. Gjennom smart styring kan me nytta energien som produserast i dag meir effektivt og nettet treng ikkje overdimensjonera gjennom energikrevjande anleggsprosessar. Bedrifter som kan utnytte variabel produksjon og/eller bedrifter som kan koplata frå i korte periodar kan spela ei viktig rolle her.

Smarte straummålarar har vore peika på som eit middel til å få ned straumbruken og fordele forbruket betre over døgnet, for å unngå topp-last på straumnett morgon og ettermiddag/tidleg kveld. Forsking tyder på at installering av smarte straummålarar i private heimar gjev mindre effekt enn opphaveleg tenkt, blant anna fordi straumforbruket er styrt av vanar, ytre rammer som arbeidstid, skule og barnehage og mangel på alternativ. Kryssande interesser og behov kan gjera at folk ikkje brukar dei smarte straummålarane og potensialet dei gjev for sparing i så stor grad som ynskjeleg⁴¹.

Reguleringsmyndigheta for energi nedsette i 2019 ei ekspertgruppe for å kome med ei anbefaling til framtidens organisering og ansvarsforhold i kraftsystemet: *Fra Brettet til det Smarte nettet*⁴². Forslaget til gruppa i korte trekk er tettare samarbeid mellom TSO (transition system operator – Statnett i Norge) og DSO (distribution system operator – nettselskapa) der analysar og koordinering med andre nettselskap sikrar best mogeleg løysning for nettet i heilheit. Dette er igjen med tanke på å tilpassa nettet til førespegla energiproduksjon og -bruk.

Kostnadsgapet mellom småskala utnytting av t.d. solenergi og storskala kraftproduksjon er mindre enn tidlegare og vil fortsette å krympe. Smart styring av straumforbruk og lokal produksjon gir oss alternativ der det tidlegare måtte gjerast store nettinvesteringar for relativt beskjedne behov.

Vi nyttar energien vi produserer meir effektivt i framtida gjennom fleksibilitet. Vi må utnytte kapasiteten både hjå nettselskapa og straumkundane, sleppe til lokal produksjon av straum (t.d. solceller på tak), sjå på nye former for energilagring når produksjon og bruk vanskeleg kan samkøyrast og å kunne handtere overbelastning av nettet. Ein type interessant energilagring, som kan vere ein del av løysinga er å ta i bruk brukte bilbatteri.

⁴¹ <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab21e6/meta>

⁴² <https://www.nve.no/media/9901/fra-brettet-til-det-smarte-nettet.pdf>

Utfordringsbilete

Rebound-effekt

Analysar viser at åtferda til personar som har gjort energieffektiviseringstiltak har ein tendens til å endra seg. Energieffektiviseringstiltak går ofte på passive tiltak i bygg eller å ta i bruk meir effektive energikjelder. Dette gjer at ein ved same energibruk vil auka komforten gjennom å dusja lengre, skru opp termostaten eller nytta bilen oftare. Dette kallar vi rebound-effekt. Analyse viser likevel at rebound-effekten av auka energieffektivitet ikkje veg opp sparinga av tiltaket. Energibruken går altså ned, men ofte ikkje med så mykje som førespeglast av energieffektiviseringstiltaka. ([Turner 2009](#), [SSB-rapport 2016/16](#))

Pris- og teknologiutvikling er ikkje føreseieleg

Fleire energisparingstiltak tek i gjerne i bruk ny teknologi. Mange har difor ikkje erfaringar med denne, kanskje umogne, teknologien frå før og kvir seg for å gjennomføre tiltaket. Spesielt viss prisen på tiltaket er høg er dette eit problem. Då vert òg prisen på energien du sparar ein viktigare faktor. Denne er òg ofte vanskeleg å førespegla. I lang tid har prisen på elektrisitet vore låg i Noreg, men har stige mykje hausten 2021. Prisen på kjemiske brensel som bensin og diesel har stige jamt dei siste åra.

Rammevilkåra må òg vera meir føreseielege for at folk skal kjenna seg trygge i avgjerande stund. Usikkerheit rundt salsmogelegheit av straumen ein produserer og gjentekne debattar rundt når avgiftsfritak for elbilar opphøyrer, er faktorar som vegrar folk frå å investere.

Energisparingsmål er abstrakte

Når regjering, fylke eller kommune set mål for energisparing eller -effektivisering er det vanskeleg for folk å vita korleis dei relaterer til dei. Kven har ansvaret for at måla skal møtast, kven er det som får premie viss måla møttest og kva er straffa viss vi ikkje får det til? Utan å vere personleg investerte er det lite truleg at slike mål påverkar korleis folk tenkjer eller handlar.

Incentiv er ikkje tilpassa alle sluttbrukarar

Hjelpemiddel ein kan nytta seg av i dag til å gjennomføre energisparing og -effektivisering, er ofte lettare å nytte for aktørar med krav til å levere økonomiske resultat. Dette er fordi at måla med stønad til tiltak er at tiltaka på sikt vert økonomisk lønsame. For eit føretak som gjer rasjonelle økonomiske val og ofte har eigne folk som har ansvar for akkurat dette, passar desse ordningane godt. Det er vanskelegare for bustadeigarar og -leigarar der søvn, mat, arbeid og familieliv og konkurrerer om tidsbruken. Tiltak er ikkje lette nok å gjennomføre til at dei kan prioriterast. *Betalingsstrukturen for straum er vanskeleg å utnytte godt for små sluttbrukarar* når dette krev at ein brukar tid på å setja seg inn i den.

Sparing har låg attraktivitet

Sjølv om det gong etter gong vert peika på at energisparing og -effektivisering, er betre for klima og miljø enn å byggja ut meir kraftproduksjon, vert det ikkje lagt fram som noko som er spennande og spesielt. Store prestisjeprosjekt som Powerhouse, som er eit bygg som produserer energi, og den nye Teslaen som går dobbelt så langt, får langt fleire medieoppslag enn oppskrifter på å korleis ein trivst heime utan at det er 25 varmegrader i stova. Det er problematisk at det ikkje når same entusiasme i samfunnet sidan dette påverkar korleis me tenker og handlar. Det manglar gode historier som fengslar oss og motiverer oss til å spare.

Verkemiddel

Vi trur det bør fokuserast på **tiltak som rettar seg mot store aktørar** og **tiltak gjort på systemnivå**. Det kan vera tiltak som gjer det lettare å velja energieffektive løysingar, som støtte til energieffektivisering i bustader og avgiftslette for elbilar. Det kan vera incentiv og krav til store

aktørar innan transportsektoren og eigedom. Både offentlege og private aktørar kan bruka innkjøpsmakta til å få på plass energieffektivisering hjå leverandørar.

Kompetanseheving

Det er behov for kompetanseheving både i privat og offentlig sektor, og styrking av etter- og vidareutdanningstilbodet innan eit breitt spekter av problemstillingar knytt til energieffektivisering vil vera viktig for å nå energieffektiviseringsmål. Eit godt døme på ei gruppe som bør ha moglegheit til å heve kunnskapsnivået på energisparingstiltak er sakshandsamarar på ulike byggjesaks kontor rundt i kommunane. Energieffektivisering og energibruk er kunnskap som bør lærast frå tidleg alder. Fylkeskommunen har moglegheit til å sjå om det er mogleg å implementere i større grad i vidaregåande utdanning.

Nasjonale mål

Meld. St. 36 (2020-2021) "Energi til arbeid – langsiktig verdiskaping fra norske energiressurser" vart fremja av Solbergregjeringa. Den ligg no til handsaming i Energi- og miljøkomitéen⁴³. Effektiv bruk av energi er omtala i kapittel 3.4.4. Meldinga refererer til nasjonalt mål om 30 prosent forbetring i energiintensiteten frå 2015 - 2030. Energiintensitet er eit mål på kor mykje verdiskaping vi får ut av energien vi bruker. Det blir også vist til at regjeringa har eit mål om 10 TWh energieffektivisering i eksisterande bygg innan 2030. I tillegg til bygningar som eit innsatsområde, peikar meldinga på potensial innan industri, plusskundeordning og utnytting av spillvarme (frå industri og avfallsbrenning).

Tiltaksbank

Klimapartnere har laga ein [løysingsbank](#)⁴⁴ med ulike tiltak som m.a. går på energieffektivisering. denne banken med tiltak er retta mot næring og er vanskeleg å bruka for andre sluttbrukarar. Ein sluttbrukar har sjeldan oversikt over kva tiltak som finst og passar best for han. Difor vil ein tiltaksbank retta mot energisparing og –effektivisering vere eit verktøy som kan gje god effekt.



⁴³ <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Saker/Sak/?p=85264>

⁴⁴ <https://klimapartnere.no/losninger/>

Deltema - Klimavenleg landbruk



Landbruksnæringa er ei viktig næring for regionen. Bøndene er viktig for matforsyninga i landet og i regionen. Utsleppsreduksjon frå landbruket skal ikkje vere på grunn av nedlegging av gardar. Det er ikkje mogeleg å produsere mat utan klimagassutslepp, men det skal jobbast aktivt for å gjere norsk landbruk meir klimasmart. Den globale matvaresituasjonen er i endring, og lokalt landbruk og matproduksjon vert viktig i både eit beredskapsperspektiv og for å lukkast med ei berekraftig utvikling.

Klimaendringane byr på utfordringar med endring i vekstsesongane, nye plante- og dyresjukdommar og potensielt mislukka avlingar. Meir ekstremvær og auka klimarisiko påverkar alle landbruksproduksjonane i Vestland. Landbruket må i framtida handtere meir vær, og sikre jordressursane og produksjonsgrunnlaget for vidare matproduksjon for innbyggjarane.

Jordbruket har inngått ein avtale med staten om å redusere klimagassutslepp⁴⁵. Klimaavtalen synleggjer korleis næringa kan nå jordbruket sine klimaforpliktingar utan å redusere matproduksjonen og bruken av norsk matjord, svekke busettinga i distriktet eller redusere tal dyr på norske beiter. Planen gjeld alle bønder, uansett produksjon. Planen er laga for eit framtidsretta landbruk som skal nytte Noreg sine naturgitte ressursar. Dette vert følgd opp gjennom 8 satsingsområde som alle skal bidra til eit berekraftig landbruk i Noreg. Mellom anna skal alle bønder får tilbod om heilskapleg klimarådgjeving på eigen gard inkludert å få utarbeida eigen tiltaksplan. Rådgjevinga skal omfatte reduksjon i utslepp av klimagassar, binding av karbon og tilpassing til eit endra klima.

SATSINGSOMRÅDENE

1. Utrulling av klimakalkulator og økt satsing på klimarådgiving
2. Mer klimavennlig og bærekraftig føring, avl og friskere dyr
3. Fossilfri maskinpark
4. Fossilfri oppvarming
5. Bedre bruk av gjødsla og god agronomi
6. Bruk av husdyrgjødsel som råstoff i industrielle biogassanlegg
7. Jorda som karbonlager
8. Ny klimateknologi revolusjonerer landbruket

Figur 23: Satsingsområde i [landbrukets klimaplan 2021-2030](#)

Regional plan for innovasjon og næringsutvikling 2021-2033, har som ein av sine 4 satsingar: *Eit næringsliv i Vestland med netto nullutslepp i 2030*. Planen legg til grunn at naturlege utslepp frå husdyr og gjødsla vil førekome, men at dei skal reduserast så mykje som råd.

⁴⁵ <https://www.bondelaget.no/klima/landbrukets-klimaplan-pdf/>

I planprogrammet for klimaplanen er følgjande punkt knytt direkte til landbruk, under deltema «Klimavenleg landbruk»:

- For å halde oppe matvaresikkerheita i eit klima i endring, må vi sikre eit berekraftig landbruk i regionen. Dette inneber må ta vare på arealressursane og halde matproduksjonen oppe, samstundes som vi jobbar for å redusere klimagassutsleppa.
- Stimulere til å nå måla i klimaavtalen mellom landbruksnæringane og staten.

[Handlingsplan for landbruk i Vestland](#) for 2020 og 2021 har i seg følgjande målsetjing:

Vestland fylkeskommune skal saman med partnerskapen arbeide for auka lokal verdiskaping med attraktive arbeidsplassar i landbruket i Vestland. Vestland skal oppretthalde sin del av den nasjonale matproduksjonen, og arbeide for fleire og meir lønsame bedrifter som tek opp i seg nye trendar og moglegheiter. Vi skal arbeide for eit klimaklokt og miljøvenleg Vestlandslandbruk, og styrke rekruttering, omdøme og kompetanse i næringa.

Auka behov for mat framover

Statistisk sentralbyrå reknar med at folketalet i Norge vil auke til 5,5 millionar menneske i 2025 og 6,4 millionar mennesket i 2050. Norge vil truleg ha aukande behov for mat fram mot 2050. Om vi ikkje produserer meir av maten vi et i Norge, må vi importere meir mat frå utlandet. Det betyr at andre land enten må intensivere matproduksjonen sin eller utvide jordbruksarealet. Dette vil gi auka utslepp av klimagassar og auka påkjenning på det biologiske mangfaldet der maten vert produsert. I tillegg kjem den miljømessige påkjenninga frå auka transport. Når vi produserer vår eigen mat reduserer vi presset på matressursane globalt.

Jordbruksareal i Noreg

I Norge er berre 3 prosent av landarealet jordbruksareal. Det knappe jordbruksarealet er spreidd utover heile landet. Gardane er tilpassa topografien og ligg der jordressursane gir moglegheit for å dyrke mat. Norge har gode vilkår for å produsere kjøt. Av landarealet på 3 prosent som er eiga til jordbruk, kan 1 prosent nyttast til å produsere mat til menneske. Resten av arealet er egna til dyrefôr. Kjøt er jamt over peika på som ein versting i klimasamanheng. Redusert forbruk av raudt kjøt vil føre til færre beitande husdyr på innmark og utmark. Med dette vil gjengroinga av Norge gå raskare og karbonbindinga i jord gjennom beitebruk gå ned. Norsk raudliste for artar i 2015, viser at 685 truga artar er negativt påverka som følgja av at beiting og slått er avslutta⁴⁶.

Arealforvaltning i landbruket er saman med anna arealforvaltning viktig for å nå klimamåla og berekraftsmåla. I arbeidet med å redusere utslepp av klimagassar, er både tiltak mot avskoging og tiltak for auka opptak av CO₂ i skog og andre landareal viktig. Naturen er vår viktigaste kjelde til å binde karbon. Berre i Norge lagrar naturen sju milliardar tonn karbon. Vestlandsforskning har i ein ny rapport⁴⁷, peika på at det som er meint å vere klimatiltak, i verste fall kan gje auke i klimagassutsleppa. Det kan skje gjennom at naturen blir bygd ned med vegar, hytter, bustadar og vindkraft. Utbygging frigjer karbon og reduserer naturen sin kapasitet til å binde og lagra karbon. Rapporten til Vestlandsforskning er den første som er laga om korleis det i Norge blir arbeidd med samanhengar mellom klimautslepp, naturmangfald, klimatilpassing og energiomstilling.

⁴⁶ [Bondelagets bærekraftsstrategi](#)

⁴⁷ [VF-rapport nr. 4-2021](#)

Landbruksjord

Landbruksjord må takast vare på. På landsplan utgjer jordbruksarealet omlag 3% av samla landareal, i Vestland 2,7-2,8 %. Regjeringa har lagt fram ein oppdatert jordvernstrategi med nye tiltak og eit forsterka jordvernmål: Den nasjonale jordvernstrategien har som mål at omdisponert dyrka jord, ikkje skal overstige 3 000 dekar per år. Målet skal være nådd innan 2025.

Jordvernstrategi for Vestland vil bli utarbeidd som ein del av Temaplan landbruk. Temaplan landbruk skal vedtakast seint i 2022.

Klimagassutslepp frå landbruket og binding av klimagass i landbruket - status per i dag

Landbruk er ei felles nemning for jordbruk og skogbruk. Jordbruk omfattar dyrking av jord- og hagebruksvekstar samt husdyrhald. Skogbruk er drift av skog. I tillegg kjem landbruksbaserte næringar som ikkje direkte er knytt opp til tradisjonell matproduksjon. Det kan vere Inn på tunet, aktivitetstilbod knytt til reiselivet, entreprenørtjenester, foredling av råvarer på eige bruk, kafédrift og mykje meir.

Vestland er eit stort landbruksfylke kjenneteikna av ein variert bruksstruktur med mange små og middels store bruk. Om lag 98% av jordbruksarealet blir brukt til grovfôrproduksjon og heile 82% av verdiskapinga i jordbruket er knytt til drøvtyggarar. Utviklinga i Vestland følgjer den same tendensen som elles i landet. Arealet som er fulldyrka har negativ utvikling, medan arealet som vert nytta til mellom anna beiting går opp. Vestland har mykje bratt areal som det er vanskeleg å drifte med større reiskap. Det mest utfordrande arealet går difor ut av drift eller vert tatt i bruk som beite.

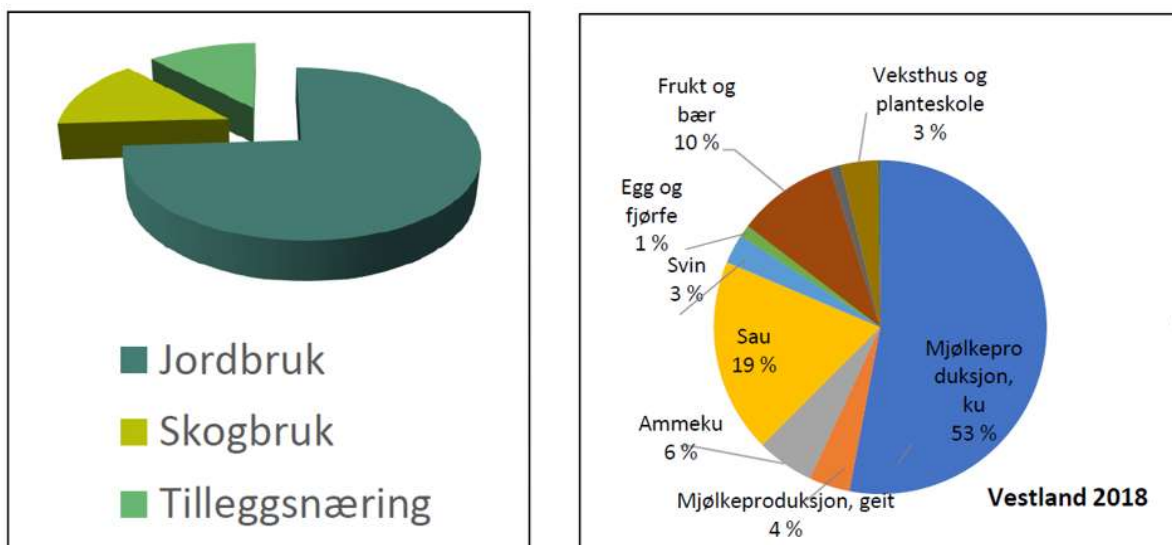
Skogeigedommane i Vestland er små med ein gjennomsnittleg storleik på knappe 280 dekar. Granskogen har det minste arealet, men har dobbelt så stor tilvekst og nesten like stort ståande volum som furu- og lauvskog.

NIBIO sin rapport om verdiskapinga frå landbruket i Hordaland og Sogn og Fjordane⁴⁸ viser at landbruket i Vestland i 2016 hadde ei samla verdiskaping på 2,4 mrd. og sysselsette 4100 personar. Landbruksbasert industri sysselsette 4600 personar.



Figur 24: NIBIO rapport 174/2018.

⁴⁸ [NIBIO rapport 174/2018](#) Verdiskaping i landbruk og landbruksbasert verksemd i Hordaland og Sogn og Fjordane.

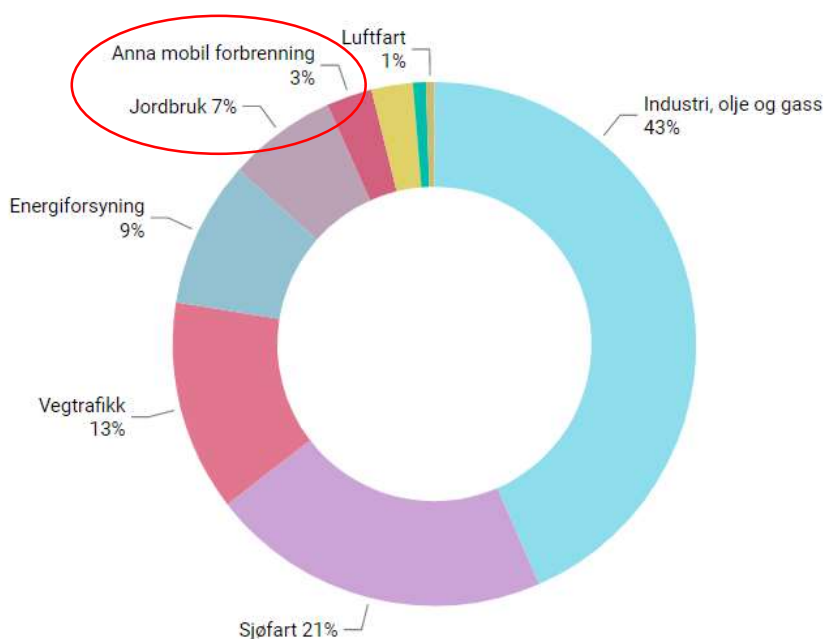


Figur 25: Verdiskaping i jordbruket fordelt mellom produksjonar. Kjelde: NIBIO rapport 174/2018

Det er ei utfordring å legge til rette for at næringa i fylket kan drive på ein meir klimavenleg måte, og å tilpasse seg framtidige klimautfordringar. Bøndene er viktig for matforsyninga i landet, og utsleppsreduksjon frå landbruket skal ikkje vere på grunn av nedlegging av gardar. Det er ikkje mogeleg å produsere mat utan klimagassutslepp, men det blir jobba aktivt for å gjere norsk landbruk meir klimasmart. Med pandemien me står i, har verdien av matvaresikkerheit vorte endå tydeligare. Sjølvforsyninga i landet er på omlag 40 % målt på energibasis. Sjølvforsyningsgraden har ikkje teke opp i seg at norsk landbruk blir meir og meir avhengig av utanlandsk arbeidskraft. Særskilt frukt- og bærnæringa som også hentar arbeidskraft så langt borte som frå Asia, er sårbar. Utanlandsk arbeidskraft er også vanleg i norske fjøs.

Utslepp frå Vestland

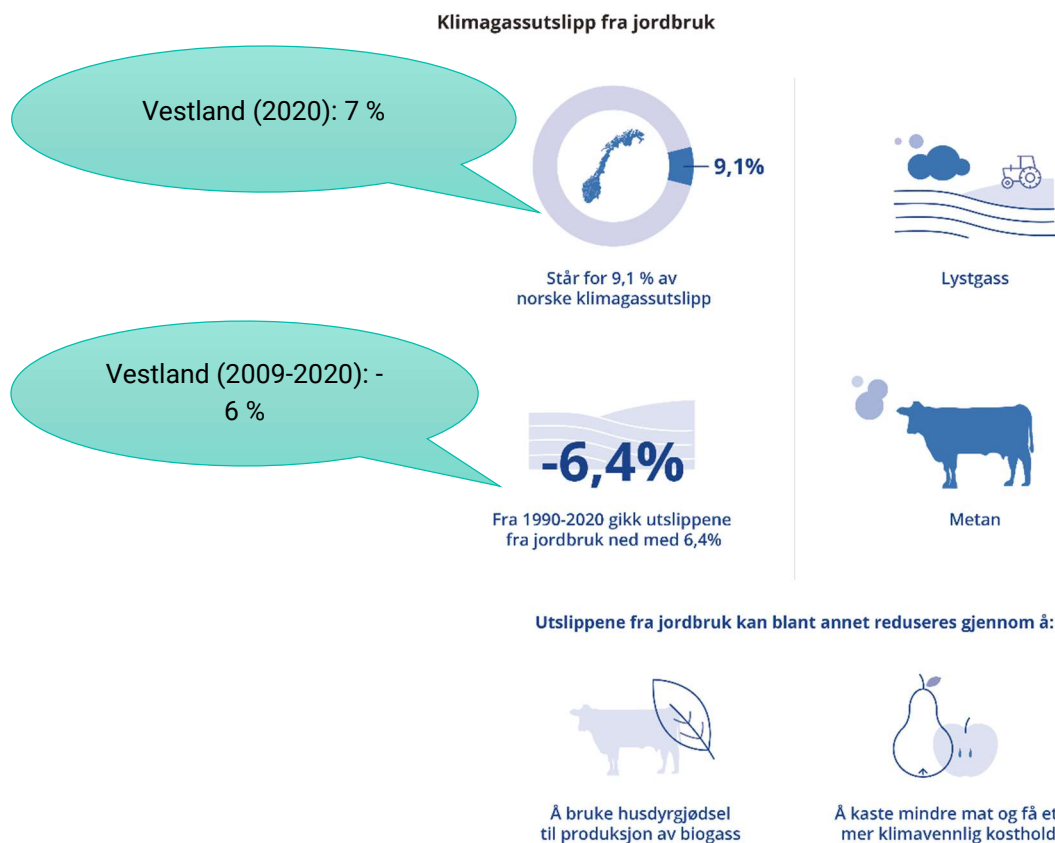
2020



Figur 26: Fordeling av utslepp i prosent for 2020. Kjelde: Miljødirektoratet

Jordbruk

Jordbruket stod for 9,1% av klimagassutslippa i Norge i 2020. Frå 1990 til 2020 er utsleppa redusert med 6,4 %⁴⁹. Tal for kvart fylke blir rekna ut ved hjelp av fordelingsnøklar som tal dyr, stipulert mengd nitrogen i husdyrgjødsel, fulldyrka jordbruksareal og stipulert areal med organisk jord. Etter desse utrekningane, kjem 7 % av klimagassutslippa frå jordbruket i Vestland i 2020. Frå 2009 til 2020 har nedgangen i klimagassutslipp frå jordbruk vore på 6 % (Figur 27).



Kilde: Miljødirektoratet 2021 / Miljøstatus.no

Figur 27: Utslepp frå jordbruk i Noreg. Kjelde: Miljøstatus.no

Metan står for størst utslepp av klimagassar frå jordbruket. Omlag 55% av samla metanutsleppa kjem frå landbruket. Metan er ein klimagass som blir broten ned og går inn att i det naturlege karbonkrinslaupet på jorda, etter 10-12 år. Så lenge landbruksproduksjonen er stabil, bidreg ikkje metanutslepp frå landbruket til auka oppvarming i atmosfæren, jamfør Agrianalyse Rapport 13-2019 (Figur 28).

⁴⁹ [Miljødirektoratet 2021](#)

Klimagassenes levetid i atmosfæren

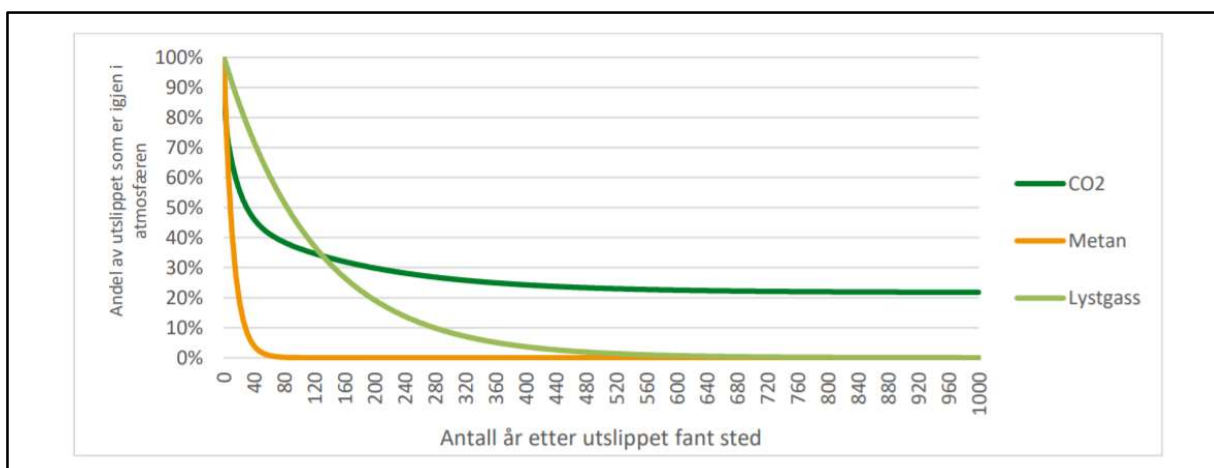
Metan har en gjennomsnittlig levetid i atmosfæren på ca. 12 år (definert som når 63 % av utslippet er brutt ned). De fleste metanmolekylene lever kortere, mens vel en tredel har lenger levetid enn gjennomsnittet. Grunnet den raske nedbrytningstiden vil konstante utslipp av metan over tid føre til stabil metankonsentrasjon i atmosfæren.

CO₂ blir, etter noe initiell nedbryting, i atmosfæren i flere hundre år. Det oppgis ikke en enkelt levetid for CO₂. Det vil si at betydelige deler av CO₂-utslipp helt tilbake til den industrielle revolusjon til dels fortsatt er i atmosfæren og bidrar til global oppvarming.

Lystgass, som er den andre viktige klimagassen i jordbruket, har en gjennomsnittlig levetid i atmosfæren på 120 år, noe som kan regnes som akkumulereende i det tidsperspektivet vi har til å håndtere klimaendringene. Lystgass er derfor mer lik CO₂ i levetid, og omregning til CO₂-ekvivalenter med den etablerte metoden er derfor for denne gassen en langt bedre tilnærming enn for metan.

Figur 28: Levetid til ulike klimagassar i atmosfæren. Kjelde: [Agrianalyse Rapport 13-2019](#)

I utsleppsrekneskapen tel dei seks gassane karbondioksid (CO₂), metan (CH₄), lystgass (N₂O) og tre F-gassar (gassar med fluor). Utslepp av desse klimagassane vert rapportert kvar for seg, og for å kunne samanliknast vert dei rekna om til CO₂-ekvivalenter. I klimarekneskapen skriv ein utsleppa i CO₂-ekvivalenter. Då blir det ikkje teke omsyn til at metan er ein klimagass med vesentleg kortare levetid i atmosfæren enn dei to andre, store klimagassane, karbondioksid og lystgass⁵⁰.



Figur 29: Del CO₂, metan og lystgass som er att i atmosfæren i eitt gitt år etter eit punktutslipp av kvar av gassane. Metan er heilt brote ned etter omlag 60 år, lystgass etter omlag 600 år, medan Co₂ stabiliserer seg på omlag 22% av opphavelg utslepp. Kjelde: [Agrianalyse Rapport 13-2019](#)

Fordøyinga til dyra, særskilt hjå drøvtyggarar, er den største kjelda til utslepp av metan. Resten kjem frå lagring av husdyrgjødsel. Tal kyr og sauer er difor den viktigaste drivarar for utslepp frå jordbruket. Høgare avdrått og færre mjølkekyr er viktige årsaker til reduksjonen.

Storparten av utsleppa av lystgass kjem frå spreiring av kunst- og husdyrgjødsel. Prosessane som dannar lystgass blir stimulert når det blir gjødsla med nitrogen. Korleis jorda blir arbeida med og kva som blir dyrka, påverkar kor store utsleppa blir. I tillegg blir utsleppa påverka av fukt i jorda, oksygeninnhald og temperatur. Resten av lystgassutsleppa kjem i hovudsak frå oppdyrking av

⁵⁰ [Agrianalyse Rapport 13-2019](#)

myr, lagring og produksjon av gjødsel og nedbryting av planterestar som halm, i jorda. Utsleppa av lystgass auka mykje fram til byrjinga av 1980-talet. Årsaka var større produksjon og auka bruk av mineralgjødsel med nitrogen. Frå 1990 til 2020 er landbruket sin del av samla lystgassutslepp redusert frå 8 til 4,7 prosent. Redusert produksjon av mineralgjødsel er ei viktig årsak.

Jordbruket skil seg frå andre sektorar ved at mesteparten av utsleppa er biologiske. Det er ikkje mogleg å produsere mat utan klimagassutslepp. Planter tek opp CO₂ gjennom fotosyntesen når dei veks, og slepp ut CO₂ når dei rotnar eller vert etne. Det er naturen sitt evige og naudsynte kretsløp. Likevel er det mogleg å optimalisere jordbruket med ulike klimatiltak, slik at det blir sleppt ut mindre og bunde meir karbon. Å drive jorda godt og optimalisere drifta på garden er også positivt for klimaet.

Usikkerheit knytt til utrekning av utslepp frå jordbruket

Den norske rapporteringa av utslepp og opptak av klimagassar vert utarbeidd av Miljødirektoratet, Statistisk sentralbyrå (SSB) og Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) i samarbeid. Resultatet vert først publisert nasjonalt av SSB, før Miljødirektoratet rapporterer dei vidare til FN sin klimakonvensjon og Kyotoprotokollen. I den internasjonale rapporteringa vert alle utslepp delt i kvotepliktig sektor, ikkje-kvotepliktig sektor og LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry). Dei fleste utsleppa frå jordbruket fell innunder ikkje-kvotepliktig sektor.

Jordbruket er ei næring tufta på biologiske prosessar og det er mange faktorar som ein må ta med når ein reknar utslepp og opptak av klimagassar. Det er difor stor usikkerheit i målingane av utslepp frå jordbruket. Det er mellom anna krevjande å rekne utslepp av lystgass frå jord, fordi desse utsleppa vert påverka av lokale forhold som varierer mykje, mellom anna jordsmonn, nedbør og jordarbeiding. Fleire forskingsmiljø jobbar for å gjere den norske klimarekneskapan betre. Auka presisjon i desse utrekningane, kan gje meir presise klimatiltak.

Utslepp som fell innanfor ikkje-kvotepliktig sektor:

Aktivitet	Type	Tel på jordbrukssektoren	Tel ikkje på jordbrukssektoren
Fordøying hos drøvtyggjarar	Metan, CH ₄	X	
Gjødsel frå husdyr	Metan, CH ₄	X	
Kunstgjødning	Lystgass	X	
Dyrking av myr	Lystgass	X	
Lagring av husdyrgjødsel	Lystgass, Metan	X	
Importert kraftfôr	CO ₂		X
Oppvarming av bygg	CO ₂		X
Diesel til landbruksmaskiner	CO ₂		X
Spreiing av gjødsel	CO ₂		X
Opptak knytt til beite			X

Utslepp og opptak som fell innanfor Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF)

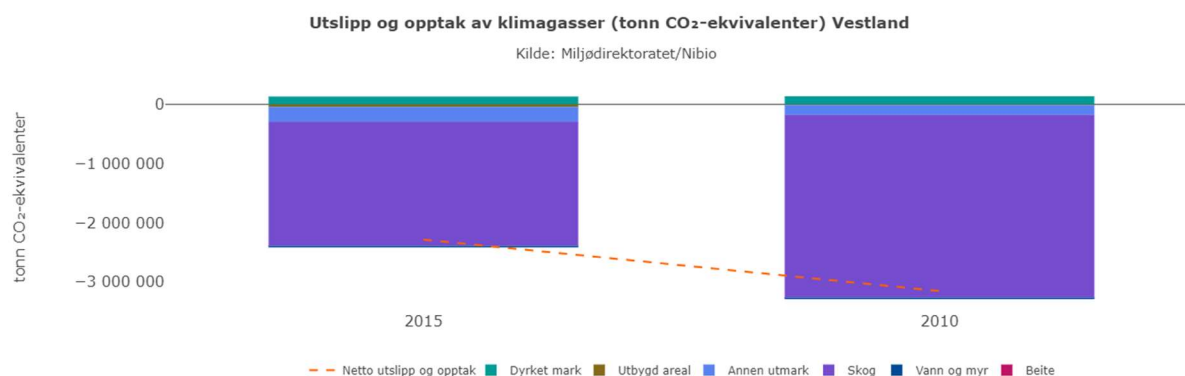
Aktivitet	Tel ikkje på jordbrukssektoren
Opptak i jordbruksareal	X
Utslepp frå jordbruksareal	X

Skogbruk

Hovudoppdraget frå FN sitt klimapanel er å redusere utsleppet av fossilt karbon. FN sitt klimapanel er også tydeleg på at aktiv bruk av skogen, både for å erstatte fossile produkt og for å binde meir karbon, er heilt naudsynt for å nå klimamåla.

Netto utslipp og opptak

Utslipp og opptak av klimagasser (tonn CO₂-ekvivalenter)



Figur 30: Utslepp og opptak av klimagassar i Vestland. Kjelde: Miljødirektoratet.

Negative tal betyr opptak av klimagassar, medan positive tal betyr utslepp. Den stipla lina syner netto opptak. Klimagassane karbondioksid, metan og lystgass er inkludert i rekneskapen. For å gjere utsleppa samanliknbare, er dei andre gassane omrekna til CO₂-ekvivalentar. Søyla syner opptak og utslepp som kvar kategori hadde desse åra. Skog er den klart største kjelda for opptak. Endringane frå 2010 til 2015 kan skuldast at skog kan ha vore rydda bort, til dømes for å bygge hus. Tala for 2015 er inkludert data for areala dette året, men også utslepp og opptak som følgje av overgang frå ein arealbrukskategori til ein annan.

Dei kjemiske prosessane som skjer gjennom fotosyntesen er godt kjende. Bindinga av CO₂ er stor om skogen får stå lenge. Også uttak av tømmer er å rekna som positivt når trematerial vert brukte langvarig, til dømes i bygg. Likevel tydar mykje på at skogen sin største verdi for karbonrekneskapen ligg nede i jorda, noko som kan ha stor verknad på framtidig skogdrift. Uansett er det viktigaste målet å hindre avskoging. Forynging av skogarealet vil bli eit sentralt tema i framtidsskogbruket.

Vernskog

Eit relativt nytt fokusområde innan klimatilpassing i Norge er verneskog, definert etter skogbrukslova. Skog i bratt terreng kan bidra med vernefunksjonar mot flaum, ras og snøskred.

Slike skogar må drivast svært ansvarsfullt og skånsamt, med rette uttaksmetodar og god skjøtsel.. Dette krev eit godt planarbeid i kommunane, kunnskap og innsikt hos skogeigarar og skognæringa, og ikkje minst rette skogfaglege tiltak som styrker føremålet.

Skogen fyller også ei viktig samfunnsrolle ved å binde saman lausmassane i overflata og ta opp vatn ved mykje nedbør. Planting og skjøtsel av skog er viktig for vern av bustader, vegar og nytteareal mot ras og skred. Eit endra klima gjer denne kunnskapen meir aktuell. Dette er særleg relevant i bratte lier, og i overkant av infrastruktur. Bruk av vernskog som eit klimatilpassingsmiddel er å kategoriserast som ein naturbasert løysing.

Eit klima i endring og konsekvensar for matproduksjonen - eit utfordringsbilete

Grovforbasert husdyrhald står for over 80% av verdiskapinga i jordbruket i Vestland. Store delar av det dyrka arealet i fylket, er lite eigna til anna enn grasproduksjon og dei fleste gardane i Vestland har også store område med innmarks- og utmarksbeite. Beiteareala er veileigna for sau, storfe og geit. Det er berre gjennom beiting det går an å produsere mat på desse areala. Som tidlegare omtala, er det kunstgjødsel, husdyrgjødsel og drøvtyggarar som står for storparten av klimagassutsleppa i landbruket. Det gjer det utfordrande for eit husdyrfylke som Vestland å redusere utslepp frå landbruket utan at det går ut over produksjonen. Vestland har også ein variert bruksstruktur med mange små og mellomstore bruk. Økonomi kan bli eit hinder for å setje inn naudsynte tiltak uansett bruksstorleik, men god drift av jorda gjennom god agronomi er også bra for klimaet.

Sjølv om landbruket berre står for vel 7 % av klimagassutsleppa i Vestland, har landbruket sine utslepp særskilt knytt til drøvtyggarane fått stor merksemd i media. På sikt kan dette føre til at protein frå mjølk og kjøt produsert på norske ressursar, blir erstatta av proteinrike planter frå utlandet. Dette kan på kort sikt verke som eit godt klimatiltak, men på lenger sikt er det lite berekraftig fordi både vår evne til sjølvforsyning og global matproduksjon blir redusert.

Kunnskap må ligge til grunn for klima- og miljøtiltak i landbruket og dei rette tiltaka må gjerast lønsame for bonden. Arbeidet med å nå måla i landbruket sin klimaplan må støttast gjennom midlar til forskning også knytt til spesifikke utfordringar i Vestland, og ved at det blir sett inn økonomiske verkemiddel som stimulerer bøndene til å gjere gode tiltak på eigne gardar.

I Vestland fylke er det 43 kommunar med stor variasjon både i geografisk storleik, folketal og næringsverksemd. Ein liten kommune med stor del landbruk, får same krav til %-vis reduksjon av klimautslepp som ein stor kommune med mykje oljeverksemd. Å innfri utsleppskrava vil vere ei mykje større utfordring for den små kommunen, når matproduksjonen også skal haldast oppe. Sjølv om kommunen har mykje skog som kanskje bind meir karbon enn det som blir sleppt ut, tel ikkje det med. Dette må det forskast på for å bygge kunnskap og sikre at rette tiltak blir sett inn.

Klimakalkulator

Klimakalkulatoren eit unikt verktøy for å synleggjere opptak og utslepp frå eit gardsbruk. Kalkulatoren er i ferd med å bli rulla ut for fleire produksjonar. For at bonden skal ha full nytte av kalkulatoren, må mellom anna jordsmonnet på Vestlandet kartleggast. Bøndene i fylket har difor ikkje fått full nytte av klimakalkulatoren enno. Det er heller ikkje utarbeida klimakalkulator for geit.

FN har definert omstilling til sirkulærøkonomi som ein naudsynt del av omstillinga til eit lågutsleppssamfunn. I dette ligg at eit produkt må vare så lenge som mogleg og når nødvendig, bli reparert, oppgradert og brukt på nytt. Når det ikkje lenger er mogleg, er materialgjenvinning neste stopp. Også i landbruket er det viktig å ha fokus på sirkulærøkonomi som tiltak for å redusere mellom anna klimautslepp og å ta betre vare på miljøet.

Klimaendringane byr på utfordringar som endring i vekstsesongane, nye plante- og dyresjukdommar og potensielt mislukka avlingar. Meir ekstremvær og auka klimarisiko påverkar alle landbruksproduksjonane i Vestland. Landbruket må i framtida handtere meir vær. Skal bonden gjere gode informerte val, er det viktig at bonden i Vestland får gode vær- og klimavarsel. Klimatilpassing er sentralt for jordressursane og produksjonsgrunnlaget for vidare matproduksjon for innbyggjarane. Ei god jordhelse er viktig både for å redusere klimaproblem, men også for å få ei god avling og auke botnlinja på bruket.

Lokal planteproduksjon

Lokal planteproduksjon er positivt for klimaet. Den viktigaste planteproduksjonen i Vestland er gras som blir beita eller hausta som fôr til sau, geit og kyr. Eit svært viktig klimatiltak for landbruket i Vestland, er difor å halde oppe og auke grasveksten gjennom auka beitebruk og hausting av eng, i tillegg til andre tiltak som kan bidra til at grovfôrproduksjonen blir meir klimavenleg. Også auka produksjon av frukt, bær, poteter og grønsaker vil bidra til betre klima gjennom auka karbonbinding. Open åker aukar fare for tap av jord og næringsstoff. Dette er ei utfordring som blir større med eit våtare klima.

Produksjonen av frukt, bær og grønt er meir utsett for vær og vind enn grasproduksjonen. Dei siste åra har vi erfart store skader på avlingar grunna mykje nedbør og tørke. Klimasårbarheit er naudsynt å vurdere i alle tiltak som blir føreslegne, spesielt når tiltak er tenkt å vare over tid (Figur 31).

Korleis klimaet er lokalt er avgjerande for kva som er mogleg å dyrke. For å kunne vurdere dyrkingshøva for frukt og bær, har statsforvaltaren i Vestland laga klimasoner i [fylkesatlas](#). Klimasonene tek utgangspunkt i gjennomsnittstemperatur, arealtilstand, solinnstråling og plantene sine klimakrav i perioden 1. mai til 30. september. Temakarta er delt inn etter kommune og i klimasoner for eplesorten Aroma og for bringebær.

Mogelege konsekvensar av auka temperatur og lengre vekstsesong
<ul style="list-style-type: none"> • Ved lengre vekstsesong vil ein kunne nytte seg av nye typar artar. • Auka temperatur, kombinert med auka nedbør og fuktigheit vil kunne gi betre levekår for både nye og gamle skadegjerarar på planter og dyr. Planter og dyr vil kunne komme under åtak av sopp- og bakteriesjukdommar og andre skadeinsekt, som m.a. flått. • Lengre tørre periodar utan nedbør, særleg på vår og sommar, kan gi stor avlingsreduksjon. • Endra driftsformer og slåttetidspunkt. Ein kan få høve til å hauste inn oftare, som er positivt. Men ein vil samstundes kunne møte utfordringar med at innhaustinga vert vanskelegare på grunn av auka nedbør og blaute jorder i same periode. • Auka fare for frostskaider etter vekststart på planter, som kan medføre skade på avlingar. • Høgare vintertemperaturar vil kunne gjere det noko vanskelegare å avverke tømmeret i skogane.
Mogelege konsekvensar og behov ved auka nedbør
<ul style="list-style-type: none"> • Auka behov for drenering. Dårleg drenering fører m.a. til lågare avlingar, dårlegare utnytting av tilført gjødsel, køyreskader ved hausting og auka vinterskader. • Auka behov for vedlikehald av landbruksveggar, stikkrenner, avløp, kummar og vassrøyr, spesielt i bratt terreng. Dette for å unngå at overvatn vert ei utfordringa eller at det vert utløyst skred. • Behov for tiltak mot erosjon i områder som kan bli utsett for store nedbørsmengder.

Figur 31: Mogelege konsekvensar av eit klima i endring på Vestlandet. Kjelde: [NIBIO Rapport:2\(94\) 2016](#)

Matproduksjonen i Vestland i eit globalt perspektiv

Matvareprisane har auka med over 30 % globalt det siste året, i følgje prisindeksen til FNs organisasjon for ernæring og landbruk⁵¹. Sukker, planteoljer og kveite er mellom dei varene som har auka mest i pris. Årsaka er tørke i viktige produksjonsland som USA, Canada og Kasakhstan. Tørken har mellom anna ført til at produksjonen av korn i verda, er 29,3 millionar tonn mindre enn venta i følgje FN⁵². Generelt steig prisane kraftig under første gjenopninga av pandemien. Landbruket må betale høg pris på gjødsel fordi det er underskot i verden på ingrediensar som ammoniakk, nitritt, fosfor og kalium. I tillegg pressar høge energiprisar gjødselprisane opp.

Christian Anton Smedshaug i Agri Analyse ser konturane av ei matkrise:

«Når man legger tørke og mangel på kunstgjødsel sammen, kombinert med forstyrrelsene vi har i verdikjeden generelt, og legger på usikkerhet rundt neste års avling fordi vi kanskje ikke får tilgangen på kunstgjødsel som håpet, da får vi en cocktail som er veldig potent. Hvis det blir en matkrise internasjonalt, kan det frie markedet knekke og land kan begrense eksporten med lisenser. Dette er en typisk situasjon der vi kan få den doble effekten av at eksportlandene begrenser eksporten, og importlandene importerer så mye de kan. Sitat frå NRK.no, 5/10.21⁵³

Kosthald

I dei siste åra har det vore eit aukande fokus på at kosthaldet bør vere samansett av mindre kjøtt og meir plantekost og at dette er bra for både klima, helse og ressursar. Argumentasjonen har ofte hatt eit globalt perspektiv, men resultatet har likevel vorte lokale politiske initiativ. Til dømes er det kommunar som har innført kjøtfri dag på sine institusjonar.

«Klimakur 2030» var med på å auke dette fokuset og det har vore følgd opp av andre som til dømes organisasjonen EAT. Areal og klima i Norge er lite eigna til å dyrke nok planter og med så høgt proteininnhald, at dei kan erstatte ein stor reduksjon i animalsk føde.

I følgje Agrianalyse⁵⁴ og NMBU⁵⁵ vil ei stor endring av kosthaldet frå raudt kjøtt til vegetabilsk, få som konsekvens at store delar av norsk landbruk blir avvikla. Resultatet vil vere lågare sjølvforsyningsgrad og lågare global matproduksjon. Dette vil gjere oss meir sårbare for klimatiske endringar i Noreg, men også i områder vi importerer mat og råvarer frå.

Utslepp frå norsk jordbruk må sjåast i samanheng med globale klimagassutslepp og sjølvforsyning. I følgje FN er det store skilnader mellom landa i verden med omsyn til kor stor del av arealet som er dyrka eller dyrkbar jord. Berre 31 land hadde mindre del dyrka eller dyrkbart areal enn Norge i 2016. Mål og klimatiltak må tilpassast land og regionar individuelt, samstundes som ein finn løysingar som er mest optimale på tvers av landegrensar.

Kunnskapsbehov

Kunnskap må ligge til grunn for klima- og miljøtiltak i landbruket og dei rette tiltaka må gjerast lønsame for bonden. Arbeidet med å nå måla i landbruket sin klimaplan må støttast gjennom midlar til forsking også knytt til spesifikke utfordringar i Vestland, og ved at det blir sett inn

⁵¹ <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>

⁵² <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>

⁵³ https://www.nrk.no/urix/matprisene-har-steiget-30-prosent-globalt-det-siste-aret_-_ser-konturene-av-en-matkrise-1.15677710

⁵⁴ [Agri Analyse Rapport 9-2020](https://www.agri.no/rapport/9-2020)

⁵⁵ <https://www.nmbu.no/aktuelt/node/39237>

økonomiske verkemiddel som stimulerer bøndene til å gjere gode tiltak på eigne gardar. Å legge til rette for å utvikle og ta i bruk ny teknologi, er ein viktig del av dette.

Biogass produsert på husdyrgjødsel er døme på eitt tiltak som kan bidra til reduksjon i utslepp av klimagass frå jordbruket. Størst samla klimaeffekt har tiltaket dersom biogassen blir produsert på husdyrgjødsel blanda med matavfall og anna biologisk avfall, men dette gjev større utfordringar knytt til bioresten brukt som gjødsel. Bioresten må oppfylle krava i gjødselregelverket som set grense for innhald av tungmetall, plast, organiske miljøgifter med vidare. I tillegg kan høgt innhald av forfor og nitrogen vere ei utfordring. Det må arbeidast med å løyse desse utfordringane. I tillegg må det arbeidast vidare for å gjere det økonomisk lønsamt for bonden å bidra med husdyrgjødsel inn i biogassproduksjon.

Levetida til klimagassane i atmosfæren, metan og karbondioksid, er eit døme på tema det er naudsynt å forske meir på. Dette for å unngå at det vert gjennomført tiltak i landbruket, som fører til trong for auka import av mat, redusert sjølvforsyningsgrad og biologisk mangfald, og som konsekvens; kanskje auka indirekte klimagassutslepp. Det er mellom anna krevjande å rekne utslepp av lystgass frå jord fordi desse utsleppa vert påverka av lokale forhold som varierer mykje, mellom anna jordsmonn, nedbør og arbeid med jorda. Arbeidet med å gjere den norske klimarekneskapan betre, må halde fram. Auka presisjon i utrekningane, kan gje meir presise klimatiltak.

Aktuelle utfordringar som følgja av endra klima i Vestland, som krev merksemd for å finne gode løysingar: overvasshandtering, erosjonssikring av areal, betre drenering av jordbruksareal, verne og bevare jordressursane og produksjonsgrunnlaget, nye risikokart for ras, hydrologiske strømningsveggar, endringar i vekstsesongen, nedbør og temperaturforhold kan gje endringar i vekstval, betre vêrvarsling, driftsmessige, agronomiske tilpassingar av til dømes jordarbeiding, betre bruk av gjødsla, både tidspunkt, mengder og metodar, tilpassing av utstyr, traktorar og dekkutrustning.

CO₂-bindinga i skogbotn er under utgreiing i forskingsmiljøa. Mykje tydar på at skogen sin største verdi for karbonrekneskapan ligg nede i jorda. Det kan i tilfelle, ha stor verknad på framtidig skogdrift. For å få ei betre forståing av samanhengane og utfordringane i skogbruket, er det trong for grunnlagsdata og statistikk for hogst, planting og forynging etter hogst over tid. Større avvik, kan vere uttrykk for pågåande avskoging. For å sikre eit stort artsmangfald, er det også trong for å talfeste eit kvantitativ behov for produksjon av unge planter, både gran og alternative treslag, i dei komande 10 åra. Det er relevant å vise både i kart og statistikk kvar vi finn skog i bratt terreng med potensial som verneskog. For kommunane vil dette vere til hjelp i planarbeidet. NVE sine kart og skogbruksplandata kan mellom anna vere utgangspunkt for slik statistikk.

I Norge blir det forska for å kome fram til aktuelle måtar for å skape omstilling i skogbruket. I tillegg er det trong for å gå fortløpande gjennom europeisk forskingsarbeid, omsetje dette til norske tilhøve og implementere resultat i skogpolitikken, forvaltninga og næringa. Skogfaglege tiltak i verneskog må testast ut i vestlandske pilotprosjekt. Slike prosjekt må følgjast tett av forskinga.



Foto: Susanne Mølmesdal

Deltema - Berekraftig næringsutvikling



Bakgrunn for temaet

Dette kapittelet samanfattar det mest relevante kunnskapsgrunnlaget knytt til plantema *berekraftig næringsutvikling*. Kunnskapsgrunnlaget er avgrensa til dei nyaste utgreiingsarbeida som er gjort og til utgreiingar med hovudfokus på Vestland. Kunnskapsgrunnlaget er presentert slik at det skal vere særskilt relevant for måla *Vestland som det leiande verdiskapingsfylket* og *Klima og miljø som premiss for samfunnsutviklinga* i Utviklingsplan for Vestland⁵⁶ (Vestland fylkeskommune, 2020) og mål om eit næringsliv i Vestland med netto nullutslepp i 2030 i Berekraftig verdiskaping - regional plan for innovasjon og næringsutvikling og tilhøyrande handlingsprogram^{57, 58}. Kunnskapsgrunnlaget som vart utarbeidd i samband med denne er derfor særskilt relevant for plantema.

- Investeringssevne, omstillingsvilje og omstillingskapasitet i næringslivet er viktig for klimaomstilling i Vestland, og det er avgjerande at næringslivet bidreg aktivt.

Sitat frå deltakar i planprosess næringsplanen

Verda er i rask endring. Eksponentielle klimaendringar fordrar rask klimaomstilling både med omsyn til utsleppsreduksjon og klimatilpassing. Det er venta at det internasjonale samfunnet vil stramme grepet om klimapolitikken, slik at alle deler av utviklinga må vere del av det grønne skiftet for at utviklinga skal vere berekraftig. Vestland har djupe røter i eksportnæringane og internasjonale trendar har derfor særskilt betydning for næringslivet her. Ei av dei store problemstillingane vi må løyse er korleis framtidens eksportnæringar, som skal finansiere velferda og dei andre næringane, kan utviklast for å tette eksportgapet, samstundes som at utviklinga skjer innan rammene av FN sine berekraftsmål og i tråd med målsettinga om netto nullutslepp innan 2030.

For å legge til rette for berekraftig utvikling må den regionale næringsutviklinga ivareta dei tre perspektiva:

- **klima, miljø og økologi**
- **økonomi**
- **sosiale tilhøve**

⁵⁶ [Utviklingsplan for Vestland 2020-2024. Regional planstrategi.](#)

⁵⁷ [Berekraftig verdiskaping. Regional plan for innovasjon og næringsutvikling 2021-2033.](#)

⁵⁸ [Berekraftig verdiskaping – handlingsprogram 2022-2025 for regional plan for innovasjon og næringsutvikling](#)

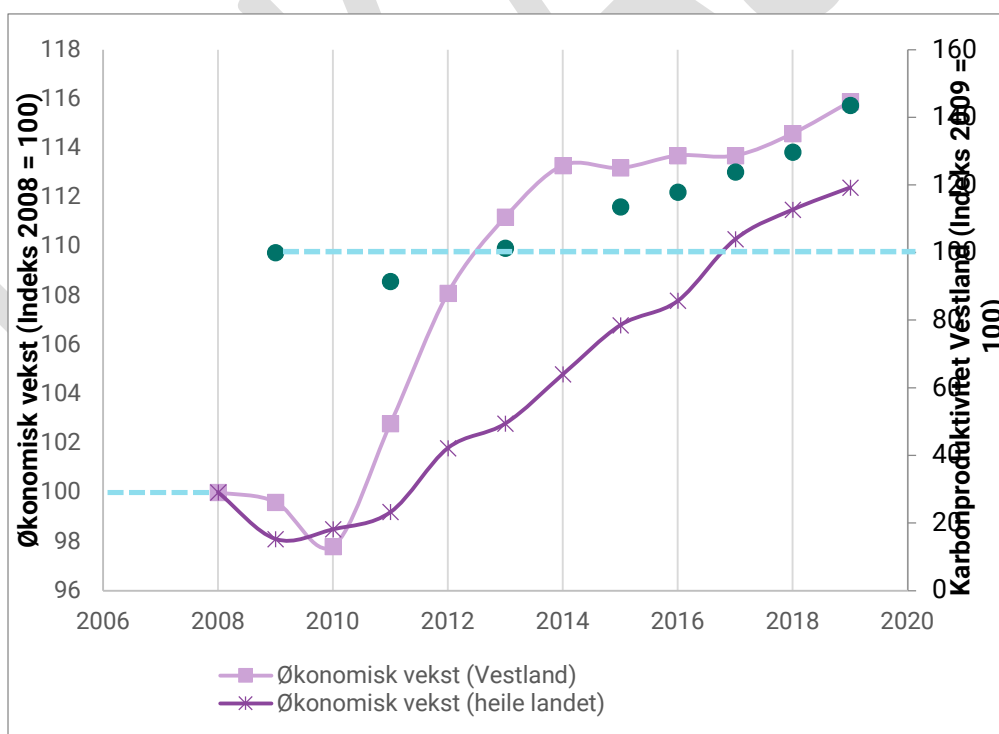
Berekraftig utvikling er ei utvikling som tilfredsstillar dagens behov utan å forringe framtidige generasjonar sine moglegheiter til å tilfredsstillere sine behov. Berekraftig verdiskaping stadfester at vi må ivareta dei tre dimensjonane for berekraftig utvikling og at vi må finne løysingar som balanserer belastninga på miljøet med forbruket og økonomien vår, og vi må finne betre måtar å fordele ressursane på for at vi ikkje skal bruke opp ressursgrunnlaget vårt⁵⁹.

Status

Økonomien i Vestland er i vekst og utviklinga har vore brattare i Vestland enn for resten av landet sidan 2008 (Figur 32) (SSB, 2021; NHO Vestland, 2021). Karbonproduktivitet er eit mål på kopling mellom verdiskaping og klimagassutslepp:

$$(\text{Karbonproduktivitet} = \frac{\text{Verdiskaping (BNP)}}{\text{Klimagassutslepp (tonn CO2-)}}).$$

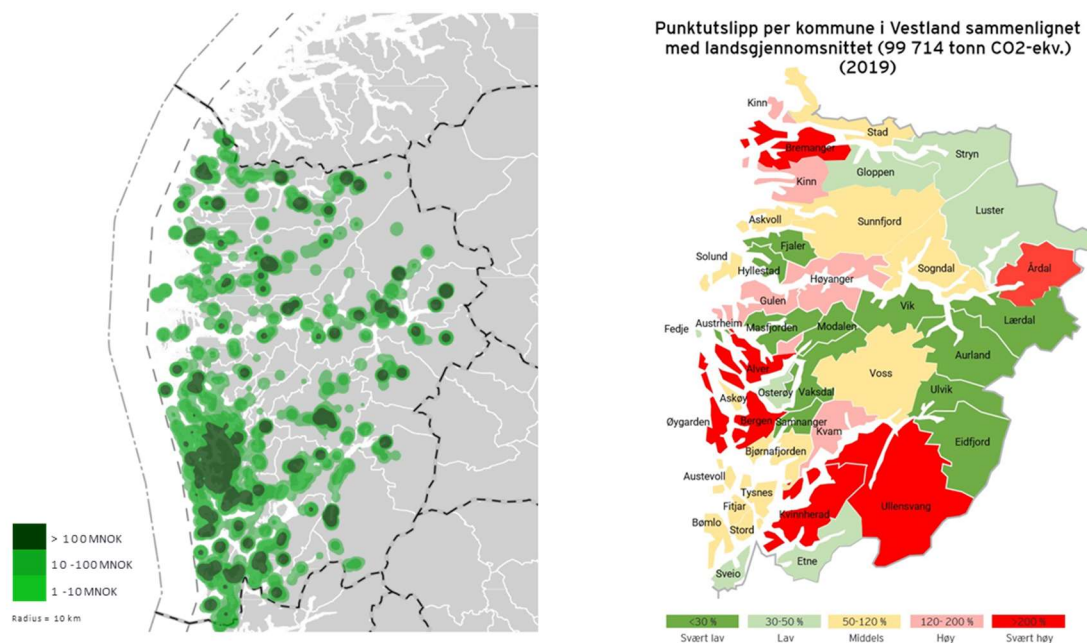
Om karbonproduktiviteten aukar, vil det seie at økonomien vår vert mindre karbonintensiv. Klimagassutsleppa frå Vestland har gått ned jamnt sidan 2013, hovudsakelig grunna mindre utslepp frå industri, olje og gass. Karbonproduktiviteten har auka med i gjennomsnitt 7 prosent kvart år frå 2013 til 2019 (Figur 32). Aukande karbonproduktivitet er premis for å lukkast med reell grøn omstilling av økonomien og er ei viktig indikator for å måle omstillingstakta. Karbonproduktiviteten er her rekna ut innan systemgrensene av fylkesfordelt nasjonalrekneskap (SSB, 2021) og sektorinndelinga i Miljødirektoratet sin kommuneinndelte utsleppsstatistikk (Miljødirektoratet, 2021). Det betyr at inntekter via Statens pensjonsfond utland og utslepp frå sokkelen knytt til petroleumsverksemd ikkje er inkludert i utrekninga. Karbonproduktiviteten auka gjennomsnittleg med nær 4,5 prosent årleg mellom 2009 og 2019 (Figur 32).



Figur 32: Volumutvikling i bruttoprodukt målt i basisverdi for Vestland (raudt) og Noreg (lilla). Karbonproduktivitet i Vestland (grønt). Modifisert frå NHO Vestland. Datakjelde: (SSB, 2021; Miljødirektoratet, 2021).

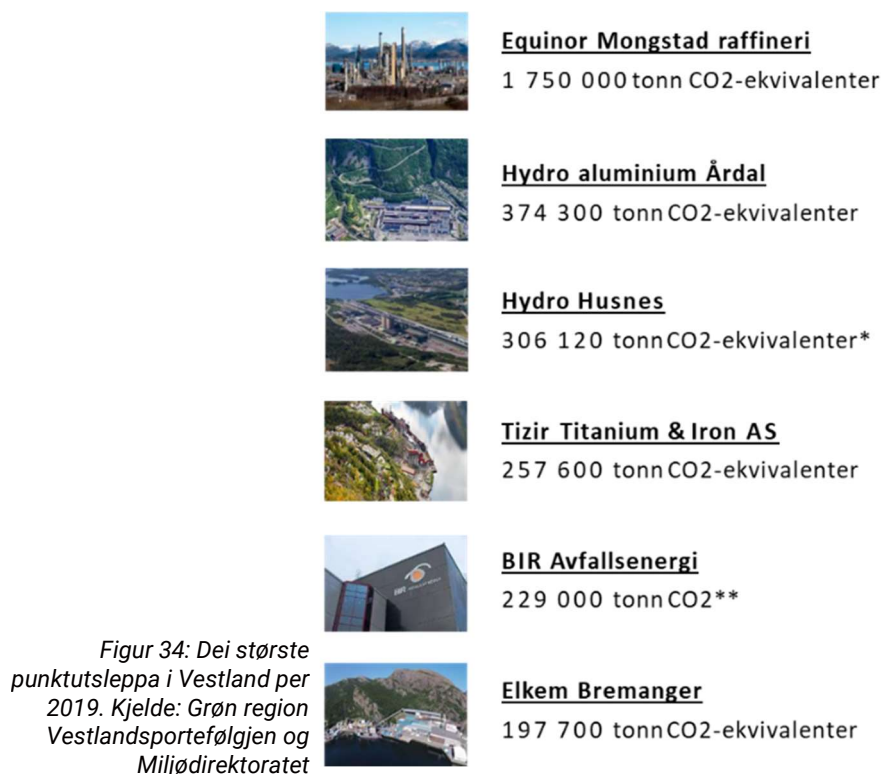
⁵⁹ [Berekraftig verdiskaping. Regional plan for innovasjon og næringsutvikling 2021-2033.](#)

Næringslivet vårt har aktivitet som er utsleppsintensive (Figur 34 og Figur 35), men har samstundes størst eksportvolum i varar frå fastlandet (Figur 36). Grøn region Vestlandsparteføljen (2021) viser til ein samanheng mellom kvar verdiskapinga skjer og kvar utsleppa kjem frå (Figur 33). Denne samanhengen er berre grovt kartlagt og det er eit behov for meir kunnskap om dette.



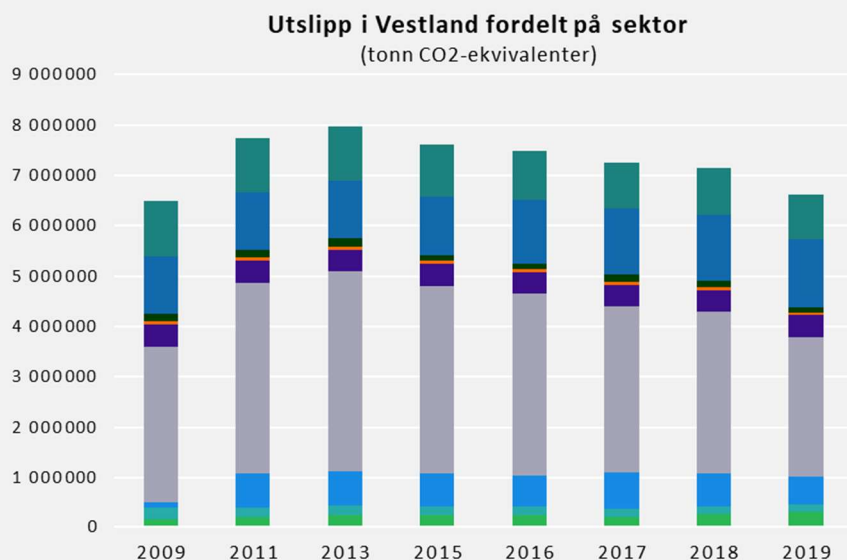
Figur 33: Kvar verdiskapinga skjer (venstre) og kvar utsleppa er størst (høgre). Kjelde: Grøn region Vestlandsparteføljen

Som tidlegare nemnt har Vestland stor klimagassutslepp innan sektoren industri, olje og gass, der utsleppa utgjer 43 % av dei totale utsleppa. Vestland har store punktutslipp i regionen, som bidreg til ein store deler av desse utsleppa (Figur 34).



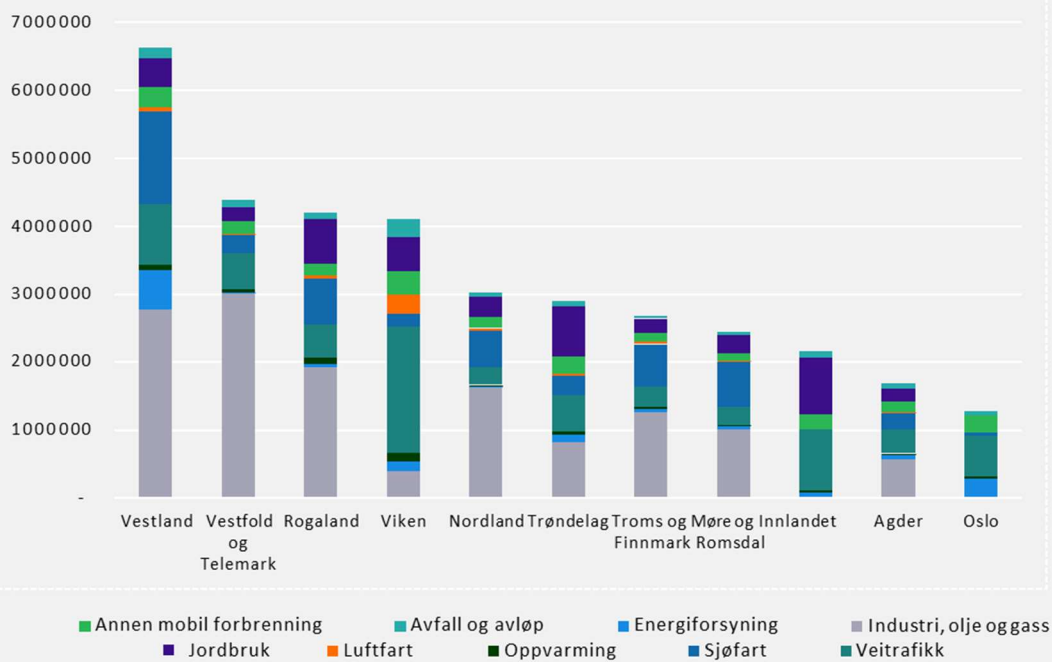
Figur 34: Dei største punktutslippa i Vestland per 2019. Kjelde: Grøn region Vestlandsparteføljen og Miljødirektoratet

Vestland er utsleppsfylket i Noreg



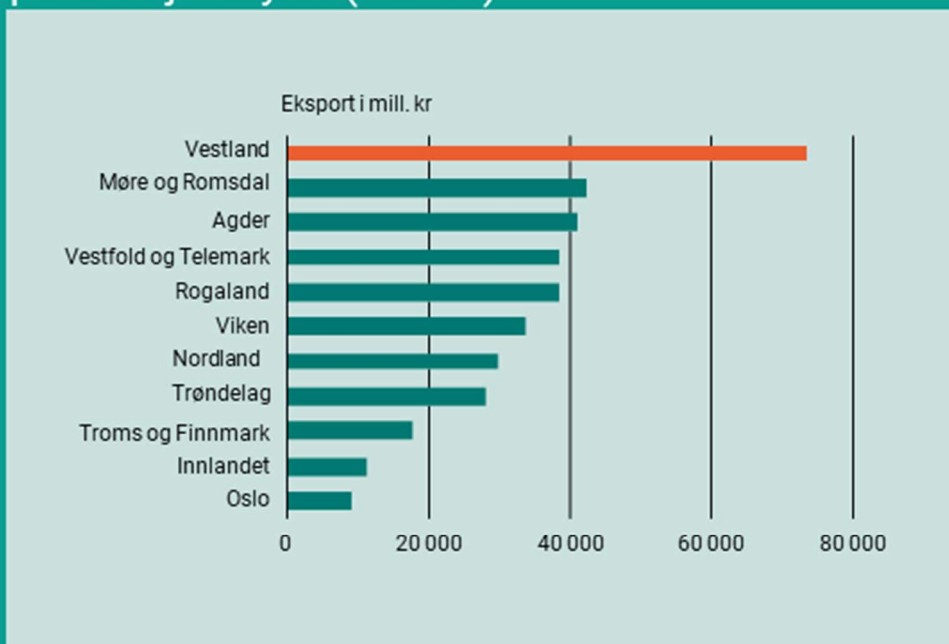
I 2019 sto Vestland for 19 % av dei totale utsleppa i Noreg, der 42 % av utsleppet kom fra industri, olje og gass.

Utslipp per fylke i 2019

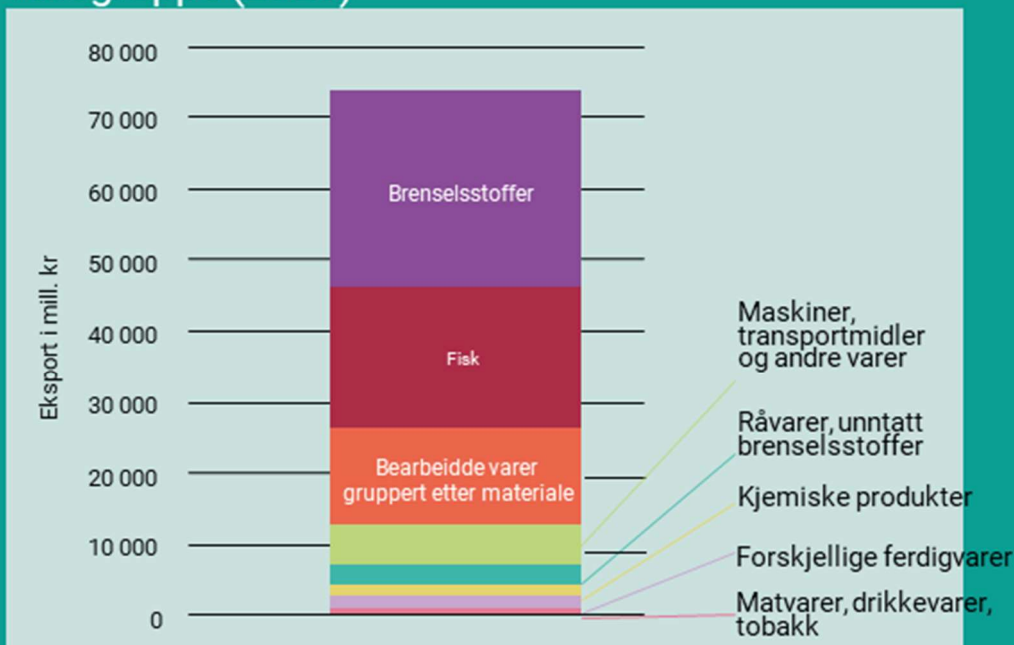


Figur 35: Klimagassutslepp frå Vestland (øvt) og mellom fylker (nedst). Frå Grøn Region Vestland (2020) og Miljødirektoratet (2021)

Norsk vareeksport i 2020 etter produksjonsfylke (mill. kr)



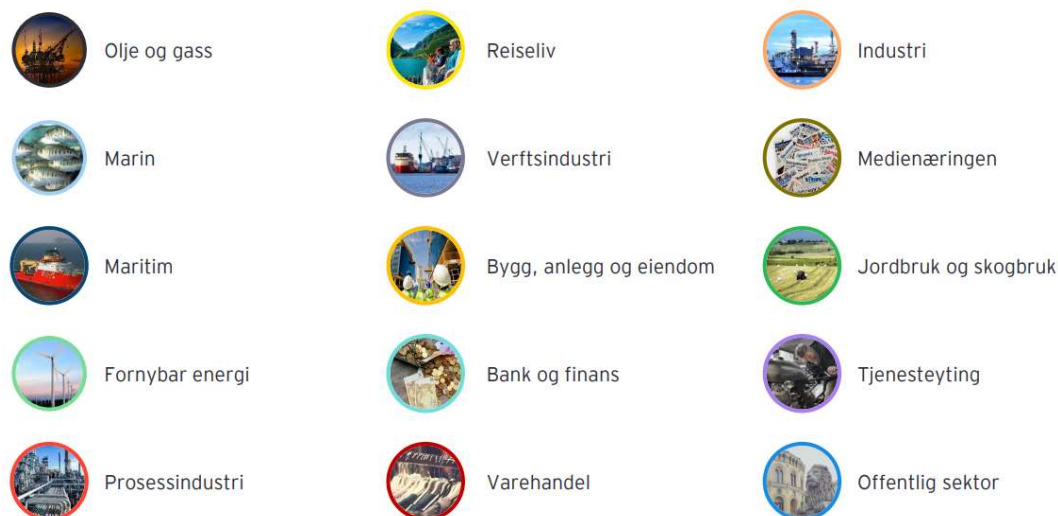
Vareeksport fra Vestland etter varegruppe (2020)



Figur 36: Vareeksport fra Vestland i 2020. Frå Vestlandsscenario(EY, 2020) og SSB kjeldetabell 10482

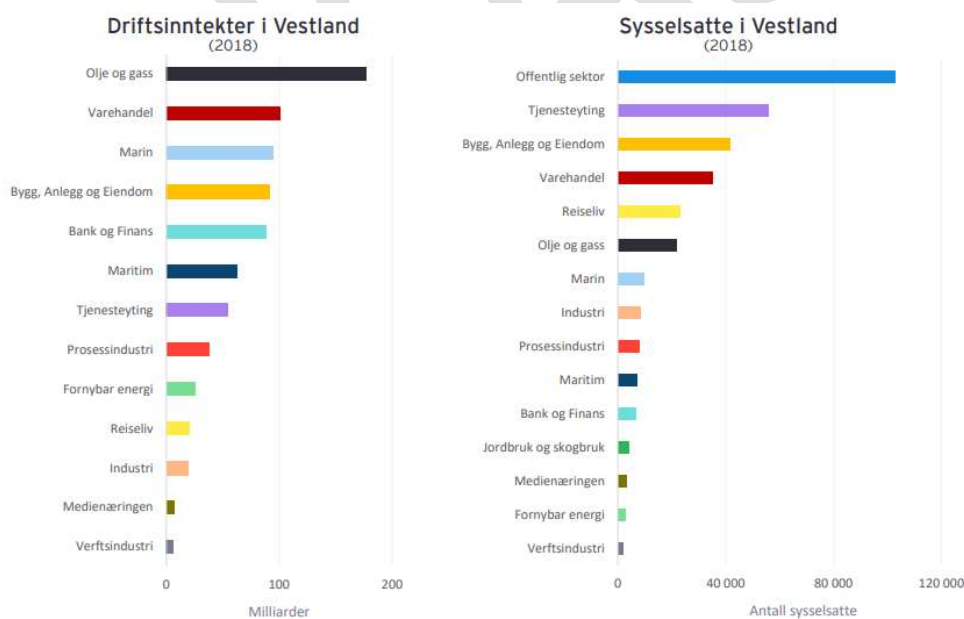
Næringslivet i Vestland er mangfoldig og eksportretta med 15 hovudnæringar, der sju av hovudnæringane er eksportutsette (Figur 37) (EY, 2020). Desse sju næringane er reiseliv, olje- og gass, marin, maritim, verft, fornybar industri og prosessindustri og står for 34 prosent av

verdiskapinga, 22 prosent av sysselsettinga og heile 19 prosent av norsk fastlandseksport (EY, 2020; SSB, 2021).



Figur 37: Hovudnæringane i Vestland etter Vestlandsscenaria (EY, 2020)

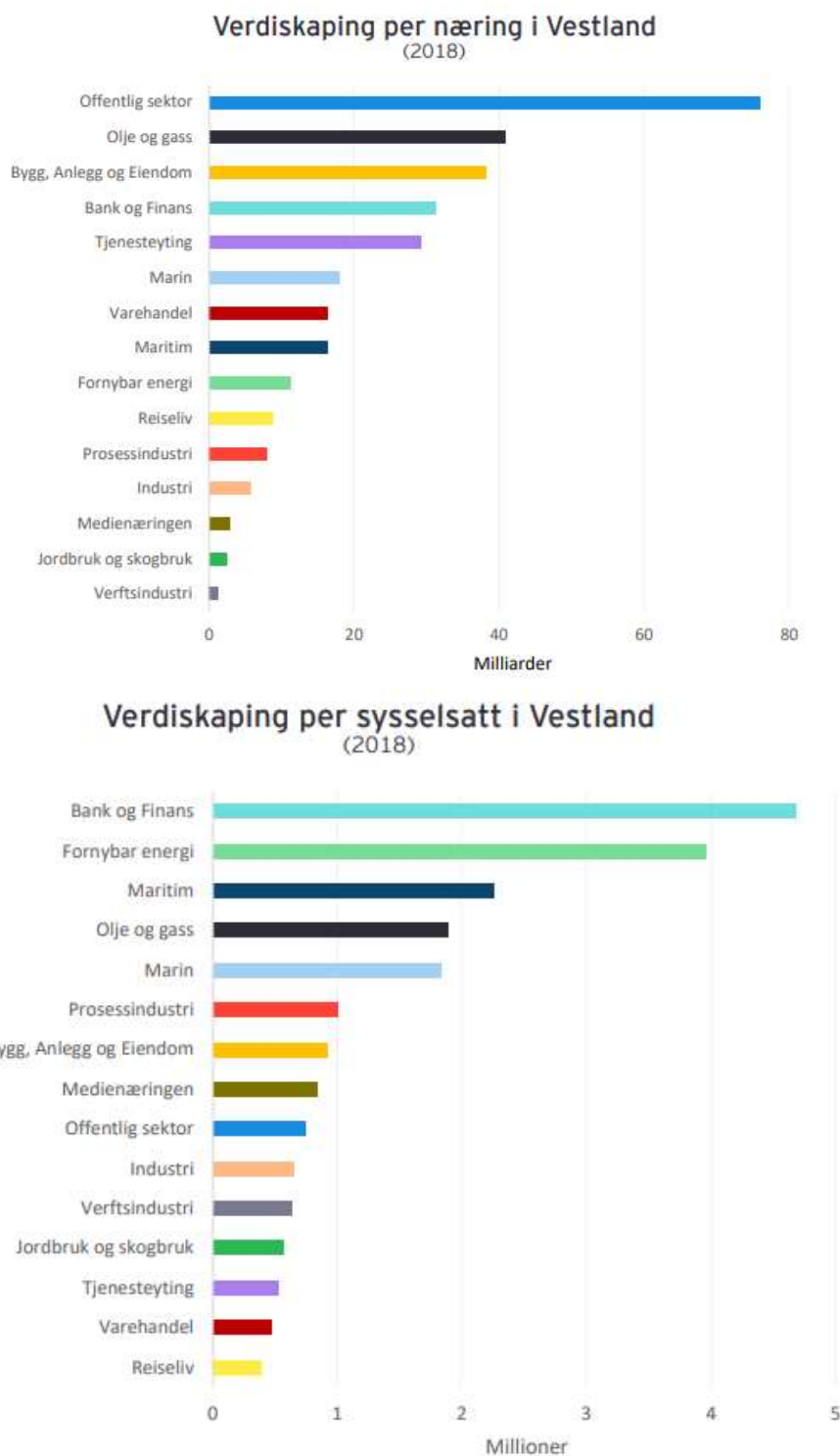
Dei største næringane med omsyn til sysselsetting i Vestland er offentlig sektor (31%), tenesteyting (17%), bygg, anlegg og eigedom (13%) og varehandel (11%) (Figur 38) (EY, 2020). Til saman er 71 prosent av arbeidsstyrken sysselsett i desse fire næringane.



Figur 38: Driftsinntekter og sysselsatte i Vestland i 2018, frå Vestlandssceanrioia (2020).

Dei sju eksportretta næringane i Vestland har relativt låg sysselsetting, men høg verdiskaping og følgeleg høgare verdiskaping per sysselsett (Figur 39). Det er stor skilnad mellom næringane med omsyn til verdiskaping per sysselsett. I 2018 var det bank og finans og fornybar energi som hadde høgast verdiskaping per sysselsett, med høvesvis nær fem og fire gonger høgare verdiskaping per sysselsett enn medianen for dei 15 næringane (EY, 2020). Talet for maritim, olje og gass og marin

næring er òg vesentleg høgare enn medianen, medan skilnaden for dei andre næringane er mindre (EY, 2020). Desse næringane er viktige for å bygge opp under det totale verdiskapingsbiletet for Vestland.



Figur 39: Verdiskaping per næring (øvt) og verdiskaping per sysselsatt (nedst) i Vestland i 2018, frå Scenarioanalysen (2020).

Noreg sin fastlandseksport, eller total eksport fråtrekt olje, gass, skip og bruttofrakter, var rett under 750 milliardar kroner i 2019. SSB sitt overslag inneberer en nominell vekst i denne eksporten

på 6,5 prosent dei neste ti åra. Målt i reine pengar svarer dette til ein årleg eksportvekst om lag 50 milliardar kroner årleg. Skal vi ta vår del av dette, betyr dette at Vestland må ta en vekst på 6 mrd. I tillegg utgjør eksport av raffinerte petroleumsprodukt nær 50% av fastlandseksporten. Samla eksport for Vestland var 89,4 milliardar kroner i 2019. 43,3 milliardar kroner av desse var frå brenselstoff. I 2020 var fastlandseksporten frå Noreg vesentleg lågare enn for 2019. Nedgangen var i all hovudsak driven av ein monaleg nedgang i brenselseksport. Det visar kor sårbare vi er for utviklinga i etterspurnaden og prisen på petroleumsprodukt.

Utfordringsbilete

Megatrender

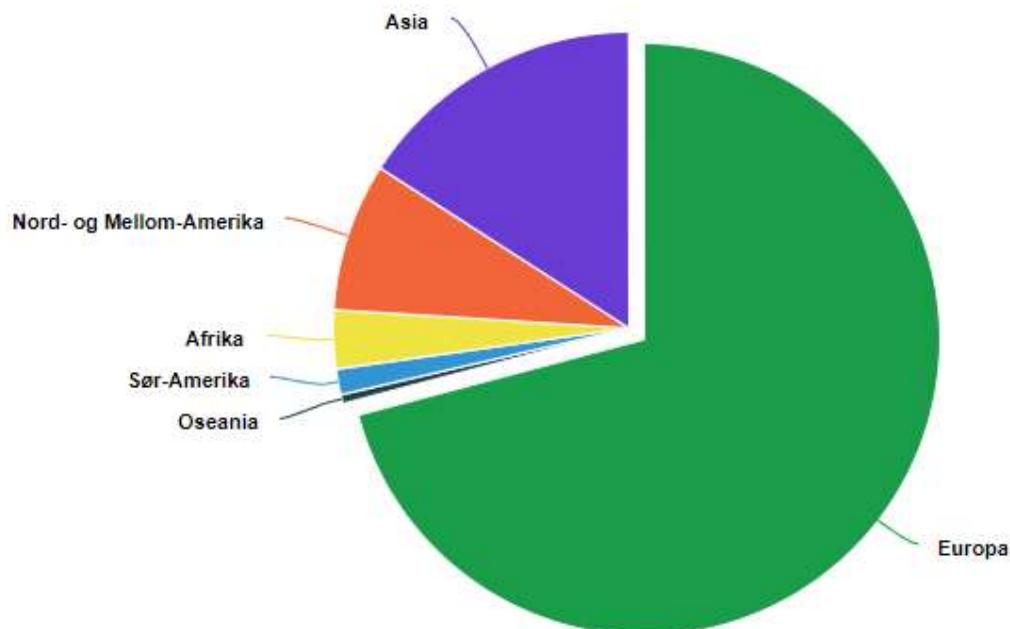
Vestlandsscenarioa (2020) presenterer sju globale megatrender som vil påverke Vestland (Figur 40). Megatrender innan klimaomstilling og sirkulær omstilling, demografiske endringar, globalisering, automatisering og industriell bioteknologi vil ha direkte påverknad på vår konkurransekraft.



Figur 40: Megatrender som vil påverke Vestland. Kjelde EY. (2020). Vestlandsscenaria 2020. Bergen: EY

EU si grøne giv er EU sin nye vekststrategi der målsettinga er å gjere EU klimanøytralt innan 2050. EU skal nå måla med offentlege og private investeringar, lovgjeving og reguleringar, samt eit eiga fond for rettferdig omstilling. Dei aller fleste delane av økonomien vil råkast. Transport og industri har dei største utsleppskjeldane og derfor størst behov for omstilling. I tillegg er peikast det på

stort omstillingsbehov i kraftsektoren i EU, i tillegg til landbruk og bygg (Europakommisjonen, 2021).



Figur 41: Norsk fastlandseksport av varer til ulike verdsdelar. 2020. Kjelde: [Utanrikshandel med varer, SSB](#)

Med nær 70 prosent av eksportverdi, er Europa den største marknaden for fastlandseksport frå Noreg (Figur 41). Om EU lukkast med si grønne giv vil den viktigaste eksportmarknaden endre seg og næringslivet i Vestland må endre seg i takt for å oppnå mål om styrka konkurransekraft.

EU sitt nye klassifiseringssystem for berekraftige aktivitetar (taksonomien) vil i stor grad påverke framtidig næringsstruktur i Vestland (Europakommisjonen, 2021). Klassifiseringssystemet skal nyttast til å kategorisere økonomiske aktivitetar for større selskap⁶⁰ som anten grønne eller brune. For å verte klassifisert som *grøn*, må ein økonomisk aktivitet for det første bidra vesentleg til å oppnå minst eitt av dei seks miljømåla og for det andre ikkje verke negativt inn på nokre av dei andre måla. Samstundes skal aktiviteten oppfylle minimumskrav for sosiale rettar. Desse skal òg gjelde nedstraums i verdikjeda. Dei seks måla er:

- Avgrensing av klimaendringar
- Klimatilpassing
- Berekraftig bruk og vern av vatn og marine ressursar
- Omstilling til sirkulærøkonomi
- Forebygging og kontroll av forureining
- Vern og gjenoppretting av biologisk mangfald og økosystem

⁶⁰ Plikta til å rapportere vil gjelde børsnoterte selskap og som overgår to av tre tersklar: (1) Har ei omsetning større enn 20 mill €, (2) balansesum større enn 40 mill € eller (3) har over 500 tilsette.

På denne måten vil taksonomien gjere det vanskeleg å grønvask aktivitetar og det skal på den måten vere enklare for investorar å gjere ansvarlege investeringar.

Taksonomien skal fasast inn gradvis frå januar 2022. Frå januar 2022 vert klassifiseringa implementert for dei to første miljømåla i bank- og finanssektoren og økonomiske aktivitetar vil på bakgrunn av berekraftsrapportering verte klassifisert. Krav om rapportering knytt til dei andre fire miljømåla vert implementert for bank- og finanssektoren januar 2023. Taksonomien kan bli førande for norske verksemdar som er internasjonale, men det vil ta tid før den trer i kraft i form av norsk lovgjeving.

Verdiskapinga i Vestland - Suksessfaktorar, barrierar og kampar

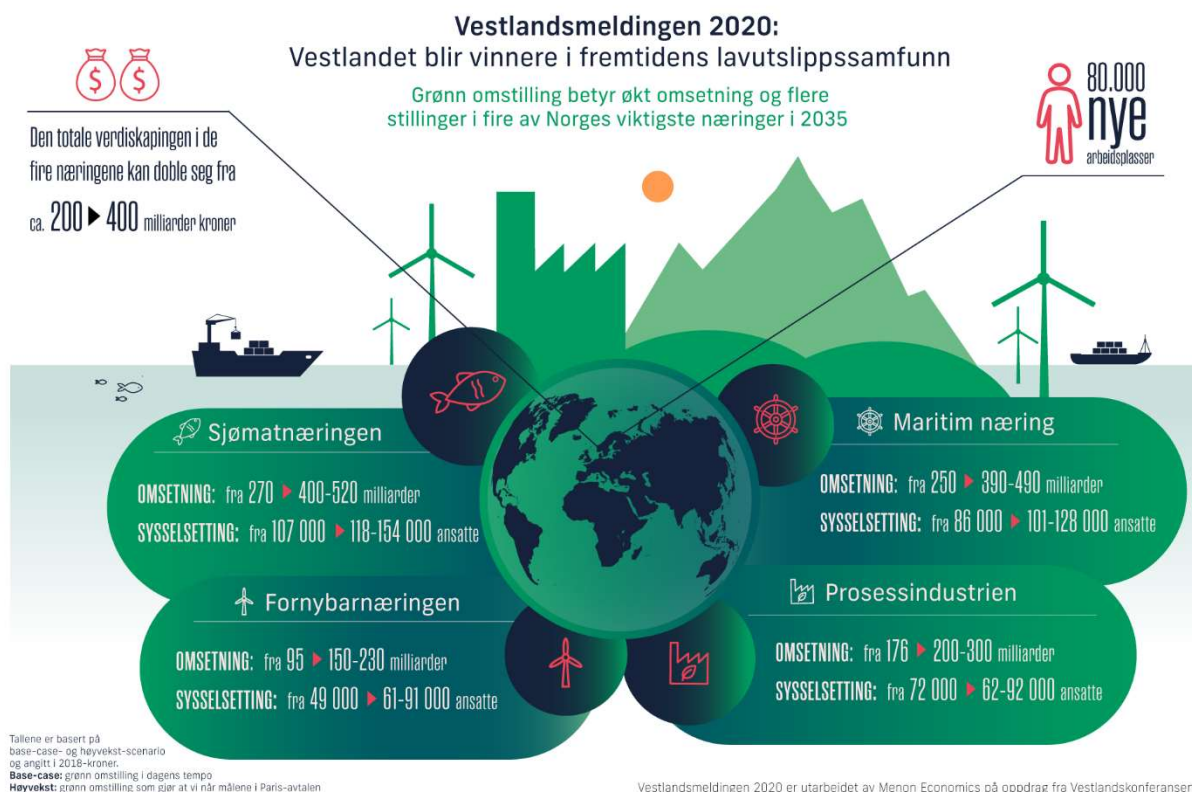
Vårt framtidige eksportbehov reknast ut med utgangspunkt i framtidige importbehov og inntekt frå oljefondet. Avkastninga frå fondet finansierer no om lag 25 prosent av importbehovet. Ein reknar med at veksten i fondet framover blir beskjeden. Det relative bidraget frå fondet vil dermed bli gradvis mindre i åra framover. Fastlandseksporten må stå for resten av inntektene. Og om fondets relative bidrag faller, må fastlandseksportens relative bidrag auke.

I ein rapport frå oktober 2020 reknar Statistisk sentralbyrå til at norsk import skal fordoblast fram til 2040 målt i løpande priser (SSB, 2020). Samstundes skal fastlandseksporten auke med 150 prosent, altså meir enn ein fordobling. I denne prognosen er det eit premiss at norske verksemdar styrker sin kostnadmessige konkurransevne, primært gjennom en noko lågare kronekurs.

Det er gjort fleire omfattande arbeid med å samanfatte verdiskapinga i Vestland og framtidsscenario er skissert basert på ulike politiske føresetnadar og tilhøve i marknaden (td. EY, 2020; Menon Economics, 2020). Felles for framskrivingane er at vi har alle moglegheiter. Hovudfunna i arbeidet som er lagt ned i arbeidsgruppa er at om ein skal oppnå ønska utvikling, så må vi tenke annleis enn vi har gjort til no. Barrierane som ligg i vegen er av ein slik art at kvar einskild aktør ikkje kan forsere dei aleine; vi må samarbeide.

I Vestlandsmeldinga 2020 analyserer Menon Economics dei fire eksportnæringane; sjømatnæringa, maritim næring, prosessindustrien og fornybarnæringa. Desse næringane har et allereie stort eksportvolum og ei auke vil kunne ha stor betydning for å tette eksportgapet. Desse næringane har alle eit stort potensial i framtidens lågutsleppssamfunn fordi dei har høg produktivitet, stort eksportvolum og har gode moglegheiter for å kutte i klimautslepp. Desse fortrinna vert forsterka ved høgare internasjonal avgift på utslepp. Grunnen til det er at næringslivet i Noreg allereie er underlagt relativt høge avgiftsnivå på klimagassar. Det gjer at fleire norske næringar her eit forsprang på konkurrentar fordi dei allereie er i gang med tilpassingar og investeringar for å redusere utsleppa.

I Vestlandsmeldinga 2020 vert omsetnad og sysselsetting i desse fire eksportnæringane lagt fram med bakgrunn i eitt scenario med grøen omstilling i dagens tempo, eitt *høgvekstscenario* der ein ser på effekta av auka omstillingstakt og eitt *lågvekstscenario* der omstillingstakta stoppar opp. Hovudfunna deira peiker på at verdiskapingspotensialet for 2035 aukar med auka omstillingstakt og at den totale verdiskapinga i dei fire næringane kan doble seg til frå dagens nivå til om lag 400 milliardar kroner i 2035 (Figur 42). Med utgangspunkt i høgvekstscenarioet, finn Menon Economics det sannsynleg at sysselsettinga vil auke med 80 000 nye arbeidsplassar nasjonalt, der heile 31 500 er venta til Vestlandet. Av dei fire næringane er det fornybarnæringa som vil ha den største auka i høve til dagens situasjon (85% auke). Den største auka i verdiskaping er likevel venta å vere i maritim næring og i sjømatnæringa.



Figur 42: Framskreven utvikling i fire eksportnæringer fram mot 2035 presentert med både Base-case- og høyvekstscenarior. Kjelde: Menon Economics, Vestlandsmeldingen 2020.

Dei viktigaste politiske føresetnadane for innovasjon og fornying i ei vellukka omstilling er at norske myndigheiter går føre i det internasjonale arbeidet med å syte for høge karbonprisar og at nasjonale og regionale myndigheiter (Menon Economics, 2020). Verkemiddelapparatet bør gje klare retningslinjer som gjev næringslivet tryggleik til å investere i teknologi, gjer det attraktivt å drive forskning på klimateknologi og bidreg med finansielle stønadsordningar som fremjar stor skala og lønsemd.

Menon Economics (2020) har vore kritisert for å utelate olje- og gassnæringa. Vi har lange tradisjonar innan havnæringane, der særleg olje og gassutvinning har bidratt til stor verdiskaping i Vestland og for tida er eit viktig næringslivsområde. Det er venta at etterspurnaden etter olje og gass, særleg på den europeiske marknaden vil synke i åra som kjem. Ei av dei største utfordringane vi har framover er å dekke eksportgapet som kommer av reduserte inntekter frå olje og gass. Skal vi oppretthalde velferda må vi auke eksporten frå eksisterande næringer og utvikle nye eksportnæringer.

Verdiskapinga som denne sektoren har bidratt til må derfor flyttast til andre område om ein skal oppretthalde velferda innan rammene av berekraftsmåla og bidra til nullutslipp innan 2030.

I deira analyse av scenarior for Vestland i 2030, legg EY til grunn at Vestland i 2030 har 700 000 innbyggjarar mot dagens 635 000 og at all utvikling skjer er i tråd med mål om nullutslipp i 2030. I sin analyse peiker EY på at EU si grøne giv vil transformere marknaden våre og at vi som ein liten internasjonal økonomi ikkje har anna val enn å tilpasse oss (Figur 41). Analysen av dagens situasjon viser at behovet for omstilling er særskilt stort i dei mest utsleppsintensive eksportnæringane. I rapporten rår EY til at vi vidare må gå føre og vere eit showcase for berekraftig

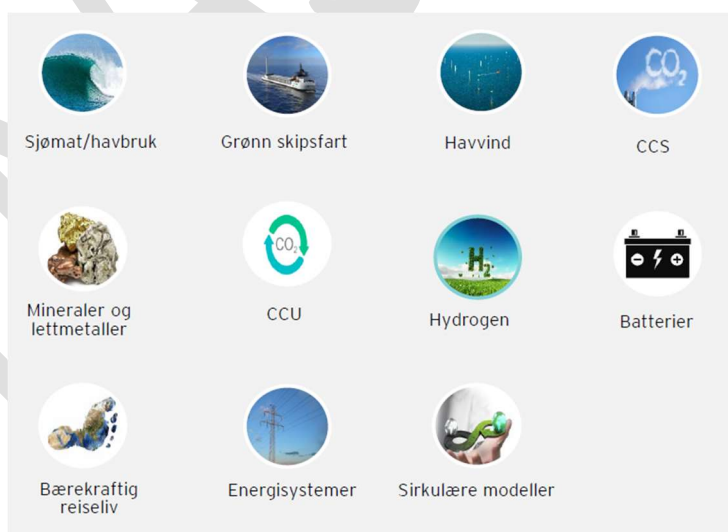
omstilling der vi nyttar erfaringar, teknologi og kunnskap frå særleg olje og gassnæringa til å tette eksportgapet ved å utvikle nye varar og tenester som marknaden vil ha no og i framtida. EY ser på denne kampen om den grønne leiartrøya som ein kamp som Vestland må vinne for å sikre framtidig verdiskaping, eksportverdiar og velferd. Det er hard konkurranse og vi må anerkjenne at vi ikkje har tid å miste.

Vestlandsscenario (2020) peiker på at den største identifiserte moglegheita for innovasjon og langsiktig verdiskaping er at næringslivet i Vestland reposisjonere seg og tar ei leiande rolle i dekarboniseringa. Dei verksemdene som lukkast med omstillinga og med å skalere innovasjon vil kunne kapitalisere på vår generasjon sin innovasjonsmoglegheit. For å greie å gire om slik at vi er der vi vil vere i 2030, må næringslivet ha tatt dei riktige vala i løpet av 2023-2025 for lukkast med grøn innovasjon og omstilling. EY har gjennom Vestlandsscenario (2020) og Grøn region Vestland (2021) identifisert sju næringar som vil bli monaleg påverka av Eu si grønne giv (EY, 2020; 2021). Dette er olje og gass, fornybar næring, maritim, marin, reiseliv og prosess- og verftsindustrien.

Scenarioanalysen viser at i alle tilfelle vil ein venta nedgang i olje og gass vere krevjande å møte. For å bøte på dette må næringslivet i Vestland tette eksportgapet ved å skape nye verdiar gjennom auka eksport av tenester og fokus på det grønne skiftet.

EY presenterer tre scenario; føretrekt, framskriven og uønska. Desse er konstruert *future-back* og er basert på norske og internasjonale estimat for bransjane og vår posisjon i kvar bransje. Vidare set megatrendane og EU si grønne giv rammene for analysen. Føretrekt scenario skildrar moglegheitsrommet, framskriven framtid skildrar utviklinga gitt konkurransesituasjonen i dag og noverande utviklingstrend i eksisterande næringar. Uønska framtid skildrar framtida om vi taper konkurranseposisjon i eksportnæringane.

Vestland har naturgitte føresetnadar og verdsleiande klyngemiljø og næringsalliansar for å ta ei leiande posisjon i det grønne skiftet. Eksisterande verdikjeder næringslivet i Vestland bør bygge vidare på er olje og gass, sjømat, maritim og prosessindustri. Her har Vestland både naturgitte og kompetansemessige føresetnadar. Det er førebels identifisert 24 forretningsmoglegheiter innan elleve verdikjeder inklusive sirkulære modellar og energisystem som kan bidra til å sikre grøn omstilling og nye eksportverdiar. Av desse er særskilt hydrogen (blå og grøn), CCS og havvind løfta fram.



Figur 43: Elleve verdikjeder som skal vere med å sikre framtidig eksport.

Med verdikjeder meinast industriverdikjeder, der verdikjeda framstiller dei ulike delane i forretningsmodellane for produkt eller tenester frå råvare, foredling, produksjon, distribusjon, forbruk og til slutt gjenbruk og materialgjenvinning. Ulike verdikjeder har ulik konfigurasjon avhengig av føremålet med verdikjeda og dei er ikkje statiske i sin natur grunna disruptiv innovasjon innan og på tvers av dei ulike delane i verdikjeda. Av dei elleve verdikjedene i (Figur 43), som EY i sin scenarioanalyse hevdar kan bidra til å sikre grøn omstilling og nye eksportverdiar, er

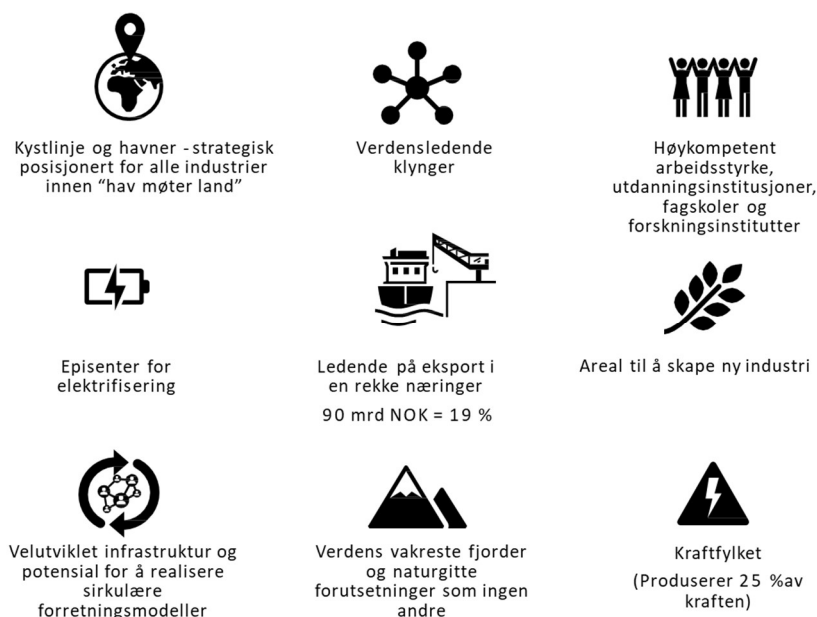
ni av de ekte verdikjeder, medan *energisystem* og *sirkulære* modellar er satsingsområde som er gjennomgripande for dei ni andre verdikjedene.

Vi har unike konkurransefortrinn (Figur 45) og har alle moglegheiter, men må forsere mange barrierer for å lukkast best. For å lukkast med å ta ei verdsleiane posisjon i ei omstilling til ei berekraftig verd er må vi samarbeide om å forsere barrierar knytt til nettkapasitet, gap mellom FoU, utdanning og næringsliv, tap av kompetanse og infrastruktur frå olje og gass, verkemiddelapparatet, pilotering, skalering og kommersialisering, sense of urgency, reguleringar og kompetanse (Figur 44).



Figur 44: Barrierane mot ønska utvikling som vart identifisert i Vestlandsscenaria

Våre konkurransefortrinn er at vi har verdsleiane klynger, strategisk plassert for industriar innan *hav møter land*, høg kompetanse, areal til å skape ny industri, velutvikla infrastruktur og potensial for å utvikle sirkulære forretningsmodellar, verdas vakreste fjordar og naturgitte føresetnadar innan reiseliv, vi er kraftfylket, leiane på eksport i ei rekke næringar og episenter for elektrifisering (Figur 45).



Figur 45: Vestland sine konkurransefortrinn, identifisert i Vestlandsscenaria (EY, 2020).

Med bakgrunn i funna i Scenarioanalysen og Grøn region vestlandsporteføljen, er det rådd til at næringslivet engasjerer seg i 16 satsingsområde (Figur 46). Dei einsskilte satsingsområda vert ytterlegare styrka om dei utviklast saman i *grøne hubar* (EY, 2021). Gjennom Grøn region Vestlandsporteføljen vart meir enn 250 grønne innovasjonsprosjekt identifisert, kvalifisert og prioritert. Desse vart så sett i samanheng med kvarandre i 16 grønne hubar. Det er dette som er vestlandsporteføljen. Hubane har først og fremst ei geografisk forankring og det er her Grøn

region vestlandsporteføljen inn størst potensial for *industriell symbiose* på tvers av verdikjeder (EY, 2021).

Industriell symbiose kan skapes ved at aktører samarbeider og utveksler energi og materialstrømmer for å øke økonomisk gevinst og redusere avtrykket fra aktivitetene. Dette innebærer også industriell fortetting.

Vi må løfte prosjektene opp i en større helhet for å styrke realiseringsmulighetene. I hver region må unike konkurransefortrinn utnyttes i overgangen til fornybarsamfunnet. Helhetlig samarbeid er nøkkelen.



✓ = aktuelle satsingsområder

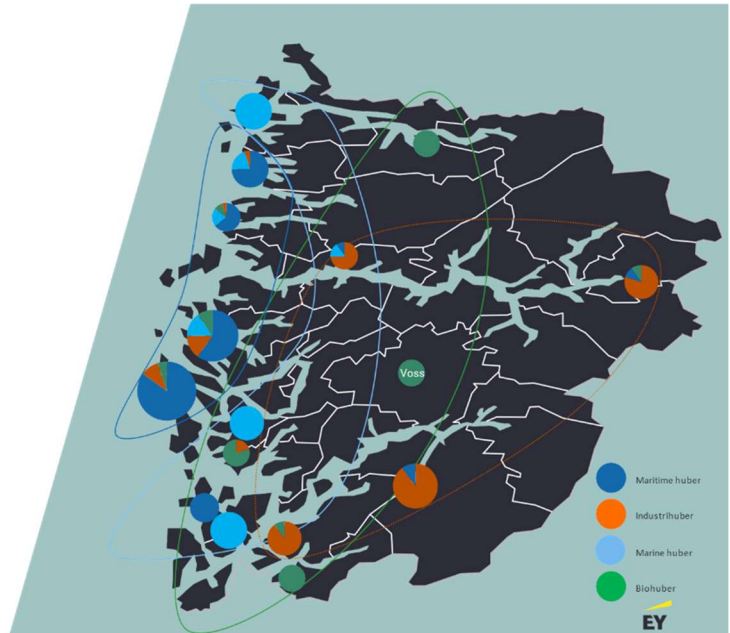
✗ = lite sannsynlige satsingsområder

? = usikre satsingsområder

Figur 46: Tilrådte satsingsområde basert på funna i Vestlandsscenario og Grøn region Vestlandsporteføljen (EY, 2020; 2021).

Industriell symbiose

Industriell symbiose er ein meir sirkulær driftsmodell og er basert på auka samarbeid mellom fleire aktørar i nærleiken av kvarandre. Biprodukta frå ein prosess vert utnytta som ressurs hjå naboverksemda. På den måten skjer det ei oppsirkulering i nye verdikjeder og tidlegare einskildståande verdikjeder vert knytt saman. Dette kan gje redusert avfallsmengd, ressursbruk, kostnad med innsatsfaktorar og CO₂-utslepp. På den måten kan industriell symbiose då gje auka sirkulær verdiskaping ved at ein får oppsirkulering av avfall til produkt med ein verdi. Samstundes aukar konkurransekrafta ved reduserte transportkostnadar og mindre effekttap. Reduserte CO₂-utslepp vil og gje auka konkurransekraft ved reduserte kostnadar med CO₂-avgift og andre insentiv, som til dømes krav ved offentlege innkjøp (EY, 2021).



Figur 47: Grøne hubar i Vestland. Dei grønne hubane er kategorisert i "maritime", "marine", "indistrihubar" og "biohubar"

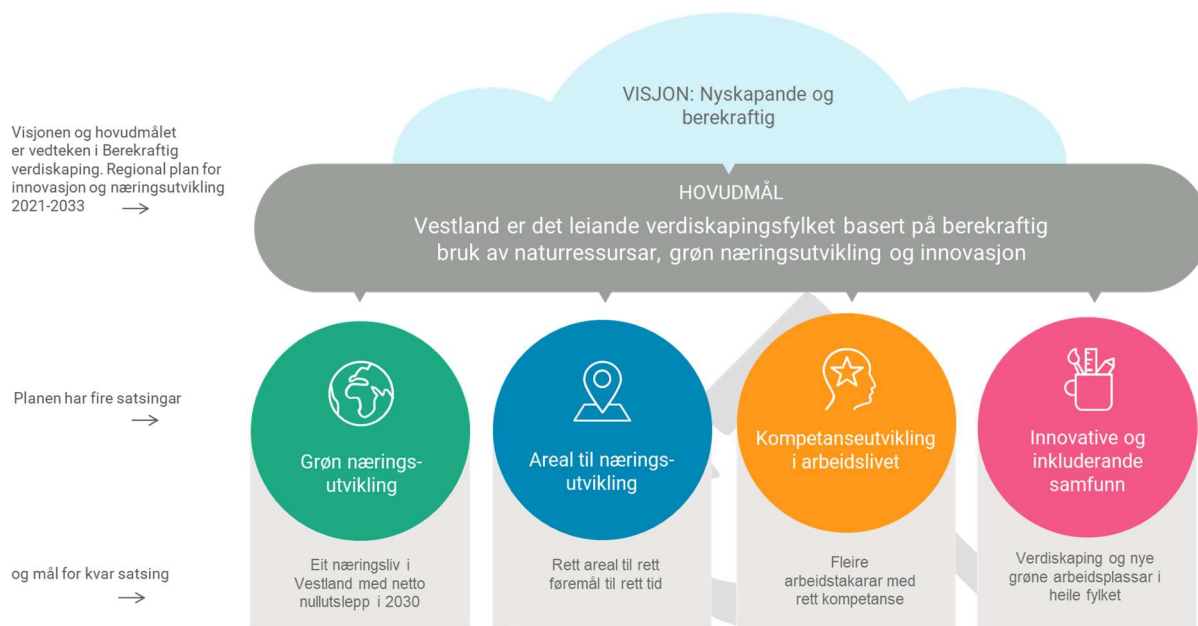
Dei 16 grønne hubane er jamt fordelt langs kysten og det er ei geografisk tettare fordeling langs kysten enn i indre strok. Langs kysten er det ei overvekt av marine og maritime næringar i hubane, medan hubane i indre strok inneheld meir av industri og bioøkonomi (Figur 47).

Det peikast på at Vestland har store moglegheiter, mellom anna 24 000 nye jobbar og ei auke i verdiskaping med 75 mrd. fram mot 2030 om ein greier å oppnå ønska utvikling for verdiskapinga i Vestland. For å greie det er investeringskostnadane estimert til over 124 mrd. Dette er summen av investeringar, både nye tilrådde og allereie planlagde investeringar. På toppen av dette, skal Equinor investere omkring 100 mrd. dei kommande åra. Det er enno uvisst kor stor del av dette som skal investerast i Vestland. 124 mrd. kroner er i store summar. For å sette dette i perspektiv, så er den årlege verdiskapinga i Vestland i overkant av 300 mrd (SSB, 2021). Om ein fordeler investeringane på tida fram mot 2030, så er det årlege investeringsbehovet nær 14 mrd. kroner årleg, eller om lag 4,5 prosent av verdiskapinga i Vestland. Tal for Noreg visar at det vart investert for 240 mrd. årleg i gjennomsnitt dei siste fem åra (SSB, 2021). Av dette var 163 mrd. knytt til utvinning av råolje og gass. Naudsynte investeringar utgjer altså om lag halvparten av den årlege investeringskostnaden for Noreg totalt, eller om lag tre firedelar av investeringane innan utvinning av råolje og naturgass. Om Vestland skal vere det leiande verdiskapingsfylket basert på berekraftig bruk av naturressursar, grøn næringsutvikling og innovasjon, med eit næringsliv med netto nullutslepp i 2030, må omstillinga av økonomien vere gjort innan 2030. Det er venta at det største investeringsbehovet vil vere tidleg i perioden fram mot 2030.

For å realisere måla og dei nye verdikjedene må Vestland bygge eit nytt energisystem og grøn infrastruktur mellom hav og land (EY, 2021). Med bakgrunn i det, anerkjenner avdeling for innovasjon og næringsutvikling gjennom handlingsprogram for berekraftig verdiskaping 2022-2025 at Vestland står overfor fire kritiske oppdrag som må løysast i dag (Figur 49).

Hovudmålet i berekraftig verdiskaping er at Vestland skal vere det leiande verdiskapingsfylket basert på berekraftig bruk av naturressursar, grøn næringsutvikling og innovasjon. Målet gjeld ikkje berre for fylkeskommunen, men for fylket. Målet skal nåast gjennom fire satsingsområde (Figur 48):

- Grøn næringsutvikling – Eit næringsliv i Vestland med netto nullutslepp i 2030
- Innovative og inkluderande samfunn – Verdiskaping og nye arbeidsplassar i heile fylket
- Areal til næringsutvikling – Rett areal til rett føremål til rett tid
- Kompetanseutvikling i arbeidslivet – Fleire arbeidstakarar med rett kompetanse



Figur 48: Vestland fylke sin visjon, målsettingar og satsingsområde slik det er forankra i Berekraftig verdiskaping - Regional plan for innovasjon og næringsutvikling

I satsingsområdet *Grøn næringsutvikling* i planen er fornybar energi, havnæringar, teknologi og industri og sirkulærøkonomi løfta fram som særskilt viktige område i den store omstillinga som Vestland står ovanfor. Handlingsprogrammet løfter fram delmåla *Vestland har leiande posisjon internasjonalt i grønne verdikjeder og Eit innovativt og grønt næringsliv i heile fylket.*



Figur 49: Kritiske oppdrag som Vestland må løyse. Kjelde: Handlingsprogram for berekraftig verdiskaping 2022-2025. Modifisert etter Grøn region Vestlandsporteføljen (2021).

Redusere klimafotavtrykket til Vestlandssamfunnet



Ved å inkludere klimafotavtrykket til Vestlandssamfunnet i arbeidet med regional plan for klima inkluderer vi også indirekte utslipp frå Vestland. Indirekte utslipp vert utløyst av privat og offentlig forbruk. Gjennom å fokusere på klimafotavtrykket til eit produkt eller teneste inkluderer vi også klimagassutsleppa som skjer andre stader enn i Vestland. Dette vert eit supplement til den tradisjonelle klimarekneskapan, og inkluderer auka fokus på alle klimagassutsleppa som oppstår i dei ulike delane av verdikjeda til eit produkt. Dette er ei forbruksbasert tilnærming for å redusere totalbelastninga, altså klimafotavtrykket, av handlingane våre. Miljødirektoratet poengterer at tiltak som gir effekt utanfor fylket sine grenser bør komme i tillegg til, ikkje til erstatning for, viktige tiltak for å redusere direkte utslipp⁶¹. Gjennom å fokusere på klimafotavtrykket vil lokal handling, gjennom aktive val av klimavenlege løysingar og redusert forbruk, skape globale ringverknader.

Klimafotavtrykk er ei utrekning av den totale klimapåverknaden – både direkte og indirekte utslipp – for f.eks. eit land, ein person eller ein kommune.

KS-Ordliste⁶²

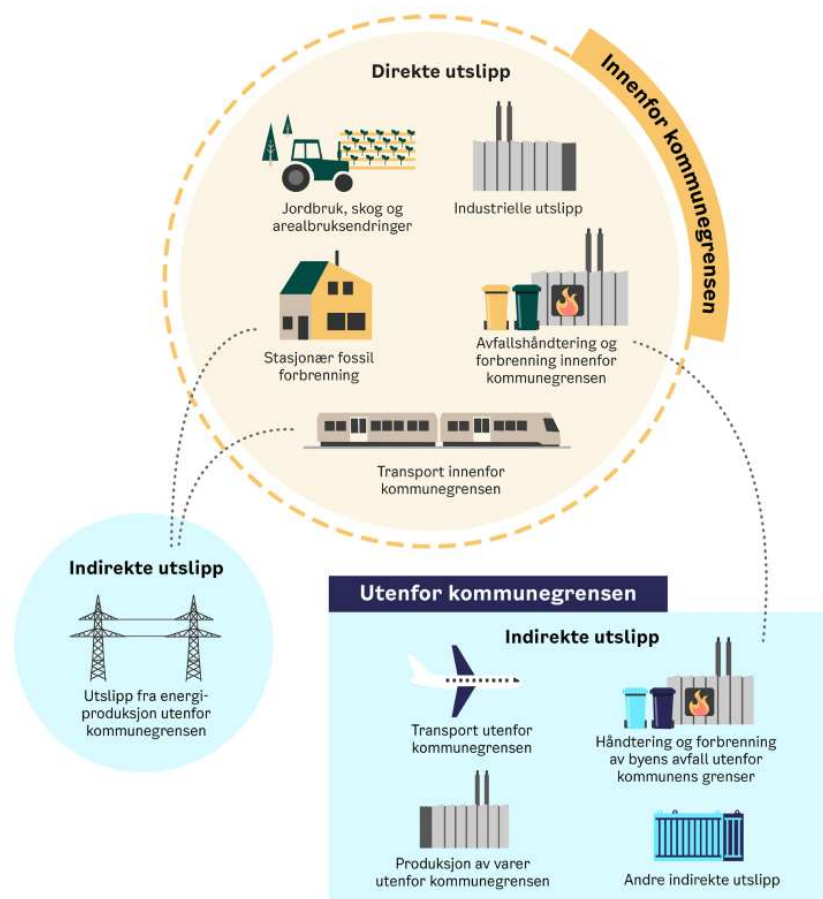
Kva er klimafotavtrykk?

Å jobbe med klimafotavtrykk inkluderer å jobbe med å inkludere indirekte utslipp som skjer utanfor dei geografiske grensene til ein kommunen eller fylkeskommunen (Figur 50).

Vestland sitt klimafotavtrykk er langt større enn dei direkte klimagassutsleppa som skjer innanfor regionen sitt geografiske område. Gjennom å utvide fokuset til ei forbrukstilnærming på utslipp, utvidar vi den tradisjonelle måten å ta ansvar på klimagassutslepp på. Dette aukar også klimagassutsleppa det er naudsynt at vi reduserer, vi utvidar systemgrensene for kva utslipp vi tel. Dette gir det moglege å inkludere materialbruk og setje i verk tiltak som inkluderer ressurseffektivisering og ombruk.

⁶¹ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klima-og-energiplanlegging/beregne-indirekte-utslipp-og-livslopsutslipp/>

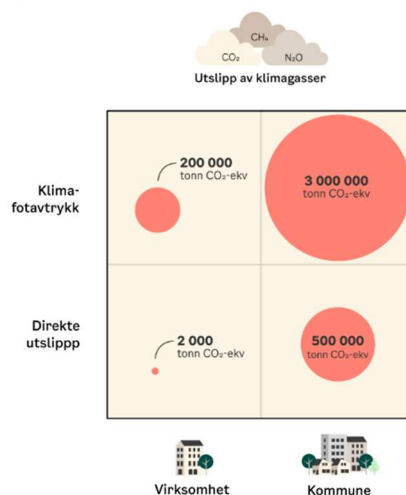
⁶² <https://www.ks.no/fagomrader/samfunnsutvikling/klima/veileder-for-klimabudsjett/ordbok/>



Figur 50: Illustrasjon av direkte og indirekte utslipp. Kjelde: KS – Veileder for klimabudsjett som styringsverktøy

Vestland fylkeskommune har delteke i arbeidet som Oslo kommune har leia i samarbeid med m.a. KS, Hamar og Trondheim kommune, der det er utarbeida ein rettleiar for bruk av klimabudsjett som eit styringsverktøy i arbeidet med utslppsreduksjon. Figur 51 syner forskjell i storleik (med bruk av fiktive tal) frå dei ulike typane utslipp vi eventuelt vel å inkludere i klimaarbeidet. Klimafotavtrykket til ein kommune eller fylkeskommune vil vere mykje større enn dei direkte utslappa frå kommunen. Oslo kommune estimerte at dei indirekte utslipp frå kommunen var omlag ni gongar større enn dei direkte utslappa i Oslo⁶³.

Det eksisterer per i dag ikkje eit offentleg tilgjengeleg klimagassrekneskap for indirekte utslipp frå Vestlandssamfunnet. Men ulike leverandørar kan tilby ei fotavtrykksanalyse for verksemdar, inkludert kommunar og fylkeskommunar som verksemd.



Figur 51: Storleik av utslipp knytt til ulike systemgrenser. Kjelde: KS – Veileder for klimabudsjett som styringsverktøy

⁶³ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klima-og-energiplanlegging/beregne-indirekte-utslipp-og-livslopsutslipp/>

Klimafotavtrykket til innbyggjarane

Vestland fylkeskommune deltek i eit utviklingsprosjekt med Ducky kalla *Folkets Fotavtrykk*⁶⁴, i samarbeid med Asplan Viak og TietoEvry, med støtte frå Forskingsrådet. Dette prosjektet har som mål å gi både kommunar og fylkeskommunar betre oversikt over fotavtrykket til innbyggjarane sine for å kunne sette mål og tiltak for reduksjon i indirekte utslepp. Dette er eit breitt offentleg-privat samarbeid, det også andre kommunar og fylkeskommunar deltek. Verktøyet er ikkje ferdig utvikla, men vil på sikt kunne gi meir detaljert informasjon frå ulike datakjelder. Siste halvår av 2021 dekke fylkeskommunen bruk og vidareutvikling for 10 kommunar i regionen, slik at dei kunne nytte dette i sitt arbeid med å redusere klimafotavtrykket i kommunen sin. Vestland fylkeskommune vil også i 2022 delta på vidareutvikling og forbetring av verktøyet. Dette kan potensielt inngå som eit verktøy for å måle effekt av tiltak knytt til indirekte klimagassutslepp.

Klimafotavtrykket til Vestland vert her rekna ut til å vere omlag 7,4 millionar tonn CO₂-ekvivalentar. Det gir ein gjennomsnittleg innbyggjar eit klimafotavtrykk på **11,5 tonn CO₂-ekvivalentar**, noko som legg oss på ein ssteplass blant fylka i Noreg. Gjennomsnittsnordmannen eller -kvinna har omlag 11,1 tonn i klimafotavtrykk knytt til livsstilen og forbruket knytt til denne. For å lukkast på ei klimaomstilling og nå internasjonale klimamål, må dette avtrykket dramatisk reduserast til 2,8 tonn CO₂-ekvivalentar⁶⁵ (globalt gjennomsnitt).

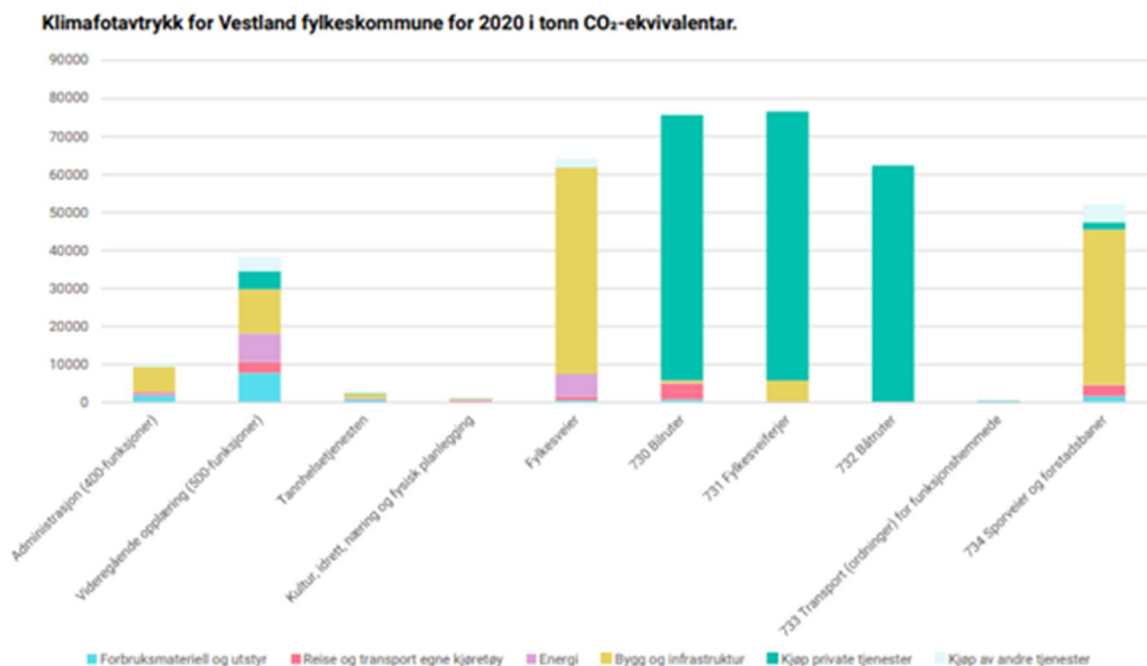
Klimafotavtrykket til Vestland fylkeskommune

Det samla klimafotavtrykket til Vestland fylkeskommune som verksemd blei rekna å vere omlag **383 899 tonn CO₂-ekvivalentar i 2020**. Det dekker direkte utslepp frå fylkeskommunal drift (køyretøy, maskinar og oppvarming), innkjøpt energi (varme og straum) og indirekte utslepp frå innkjøpte varer og tenester (transport, bygg og infrastruktur, forbruksmateriell og utstyr). Berekninga er basert på generelle utsleppsverdiar knytt til fylkeskommunale utgifter rapportert i KOSTRA og vil variere frå år til år i tråd med eingongsinvesteringar i utbyggingar. Klimafotavtrykket inkluderer klimagassutslepp over heile livssyklusen, både direkte og indirekte utslepp. Klimafotavtrykket for Vestland fylkeskommune viser at innkjøpte transporttenester står for størstedelen av klimagassutsleppa (Figur 53). Deretter kjem utslepp frå bygging og vedlikehald av fylkesveggar.



⁶⁴ <https://app.folketsfotavtrykk.eco/>

⁶⁵ <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab8589/pdf>



Figur 53: Samla klimafotavtrykk for Vestland fylkeskommune 2020. Kjelde: Asplan Viak

Berekraftig forbruk og produksjon

I dag forbrukar vi meir enn kva som er miljømessig berekraftig. I følge Miljøstatus⁶⁶ er den viktigaste drivkrafta for klimagassutslepp økonomisk vekst og auke i innbyggjarar. Folketalet har tredobla seg mellom 1950 og 2021, medan den økonomiske produksjonen har vekt 12 gonger så mykje. Ei endring i forbruket lokalt vil kunne bidra til utsleppskutt både nasjonalt og globalt. Det er samstundes utfordrande å rekne på desse utsleppa, samt måle effekt av gjennomførte tiltak.

Lågutsleppsutvalet, leia av Jørgen Randers, leverte i 2006 si innstilling gjennom *NOU 2006:18 Et klimavennlig Norge*⁶⁷;

En radikal omlegging av norsk livsstil i en mer klimavennlig retning ville kunne redusere framtidige utslipp mye. Utvalget har likevel ikke valgt å anbefale dette, blant annet fordi vi mener det vil være en umulig politisk oppgave å realisere.

Det vert no tatt til orde for, mellom anna gjennom berekraftsmåla og denne planprosessen, at det er naudsynt å auke fokuset på forbruket til både det private og det offentlege for å lukkast med ei berekraftig utvikling og klimaomstilling. Dette handlar om å gjere meir, men med mindre ressursar. Dette inkluderer ei omlegging til ein meir berekraftig livsstil der ein som både samfunn og enkeltperson nyttar mindre ressursar, øydelegg mindre natur og reduserer klimagassutslepp. Kommunar og fylkeskommunar her ei viktig rolle i å legge til rette for eit meir berekraftig forbruk, både gjennom å lokalisere og redusere, eller fjerne, eksisterande barrierar, samt ta ei tydeleg rolle gjennom si innkjøpsmakt.

⁶⁶ <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/>

⁶⁷

<https://www.regjeringen.no/contentassets/56ae831eec35484881c6b237c2e817ac/no/pdfs/nou200620060018000dddpdfs.pdf>

Sirkulærøkonomi

Dette er eit samansett tema som har som føremål å nytte ressursar og produkta effektivt, og lengst mogeleg. Produkt og tenester skal produserast og nyttast på ein slik måte at ressursane held seg i kretsløpet og ikkje går tapt. Dette er å gå frå ein lineær økonomi til ein sirkulær økonomi, ei regenerativ tilnærming.

I samband med lansering av European Green Deal⁶⁸ blei det også vedtatt å leggje fram ein ny europisk handlingsplan for sirkulærøkonomi, «Circular Economy Action Plan»⁶⁹.

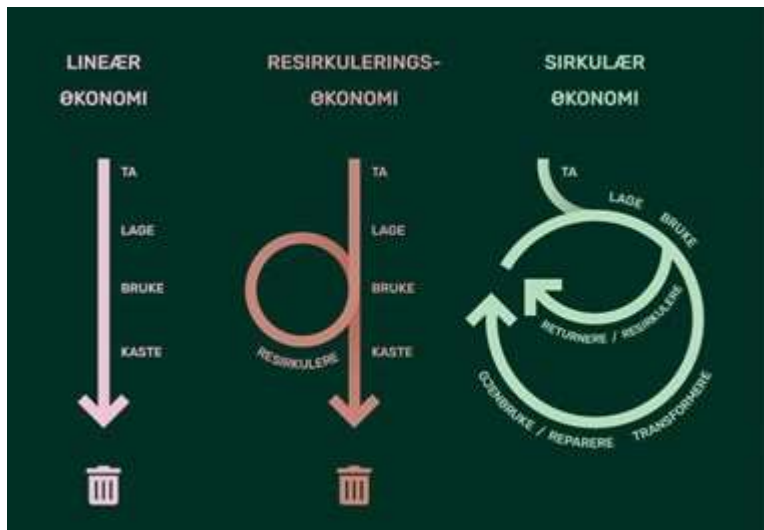
Denne blei lagt fram 11. mars 2020.

Oppskalering av sirkulære verdikjedar

vil vere eit avgjerande bidra for nå EU sitt mål om å vere klimanøytral innan 2050.

Noreg har også ein Nasjonal strategi for ein grøn, sirkulær økonomi⁷⁰ for å legge til rette for at Noreg er eit føregangslend i utviklinga av grøn, sirkulær økonomi slik at ressursar vert nytta betre. Strategien peikar m.a. på at fylkeskommunar og kommunar bør vidareutvikle arbeid sitt med sirkulær økonomi. Dei er sentrale aktørar både som samfunnsutviklarar og planmyndigheit, og kan etablere gode samarbeid mellom ulike aktørar og forvaltningsnivå lokalt og i regionen. Klimakur 2030⁷¹ peikar på at klimagassutslepp knytt til ressurs- og materialbruk kjem frå andre land enn Noreg, altså våre indirekte utslepp, og ein overgang til ein meir sirkulær økonomi vil bidra til å redusere klimafotavtrykket vårt.

Vestlandsscenarioene⁷² frå 2020 viser at Vestland har føresetnader for å skape ny grøn vekst gjennom vidareutvikling av infrastruktur og har potensiale for å realisere sirkulære forretningsmodellar. Sirkulære modellar er naudsynt i alle storleikar, frå store industrielle prosjekt for å oppnå industriell symbiose og ned på lokale og enkle verdikjedar, for at kloden sine ressursar vert i kretsløpet.



Figur 54: Bergen kommune / PwC / Bioregion Institute

«Vi tømmer verdens lagre av begrensede naturressurser og har behov for økt ressursutnyttelse, både av tilgjengelig kapasitet, naturressurser, avfall og biprodukter til mat, fôr, gjødsel og energi, og for å øke sirkularitet i alle forretningsmodeller.»
Vestlandsscenarioene Rapport 2020, EY

⁶⁸ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

⁶⁹ https://ec.europa.eu/environment/pdf/circular-economy/new_circular_economy_action_plan.pdf

⁷⁰ <https://www.regjeringen.no/contentassets/f6c799ac7c474e5b8f561d1e72d474da/t-1573n.pdf>

⁷¹ <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1625/m1625.pdf>

⁷² https://www.vestlandfylke.no/globalassets/innovasjon-og-naringsutvikling/vestlandsscenarioene-ey-rapport-2020_.pdf

Avfall



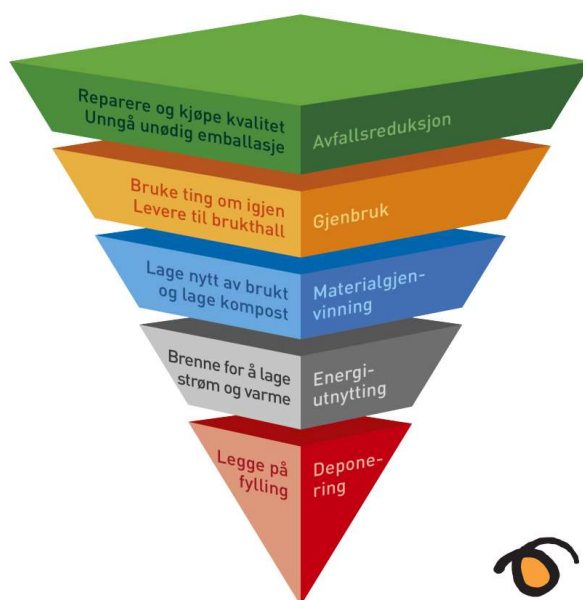
Statistikk frå SSB syner at avfallsmengda aldri har vore høgare enn i 2019, då den nasjonale avfallsmengda var 12,2 millionar tonn avfall. 4,7 millionar tonn blei sendt til materialgjenvinning, medan 3,2 gjekk til forbrenning og 2,3 blei deponert⁷³. Det blei observert ein nedgang i 2008 under finanskrisa då det blei ein nedgang annan byggesektoren og anna tenesteytande næring.

Avfallsmengda frå innbyggjarane auka. Dersom vi samanliknar oss med andre europeiske land ser vi at nordmenn sitt hushaldsavfall per nordmann er omlag 776 kilo i 2019, medan eit europeisk gjennomsnitt ligg på 502 kilo⁷⁴.

Eit viktig utgangspunkt for handsaming av avfall heng i stor grad saman med forbruket, illustrert i BIR sin avfall- og ressurspyramide. Denne skal lesast øvst til nedst (Figur 55). Gjennom bevisste val kan ein redusere mengda avfall som endar på deponi.

Nasjonalt mål for avfall
(Miljømål 4.3)

Utvikling i mengda avfall skal vere vesentleg lågare enn den økonomiske veksten.



Figur 55: BIR sin avfall- og ressurspyramide. Kjelde: www.bir.no

⁷³ <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/avfall/>

⁷⁴ <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/avfall/>

Klimasmarte og grønne innkjøp

Kommunar, fylke og stat er ein stor innkjøpsaktør nasjonalt, der det vert kjøpt varer og tenester for om lag 600 milliardar kroner årleg. Desse innkjøpa har ei klimabelastning på omlag 16 % av Noreg sitt totale klimafotavtrykk. Gjennom klimasmarte innkjøp er det mogeleg å både spare pengar og utslipp. Vestland fylkeskommune kjøpte i 2021 inn varer og tenester for over 11 milliardar kroner (eks. mva) frå totalt 5 692 leverandørar.

Føremålet med fokus på klimasmarte og sirkulære innkjøp er å bidra til ressurseffektivitet og gjennom offentlege og private innkjøp påverke kva varer som vert produsert og blir tilgjengeleg på marknaden. Ved å følgje prinsippa i avfallshierarkiet er det mogeleg å endre innkjøpet i ein meir berekraftig retning⁷⁵. Gjennom å bruk innkjøpsmuskelen vil det vere mogeleg å stimulere til at regionen når sine klimamål, i tråd med måla i Utviklingsplan for Vestland.



Figur 56: Sjekkliste for innkjøpar basert på prinsippa i avfallshierarkiet (Kjelde www.anskaffelser.no)

Klima- og miljøkrav i offentlege innkjøp er spesielt relevant innan bygg og anlegg, transport, avfall, vatn og avløp. Grønne innkjøp er eit viktig verkemiddel for å oppnå både Noreg sine, og regionen sine klima- og miljømål.

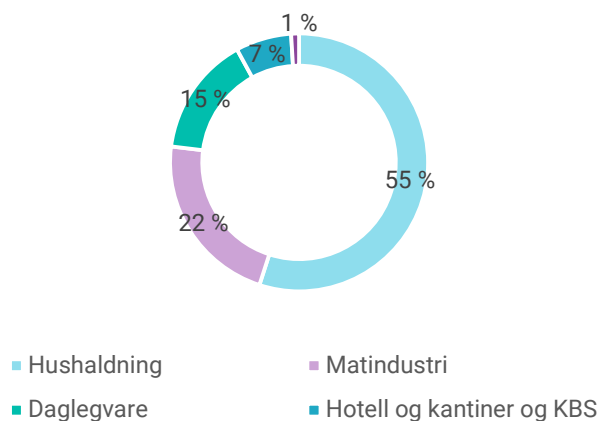
Matsvinn

Definisjon på matsvinn i følgje bransjeavtalen:

«Matsvinn omfattar alle nyttbare delar av mat produsert for menneske, men som enten vert kasta eller vert tatt ut av matkjeda til andre føremål enn menneskeføde, frå det tidspunktet når dyr og planer er slakta eller hauste.»

Matsvinn er både eit klima- og miljøproblem, samt eit ressursproblem. Dersom matvarer endar som avfall vil all

Matsvinn i Noreg



Figur 57: Matsvinn i Noreg. Kjelde: Matvett

⁷⁵ <https://anskaffelser.no/verktoy/veiledere/sirkulaere-anskaffelser>

bruk av vatn, energi, arbeidstid og landareal nytta for å produsere vara også vere vekkasta. I følgje Matvett⁷⁶ vert det kasta meir enn 417 000 tonn etande mat kvart år, noko som betyr omlag 74 kg per innbyggjar. NHO Mat og Drikke poengterer at dette inkluderer eit verditap på omlag 20,7 millionar kroner, der tapet til matindustrien og daglegvarehandelen ligg på omlag 7,8 millionar kroner (per 2.februar 2021). FN har estimert at 1/3 av maten som vert produsert i verda, aldri blir eten. Dette samstundes som 690 millionar menneskjer lir av svolt globalt⁷⁷.

Matsvinn bidreg til omlag 10 % av dei globale menneskeskapte klimagassutsleppa. Nasjonalt blei det inngått ein bransjeavtale om å redusere matsvinn 2017⁷⁸. Avtalen har som mål at vi i Noreg skal halvere matsvinnet vårt innan 2030, og matsvinnet skal reduserast samla i alle ledd i matkjeda. På denne måten kan avtalen bidra til å redusere miljømessige konsekvensar knytt til både matproduksjon og konsum i Noreg.

⁷⁶ <https://www.matvett.no/>

⁷⁷ <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/utrydde-sult>

⁷⁸

<https://www.regjeringen.no/contentassets/1c911e254aa0470692bc311789a8f1cd/matsvinnavtale.pdf>

Trygt og robust Vestland



Bakgrunn for temaet

Tradisjonelt har klimatilpassing i stor grad handla om endringar i naturen og om lokale konsekvensar som følgje av naturhendingar. I tillegg til fysisk risiko, vil klimaendringane skape fleire indirekte verknader og samfunnsutfordringar i åra som kjem. I Vestland og andre stader i verda vil vi få samfunnsendringar som kan vere med å påverke klimarisikoen i lokalsamfunna våre. Effektane og konsekvensane av klimaendringane skapar fysisk risiko for Vestlandssamfunnet, så vel som andre risikoar knytt til økonomi, verdiskaping og samfunnsutvikling.

Vestlandssamfunnet må tilpassast den fysiske risikoen ved klimaendringane, men også dei indirekte verknadene og dei verknadene som kjem frå dei omstillingsprosessane vi no er i gang med. Det er viktig at ein arbeider med eit trygt og robust Vestlandssamfunn, samt klimatilpassing og ser til samanhengar. Dersom ein tilpassar samfunnet utan å ta omsyn til andre viktige faktorar risikerer ein at ein på sikt bygger inn meir sårbarheit. Her er integrert klimatilpassing og utsleppsreduksjon viktig. Klimatilpassing bør, i den grad det er mogleg, også føre til reduserte utslepp av klimagassar. Og omvendt.

Tradisjonelt sett har klimatilpassing omhandla å førebygge hendingar forårsaka av ekstremvêr, som skred og flaum. Dette er dimensjonen av klimatilpassing som no er fanga opp med omgrepet fysisk risiko. Vidare omhandlar klimatilpassing til dømes kva me må gjere med kulturminna våre, jordbruket og korleis me skal ta vare på det biologiske mangfaldet i eit endra klima. I tillegg er det viktig å sjå på naturen som ei løysing, og spele på lag – då kan ein ta i vare naturmangfaldet samtidig som ein tryggjar samfunnet, og opplever positive effektar for innbyggjarane. Det er dette som er eit robust Vestlandssamfunn.

Med bakgrunn i dette er kunnskapsgrunnlaget bygd opp med noverande kunnskap om venta klimaendringar i Vestland, klimarisiko, naturfarar og klimatilpassing, samt naturbaserte løysingar. Det er heilskapen i klimarisiko, klimatilpassing og naturbaserte løysingar som gir det gode svaret på korleis vi kan ha ein trygg og robust samfunnsutvikling i Vestland.

Status

FN si sjette klimarapport slår fast at global gjennomsnittstemperatur økt med 1,1 grader, og at oppvarminga skuldast menneskeskapte klimagassutslepp. Norge er en del av regionen Nord-Europa i rapporten. Den slår fast at klimaet her vil bli varmare og våtare, med lengre somrar og kortare vintre. Det betyr at vi vil få fleire hetebølger, fleire episodar med kraftig nedbør og flaumhendingar.

Klimatiske endringar

Norsk Klimaservicesenter har laga klimaprofilar som gjev eit kortfatta samandrag av klimaendringane og tilhøyrande utfordringar i alle fylka i Noreg. Desse syner venta endringar i Vestland innan klima, hydrologiske forhold og naturfarar som kan påverke samfunnstryggleik. Mykje av innhaldet i klimaprofilane er henta frå "Klima i Norge 2011"-rapporten som baserer seg på nedskalerte klimamodellar frå IPCC si femte hovudrapport. Her blir klimaet vi kan vente fram mot år 2100 samanlikna med det klimaet vi hadde i referanseperioden 1971-2000. Klimaprofilane syner eit kortfatta samandrag av venta klimautfordringar for gamle Sogn og Fjordane⁷⁹ og Hordaland⁸⁰, sjå Figur 58.

Tilpassing til klimaendringar skal baserast på "føre-var"-prinsippet. Difor er det lagt høge alternativ for nasjonale klimaframskrivingar til grunn, og klimaprofilane skildrar venta klimaendringar med høge klimagassutslepp. I samheng med FN's klimapanel si sjette hovudrapport, skal nye klimaframskrivingar utarbeidast og rapporten oppdaterast i 2023.

Klimaframskrivingane for Hordaland og Sogn og Fjordane syner at Vestland må førebu seg på store og mindre endringar.

Temperatur

Årstemperaturen i Vestland vil auke med om lag 4,0 °C. I Sogn og Fjordane vil temperaturen auke tilnærma ulikt haust, vinter og vår og minst for sommaren. I Hordaland er auken også størst for hausten og vinteren, og minst for sommaren. Vekstsesongen er venta å auke med 2-3 månadar i både delar av fylket, og mest i ytre kyststrok. Vinterstid vil det bli færre dagar med særst låge temperaturar, medan det om sommaren vil bli fleire dagar med middeltemperatur over 20 °C, særleg i midtre og indre dalstrok.

Nedbør

Årsnedbøren vil auke med ca. 15 prosent (låg: +5 %, høg: +20 %) i både delar av fylket, men med ulikheit mellom årstidene:

- Hordaland: vinter: +15%, vår: +10%, sommar: +10 %, haust: +15 %

Utviklingsplan, Vestland fylkeskommune 2019-2024

I tillegg til å redusere utsleppa inneber klimaomstilling at vi må tilpasse samfunnet slik at det vert robust i møte med klimaendringane. Vi vil få hyppigare ekstreme naturhendingar i form av styrtregn, flaum, ras og skred, som påverkar kritisk infrastruktur, næringsliv, natur- og kulturmiljø. I tillegg til dei økonomiske konsekvensane påverkar det og tryggleiken og helse i befolkninga. Dette gir nye utfordringar for planlegginga, og eit nytt risiko- og sårbarheitsbilete som påverkar samfunnsutvikling, næringsliv og kvardagslivet til folk. Mange bygningar ligg i område med flaumfare. Eit særleg viktig innsatsområde i Vestland er utvikling av eit sikkert og stabilt regionalt og nasjonalt veg,- og banenett. Eit anna er trygge lokalsamfunn der innbyggjarane sine heimar og omgjevnader er verna mot naturfare og andre uføresette påkjenningar. Det er stort potensial for auka verdiskaping og næringsutvikling i utvikling av gode løysningar for klimatilpassing (Vestland fylkeskommune, 2019).

⁷⁹ Norsk klimaservicesenter. (2021a, januar). Klimaprofil Sogn og Fjordane. Henta frå <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sogn-og-fjordane>

⁸⁰ Norsk klimaservicesenter. (2021b, januar). Klimaprofil Hordaland. Henta frå <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/hordaland>

- Sogn og fjordane: vinter: +10%, vår: + 10%, sommar: +15 %, haust: +15 %

Det er venta at dagar med ekstremnedbør vil førekome oftare og kortvarige regnskol vil auke i intensitet. I Sogn og fjordane vil tal på døgn med kraftig nedbør auke med kring 10%, medan auken i Hordaland vil vere kring 15%.

Vind

Det er stor uvisse kring klimaframskrivingane for vind, og dei gir lita eller inga endring i vindforhold i dette hundreåret. Likevel er det viktig at kunnskap om lokale vindforhold vert teke med i planlegging.

Snø

Klimaframskrivingane for snø for dei to gamle fylka, visar dei same endringane i snømengde. Medan det er venta mindre snø i lågareliggande område nær kysten der dagens vintertemperatur ligg kring 0 °C, kan høgareliggande fjellområde få aukande snømengder fram mot midten av hundreåret. I kystområda vil det verte fleire smelteepisodar om vinteren som følgje av auka temperaturar. I fjellområda vil temperaturauke føre til mindre snømengder også i fjellområda mot slutten av hundreåret.

SANNSYNLEG AUKE		SANNSYNLEG UENDRA ELLER MINDRE	
 Kraftig nedbør	Det er venta vesentleg auke i episodar med kraftig nedbør både i intensitet og førekost. Dette vil også føre til meir overvatn.	 Snøsmelteflaum	Snøsmelteflaumar vil kome stadig tidlegare på året og bli mindre mot slutten av hundreåret.
 Regnflaum	Det er venta fleire og større regnflaumar.		
 Jord-, flaum- og serpeskred	Auka fare som følgje av auka nedbermengder.		
 Stormflo	Som følgje av havnivåstiging er det venta auke i stormflonivåa.		
MOGLEG SANNSYNLEG AUKE		USIKKER	
 Tørke	Trass i meir nedbør, kan høgare temperaturar og auka fordamping auke faren for tørke om sommaren.	 Sterk vind	Truleg lita endring.
 Isgang	Kortare sesong for islegging og tidlegare isgang. Isgangar vil kunne skje lenger opp i vassdraga enn i dag.	 Steinsprang og steinskred	Hyppigare episodar med kraftig nedbør vil kunne auke frekvensen av desse skredtypene.
 Snøskred	Med eit varmare og våtare klima vil snøgrensa bli høgare, og regn vil oftare falle på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred, og auke faren for våtsnøskred og serpeskred i skredutsette område.	 Fjellskred	Det er ikkje venta at klimaendringane vil auke faren for fjellskred vesentleg.

Figur 58: Tabellen viser forventede endringer i Vestland i klima, hydrologiske forhold og naturfarer (Norsk klimaservicesenter).

Klimarisiko

Klimarisiko kan beskrivast som risikoen knytt til klimaendringar og klimaomstilling, og inkluderer også finansiell risiko for kommunar, fylkeskommunar og næringsliv⁸¹. Ein slik brei tilnærming til klimatilpassing omfattar fem overordna risikofaktorar omstillingsrisiko, ansvarsrisiko, gjennomføringsrisiko, grenseoverskridande risiko og fysisk risiko.

Kor stor klimarisikoen er for Vestland fylke og kommunane avhenger av sannsynet for at risikoen finner stad, eksponering for risikoen og sårbarheita for risikoen (Kommunalbanken). Det betyr at klimarisiko er samansett og påverkast av fleire faktorar.

I Vestlandsforskning sin rapport "Det grønne skiftet. Heilskapleg sårbarheitsanalyse for Sogn og Fjordane. Bakgrunnsnotat for utarbeiding av lokale analysar." (2017), står det meir om indirekte klimasårbarheit for klimaendringar i andre land og sårbarheit for meir ambisiøs internasjonal og nasjonal klimapolitikk.



Figur 59 Klimaendringar førar til klimarisiko for fleire delar av samfunnet (KNB i samarbeid med CICERO).

Omstillingsrisiko

Det at Vestland og kommunane i Vestland er i gang med ein omstilling til eit lågutsleppssamfunn kan føre med seg utfordringar for lokale investeringar og næringslivet, men også sosiale endringar i fylket og kommunane. Omstillingsrisiko beskriv konsekvensane knytt til omstilling til eit lågutsleppssamfunn⁸². Naudsynte endringar for å nå måla i Paris-avtalen og arbeidet med å drive fram klimaomstilling, kan dermed skape nye risikofaktorar. Desse kan være knytt til endringar i politiske og regulatoriske rammevilkår, klimadreven teknologisk innovasjon, endra forbrukaråttferd og omdømerisiko. Det kan til dømes inkludere ein auka finansiell risiko for kommunar og fylkeskommunar dersom ein ved investeringar i kommunal og fylkeskommunal infrastruktur ikkje tek omsyn til at omstilling kan føre til endra krav til m.a. energieffektivisering. Dersom endringar må gjerast i ettertid kan det føre til ekstra kostnader.

I høve omstillingsrisiko bør kommunar og fylkeskommunar også kartlegge korleis næringslivet vert råka av omstillingsrisiko. Ein slik påverknad kan få konsekvensar som lågare sysselsetting, lågare

Omstillingsrisiko

Omstilling som følgje av klimaendringar kan påverke både offentlege og private investeringar, og kan få store konsekvensar for næringslivet, eller for særleg utsette sektorar. Behovet for omstilling kan skape både positive og negative ringverknader, og omstillingsrisiko vil vere eit tema som også er kopla til regional plan for innovasjon og næring

⁸¹ <https://klimarisiko.kbn.com/hva-er-klimarisiko/>

⁸² <https://klimarisiko.kbn.com/globalassets/media/dokumenter/klimarisiko-i-kommunen.pdf>

skatteinntekter, negativ folkeauke eller ein påverknad på kommunane og fylket si attraktivitet for både næringsliv og bebuarar.

Kommunalbanken har laga ein oversikt over omstillingsrisiko i kommunar og fylkeskommunar i Noreg⁸³. Her kjem det fram at næringane varehandel, landtransport og rørtransport, og tenester til olje og bergverk er særskild utsett for klimarisiko i Vestland. Innan varehandel må ein til dømes ta i betraktning at overgang til sirkulærøkonomi og auka resirkulering, samt redusert biltrafikk kan påverke korleis vi handlar. Innan transport må ein ta høgde for at bompengar, vegprising og nullutsleppsonar kan påverke lønsemda. For tenester til olje og bergverk må ein ta høgde for at endringar i kravspesifikasjonar eller lågare attraktivitet i sektoren påverkar etterspurnaden etter spesialiserte tenester. I kapittelet "Berekraftig næringsutvikling" vert omstillingsrisiko knytt til næringslivet i Vestland utdjupa.

Ansvarsrisiko

Ansvarsrisiko, også omtala som finansiell risiko, er risikoen som kjem av å ikkje ta ansvar eller høgde for klimaendringar. Det inkluderer og å ikkje ta ansvar for å motvirke klimarelaterte skadar og endringar som fylgje av klimagassutslepp. Eit døme er knytt til forsikringskostnadar etter naturkatastrofar. Ein kommune kan til dømes bli økonomisk ansvarleg om dei visste, eller burde visst at området var utrygt jf. pbl. § 32-8 fyrste ledd⁸⁴. Eit anna døme er selskap og bedrifter som kan bli haldt ansvarleg for deira påverknad på klimaendringar. Her har ein sett fleire dømer med klimasøksmål mot land som Norge, Nederland og Tyskland – der både Tyskland og Nederland blei dømt til å redusere sine klimagassutslepp⁸⁵.

Gjennomføringsrisiko

I prosessen med omstilling og klimatilpassing er det ein risiko for at fylkeskommunen og kommunane i Vestland ikkje klarer å realisere vedtekne mål og strategiar, eller lukkast med gjennomføringa. Dette kan til dømes skuldast at endringane ikkje har god nok tilslutning hos innbygarane og næringsliv, fordi tiltaka ikkje er forstått, manglar involvering eller fordi kompleksiteten av tiltaket har vore undervurdert. Fylkeskommunen og kommunane i Vestland kan svekke omdømet sitt og miste attraktivitet om ein mislukkast med dette, men også dersom ein ikkje klarar å gjennomføre tiltak og oppnå mål ein har satt seg.

Grenseoverskridande risiko

Risikofaktorar som skuldast effektar av klimaendringar i andre land kan få konsekvensar i Noreg, i Vestland og i den enkelte kommune. Desse risikofaktorane kan vere knytt til endringar i biologisk mangfald, vassmangel, investeringar i utlandet, konflikhtar, migrasjon og redusert matproduksjon. I

Grenseoverskridande risiko

Finansiell konsekvens for Norge frå klimarisiko i andre land.

Vestlandsforskning, saman med Tarsky Consulting Ltd og Stockholm environmental institute, held no på med ei utredning for Nordisk råd om grenseoverskridande klimarisiko i dei nordiske landa. Målet med prosjektet er å forbetre forståinga av effektane av grenseoverskridande virkingar av klimaendringar. Prosjektet vil også identifisere prioriterte sektorar og moglegheit for felles nordisk innsats.

Gjennomføringsrisiko

Risiko for kommunen eller andre aktørar sitt omdømme dersom omstilling mislukkast og ein mistar attraktivitet.

⁸³ <https://klimarisiko.kbn.com/regioner/vestland/>

⁸⁴ <https://snl.no/klimarisiko> <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>

⁸⁵ <https://energiogklima.no/nyhet/fem-paa-fredag/fem-pa-fredag-banebrytande-klimadom-i-tyskland/>

rapporten *Utredning om konsekvenser for Norge av klimaendringer i andre land*⁸⁶, frå 2018, vert landbruk og havbruk framheva som områder som vil oppleve størst konsekvensar av klimaendringar i høve verdas samla produksjon. Endra tilhøve for matproduksjon kan til dømes kunne gje eksportforbod i land som i dag er store eksportørar til verdsmarknaden. Dette vil gje stor matusikkerheit nasjonalt og lokalt fordi Noreg importerer ein betydeleg del av matforbruket vårt, og føre til både matmangel og auka prisar.

Sjølv om Noreg er eit av landa som vil oppleve eit meir fordelaktig klima for enkelte varer, vil vi også oppleve eit stort inntektstap på grunn av dyrare importar på jordbruksvarer. Dette gjeld særskilt varer med låg grad av sjølvforsyning, som frukt og grønt, som vi i liten grad har moglegheit til å dyrke i Noreg i vintersesongen⁸⁷. Prisstigning vil også førekome på importert dyrefôr, som vil føre til auka kostnader for norsk dyrehold og for fiskeoppdrettsnæringa. Ein slik minkande matvare- og fôrproduksjon globalt vil føre til at heimleg produksjon blir viktigare og gjere vestlandssamfunnet meir avhengig lokal dyrkbar jord.

Ikon	Beskrivelse	Omfang			Sikkerhet
		2030	2050	2100	
RISIKOER	Synkende matvareproduksjon globalt vil føre til at Norge vil få dyrare importar, og føre til at heimleg produksjon blir viktigere	L	VH	VH	H
	Spesielt importer som frukt og grønt og luksusvarer som kaffe og kakao vil oppleve en nedgang i produksjon, og medføre høyere priser	L	H	VH	H
	Dyrere frukt og grøntvarer vil kunne ha negativt utslag på norsk folkehelse og ernæring	L	H	H	M
	Større usikkerhet i avlinger vil kunne føre til pris og forsyningsjokk, som vil kunne forsterkes av handelsrestriksjoner eller transportavbrudd.	H	H	VH	H
	Prisen på importert kjøtt vil kunne stige grunnet avtagende produktivitet og konkurranse om vannressurser og landareal.	L	M	H	M
	Import av dyrefôr kan være utsatt for økt klimarisiko og resultere i høyere kostnader for norsk husdyrhold og fiskeoppdrett	L	M	H	H
	Norsk fôrimport av soya er særlig utsatt for klimarisiko	M	H	VH	H
MULIGHETER	Klimaendringer i andre land vil kunne føre til økt etterspørsel etter norske jordbruks- og havbruksprodukter	H	VH	VH	H
	Norsk skog vil kunne øke i verdi, men på lang sikt vil total norsk skogproduksjon reduseres	M	M	H	M
	Norsk fiske og sjømatnæring vil kunne styrke sin konkurransevne, spesielt i nordlige områder	M	H	NA	M

Omfang (styrken av potensiell innvirkning) L Lav M Medium H Høy VH Veldig høy

Figur 60: Vurdering av moglegheiter og risikoar fram mot 2050 ut i frå omfang og sannsyn (Prytz et al., 2018).

Norsk klimamonitor, eit NORADAPT-prosjekt kor ein samlar inn og deler data om klimatilpassing, visar at norske kommunar er meir bekymra enn før for korleis klimaendringane i andre delar av verda kan påverke dei⁸⁸. Frå 2017 til 2021 er det ei auke frå 15% til 40% i dei som svarte at kommunen i stor grad

⁸⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m932/m932.pdf>

⁸⁷ Prytz, N., Nordbø, F.S., Higham, J.D.R. og Thornam, H. (2018). *Utredning om konsekvenser for Norge av klimaendringer i andre*

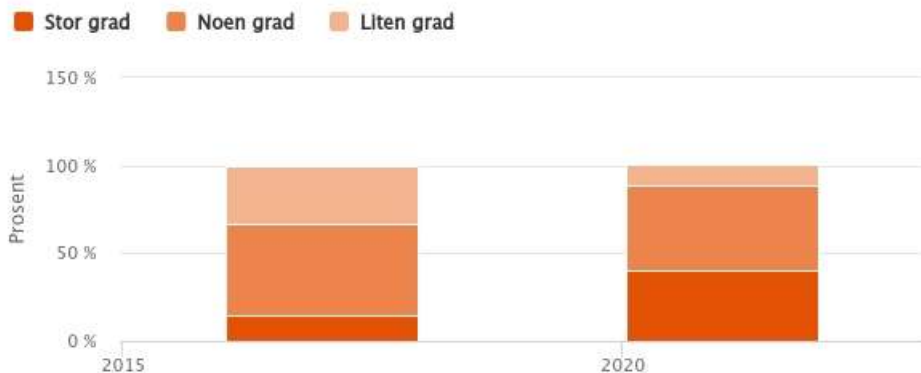
land. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M932/M932.pdf>

⁸⁸ <https://klimamonitor.no/>

vil bli påverka. Undersøkingar dei har gjort visar også at grenseoverskridande risiko blir vurdert av kommunane som ein større konsekvens enn hetebølger, meir ras og skred, og havnivåstigning.

Stigende bekymring for grenseoverskridende klimarisiko

I hvilken grad anser dere at kommunen vil bli påvirket av klimaendringer i andre deler av verden som kan påvirke import/eksport til Norge?



Svar i prosent. 21 svarte *vet ikke* i 2021. Disse svarene er ekskludert fra grafen. Svarene *svært stor grad* og *stor grad* er slått sammen til *stor grad*, og *liten grad* og *ingen grad* er slått sammen til *liten grad*. Tall svar 2021: 142.

Figur 61: Fleire kommunar opplever stor grad av bekymring for klimaendringar i andre land (Klimamonitor, 2021)

Fysisk risiko

Kunnskap om fysisk risiko blir i større grad tatt opp i kapittelet *Naturfarar og klimatilpassing*.

Auka avrenning som følgje av meir nedbør, gjev meir flaum i vassdraga, spesielt haust og vinter. Risikoen for regnflaum aukar, og vi vil få meir utfordringar knytt til overvatn. Mykje vatn kan også utløyse skred, og det er venta fleire steinsprang, steinskred, jordskred, flaumskred og sørpeskred. Det er venta at skred vil førekomme på stadar som ikkje før har vore utsett.

I Vestland har det vore ein del store skadehendingar i vassdrag dei siste åra pga. flaum. Auka utfordringar med meir nedbør og temperaturendringar gjer at vi bør byrje å sjå meir heilskapleg på vassdraga våre for å hindre skadar og alvorlege hendingar, samtidig som vi tek vare på eller betrar leveområdet til vasslevande organismar.

Gjennom mange år er vassdraga våre blitt retta ut (kanalisert), elvearealet har blitt redusert gjennom avkortingar av elvestrengen, elveløpet er blitt smala inn av elveforbyggingar, flaumløp er blitt stengde m.m. Det er med andre ord blitt mindre plass til vatn i vassdraga. Med auka nedbørsmengd og styrtregn saman med vassdraga sine reduserte kapasitet til å frakte vatn, vil farlege skadeflaumar lettare oppstå⁸⁹. Når storflaumen kjem og elveforbyggingane ikkje held eller vert flauma over, vil elva kunne grave seg nye løp og gå langt utover sine tidlegare bredder. Utretta og innsmalna elveløp, glatte elvesikringar er med på å auke farten til vatnet og farlege situasjonar kan lettare oppstå ved at hus og anna infrastruktur vert spylt vekk.

Fysisk risiko

Risiko for skade på infrastruktur på grunn av klimaendringar, til dømes havnivåstiging, flaum, overvassproblematikk og skred. Denne dimensjonen vert hovudfokuset i arbeidet med eit trygt og robust Vestland, også kjent som klimatilpassing

⁸⁹ Hyndman, D & Hyndman, D. (2016). *Natural hazards and disasters* (5.utgåve). Brooks/Cole.

Lokalsamfunna våre bør tilpassast til å handtere auka nedbørsmengd, slik at ikkje skadeflaumar oppstår. I mange land vert elverestaurering nytta som flaumsikringsmetode. Restaurering av vassdrag som flaumsikringsmetode inneber m.a. å opne bekker, utvide elveløpet i enkelte område, opne flaumløp, fjerne dammar og fjerne eller justere tersklar. Dette vil gi vassdraget større kapasitet til å frakte med seg vatn, redusere faren for erosjon i elvekantar, og hindre at elva tek nye løp eller flaumar over vassdragsnært areal. Slik naturbasert klimatilpassing vil gi betre plass til flaumvatnet, men vil gjerne krevje meir areal. Samfunnsnyttan kan likevel verte stor av å redusere skadeflaumar samtidig som fisk og anna biologisk mangfald vil få betre levevilkår.

Klimarisiko må handsamast lokalt, med utgangspunkt i klimaframskrivingane samtidig som vi arbeider med utsleppsreduksjon.

Naturfare og klimatilpassing

Flaum og overvatn

Vestland er kjenneteikna av bratte elver med små nedbørsfelt, men med nokon store vassdrag (1000-1500 kvadratkilometer)⁹⁰. Nokon av dei store er regulert og dette kan minke vassføring i flaumsituasjonar, men skadeflaumar kan likevel førekome. I dei store vassdraga kjem dei største flaumane ofte på våren på grunn av snøsmelting. Kraftig nedbør på hausten førar også til at store haustflaumar er vanlig. Dei små bratte nedbørsfelta har store flaumar frå mai til desember, men dei største flaumane om hausten.

Skadepotensialet er særskilt stort når bekkar og elver går gjennom byar og tettstadar, og sideelver bryt ut av sitt normale løp⁹¹. Oftare og meir intense nedbørsepisodar kan føre til flaumskade på stader der det tidlegare ikkje har vore slike problem. Dei små vassdraga reagerer raskt på ekstremnedbør, og overfløymingar kan difor skje veldig fort. Saman med nedbygging av natur og auke i tette flatar i byar og tettstadar, aukar risikoen for flaum fordi vatnet kjem enda fortare.

Mange kommunar har relativt gamal VA-infrastruktur med stort vedlikehaldsetterslep. Mange stader er det allereie ei utfordring med å takle dagens klima, særleg i periodar med intenst nedbør. Meir nedbør vil auke utfordringane med mellom anna overvasshandsaming og forureining av trykklaust leidningsnett.

Dei største skadane på busetnad og infrastruktur oppstår ofte i samanheng med overvatn som skuldast mykje regn på kort tid noko som gjer stor avrenning på tette flatar. Dette inneber mellom anna asfalterte vegar, parkeringsplassar og store takflater. I utsette område blir det viktig å vare på kantvegetasjon, myrer, opne bekkar og sideelver som gjer at vatnet fordøyast og renn saktare. Dei urbane vassdraga har viktige funksjonar som flomvegar og det er viktig at desse ikkje lukkast⁹².

Utfordringar for vassmiljøet ved klimaendringar i Vestland

Klimaendringar kan føre til endring i vassmiljøet og gi høgare vassstemperatur, lengre vekstsesong, auka vassføring og erosjon, redusert isdekke, mogleg auka tilførsel av materiale til elvar og vatn ved ras, erosjon, flaum. Slike endringar kan føre til endra naturtilstand i samansetjinga av artar både i ferskvatn og kystvatn. Nye artar kan koma til og eksisterande artar kan bli fortrenkt. Til dømes kan auka sjøtemperatur føre til auka press frå lakselus.

⁹⁰ Norsk klimaservicesenter. (2021a, januar). Klimaprofil Sogn og Fjordane. Henta frå <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sogn-og-fjordane>

⁹¹ Norsk klimaservicesenter. (2021b, januar). Klimaprofil Hordaland. Henta frå <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/hordaland>

⁹² COWI. (2017, januar). *Veileder for lokal håndtering av overvann i kommuner*. Henta frå <https://www.vtfk.no/globalassets/vtfk/dokumenter/samfunnsutvikling-internasjonalisering-og-klima/samfunn-og-plan/veileder-overvann-30-01-17.pdf>

Endra nedbørsmengd, intensitet og temperatur kan føre til meir ureining, misfarging og dårlegare miljøtilstand i vatnet. Dette kjem i tillegg til belastninga som er der i dag. Auka avrenning frå landbruksareal, bystrøk og reinseanlegg kan føre til meir næringsrikt vatn med lågare innhald av oksygen. Meir næringsstoff gir meir algar og algeoppblomstring som m.a. produserer algetoksin (giftstoff). Nye flaumar kan føre til at ureining i grunnen t.d. miljøgifter kan koma på avvege og ut i vassmiljøet. Eit FOU-prosjekt ser nærmare på kor det er fare for at ureining kan spreie seg til vassmiljøet i samband med flaum, havstigning etc. Auka temperatur kan endre giftigheita til ulike stoff og/eller auke omsetninga/nedbryting av ulike kjemiske stoff t.d. miljøgifter. Ei konsekvens kan vere at meir miljøgifter kjem ut i vatnet.

Klimaendringane gir større risiko for ureining av vatn gjennom auka avrenning frå land til sjø og fleire ekstremvêrhendingar. Auka nedbørsmengd har ført til store flaumar og ført til store skader i Vestland. Dette vil påverke det økologiske og kjemiske miljøtilstanden i vatn negativt og bør førebyggast på nye måtar. Dårligare vasskvalitet kan gi dårlegare badevatn, drikkevatt, forhold for fritidsfiske o.a.

Havforsuring, havnivå og stormflo

At havet tek opp CO₂ er ein naturleg prosess. Ein ser at havet har fått lågare Ph verdi enn det hadde i før-industriell tid. Dette er grunna auka mengder med CO₂ i atmosfæren. Ein av årsakene er at varmare vatn tek opp meir CO₂ i tillegg vil auka nedbør og avrenning kunne spele inn i framtida. I Norskehavet og i Barentshavet er det påvist lågare pH-verd, samanlikna med 1980 og 1990 talet. Områda har blitt om lag 30% surare⁹³. Forskarar som har undersøkt pH-verdien i Hardangerfjorden fryktar dårlegare vilkår for livet i fjorden⁹⁴. Dette bør sjåast i samanheng med verdiskaping innan fiske i kapittel for grøn næringsutvikling.

Forskningsprosjektet ACIDCOAST har arbeida med tilpassing til havforsuring i kystsoneforvaltning, der mellom anna eine casen er i Sunnhordaland, i Kvinnheradfjorden. Artikkelen *Forslag til politikk for havforsuring i Norske kystfarvann*, sumerar opp fylkeskommunen sin rolle slik: *Fylkeskommunen en lovpålagt veiledningsrolle overfor kommunene, og prøver å styrke både plankompetansen i kommunene og kommunenes arbeid med samordnet areal- og kystsonoplanlegging gjennom nettverk, konferanser, publikasjoner og retningslinjer. Vårt og andre prosjekter viser at kystplanleggingen på regionalt nivå er ulikt organisert i fylkene, noe som skaper utfordringer om en skal utforme en modell for hvordan havforsuring skal integreres i kystsoneforvaltningen*⁹⁵.

- Redusere andre stressfaktorer på arter og objekter som rammes av havforsuring, f. eks redusere fangst.
- Vern av sjøareal.
- Styre arealbruk som øker tilførsel av næringsstoffer vekk fra sårbare områder.
- Kalking (f. eks Na₂CO₃) kan i noen tilfeller brukes for å motvirke forsuring.
- Tare «spiser» CO₂ og bidrar til å øke pH, taredyrking kan således motvirke forsuring.
- Skaldyroppdrett er sårbar for forsuring. Plassering av oppdrettsanlegg for skaldyr må skje hvor det ikke er lokale forsuringsskilder (ferskvann, næringstilførsel fra land).
- Motstandskraften til sårbare marine arter kan styrkes dersom mattilgangen økes. Dette krever igjen helhetlig, økosystembasert forvaltning.

Figur 62 Moglege tiltak for tilpassing i havbruk til havforsuring. (Dannevig, H et.al. (2019))

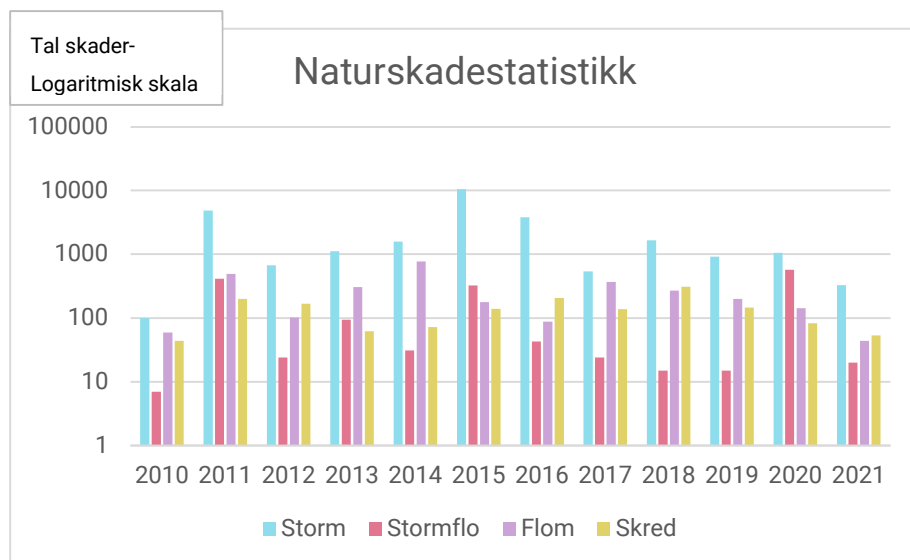
⁹³ Miljøstatus.no (u.d). *Forsuring av havet*.

<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/hav-og-kyst/forsuring-av-havet/>

⁹⁴ Bt.no. (2017). *Hardangerfjorden blir stadig surere*. Henta frå <https://www.bt.no/nyheter/lokalt/i/oXgLV/Hardangerfjorden-blir-stadig-surere>

⁹⁵ Dannevig, H., Mohus, T., Groven, K., Hovelsrud, G.h., Lundberg, A.K., Sandersen, H., Wallhead, P., Bellerby, R. og Johansen, A. (2019). *Forslag til politikk for havforsuring i Norske kystfarvann (6/2019)*. Vestlandsforskning

Havnivået i kyst- og fjordkommunar vil stige til eit høgare nivå i framtida. Den største havnivåstigninga er venta å komme i Vest- og Sør Noreg. Dette betyr at områder som i dag ikkje ligg under vatn kan gjere det i framtida. I tillegg vil det påverke kva områder som er utsett for stormflo og høge bølger. Sehavniva.no gir ein oversikt over venta havnivåstigning og stormflo for alle kommunar i Vestland ⁹⁶.



Figur 63 Naturskadestatistikk for Vestland 2010-2021 pr.12.12.21. Kjelde finansnorge.no

Skred

Skred er bevegelse av berggrunn, lausmassar, snø eller ein kombinasjon av desse. Hovudsakleg delar ein inn i skred frå fast fjell, lausmasseskred, sørpeskred eller snøskred. Avgjerande faktorar for utvikling av eit skred er klima, berggrunnsgeologi, lausmassedekke og topografi ^{97 98}. For jordskred og flaumskred er kraftig vedvarande regn og/eller snøsmelting, stor vassføring i elvar og bekkar eller erosjon ein utløysande faktor. Andre medverkande faktorar er menneskeleg aktivitet som flatehogst og skogsvegar ⁹⁹.

Klimaendringar vil påverke dei utløysande faktorane for skred, t.d. med auka nedbørsfrekvens. Ein kan difor vente at det vil gå skred der det tidlegare ikkje har gjort det. Særskilt gjeld dette skred som flau,- sørpe,- og jordskred. For fjellskred og steinsprang er dei utløysande faktorane for skred kompliserte, og det er difor vanskeleg å knyte klimavariablar til denne type skred. Uvissa her er difor stor. [NOU 2010: 10 - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/2010/10-regjeringen.no) Klimaprofilar).

Infrastruktur og bygg

Kulturminner og kulturmiljø

I Stortingsmelding 16 (2019-2020), *Nye mål i kulturmiljøpolitikken*¹⁰⁰ blir det presisert at klimatilpassing må bli ein større del av den offentlege planlegginga. Klimatilpassing på kulturmiljøfeltet betyr at ein rustar seg mot klimaendringane for å redusere dei negative følgjene av desse, og for å fremje ei berekraftig utvikling av ikkje-fornybare kulturarvressursar. Klimatilpassing

⁹⁶ Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap. (2016). *Havnivåstigning og stormflo*. Henta frå <http://www.dsbinform.no/DSBno/2016/Tema/havnivaastigning-og-stormflo/?page=8>

⁹⁷ Direktoratet for byggkvalitet (u.d) *Utbygging i fareområder*. <https://dibk.no/saksbehandling-tilsyn-og-kontroll/temaveiledning-utbygging-i-fareomrader/5.-skred/>

⁹⁸ Hardeng, J. & Linhe, H. (2019). Skred. I *Store norske leksikon*. Henta frå <https://snl.no/skred>

⁹⁹ Norges vassdrags og energi direktorat. (2013). *Jordskred og flomskred*. Henta frå https://publikasjoner.nve.no/faktaark/2013/faktaark2013_05.pdf

¹⁰⁰

<https://www.regjeringen.no/contentassets/35b42a6383f442b4b501de0665ec8fcf/no/pdfs/stm201920200016000dddpdfs.pdf>

inneber risikovurdering, planlegging og iverksetjing av tiltak for å redusere tapet av kulturhistoriske verdier.

Vestland fylke har eit variert klima, som påverkar kulturminne, kulturmiljø og kulturlandskap på ulikt vis - frå kyst til vidde, i by og bygd. Fellesnemnaren er likevel at nedbør, temperaturar og havnivå vil auke, og at vi vil bli meir utsett for ekstremvær. Desse endringane skjer no, og det er naudsynt å utvikle metodar for å ta vare på kulturminna i eit nytt og skiftande klima. Klimaendringane får negative følgjer for kulturmiljøet, og skapar større utfordringar når det gjeld forvaltninga av dette. I eit klima i endring blir godt vedlikehald og skjøtsel enda viktigare enn før. Utfyllande informasjon ligg i *Vedlegg 1 – Kulturminner, kulturmiljø og klimaendringar*

Skred og vegnettet

Vestland fylke er ein utsett region for framtidige klimaendringar. Fylkesvegane er ofte svakare dimensjonert for nedbør, og mange av vegane er utsett for flaum, skred og anna naturfare. I vedlikehaldsarbeidet er det viktig å ha med seg at klimaendringane fører med seg eit behov for tilpassing av vegnettet til ein venta auke i hendingar med flaum, skred og ekstrem nedbør. Utløysing av dei fleste skredtypar er sterkt knytt til vêrforhold, noko som vil føre til auka press på vegane i Vestland i åra framover. Vestland har eit vegnett som er gamalt, slitt og ikkje er tilpassa dagens standard. Det er difor ikkje dimensjonert for framtidige klimaendringar. Vestland er og eit fylke med veldig mange skredutsette strekningar, som vil verte påverka av auka nedbør. Dette er vel og merke skrevet for fylkesvegnettet då det er det vi forvaltar.

Tabell 1 Figur: Vegvesen; skred på veg 2021 Vestland fylke. Kjelde: (Vegkart (vegvesen.no))

TYPE SKRED	Vegkategorisering			
	Europaveg	Fylkesveg	Riksveg	Totalsum
Flaumskred (vatn+stein+jord)	1	5	1	7
Is	2	20	2	24
Is/stein	1	8		9
Jord/lausmasse	3	40	7	50
Snø	20	15	6	41
Stein	54	509	76	639
Sørpeskred (vatn+snø+stein)		2	1	3
Totalsum	81	599	93	773

Bygg

Klimaendringane som er skjedd og kjem til å skje i nær framtid medfører at bygningsmasse og eigedommar som før var å sjå på som trygge plassar kanskje ikkje er det lenger. [NVE har eit landsdekkjande aktsemdskart](#) for steinsprang, snøskred, jord- og flaumskred. Desse er basert på kartinformasjon om topografien, og blir brukt som eit grunnlag for å sjå kva områder det er naudsynt å kartlegge reel fare jf. PLB §?. Arealplanlegging er ein av dei viktigaste verktøya for planlegging av eit trygt og robust samfunn. Dette er gjeldande for all nybygging.

Fylkeskommunen har allereie utført nokon tilpassingar med til dømes flaumsikring av elvar for å trygge eige bygningsmasse. Det må takast høgde for at dette vert meir vanleg i takt med at vassføringa er venta å auke generelt i landet. For eksisterande eigedommar medfører dette at situasjonen fortløpande vert kartlagt og følgt opp ved internkontroll, eige funn om endra situasjon og ved å følgje opp funn frå anna instans, til dømes NVE. For utbyggingsprosjekt vert det naudsynt å ta ekstra omsyn til tilhøva på eigedommen og område rundt før bygging startar. Det kan ikkje byggast ut

dersom det er fare for til dømes ras eller flaum i løpet av minst byggets berekna levetid. Dersom ein likevel vurderer utbygging må område sikrast forsvarleg for å unngå skade på bygningar og personar i eller rundt bygningsmassen.

I NVE sitt prosjekt "Flom og skred – sikringsbehov for eksisterende bebyggelse (FOSS)" (2021), er det utvikla ein metodikk som gjer det mogleg å analysere kor mykje det vil koste å sikre eksisterande bygningsmassar i Noreg mot flaum og skred. Analysen viser at tiltaka for å sikre bygg i Vestland vil koste kring 13,7 milliardar kronar, utan at fritidsbustadar, vegar, jernbane og anna offentleg infrastruktur er tatt med. Det vil koste 9,5 milliardar å sikre i alt 19 419 bygg i Vestland mot skred, og 4,1 milliardar for å sikre 12.222 bygg mot flaum¹⁰¹.

Tørke

Tørke kan oppstå frå lite eller ingen nedbør over ein lenger periode, høg temperatur, låg fuktigheit, mykje sol eller ein kombinasjon av dei nemnte. Vidare vil konsekvensar av dette vere markvassunderskot og redusert biomasse frå avlingar, i tillegg til låg vassføring og uttømming av grunnvassmagasin ¹⁰².

Det er venta større temperaturouke om vinteren enn om sommaren i Noreg (klimaprofil). I dag er det tendens til at tørkeepisodar (periodar med låg vassføring) har auka i varigheit i Sør-Noreg. I framtida vil høgare temperatur gi auka fordamping, og dette fører truleg til fleire og lenger periodar med låg vassføring, låg grunnvasstand og liten markfuktigheit¹⁰³.

I 2018 var vår- og sommarmånadane prega av alvorleg tørke i sentral- og nord Europa. Forskningsartikkelen *The Exceptional 2018 European Water Seesaw Calls for Action on Adaptation*¹⁰⁴ anslår at dette kan bli meir vanleg i nord-europeiske land i løpet av dei kommande 25 åra. Vidare går det fram at denne tørkeperioden reduserte avkastningen på landbruket i dei råka landa med opp til 50%. Også sommaren 2021 var det tørkeperiode i Vestland. Bønder meldte om tørre grunnvassbrønner, brune grasområder og redusert avling¹⁰⁵. Låg vassføring i elvar førte til utfordringar for kraftproduksjon, landbruket og vassforsyning¹⁰⁶.

¹⁰¹ Norges vassdrag og energi direktorat. (2021). Flom og skred – sikringsbehov for eksisterende bebyggelse: beskrivelse av metodikk og resultat

(FOSS). (nr.20/2021). https://publikasjoner.nve.no/rapport/2021/rapport2021_20.pdf

¹⁰² Væringstad, T. Holmqvist, E. (2003). *Tørrårsberegninger. Analyse av forløp, hyppighet og utbredelse av tørke i Norge og Sverige* (10/2003). Norges vassdrags- og energidirektorat.

https://publikasjoner.nve.no/oppdragsrapportA/2003/oppdragsrapportA2003_10.pdf.

¹⁰³ Norges vassdrag og energi direktorat. 2021, oktober.29). Klima nå og i fremtiden. Hentet fra <https://www.nve.no/vann-og-vassdrag/vannets-kretslop/klima/klima-na-og-i-framtiden/>.

¹⁰⁴ <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2019EF001170>

¹⁰⁵ NRK. (2012, August, 11). Det er ikkje ein drope her. Eg har aldri opplevd noko slikt. Henta frå <https://www.nrk.no/vestland/han-har-levd-i-74-ar--for-forste-gong-er-elva-heilt-torr-1.15604927>

¹⁰⁶ Varsom. (2021, August,19). Tørken på Vestlandet fortsetter. Henta frå <https://www.varsom.no/nytt/statusrapporter-grunnvann/torken-pa-vestlandet-fortsetter/>

Jord- og skogbruk

Endra vêrtilhøve skapar fleire utfordringar for jordbruket i Vestland. Meir nedbør førar til meir avrenning og utfordringar knytt til forureining av vassdrag og ferskvatn.

Innanfor jordbruket må ein finne gode løysingar for handtering av overvatn og dyrkingsmetodar, og tilpasse avlingane til sortar som er robuste mot klimaendringar ¹⁰⁷. Dette kan bety at ein må tilpasse kva ein dyrkar, korleis ein arbeider og kva reiskap og metodar ein nyttar.

Vestlandet har stor produksjon av grovbasert husdyrhald (kumølk 21%, geitemjøl 34%, Grovbasert kjøttproduksjon er omfattande, grovforareal 20%. Prosent av lands-totalen). Arealet til grovfôrproduksjon utgjer om lag 95% av det totale jordbruksarealet (ibid).

Jordbrukssone 3 – Vest Noreg

- Økte muligheter til å dyrke matkorn og oljevekster i deler av sonen.
- Økt produksjonspotensial og flere høstinger av grovfôr, spesielt i dalfører og i områder med mer lokal varme
- Utfordring med innhøsting p.g.a.

Figur 64 Endringar for landbruket i eit endra klima (Nibio (2018))

Forvaltning og bevaring av arealressursene og produksjonsgrunnlaget er en viktig del av tilpasningsarbeidet for å sikre mulighetene for stabil matproduksjon i fremtiden. I denne sammenhengen er virkemidlene i plan- og bygningsloven viktige verktøy. Ved å bruke kunnskap om klimaendringer til å få inn overordnede langsiktige arealhensyn i planarbeidet kan en sikre de viktigste ressursene som fremtidige produksjonsarealer

Auka temperatur og nedbør vil truleg føre til fleire angrep av insekt, og sopp- og bakteriesjukdommar på planter, og Vestlandet sine klimatiske tilhøve gjer jordbruket ekstra utsett for dette. Varmare og fuktigare klima fører truleg til større utbreiing av flått og fåttborne sjukdomar, samt fuglelarvar på husdyr. For gras- og beiteområde kan det bli eit aukande problem med ugunstige artar, som siv-særleg i områder med mykje nedbør. For grasareala vil det truleg vere mogleg med tre innhaustingar, mot to som har vore vanleg. Dette byr likevel på utfordringar, då markene gjerne er fuktmetta. Tyngre utstyr kan då gjere skade, og minke avlinga dei komande åra (ibid.). Drenering og grøfting blir viktig for å tilpasse jordbruket klimaendringane.

Lenger vekstsesong, auka CO₂ i atmosfæren og auka temperatur vil føre til at skogsarealet kan auke. Det er forska lite på om ein kan få eit treslagsskifte, men dette er ein moglegheit. Skogsvegar kan ta skade av intense nedbørsperiodar, og redusere framkomst. Det er forventet ein auke i vindfelling, som fylgje av sterk vind, vassmetta jordsmonn, rotråte og auka del gammalskog. Vidare ventar ein fleire tørkeskadar og auka risiko for brannskadar på skog. Frostskadar kan bli ein konsekvens av varmare

¹⁰⁷ Øpstad, S.I., Ovreaas, O., Myromslien, M., Hjeltnes, S.A., Vågane, S.A., Østrem, L. (2016). *Tilpassing til eit endra klima. Aktuelle tiltak i landbruket på vestlandet (94/2016)*. https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2461362/NIBIO_RAPPORT_2016_2_94.pdf?sequence=2&isAllowed=y

vintrar, der skogen får redusert motstandsdyktigheit mot frostperiodar. I tillegg vil det bli auka risiko for skadeorganismar, både eksisterande og nye¹⁰⁸.

I planarbeid som omfattar skogbruket vil det være nødvendig å ta hensyn til skogbrukets flersidige betydning i forhold til klimagassbinding, arealbeskyttelse og produksjon.

Natur og naturmangfald

Eit endra klima vil gjere naturmangfaldet enkelte stadar meir sårbart på stadar med mindre mangfald av artar og naturtypar¹⁰⁹. Eit robust Vestland handlar derfor også om å ta vare på naturen og forvalte areala i Vestland på ein måte som ikkje førar til bit-for-bit nedbygging av norsk natur, og dermed aukar sårbarheit. Berekraftig arealforvaltning er trekt fram av både FN sitt klimapanel og naturpanel som naudsynt for å løyse utfordringane knytt til klima og naturmangfald¹¹⁰. Det står meir om naturmangfald i eit eige kapittel og meir om heilskapleg arealforvaltning seinare i dette kapittelet.

Naturtypar og klimatilpassing

Havstrand beskyttar mot erosjon av lausmassar på havstranda og i innenforliggjande område, saman med tareskogen i det maritime elementet. Tareskogen reduserar dønningar og beskyttar nedre del av sandstrendene. Havstrender er i tillegg viktig for rensing av næringsalter frå avrenning.

Opent lågland, ferskvatn, våtmark og skog bidreg til vesentleg vasstraumsregulering, erosjon- og naturskadebeskyttelse. Kantsoner knytt til desse naturtypane er særleg viktig for å hindre erosjon, så vel som vassrensing frå avrenning.

Ravinedalar og skogbekkekløfter har ein topografi som kanalisere store mengder nedbør både i låg- og høgland, særleg i kulturlandskapet. Desse naturtypane er i tillegg habitat for ei mengd raudlista artar. Ivaretaking av desse vil bidra til både klimatilpassing og forvaltning av biologisk mangfald.

¹⁰⁸ Uleberg, E og Dalmannsdottir, S. (2016). *Klimaendringenes påvirkning på landbruket i Norge innenfor ulike klimasoner* (75/2016). https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2501387/NIBIO_RAPPORT_2018_4_75.pdf?sequence=1&isAllowed=y

¹⁰⁹ Cardinale, B.J., Duffy, J.E, Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venali, P., Narwani, A., Mace, G.M., Tilman, D., Wardle, D.A., Kinzig, A.P., Daily, G.C, Loreau, M., Grace, J.B., Larigauderie, A., Srivastava, D.S & Naeem, S. (2012). *Biodiversity loss and its impact on humanity* (Nature 486). <https://doi.org/10.1038/nature11148>

¹¹⁰ Miljødirektoratet. (2020). *Naturmangfold og klima* (M-1807 2020). [miljodir_naturmangfoldogklima_m-1807_2020.pdf](https://miljodir.naturmangfoldogklima_m-1807_2020.pdf) (miljodirektoratet.no)

Urban natur og økosystem har ein direkte innverknad på menneskjers helse og tryggleik, som lokal klimaregulering, luftrensing, direkte helsekonsekvensar, støyreduksjon, avrenning og flaumkontroll. I tillegg gir dei rekreasjonspotensiale og legg til rette for leveområde for flora og fauna, karbonlagring og matforsyning¹¹¹.

Fem planstrategiar som sjåast som naudsynt

1. Sammenheng: Sikre et sammenhengende grønt nettverk
2. Dekning: Sikre god dekning av grøntområder
3. Variasjon: Tilrettelegge for et variert tilbud av ulike typer grøntområder
4. Blågrønn struktur: Videreutvikle den blågrønne strukturen

Figur 65 Strategiar som er naudsynt for naturmangfald i klimatilpassing (Aarrestad, P A et al (2015))

Generelt blir naturens evne til klimatilpassing best ivaretatt gjennom bevaring av godt fungerende naturområder og sammenhengende strukturer. (Miljødirektoratet)

Naturbaserte løysingar

I åra som kjem må vi finne løysingar som gjer oss best mogleg rusta for å takle klimaendringar.

Naturbaserte løysingar er eit samleomgrep for løysingar på klimatilpassing kor ein tar i bruk naturen og den naturlege evna den har til å til dømes dempe flaum eller forhindre skred¹¹². Der er særleg dei ulike naturtypene si regulerande økosystemteneste som bidrar til klimatilpassinga. Dette inkluderer til dømes blå-grønne strukturar der ein bygger naturhermande infrastruktur, men også det å ta vare på eksisterande natur. Ein brei definisjon av slike løysingar inkluderer:

- løysingar som bruker eller restaurerer eksisterande naturtypar og økosystem,
- løysingar som baserer seg på bruk av natur,
- naturhermande løysingar som blågrøn infrastruktur med til dømes overvassdammer og grøfter

I Vestland vil handsaming av overvatn som følgje av auka nedbør vere særskilt utfordrande.

Meir nedbør som førar til auka risiko for overvatn, flaum og skred, krevjar av vi planlegg og tilpassar oss endra hydrologiske forhold. Tradisjonelle «grå» tekniske løysingar med røyr for å lede vekk vatn, er mange stader ikkje dimensjonert for mengda nedbør som klimaframskrivingane visar.

Å velje naturbaserte løysingar for å redusere fysisk risiko for naturfarar gir ein rekke fordelar. Tilleggsnyttan av desse kan ein systematisere ved hjelp av økosystemtenestetilnærminga. Ein økosystemteneste vil sei dei direkte og indirekte bidraga frå økosystem, som til dømes hav, ferskvatn, skog og våtmark, til menneskeleg velferd¹¹³. Dette inneber fysiske godar og ikkje-fysiske tenester vi

¹¹¹ Aarrestad, P.A., Bjerke, J.W., Follestad, A., Jepsen, J.U., Nybø, S., Rusch, G.M., & Schartau, A.K. (2015). *Naturtyper i klimatilpassingsarbeid. Effekter av klimaendringar og klimatilpassingsarbeid på naturmangfold og økosystemtjenester* (1157). NINA. 98 s.

¹¹² Menon Economics. (2017). *Naturbaserte løysingar for klimatilpassing* (Nr.61).

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m830/m830.pdf>

¹¹³ NOU 2013: 10. (2013). *Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester*. Miljødirektoratet.

får frå naturen. Desse kan deles inn i fire hovudkategoriar: grunnleggande livsprosessar, regulerande tenester, forsynande tenester og kulturelle tenester. Den globale FN-studien Millennium Ecosystem Assessment (2005)¹¹⁴ peiker på korleis endringar i desse tenestene verker inn på menneske si velferd, ved å påverke føresetnaden for sikkerheit, økologisk robustheit og motstandskraft, grunnleggande materielle godar for eit godt liv, helse og sosiale kulturelle relasjonar. Eit hovudfunn i rapporten er at 15 av dei 24 økosystemtenestene som blei vurdert er i nedgang, og dette gjeld særskilt dei regulerande tenestene.

Naturbaserte løysingar for klimatilpassing kan også vere med å forebygge mot skred ved å virke stabiliserande på grunnen, men også som ein fysisk barriere dersom skred inntreffer. Bevaring og berekraftig forvaltning av skog i bratt terreng kan vere med å stabilisere jorda og reduserer erosjon¹¹⁵. Røter binder jordsmonnet og tar opp vatn frå nedbør som gjer at jordvatninnhaldet blir lågare. Samtidig fangar vegetasjon og trekrone opp regnvatn før det treffer bakken, og bidrar til økt fordamping. I potensielle områder for skred, kan verneskog fungere som rassikring, ved å fange opp stein og grusmassar, men også stabilisere snø.

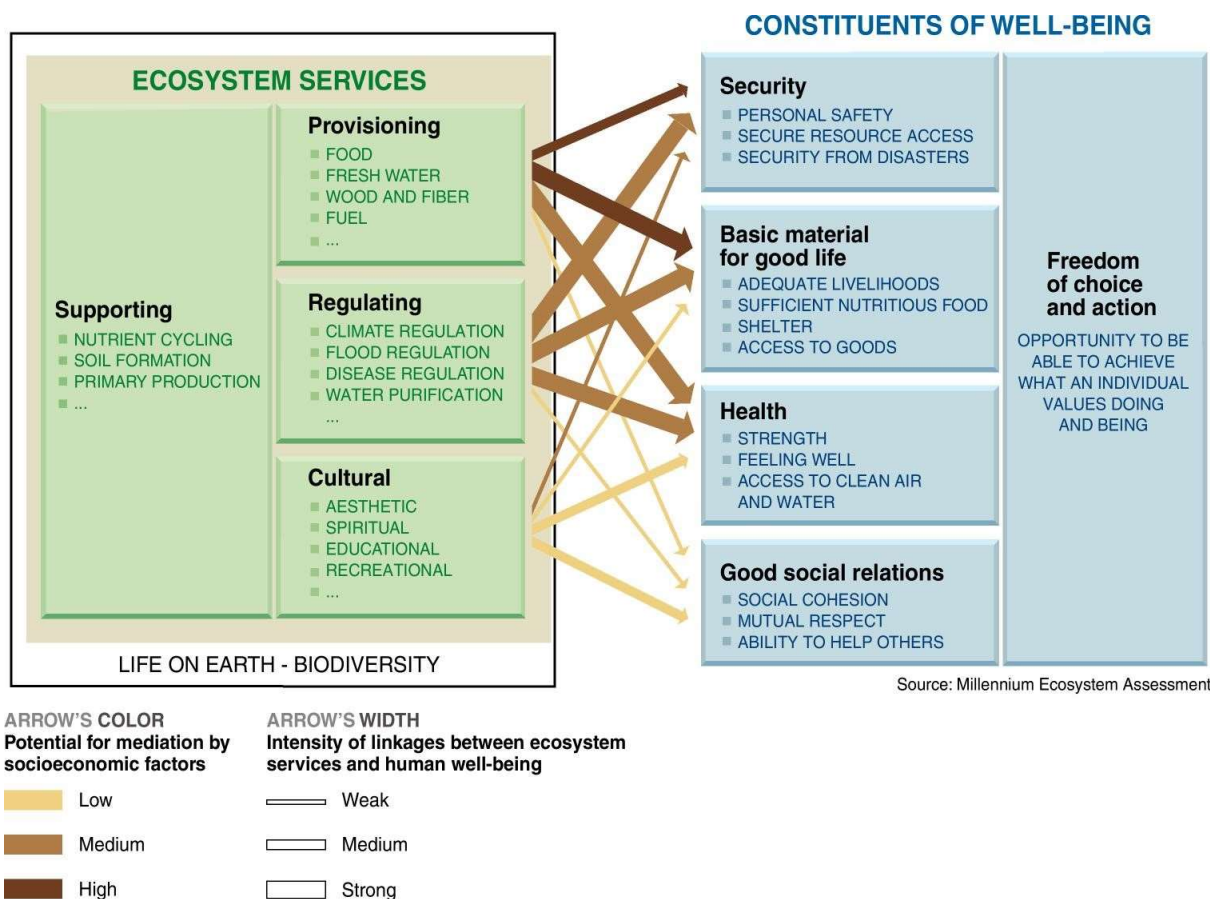
Ved å velje naturbaserte løysingar for klimatilpassing kan ein styrke desse tenestene som gjer ein rekke tilleggseffektar, i tillegg til å minimere risiko for til dømes flaum og skred. Dei kan derimot ikkje erstatte tradisjonelle tekniske løysingar, men må i staden supplere desse og må sjåast som ein av fleire metodar for klimatilpassing (ibid).

I rapporten *Løsningen er naturbasert*¹¹⁶, kjem det fram at kommunane møter fleire barrierar i arbeidet med naturbaserte løysingar og at det trengs innsats på fleire områder for å lukkast. Mellom anna utgjer mangel på tilstrekkeleg avklaring av ansvar og rollefordeling mellom kommunen sine etatar en viktig barriere. Ansvaret kan ligge hos ein etat og kunnskapen hos ein annan. Det manglar organisasjonskart og sjekklistar som viser kven som skal ivareta kva i planprosessar og byggesak for å sikre tverrfagleg samarbeid om dei gode løysingane. Rapporten syner også mangel på oppsummering og distribusjon av eksisterande materiale for å hande oversikt over oppdatert informasjon. Det eksisterer også ein usikkerheit kring lønsemda ved utstrekt bruk av naturbaserte løysingar. Fordi dei tekniske løysingane er betre kjend, gjer dei også ein større grad av føreseielegheit. Særskilde aktørar med behov for brukarstøtte og opplæring er kommunepolitikarar og kommunestyre. Rapporten framhevar at utan at det kjem politiske mål og ønsker om naturbaserte løysingar, har det heller ikkje hensikt å auke kompetanse hos dei tilsette i kommunen.

¹¹⁴ Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being*. General Synthesis Report. Island Press, Washington DC.

¹¹⁵ Menon Economics. (2017). *Naturbaserte løysingar for klimatilpassing* (Nr.61). <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m830/m830.pdf>

¹¹⁶ Miljødirektoratet (2020). *Løsningen er naturbasert*. En kartlegging av forvaltningens behov for brukarstøtte innen naturbaserte løysingar for klimatilpassing: kartlegging og analyse. (M-1897|2000). Miljødirektoratet.



Figur 66 Samanheng mellom økosystemtenester og menneskeleg velferd ¹¹⁷.

Utfordringsbilete

Fleire hendingar skjer samtidig

Vi har lite tal på hendingar som skjer samtidig. Her er uvêret Dagmar, som spesielt råka Aurland og Lærdal, i 2014 eit døme. Ein fekk då kraftig vind med store bølger, flaum i små og store vassdrag og stormflo samtidig. Vi treng meir informasjon om korleis vi skal handtere slike hendingar inn i risiko- og sårbarheitsanalyser og oversikt over kvar det er trygt (TEK 17) ved slike hendingar.

Integriert klimatilpassing

Den typiske klimatilpassinga fram til i dag, har fokusert på å **førebygge hendingar**, som flaum og skred, ved å byggje barrierar. Spesielt har måten barrierane har blitt bygd på enkelte stadar ført til ein auka risiko lenger nede i vassdraget, t.d. ved større grad av kanalisering av elva. Her er det fleire aspekt som er viktige, og ein viktig del av utfordringsbiletet.

- Ein må i vidare planlegging ikkje sjå på naturfarane som risiko, men og inkludere planlegging og plassering som eit tiltak. Døme: I ein tettstad tenkjer ein gjerne at ein skal sikre elva for å sikre samfunnet. Her må ein og tenke at plasseringa av busetnad er med på å avgjere risikoen. Slik vil planlegging vere eit viktig verktøy i seg sjølv, for å redusere sårbarheita, utan å måtte lage barrierar for naturelement.

¹¹⁷ Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being*. General Synthesis Report. Island Press, Washington DC.

2. Når me planlegg klimatilpassing er det viktig å tenkje heilskapleg, for å unngå **feiltilpassing**; når tilpassingstiltaket ikkje er så effektivt som ein ynskja, aukar anna risiko eller når tiltaket har uønskte negative verknadar. Uønskte negative verknadar kan vere auke i klimagassutslepp, auke risikoen for andre delar av samfunnet/befolkningsgrupper, redusere moglegheita til anna heilskapleg tilpassing eller redusere moglegheita til framtidige generasjonar å tilpasse seg framtidige klimaendringar.
3. Å snakke om klimatilpassing og utsleppsreduksjon som to separate inngangar til klimaendringar kan gjere at desse blir opplevd som to avskilte verkemiddel, eller at dei står i konflikt med kvarandre. Det er viktig at me snakkar om **klimaomstilling**, eller **berekraftig utvikling** for å minimere klimaendringar.
Døme 1: å tenke utsleppsreduksjon for seg sjølv: Å omstille til 100% fornybare energikjelder kan gjere energi-systemet meir sårbart for variasjon i klima og vær.
Døme 2: å tenke klimatilpassing for seg sjølv: Å bruke mykje blå-grøne strukturar i tettbygde strøk minkar moglegheita for fortetting og kan føre til auke i klimagassutslepp.

Vestland fylkeskommune som rettleiar og pådrivar

Rapporten "Frå to til eit klimatilpassingsfylke"(2020)¹¹⁸ peikar på fleire utfordringar og barrierar Vestland fylke bør ta tak i, i høve arbeidet med klimatilpassing. I rolla som rettleiar for kommunar i Vestland, peikar rapporten på at det finst ein avstand mellom det regionale og det lokale nivået sitt ansvar for konkrete tilpassingstiltak, noko som gjer at det er lite samarbeid kring konkrete klimatilpassingsstiltak. Rettleiing og kompetanseauking gjennom nettverk og plansamlingar framhevast som nyttig i arbeidet. Likevel viser det seg at kunnskapsauka frå desse foruma er vanskeleg å knytte til konkrete klimatilpassingsløyser og gjere ein dokumenterbar skilnad i avgjerdstaking (ibid). Kommunane treng mellom anna gode dømer på klimatilpassingstiltak og kunnskap om lokal klimatilpassing.

Rapporten kjem med fleire tilrådingar i arbeidet med klimatilpassing i Vestland fylke. Mellom anna tilrådest til det til at *fylkeskommunen kan fungere som motor og i enda større grad støtte til kommunane i arbeidet deira med klimatilpassing.* Særskilt blir det råda om å halde fram å nytte planføresegner om klimatilpassing i regionale planar, samt å styrke og oppretthalde nettverk og møteplassar knytt til klima.

Rolle som samfunnsutviklar

- Oppretthalde klimanettverk, med fokus på heilskapleg klimaplanlegging
- Lage og oppdatere ei side på vlfk.no med gode dømer frå kommunane i fylket
- Oppretthalde ein designert person som kontaktperson for kommunane i klimaarbeidet

Medverknad, innbyggjarinvolvering og samarbeid

For å auke kunnskap, finne god løysingar for klimatilpassing og for å minimere gjennomføringsrisiko, vil det vere viktig å involvere kommunar, forskingsmiljø og innbyggjarar i arbeidet. Fylkeskommunen er drivar for og deltar i fleire prosjekt innan klimatilpassing.

¹¹⁸ Dannevig, H., Neby, S., Rusdal, T., Husabø, I. A. (2020). *Frå to til eitt klimatilpassingsfylke.: Kartlegging av erfaringar frå regionalt plan- og klimatilpassingsarbeid i nye Vestland.* (2/2020). <https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2020-02/VF-rapport%202-2020%20-%20Fr%C3%A5%20to%20til%20eitt%20klimatilpassingsfylke.pdf>

Fylkeskommunen er mellom anna samarbeidspartnar i prosjektet «Indikatorar for klimatilpassing av bygningar og infrastruktur» som er leia av Vestlandsforskning, i samarbeid med SINTEF og fleire kommunar i Vestland. Prosjektet skal utvikle eit sett med enkle indikatorar for klimatilpassing av bygningar og infrastruktur i kommunar med rettleiar, økonomiske indikatorar for nytte/kost, samt for klimatilpassing i drift, til dømes vedlikehaldskostnader.

Medverknadsprosjekt for å få oversikt over naturhendingar

Det er ei utfordring framover å i større grad systematisere lærdommar frå naturskadehendingar (ibid). Fylkeskommunen er deltakar i Vestlandsforskning sitt prosjekt i samarbeid med NORCE, NTNU og tre kommunar i Vestland, om medverkningsmetodar for berekraftig klimatilpassing. Prosjektet skal utvikle medforskningsmetodar for å skape større engasjement og legitimitet til kunnskapsgrunnlaget bak klimatilpassing, visualiserings- og formidlingsmetodar som gjer kunnskapen tilgjengeleg og relevant for innbyggjarar, samt utvikle deltakingsmetodar for å auke engasjement i planprosessar.

Rolle som kunnskapsformidlar

Vestland vassregion er involvert i to FoU prosjekt knytt til klima, klimatilpassing og flaum:

FoU prosjektet Vassforvaltar i eit endra klima (VASSKLIMRISK) går ut på å styrke førebygging av naturskadehendingar som kan føre til at miljøgifter kjem på avvege. Prosjektet går over ein tre års periode med oppstart i 2020. Utvalde vassområde/ kommunar i vassregionane Vestland, Trøndelag, Vestfold og Telemark med deltakarar frå statsforvaltarar, fylkeskommunar og kommunar er involvert i prosjektet. Vestlandsforskning og NTNU er utøvande forskingsinstitusjonar. Vestlandsforskning er prosjektleiar og Vestland fylkeskommune er prosjekteigar. Meir informasjon om prosjektet finn du på vestforsk.no.

FoU prosjektet Flaum og miljø i eit endra klima. Verktøy til ein naturbasert klimatilpassing utarbeider og samanstillar metodar som reduserer farar for flaumskadar og betrar miljøtilstanden i vassdrag. Fire pilotvassdrag i Vestland inngår i studiet (Nausta, Aurlandselvi, Flåmselvi og Storelva ved Brekke). Prosjektet har m.a. føreslege ein del restaureringstiltak i pilotvassdraga som er inkludert i tiltaksprogrammet. Prosjektet går over ein 5-årsperiode, frå 2017–2021 og er finansiert av NVE med bidrag frå Statsforvaltaren i Vestland og Vestland fylkeskommune. Utførande forskingsinstitusjon er NORCE, LFI. NVE er prosjekteigar.

Rolle som arealforvaltar

Klimautfordringane må møtast gjennom aktiv, kunnskapsbasert planlegging og gjennomføring av nødvendige førebyggjande tiltak i sektorane.

[Heilskapleg arealplanlegging](#)

Arealplanlegginga i kommunane er det viktigaste verktøyet for å tilpasse samfunnet til auka risiko og sårbarheit frå naturfare som kan oppstå som følge av klimaendringane. Dårlig planlegging kan vere med på å forsterke risiko, og ein like viktig årsak til naturskade på fysisk infrastruktur som "dårleg vær". I tillegg krevjar eit nytt og krevjande utfordringsbilete nytenking og løysingar som tek fleire omsyn samtidig. Både klimapanelet og naturpanelet trekk fram at det å redusere og reversere øydelegging av landareal kan gi både kortsiktige og langsiktige fordelar for samfunnet og bidra til oppnåing av ein rekke berekraftsmål, gi fordelar for naturmangfald, klimagassutslepp og klimatilpassing¹¹⁹

Plan- og bygningslova pålegg kommunen gjennom arealplanlegginga å fremje «berekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjonar». Planlegginga må derfor sikre at ein

¹¹⁹ Miljødirektoratet. (2020). Naturmangfold og klima (M-1807 2020). [miljodir_naturmangfoldogklima_m-1807_2020.pdf](http://miljodir.naturmangfoldogklima_m-1807_2020.pdf) (miljodirektoratet.no)

ikkje beslaglegg viktige areal for framtida, men også minimere fysisk risiko som seinare kan føre til auka utgifter på sikringstiltak.

Som arealforvaltar bør Vestland nytte planføresegner om klimatilpassing i regionale planar, slik som Hordaland fylkeskommune har gjort¹²⁰. Desse har direkte verknad for kommunane og gjer tydelege styringssignal.

Positive tilleggseffektar av heilskapleg arealplanlegging

Korleis vi forvaltar areal påverkar i tillegg klimagassopptak- og lagring. Landskapet og økosystema i Vestland lagrar CO₂ og gir oss viktige økosystemtenester i form av CO₂ lagring. I Noreg er det særskilt skogar og myrområde som er dei store lagra, men også i bakken på alpine lyngheier¹²¹. Gradvis akkumulering av organisk materiale over lang tid og store område med boreal skog gjer at vi i Noreg, globalt sett, har eit høgt karbon-til-areal forhold¹²². Arealbruksendring og nedbygging av natur påverkar disse tenestene og gir store klimagassutslepp frå slike karbonlagre, og øydeleggar moglegheita for framtidig lagring.

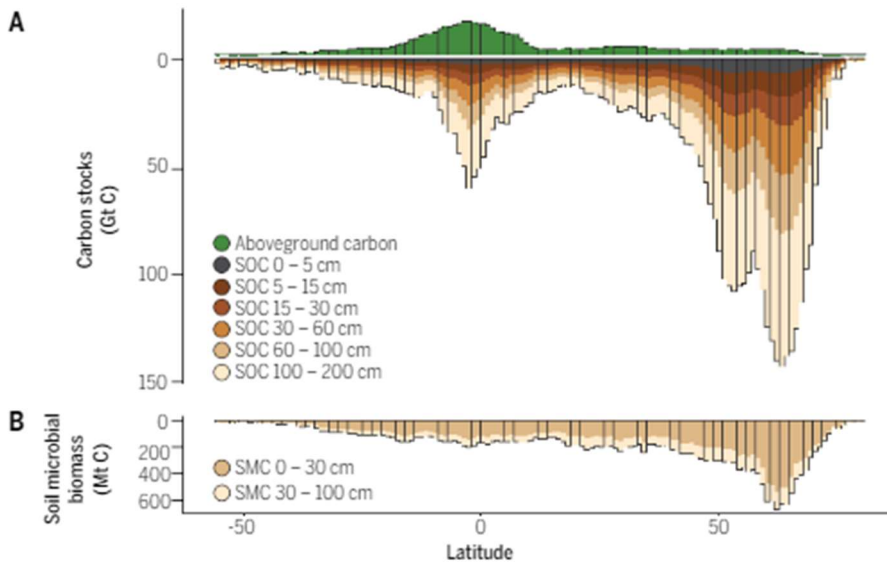
Arealbruksendringar er også den fremste årsaka til tap av biologisk mangfald på land og i ferskvatn sidan 1970¹²³. Ved å forhindre nedbygging av verdifull natur, til dømes skog og myr, sikrar ein ikkje berre lagring av klimagassar, men også levestaden for mange artar, og økosystemtenester som nemnt over. Klima- og miljøutfordringane forsterkar viktigheita av å bruke allereie nedbygde areal ved nybygging og å tenkje heilskapleg.

¹²⁰ Dannevig, H., Neby, S., Rusdal, T., Husabø, I. A. (2020). *Frå to til eitt klimatilpassingsfylke.: Kartlegging av erfaringar frå regionalt plan- og klimatilpassingsarbeid i nye Vestland. (2/2020).* <https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2020-02/VF-rapport%202-2020%20-%20Fr%C3%A5%20to%20til%20eitt%20klimatilpassingsfylke.pdf>

¹²¹ Bartlett, J., Rusch, G.M., Kyrkjeeide, M.O., Sandvik, H. & Nordén, J. 2020. Carbon storage in Norwegian ecosystems (revised edition). NINA Report 1774b. Norwegian Institute for Nature Research.

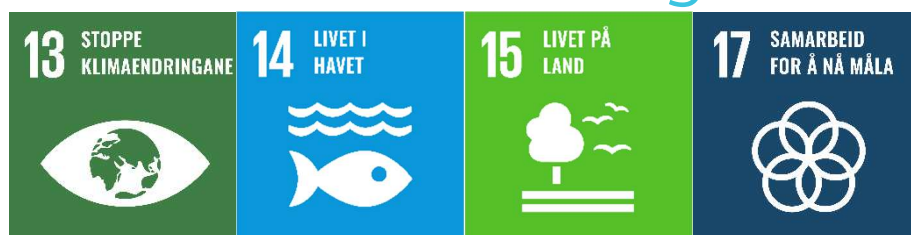
¹²² Crowther, T.D., T.W., Van den Hoogen, J., Wan, J., Mayes, M. A., Keiser, A. D., Mo, L., Averill, C. & Maynard, D. S. (2019). *The global soil community and its influence on biogeochemistry.* DOI:[10.1126/science.aav0550](https://doi.org/10.1126/science.aav0550)

¹²³ Miljødirektoratet. (2020). *Naturmangfold og klima (M-1807 2020).* [miljodir_naturmangfoldogklima_m-1807_2020.pdf](https://miljodir.naturmangfoldogklima_m-1807_2020.pdf) (miljodirektoratet.no)



Figur 67 Figur A viser karbonlager over bakken i grønt og under i bakken i brunt. Karbonlager i bakken er særskilt stor på høge breiddegradar (Crowther et al., 2019).

Sikre naturmangfald



FNs klimapanel (IPCC) og FNs naturpanel (IPBES) lar det ikkje vere nokon tvil - i sin fyrste felles rapport om *biologisk mangfald* og *klimaendringar* vert det slått fast at klimakrisa og naturkrisa heng tett saman, og må sjåast i samanheng¹²⁴. Dei slår mellom anna fast at «*Climate change and biodiversity loss combine to threaten society – often magnifying and accelerating each other*» (Ibid). Dette gjeld både på global og lokal skala, og må vere med å definere lokalt og regionalt klimaarbeid i Vestland. Difor har ny Regional klimaplan for Vestland inkludert det å «sikre naturmangfald» som eit av dei sentrale tema i planen.

Naturmangfald og klima er i eit samspel som legg rammene for all menneskeleg aktivitet, og denne koplinga er uttrykt i FNs berekraftmål nummer 15. Endringar i klima påverkar naturmangfald, og endringar i arealbruk, både på land og i havet, påverkar klimaet. Denne kompleksiteten bør ein forsøke å utforske i klimaplanen. Planen er likevel ikkje ein naturmangfaldsplan, men det er viktig å styrke koplinga mellom naturmangfald og klima i ein framtidretta klimaplan.

Føremålet med å inkludere naturmangfald som eitt av tre overordna tema i klimaplanen, er i følgje planprogrammet å sikre dette viktige samspelet mellom natur og klima. Viktige tiltak for å redusere tap av naturmangfald, er samstundes positive bidrag både i utsleppsreducerande og klimatilpassande arbeid. Naturen leverer fintilpassa økosystemtenester som vi i større grad må synleggjere avhengigheita vår av.

Naturen sørger for å absorbere meir enn 50 prosent av dei menneskeskapte utsleppa av CO₂ gjennom oppløysning i havet, fotosyntesen og karbonlagring i planter og jord. Totalt er det lagra tre gonger meir karbon i verdas økosystem enn i atmosfæren. Det er antatt at 80 % av karbonet som er bunde opp på land, er bunde opp i jordsmonnet¹²⁵. Hadde det ikkje vore for denne naturlege karbonlagringa, ville effektane av klimagassutsleppa vore endå meir alvorlege enn de er i dag.

Naturen spelar og ei viktig rolle i å handtere dei klimaendringane vi allereie ser, og som vi veit vil kome. Eit aktuelt døme her på vestlandet er korleis natur kan binde store mengder vatn, og vere avgjerande får å dempe flaumfarar og bidra til å føte vatn til stader der det ikkje gir store skader. Dersom ein bygger ned viktig natur, vil vi både redusere vår tåleevne og gjere det mykje meir kostbart å møte det utfordringsbiletet vi ventar med auka nedbør i åra som kjem. Vi er avhengig av å ha våre naturgjevne reiskapar tilgjengeleg for å skape eit trygt og robust vestland. Men vi veit at naturens bidrag til å dempe klimaendringane er under press, og paradoksalt nok er nettopp klimaendringar ein av grunnene til det. Endringar i nedbørsmønster, høgare temperaturar, kraftige tørkeperiodar og ekstremvêr er noko vi allereie ser - både her heime og i verda elles. Når slike store klimatiske system vert endra, vert det biologiske mangfaldet påverka. Men store naturmangfaldsendringar vil òg påverke andre store naturfenomen som nitrogen-, karbon- og vasssyklusar i eit globalt perspektiv. I fellesrapporten frå Naturpanelet og Klimapanelet vert slike komplekse kjedereaksjonar beskrivne som "feedback"-mekanismer, som kan gje store konsekvensar for både naturmangfald, klima og oss menneske (IPBES-IPCC co-sponsored workshop).

¹²⁴ IPBES-IPCC co-sponsored workshop. [Biodiversity and climate change. Workshop report](#). Juni 2021

¹²⁵ [NINA. Temahefte 76b. Karbonlagring i norske økosystemer](#). (revidert utgåve)

Den største utfordringa mot naturen og økosystema er likevel ikkje klimaendringane, men endra arealbruk. Arealendringar - det at menneske tek over og gjer om på dei naturlege leveområda – er heilt klart det største trugsmålet mot plantar og dyr på jorda¹²⁶.

Ein kvar klimaplan, både nasjonal, regional og kommunal, bør med bakgrunn i dette også adressere naturkrisa. I tillegg til at naturen vert trua av klimaendringane, vert naturen trua også av forsøket vårt på å redusere klimaendringane.

I Vestlandsforskning sitt prosjekt om samspeleffektar i lokal miljø- og klimapolitikk peikar dei på at alle typar fornybar energi på ein eller anna måte er i konflikt med mål om å verne biologisk mangfald og hindre økosystemkollaps¹²⁷. Det som er meint som gode klimatiltak kan vise seg å medføre store negative konsekvensar for både oss sjølve og naturmangfaldet som vert påverka, gjennom nedbygging. Vestlandsforskning syner at sjølv om klimakrisa og naturkrisa er tett kopla saman, kan det oppstå målkonfliktar når dei skal vegast opp mot kvarandre – og det er nettopp difor begge tema må på vektskåla når tiltak skal gjerast og politikk utformast. Det er viktig at alle klimatiltak samstundes må sjåast i relasjon til naturverdiane, og at ein prioriterer tiltak som styrker begge omsyna. Om ein verkeleg vil ha ein berekraftig klimapolitikk er det ingen veg utanom det gode samspelet mellom natur og klima.

Status

Klimaendringar og global oppvarming vert ofte brukt om kvarandre, men er ikkje det same.

Klimaendringar er langsiktige endringar i vêrmønsteret lokalt, regionalt og globalt. Endringar i klimaet på jorda sidan tidleg på 1900-talet skuldast først og fremst menneskelege aktivitetar, spesielt forbrenning av fossilt brensel. Naturlege prosessar kan også bidra til klimaendringar, t.d. vulkansk aktivitet, endringar i sola sin energiproduksjon og variasjon i jorda si bane, og t.d. endringar i havstraumar som Golfstraumen og meir kortvarige, sykliske havmønster som El Niño og La Niña.

Global oppvarming er den menneskeskapte, langsiktige oppvarminga av jorda sitt klimasystem observert sidan førindustriell tid (mellom 1850 og 1900). Det er først og fremst forbrenning av fossilt brensel som aukar konsentrasjonen av drivhusgassar i atmosfæren, særleg karbondioksid (CO₂). Skal vi greie Parisavtalen sitt mål om å avgrense den globale oppvarminga til godt under 2°C, helst til 1,5°C, samanlikna med førindustrielt nivå, har landa som mål å nå den globale toppen av klimagassutslepp så snart som råd for å oppnå ei klimanøytral verd innan 2050. Sidan førindustriell tid reknar ein med at menneskeleg aktivitet alt har ført til ei global oppvarming på omlag 1°C, eit tal som for tida aukar med ca. 0,2 grader Celsius kvart tiår¹²⁸.

Naturpanelet slår fast at menneskeleg aktivitet har endra naturen betydeleg over hele kloden, inkludert 75 prosent av miljøet på land. Endringane har alvorlege konsekvensar for 66 prosent av det marine miljøet, og over 85 prosent av verdens våtmarksområde har gått tapt¹²⁹.

Arealbruksendringar er som nemnt det største trugsmålet mot planter og dyr på jorda. Dette er også tilfelle i Noreg. Ifølge Klimakur2030¹³⁰ vil det vere særleg viktig å rette fokuset mot å redusere omfanget av arealbruksendringar, særleg avskoging, for å kunne oppfylle forpliktingar om netto null utslepp frå sektoren skog og anna arealbruk i 2030. For å ivareta framtidige moglegheiter for vidare opptak, er det viktig å unngå nedbygging av produktive areal generelt.

I følge statlege planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpassing skal kommunar i sin overordna planlegging «*innarbeide tiltak og verkemidlar for å redusere utslepp av klimagassar, der*

¹²⁶ Regjeringen.no. [Klima og natur henger sammen](#). Sist oppdatert: 25.09.2020

¹²⁷ Vestlandsforskning [Samspeleffektar i lokal miljø- og klimapolitikk](#). VF-rapport nr.4-2021

¹²⁸ <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

¹²⁹ Regjeringen.no. [Klima og natur henger sammen](#). Sist oppdatert: 25.09.2020

¹³⁰ [Klimakur 2030](#)

det også tas omsyn til effektiv ressursbruk for samfunnet. Dette bør inkludere tiltak mot avskoging, og eventuelt auka opptak av CO₂ i skog og andre landareal». I det vidare kunnskapsgrunnlaget vil det vere eit fokus på natur som er særleg viktig for binding av klimagassar, og skog og myr vert difor særleg viktige naturtypar.

Naturtypar - Klimagassar – CO₂

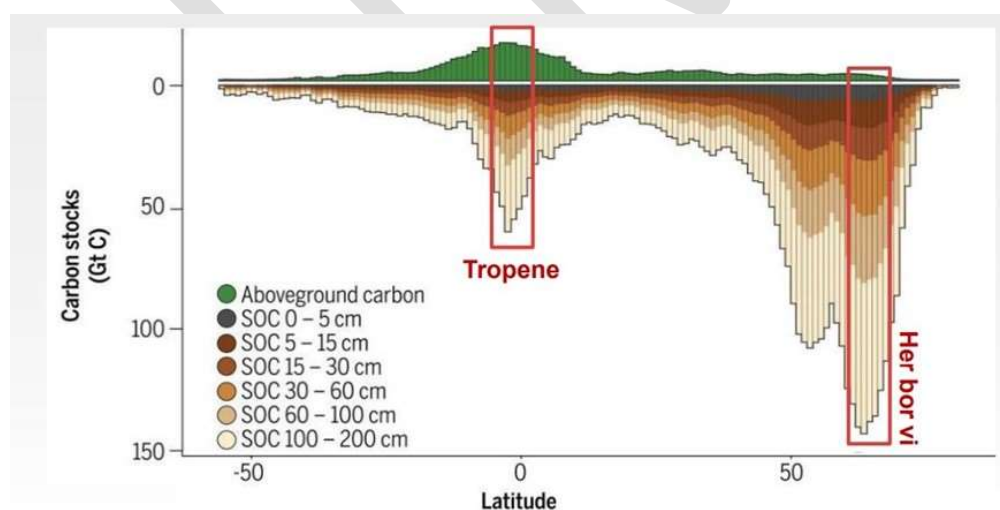
Å unngå nedbygging av natur er det mest effektive klima-«tiltaket». Opptak av klimagassar frå atmosfæren skjer ved at levande vekstar som tre, buskar og gras (biomasse) tek opp karbon gjennom fotosyntesen når dei veks. Eit enormt nettverk av sopp under bakken transporterer karbonet frå plantane sine røter og ut i jordsmonnet. I Norge går nedbrytinga av karbon i jordsmonnet relativt langsamt fordi nedbrytarane i jorda bruker ressursar på å overleve det kalde klimaet.

Jordsmonnet utgjer med andre ord ein enorm karbonbank. Totalt er det lagra tre gonger meir karbon i verdas økosystem enn i atmosfæren. Det er antatt at 80 % av karbonet som er bunde opp på land, er i jordsmonnet (NINA. Temahefte 76B. Karbonlagring i norske økosystem (revidert utgåve)). Når ein grev i jorda slepp ein til luft og betrar forhalda for nedbryting. Då endrast tilstanden frå eit netto opptak til et netto utslipp av karbon.

Alt levande bind karbon, og det å unngå nedbygging av natur er eit veldig viktig, og effektivt, klimatiltak. Dei viktigaste naturtypene i klimasamanheng vert i eit CO₂-perspektiv *myr* og *gammal skog*.

I myr er det først og fremst grunna karbonlager i ufullstendig nedbrote plantemateriale. I gammal skog er det både vegetasjon (tre og andre plantar) og jordsmonn (ufullstendig nedbrote materiale + mycosrhizasopp). I gammal skog i boreal sone er det berekna at 60-80 % av karbonet er i jordsmonnet. Difor er det lagra langt meir karbon i slik skog enn i t.d. tropisk regnskog, der karbonet først og fremst er bunde i vegetasjonen.

Såakalla mycorrhizasopp (sopp som lever i symbiose med trea) spelar ei nøkkelrolle i skogane våre. Mycelet (sopptrådane) utgjer stort volum og har celleveggar av kitin som inneheld karbon.



7 ‰ av det globale landarealet - 18 ‰ av naturlige karbonlager

Figur 68: Figuren viser korleis verdas naturlege karbonlager fordeler seg mellom biomassen over bakken og jordsmonnet. Som illustrert av uthevingane i raudt (gjort av Vigdis Vandvik ved Institutt for biovitenskap ved UiB) har boreal sone eit svært stort karbonlag

Det boreale barskogbeltet strekker seg i store avstandar via Sverige, Finland, Russland og Canada. Dette er verdas største karbonlager på land. 60 % er det boreale barskogbeltet, dei nordlege skogane,

30 % er det som ligger i verdens regnskogar. De siste 10 % finn vi i andre typar skog. Den norske skogen har altså ein enorm kapasitet til å binde og lagre karbon¹³¹ (Dag O. Hessen, NRK: Skogen verden glemte).

Ved hogst av gammal skog dør mycorrhizasoppen, og det blir frigitt karbon ved nedbryting av desse. Karbonet i nedbrytarsoppene kompensere ikkje for det frigitte karbonet i mycorrhizasoppen.

Albedoeffekten (eit areal si evne til å reflektere sollys – mørke overflater absorberer meir varme enn lyse overflater) kompliserer òg klimaeffekten av ulike naturtypar. Dette er eit argument mot planting av produksjonsskog i kystlynghei og på beitemark.

«Klimaskog»

Det er diskusjonar knytt til skogen si rolle i eit klimaomstillingsperspektiv, og omgrepet «klimaskog» er eit kjend omgrep for mange. Bakgrunnen for dette er, som tidlegare presentert, at biomasse bind karbon. Ein slutning kan då vere at desto meir biomasse (skogplanting), desto meir CO₂ opptak på eit gitt areal. Men det vert ein veldig forenkla tilnærming. Eit av narrativa er at det er skog- og hogstinteresser som fremjar eit synspunkt om klimaeffekten av nyplanting. Frå eit reint naturfagleg perspektiv er det likevel liten tvil om at gammal naturskog er det einaste som med rette kan kallast «klimaskog». Skal ein plante skog som klimatiltak, er det avgjerande kvar skogen blir planta, og skogen må deretter få bli gammal. Dessutan må ev. hausting av skogen skje ved plukkhogst/lukka hogst, og ikkje ved flatehogst.

Flatehogst av naturskog med påfølgande planting og 60-70 år til neste flatehogst, gir eit netto CO₂ utslepp. Det er fordi det tek mykje lenger tid enn dette å binde like mykje karbon som det som vart frigitt ved hogsten. Den mest brukte hogstmetoden i Norge er nettopp flatehogst, der ein hogg nesten alle trea på eit avgrensa område. Slik hogst gir betydelege karbonutslepp over fleire tiår, og det vil, ifølge WWF, ta 150-250 år før ein går i null igjen med omsyn til karbonet. WWF peiker på at det i dag går relativt kort tid mellom hogst av område, slik at hogst vert ei kjelde til klimagassutslepp.¹³²

Ettersom karbonlageret aukar med tida gjennom oppsamling av karbon, er karbonlageret størst i gamle skogar. Karbonlageret er og høgare i skog med fleire treartar og ved høgare temperatur og næringsinnhold i jord. I tillegg er karbonlageret høgare i fuktig enn i tørr skog. Boreal skog inneheld det største karbonlageret på land, både globalt og i Norge.¹³³

Det vert ikkje argumentert for at ein skal legge ned skogbruk på Vestlandet. Men det må erkjennast at også skognæringa, som dei fleste andre næringar, gir eit fotavtrykk, og at næringa må strekkje seg etter driftsmetodar som er mest mogleg miljøvennlige, både når det gjeld artsmangfald og klimapåverknad.

Vestlandsforskning peiker i sin rapport om samspelseffektar på at forslaga om å nytte skogen som klimatiltak er så kontroversielle at det økologiske fagmiljøet i Norge tek til orde for at *Klimakur 2030* vert balansert gjennom ein *Naturkur* der ein kombinerer klima- og naturomsyn og integrerer dei to politikkområda.¹³⁴

Karbonutslepp knytt til arealbruksendringar avhenger av kva areal som vert omdisponert og kva dei vert omdisponert til. Utbygging er ein form for inngrep som gir størst tap av karbon (og tap av naturmangfald!), men utsleppa varierer ut frå kva som vert bygd og korleis det vert gjort. Nedbygging av skog og myr – som inneheld store lagre av karbon i både jordsmonn og biomassen over bakken –

¹³¹ <https://tv.nrk.no/serie/ut-i-naturen/2014/DVNA20001012>

¹³² WWF. [Naturlig karbonlagring](#).

¹³³ NINA. Temahefte 76B. Karbonlagring i norske økosystemer (revidert utgave).

¹³⁴ Vestlandsforskning

vil medføre store klimagassutslepp per arealeining (Klimakur). Nedbygging av for eksempel dyrka mark og beite medfører også auka utslepp av karbon frå jordsmonnet.¹³⁵ Målet om å redusere utslepp av klimagassar til atmosfæren vil bli påverka negativt dersom det vert bygd på areal med store karbonlagre.¹³⁶ I tillegg til utsleppet som skjer ved utbygging, blir mogelegheitene for framtidig opptak av karbon på arealet redusert eller helt eliminert ved utbygging.

I tillegg visar studiar at kystlyngheiane langs vestlandet har ein viktig funksjon knytt til lagring av karbon. Noreg har 680 kvadratkilometer med kystlynghei, med karbonlager som svarar til 37,4 millionar tonn CO₂. Som ei referanse kan ein nemne at det årlege totale utsleppet av karbondioksid rundt 50 millionar tonn ([Norske kystlyngheier er ei klimabombe – NRK Vestland](#)). Det er eit framtidsscenario med auka temperatur og tørke som gjer at det er fare for at det lagra karbonet i kystlyngheiane vert frigjort i atmosfæra.

Miljødirektoratets rekneskap for utslepp og opptak frå skog og arealbruk anslår at vegetasjon og jordsmonn i Vestland fylke netto tok opp 2 286 454 tonn CO₂-ekvivalentar i 2015 (det siste året med tal), hovudsakleg på grunn av tilvekst av skog og anna opptak av karbon i eksisterande skogareal (*Cicero Rapp-2022, Utsleppsanalyse mot 2030 for Vestland Fylkeskommune, Aamaas, B. m.fl.*). Å bevare og forvalte eksisterande areal på ein god måte er altså svært viktig for å avgrense dei samla klimagassutsleppa i Vestland og må ikkje gløymast i ein heilskapleg klimastrategi. Samtidig er det viktig ikkje å falle for freistinga til å la store opptak av klimagassar i skogareal blir rekna mot auke i klimagassar i andre sektorar eller svekke innsatsen for å kutte utslepp frå fossile kjelder. Mykje av dagens opptak kjem hovudsakleg frå tilvekst i ung skog, og det må ventast at denne tilveksten kan avta over tid etter kvart som skogen vert eldre og vekstraten avtar. Karbon bunde i skog er dessutan ikkje nødvendigvis permanent bunde. Auka hogst eller naturkatastrofar som skogbrann eller plantesjukdommar kan føre til at betydeleg delar av karbonet slepp ut igjen i framtida, og opptak av karbon i skog er derfor ikkje ein trygg måte å kompensere for manglande kutt i fossile utslepp.

Naturtypar - Biologisk mangfald, økosystemtenester og naturbaserte løysingar på klimatilpassing

Økosystema består av artar som gjensidig påverkar og utnyttar kvarandre. Desse artane er økosystema sine byggesteinar. Når leveområde går tapt eller vert forringa, kan det vere fare for at artar eller bestandar vert utrydda. Slik utrydding kan endre måten økosystema fungerer på (*Klima- og miljødepartementet. Meld. St. 14 (2015-2016). Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfald.*). Det er og eit nasjonalt miljømål at økosystem skal ha god tilstand og tilby økosystemtenester.

Forvaltningsmålet for naturtypar seier at mangfaldet av naturtypar skal bli ivarettatt innanfor deira naturlege utbreiingsområde og med det artsmangfaldet og dei økologiske prosessane som kjenneteiknar den enkelte naturtype. Forvaltningsmålet for naturtypar står i naturmangfaldlova § 4.

Velfungerande økosystem leverer ein rekke gode og tenester. Det er vanlig å dele opp økosystemtenestene i fire kategoriar (Sabima):

Forsynande tenester: Konkrete gode som kan byttes eller handla med og/eller som kan brukas direkte. Døme: mat, ferskvatn, tømmer.

Regulerande tenester: Tenester som ikkje forbrukast, men som likevel påverkar velferda og handlingsrommet i samfunnet. Døme: klimaregulering, beskyttelse mot ekstremvær, pollinering.

Støttande tenester: Grunnleggjande livsprosessar som er naudsynt for at økosystema skal kunne levere andre tenester. Eksemplar: fotosyntese, jorddanning, karbonkrinsløp.

¹³⁵ Rundt 60-580 tonn CO₂ per hektar over en 20-årsperiode, ifølge Klimakur 2030.

¹³⁶ Klimakur 2030.

Kulturelle tenester: Naturen si rolle for menneskelege opplevingar og kunnskap. Døme: rekreasjon, friluftsliv, naturbasert reiseliv.

Klimapanelet slår fast at å ta vare på økosystem er den mest effektive og den billigaste løysinga for å lagre og auke opptaket av karbon. Det er nødvendig å vurdere klimatilpassing som ein naturleg del av naturforvaltninga. Det er derfor viktig å vurdere den samla belastninga på naturmangfaldet. Samstundes er det viktig at ein vurderer naturforvaltninga som ein naturleg del av klimatilpassinga.

Regionale planar i regi av fylkeskommunen kan påverke arealbruk, men ein har mindre mynde over artsforvaltning/bestandsforvaltning. Jamfør den Norske rødlista ¹³⁷ er arealbruksendringar utvilsamt den største trugsmålet mot naturmangfaldet, og natur- og klimakrisene er tett samankopla. *Difor bør det å identifisere, og om mogleg, sikre særleg artsrike- og karbonbindande naturtypar vere viktig i ein regional klimaplan.*

Spesielt artsrike naturtypar er:

- All gammal skog
- Edellauvskog
- Gammal, ugjødsla naturbeitemark (spesielt viktig for såkalla beitemarksopp)
- Gammal, ugjødsla slåttemark (viktig for særleg sopp og insekt)
- Gammal, ugjødsla hagemark med store, gamle tre (sopp og insekt)
- Haustingsskog (sopp og insekt knytt til store, gamle tre) – styvingstre er mange stader dei einaste trea som har «fått lov til» å bli gamle
- Kystlynghei er generelt artsfattige, men førekjem som regel i ein mosaikk med andre naturtypar, som myr og naturbeitemark. (Kystlynghei har likevel ei anna viktig funksjon – som eit viktig karbonlager).

Våtmarker (naturkompleks) er viktige for mange organismar, og inneheld også ofte myr og mykje ufullstendig nedbrote plantemateriale. Skogen er den naturtypen som huser flest arter i Norge. Skogen inneheld 60 % av alle de 44 000 artene som er registrert¹³⁸. Viktige biotopar kan vere kalkrike område i fjellet med ein variert flora, artsrik edellauvskog og anna artsrik skog (til dømes skog på høg bonitet), særleg verdifulle våtmark og myrområde, verdifulle strandområde til dømes for trekkfuglar, lyngheier av høg kvalitet (som ikkje gror igjen), styvingsskog, slåtteengar, andre område som er viktige for trekkfuglar (som til dømes Herdla).

Det er dei artsrike gamle skogane som lagrar mest karbon. Mye av karbonet som trea har tatt opp frå lufta, går ned i jorda når trea dør *takka vere mangfaldet av artar*. Også dei døde røtene nede i bakken blir tatt hand om av soppene. Over 50 % av karbonlagring i skog er et resultat av soppenes aktivitet. Disse skogane skal stå urørt, så karbonlagrane blir verande i skogen (NRK Dokumentar «skogen verden glemte».

«Å ta vare på økosystem er den mest effektive og billigaste løysinga for å lagre og auke opptaket av karbon».

(NINA, Report 1774b)

Når det gjeld natur, vil det å unngå, eller begrense, inngrep vere det beste klimatiltaket. Deretter kjem restaurering, særleg av myr og skog, i følge «tiltakshierarkiet» til Miljødirektoratet ([Forebyggeskadevirkninger for miljø og samfunn - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://forebyggeskadevirkningerformiljoogsamfunn-miljodirektoratet.no)). Ein må nytte den kunnskapen ein har tilgjengeleg, og ny kartlegging av arter og naturtypar er ikkje naudsynt i samband med ein klimaplan der naturmangfald er eit av fleire viktige tema. Det må likevel poengterast at det er store kunnskapshull som bør fyllast. Her nemner vi tre kunnskapshull vi meiner er dei viktigaste å

¹³⁷ <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/>

¹³⁸ [VF-rapport nr. 4-2021 Samspeleffektar i lokal miljø- og klimapolitikk](#)

prioritere; 1) gode oppdaterte *arealdata* som inkluderer myr og våtmarksområde, 2) Ei *metode* for verdsetting av landskapstypar og dei økosystemtenestene dei leverer og 3) Betre forståing av *interaksjonar mellom klima og landskap* i den norske geografiske kontekst.

Utfordringsbilete

I ein regional klimaplan bør fokuset ligge på kvifor naturmangfald er viktig i eit klimaperspektiv. Bevaring av natur er viktigare enn restaurering på kort sikt. Restaurering av øydelagt natur kan vere eit viktig bidrag både til å sikre viktige økosystem og til å legge til rette for biotopar som er gode på karbonfangs- og binding. Myr er ein slik arealtype, og øydelagde myrområde kan restaurerast. Det er likevel viktig å hugse på at det tar mange hundre år før ein ny myr vil oppnå same kvalitet for karbonbinding, som ein eksisterande myr. Ein kan difor ikkje på nokon måte kompensere omdisponering av eit myrområde, med restaurering av eit anna.

Ei nedbygging av myr, og tilhøyrande frislepp av CO₂ som er lagra gjennom hundrevis/tusenvis av år, går svært raskt. Difor vil *bevaring vere vesentleg viktigare enn restaurering på kort sikt*. Drenerer du myr, vert det frigjort store mengder klimagassar – langt meir enn trea som vert planta oppå myra greier å ta opp. Det har vore ein tendens til å sjå på myr som ubrukeleg areal. Men drenerer du myra for å plante tre oppå, slepp du ut mange gonger meir karbon enn du bind.

Det sakte og det korte karbonkrinsløpet

Sakte karbonkrinsløp	Raske karbonkrinsløp
<p>https://earthobservatory.nasa.gov/features/CarbonCycle Gjennom ei rekke kjemiske reaksjonar og tektonisk aktivitet, tek det mellom 100 og 200 millionar år for karbon å flytte seg mellom bergartar, jord, hav og atmosfære i den sakte karbonsyklusen. I snitt flyttar 10-100 millionar tonn karbon seg årleg i den sakte karbonsyklusen. (Den sakte karbonsyklusen omfattar også ein litt raskare komponent; havet.)</p>	<p>https://earthobservatory.nasa.gov/features/CarbonCycle Tida det tek karbon å bevege seg gjennom den raske karbonsyklusen kan målast i ei levetid. Den raske karbonsyklusen er i stor grad karbon sin syklus gjennom livsformer på jorda, eller biosfæren. Mellom 1000 og 100 000 millionar (metriske) tonn med karbon gjennomgår årleg den raske karbonsyklusen. Planter og planteplankton er hovudkomponentane i den raske karbonsyklusen.</p>

Naturtypar/økosystem har ulik kapasitet til karbonlagring. Dette avhenger i stor grad av artsmangfaldet og artssamansetninga. Denne samansetninga og mangfaldet vert utvikla over tid gjennom suksesjon, betinga av miljøet landskapet er i. Generelt er det slik at desto lenger eit økosystem har utvikla seg, desto meir karbon vert binde opp. For ulike naturtypar tar det ulik tid å oppnå optimal lagringskapasitet. Ei djup myr vil ta lengre tid å oppnå dette enn ein skog. Figuren under syner grove beregningar av korleis lagring av karbon i norske økosystem fordeler seg;

Fossilt betyr naturleg danna hydrokarbon som ikkje lenger inngår i det raske karbonkretsløpet. Kjelda til olje og gass i Nordsjøen er store mengder planteplankton (algar) som levde i havet og etterkvart som dei døydde akkumulerte på havbotnen, der dei vart bevart grunna lite oksygen, og etterkvart overlagra og dekkja av nye sediment for ca 150 millionar år sidan.

Etter at menneska lærte å utvinne og forbrenne fossilt hydrokarbon, har menneskeskapt CO₂ m.m. kome inn att i det raske karbonkretsløpet.

<https://www.norskipetroleum.no/petroleumsressursene/hvordan-dannes-petroleum/>

Karbonlagring i norske økosystemer (revidert utgave). NINA Temahefte 76b

Karbon i norske økosystemer

Figurene viser grove beregningar av karbon lagret i norske økosystemer basert på tall i denne rapporten.



Figur 1. Totalt karbon lagret i norske økosystemer.

Kjelde: [76b.pdf](#)

Nokre naturtypar lagrar store mengder karbon. Lagringspotensialet i ein naturtype er avhengig av; tid, artskomposisjon, og artsmangfald. Dei største karbonlagera i Vestland er moden boreal skog (gammalskog), myr og våtmark og kystlynghei. Inngrep i naturen fører til frigjering av det lagra karbonet, og det tar vesentleg lengre tid å fange opp igjen karbon som er frigitt ved arealbruksendring. Restaurering kan hjelpe i det lange løp, men har avgrensa effekt i det korte løp. Innafor dei tidsrammene FN sitt klimapanel opererer med, vil restaurering ha liten effekt. På lengre sikt vil det sjølvstøtt vere positivt. Knytt til biotop for å sikre naturmangfald, kan det likevel ha hurtige positive effektar, utan at det kan sjåast snarlege effektar i karbonbinding.

I eit tilpassingsperspektiv er også myr og skog svært viktige naturtypar. Myr er ein effektiv flaumdempar, skog sikrar mot erosjon og bremser massebevegelse. Å nytte seg av slike naturgjevne faktorar for å redusere klimarisiko vert kalla *naturbaserte klimatilpassingsløysingar*. Opne blå-grøne løysingar, grønne tak, planting og skjøtsel av skog i skredutsett terreng er nokre slike naturbaserte løysingar på klimatilpassing. Dette vil i større grad omtalast og vurderast i klimaplanen sitt kunnskapsgrunnlag for plantema «trygt og robust Vestland».

Ettersom økosystem ikkje let seg tydeleg avgrense, er det alltid en grad av interaksjon mellom ulike økosystem. Vert desse koplingane brote, vil det påverke alle omkringliggende system også. Det bør difor prioriterast å ta vare på større samanhengande område, og ein bør søke å sikre såkalla samanhengande økologiske korridorar.

Naturen har mange roller som blir endå viktigare i takt med aukande klimaendringar. I ein klimaplan er noko av det som bør bli vektlagd naturen si evne til å ta opp karbon og lagra den under bakken (naturlig karbonfangst), og naturens evne til å handtere effektane av klimaendringar, som meir nedbør, flaum og skred. Naturen sitt bidrag er med andre ord viktig både med tanke på utsleppsreduksjon og klimatilpassing.

Den store utfordringa er at vi bygger ned svært mye natur kvart einaste år i Norge, sjølv om vi veit at vi trenger naturen i møte med klimaendringane. Arealbruksendringar er den største trusselen mot planter og dyr på jorda ¹³⁹. Ifølge Klimakur 2030 har det i Norge, på grunn av høy økonomisk vekst og befolkningsvekst, vært eit press på bruken av areal. Nye framskrivingar utarbeidd av NIBIO viser at dette presset vil fortsette.

Klimakur 2030 peiker på at det er behov for tydelegare signal til beslutningstakarar om korleis karbonrike areal som skog og myr bør takast omsyn til i ulike prosessar. For å gi tydelegare signal er det behov for endringar i Plan- og bygningsloven med tilhøyrande forskrifter, statlege planretningslinjer, verkemiddel som styrer arealbruken innafor landbruket og rettleiing knytt til konsesjonsbehandling etter energilova. Vidare trekk Klimakur 2030 fram at slike endringar i styringssignala kan bidra til ein reduksjon i omfanget av arealbruksendringar, og dermed i utslepp av klimagassar. Det kan også påverke kva areal som blir omdisponert, og dermed føre til at utslepp relatert til slike arealbruksendringar vert redusert (Klimakur 2030.).

Verkemiddel

Når det gjeld å nytte natur som ein faktor i klimaomstillinga er det liten diskusjon rundt kva som vil vere det beste klimatiltaket: å unngå nye naturinngrep er det beste, billigaste og viktigaste klimatiltaket. Ivaretaking av økosystem er den mest effektive og billigaste løysinga for å lagre og auke opptaket av karbon (NINA Temahefte 76b _ karbonlagring i norske økosystem).

¹³⁹ Regjeringen. [Klima og natur henger sammen](#). Sist oppdatert: 25.09.2020

Det er i stor grad kommunane som forvaltar eigne naturareal – om denne forvaltninga ikkje går på tvers av statlege retningsliner og lovverk. Statsforvaltaren, som motsegnsamynde for naturmangfald, fungerer som ein tryggleiksventil i arealsaker, medan fylkeskommunen i større grad har ein rettleiande og koordinerande funksjon (til dømes gjennom regionalt planforum) – i tillegg til å ha ein sentral og koordinerande funksjon i vassforvaltninga og som konsesjonsmynde i akvakultursaker. Med bakgrunn i den konkrete arealforvaltninga, er det også kommunane som sit med dei fleste verkemidla for å kunne sikre naturmangfaldet.

Kommunane har eit stort ansvar for å sjå til at eit kvart tiltak som omfattar naturmangfald, oppfyller naturmangfaldlova § 7 (om prinsipp for offentlege avgjersler). Sentrale moment her er at avgjersler skal bygge på kunnskap om artar og naturtypar (jf. naturmangfoldlova § 8) – og her har kommunen eit viktig ansvar i å sjå til at utbyggja faktisk hentar inn tilstrekkeleg kunnskap, slik at tiltaket sine *reelle* konsekvensar for naturmangfaldet i tilstrekkeleg grad vert belyst. Ein viktig del av kunnskapsgrunnlaget er også at et økosystem skal vurderast ut frå *samla belastning*, som systemet er eller vil bli utsett for – planer må altså vurderast i samanheng (jf. naturmangfaldlova § 10).

I Klimakur 2030 vert det også trekt fram den viktige rolla kommunane har knytt til PBL, og det vert sagt at *«Samfunnsplanlegging og arealplanlegging etter plan- og bygningsloven er et svært viktig, langsiktig virkemiddel. Loven pålegger kommunene å ta klimahensyn i planleggingen. Plan og bygningsloven gir kommunen virkemidler for å redusere klimagassutslipp, blant annet gjennom å konsentrere utbygging, sette restriksjoner på bilbruk og parkering, tilrettelegge for kollektivtransport-, gående- og syklende, sette krav om ladestasjoner, og ivareta karbonrike arealer som skog og myr.»*

Fleire kommunar i Vestland er no i gong med å utarbeide kommunedelplanar for naturmangfald. Dette er ein god måte å systematisere kva kunnskap ein har om naturmangfaldet i kommunen, og kva kunnskap ein manglar og difor bør skaffe seg for å kunne forvalte naturmangfaldet på ein ansvarleg måte. Ein slik kommunedelplan bør også peike på trugslar mot naturmangfaldet, og kva tiltak som kan bli sett i verk for betre å ivareta naturmangfaldet.

Fylkeskommunen har redefinert utlysinga av klimatiltaksmidlar i lys av den tette koplinga mellom natur og klima, til å også omhandle kommunale planar for naturmangfald. Det kan anbefalast at fylkeskommunen gjennom diverse tiltakspakkar i regional klimaplan, styrkar inscentiveringa av kommunale kommunedelplanar for naturmangfald. Dette vil også vere eit godt klimatiltak.

Korleis møte utfordringane?

Naturtapet (naturkrisa) i Norge ble nyleg stadfesta i form av ny raudliste for artar, som vart publisert 24. november 2021. Det er 333 nye artar på raudlista 2021 samanlikna med raudlista frå 2015. Totalt er 21 prosent av de vurderte artene nå på raudlista, det vil sei at dei er trua eller nær trua av utrydding. Det går sakte, men sikkert i feil retning for eit stort tal artar i norsk natur – noko som tydeleg syner at det ikkje vert gjort nok for å møte utfordringane. Arealinngrep er vurdert å vere den viktigaste årsaka til at artar hamner på raudlista – og generelt sett er det naturlegvis slik at første bod for alle artar er å ha leveområde som møter dei kvalitetane som artene trenger for å leve og reprodusere.

Det viktigaste som må på plass for å ha føresetnader for å forvalte artar og naturtypar på ein best mogleg måte, er meir kunnskap – og ikkje minst at kommunane syter for at manglande kunnskap kjem på bordet i samband med utbygging av et naturområde. Berre med kunnskap om artar og naturtypar har ein moglegheit for å ein ansvarleg og kunnskapsbasert naturforvaltning. Både raudlista artar, raudlista naturtypar og særleg varierte og artsrike område, vil det være viktig å ha kunnskap om. Mange artar har også store krav til areal og samanhengande naturområde, noko som i større grad må takast i vare gjennom den kommunale arealforvaltninga.

Det er også et viktig poeng å ha kunnskap om kva naturområde og naturtypar som bidreg til å motvirke konsekvensar av klimaendringane; dette handlar til dømes om flaumdemping, der myrer, våtmarker og kantvegetasjon til vann og vassdrag spiller viktige roller (naturbaserte klimatilpassingsløyisingar). Det er også eit poeng å være klar over at nær sagt all utbygging av natur

medfører klimagassutslepp, og dermed også vil bidra til dei akselererande klimaendringane som vi kan registrere rundt oss. Myr og våtmark er kjent for å lagre store mengder karbon, som ved utbygging vert omdanna til karbondioksid. Ved å ha kunnskap om kva naturområde og naturtypar som vil frigjere mye karbondioksid ved nedbygging, vil kommunane ha eit mye bedte utgangspunkt for å foreta gode avvegingar, samanlikna med om ein ikkje har denne kunnskapen.

Kunnskap – og ikkje minst identifisering av kunnskapshol – om raudlista natur, artsrik natur, natur som kan motvirke konsekvensane av klimaendringar (f.eks. flaum og skred), og natur som ved utbygging vil medføre store klimagassutslepp, er altså ein *viktig føresetnad for å kunne ta vare på naturmangfaldet*, og samtidig sørge for en kommunal planlegging som i større grad tek omsyn til *klimaendringar og utslepp av klimagassar*.

Når kunnskapen er på plass, er det viktig at den også kjem fram til beslutningstakarar, slik at kunnskapen blir nytta i aktuelle arealsaker. I dei tilfella der kunnskapen manglar, må kommunen syte for at kunnskapshola vert tilstrekkeleg tetta – særleg med tanke på naturmangfaldlova. For å snu den utviklinga som den nye raudlista viser, er det viktig at arealforvaltninga i større grad tek omsyn til naturen – enten det gjelder nedbygging, hogst, kraftliner eller anna infrastruktur, skjøtsel av kulturlandskap, fiskeri, akvakultur, vasskraft- og anna energiutbygging.

Tiltak:

- Stans i nydyrking av myr (Også tiltak i Klimakur 2030 – tiltak J05)
- Samfunnsplanlegging og arealplanlegging. Pbl er et viktig, langsiktig verkemiddel. Loven pålegg kommunane å ta klimaomsyn i planlegginga. Ivareta karbonrike areal som skog og myr (Klimakur 2030 side 216).
- Sirkulærøkonomi
- Et aktuelt verkemiddel for å styrke kommunanes arealplanlegging er målretta rettleiing som syner korleis klimaomsyn på heilskapleg vis kan følges opp på tvers av statlege planretningslinjer for bustad-, areal- og transportplanlegging og klima- og energiplanlegging og klimatilpassing.
- I mai 2019 fastsette regjeringa Nasjonale forventningar til regional og kommunal planlegging 2019–2023. Her er det gitt som ein forventning at fylkeskommunane og kommunane "vektlegger arbeidet med å redusere utslipp av klimagasser, inkludert utslipp fra arealbruksendringer, (...)" Dette var første gang dei nasjonale forventningane tok opp at fylkeskommunane og kommunane sitt klimaarbeid på plansida også skal omfatte utslepp relatert til omdisponering av karbonrike areal. I notat frå april 2019/419 har Miljødirektoratet gått gjennom korleis karbonrike areal er ivaretatt i sentrale styringsdokument for arealplanlegging. Se utdjupande omtale i kapittel 6.3.2 i del B Skog og anna arealbruk. (Klimakur 2030 side 323).
- Miljøskatt på hytteutbygging m.m.
- Sikre samanhengande naturområde - viltkorridorar - tunnelar, framfor veg i dagen.
- Sikre kystlynghei ([Norske kystlyngheier er ei klimabombe – NRK Vestland](#))

Klimarettferd og folkehelse i klima



Bakgrunn

At klimaendringar allereie **påverkar helse vår** både direkte og indirekte, og at dette er ei felles global utfordring, er godt kjent. Seinast hausten 2021 slo WHO fast i rapporten COP26 *The Health Argument for Climate Action*¹⁴⁰ at helse og rettferd er svært viktige omsyn som må få større plass i arbeidet med klimaomstilling og klimatilpassingar verda over - klimakrisa er vår tid si største helseutfordring (World Health Organization, 2021). Klimaendringar kan få vesentlege helseeffektar som også **vil påverke økonomien** (Aamaas, Aaheim, Alnes, & van Oort, 2018).

Klimaendringane er trekt fram som ei av dei viktigaste utfordringane for framtidig folkehelse i Vestland i den gjeldande folkehelseoversikta (Vestland fylkeskommune, 2019, s. 7) og i Utviklingsplan for Vestland (Vestland fylkeskommune, 2020).

I artikkelen *Climate Change, Human Rights, and Social Justice* vert det peika på at den globale klimakrisa kan true folk flest og menneskerettane, og at klimaomstilling er ein **helse- og menneskerettsprioritet**.

Avbøtande - og tilpassingstiltak må vere rettferdige, og både verne og fremje menneskerettane (Levy & Patz, 2015). I EU sin nye berekraftstrategi er «**no-one left behind**» i tråd med FN sine berekraftstrategiar, eit sentralt prinsipp også i klimaarbeidet. For Noreg vil det bli viktig at vi finn tiltak som aktivt kan skape tilhørslse og moglegeheiter til å delta i omstillinga (Næss & et.al, 2021). At klimaendringar har potensiale til å auke ulikskap i helse i åra som kjem vert trekt fram i forskingslitteraturen. Handlingar for å arbeide for klimaendringar, gjort på riktig måte, kan forbetre **helse og rettferd**. Omvendt har tiltak for å forbetre helse og helseulikskap potensiale til å redusere klimagassutslepp (Munro, Boyce, & Marmot, 2020).

Tilrådingar frå WHO

- 1 Forplikte seg til helsemessig betring
- 2 Helse vår er ikkje eit forhandlingskort
- 3 Dra nytte av helsemessige fordelar av klimatiltak
- 4 Bygge helsemessige fordelar av klimatiltak
- 5 Utvikle energisystem som beskyttar og forbetrar klima og helse
- 6 Tenk nytt om urbane miljø, transport og mobilitet
- 7 Beskytt og restaurer naturen som grunnlag for helse vår
- 8 Fremme sunne, berekraftige og motstandsdyktige matsystem
- 9 Finansier ein sunnare, meir rettferdig og grønar framtid for å redde liva våre
- 10 Lytt til helsemiljøet og innfør klimahandling som hastar

Figur 1: Tilrådingane er utvikla for å vise kva handlingar som trengst for å takle klimakrisa, restaurere naturmangfald og beskytte helse (World Health Organization, 2021: COP26). Oversett av VLFK.

¹⁴⁰ <https://www.who.int/publications/i/item/cop26-special-report>

I rapporten *Kortreist kvalitet* tek KS opp klimautfordringa sett med norske auge som eit **gjenstridig - wicked - problem**. Dette fordi den er kompleks og vert oppfatta (særskild på kort sikt) å innebere ei rekke målkonfliktar. Sosial berekraft og folkehelse er slike målkonfliktområder. KS peikar på at korleis vi i framtida planlegg og utformar byar og stadar, har betydning for lokalsamfunnet si berekraft, sosial ulikskap og rettferd, og for helsa til kvar og ein av oss. Omstillingsarbeidet til lågutsleppssamfunnet og målet om reduksjon av utslepp bør sjåast i samheng med sosial berekraft, både for å nå mål på fleire område samstundes, og for å oppretthalde eit lågutsleppssamfunn (Kommunesektorens organisasjon, 2016).

I Noreg har vi gode verktøy som kan nyttast for å involvere folk på vegen mot lågutsleppssamfunnet. Frå formålsparagrafen i plan- og bygningslova (§1-1) går det fram at *loven skal fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner*. Betre folkehelse og reduksjon av sosiale helseskilnader er eit mål i planlegginga etter plan- og bygningslova (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2008), og i tillegg har ein Statlege planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpassing. Folkehelselova legg opp til at kommunane etter plan- og bygningslova skal fastsetje overordna mål og strategiar for folkehelsearbeidet (Helse og omsorgsdepartementet, 2012). Det er naudsynt at verktøya vi har i dag kontinuerleg blir utvikla og oppdatert. Utvalet til NOU 2010:10 tilrådde mellom anna at klimatilpassing blir innarbeida i ny forskrift til plan- og bygningslova (Miljøverndepartementet, 2010). Helsedirektoratet slår fast at det blir viktig i åra som kjem å vurdere samhengar mellom konsekvensar av klimaendringane for helse og sosial ulikskap inn i relevante plan- og utviklingsprosessar (Helsedirektoratet, 2021).

Konsekvensar av klimaendringar - direkte og indirekte effektar på helse

Korleis klimaendringar kan verke inn på den fysiske og psykiske helsa til den norske befolkninga - gjennom både direkte og indirekte eksponeringsveggar - er løfta fram i ny sektorrapport frå nasjonale helsemynde (Helsedirektoratet, 2021). Frå internasjonale studiar veit vi mest om verknader av hetebølger, mens ein i dei norske studiane mest har sett verknader av ekstremvêr, som flaum og skred, med tilhøyrande fysiske og psykiske lidningar. Det er ikkje gjort økonomiske avrekningar av verknadane på dei ulike lidningane (Aamaas, Aaheim, Alnes, & van Oort, 2018).

Det er teke med få indirekte faktorar i kunnskapsoppsummeringa til Helsedirektoratet. Dette heng sannsynlegvis saman med at samstundes som vi får meir kunnskap om korleis klimaendringane vil verke inn på den fysiske naturen og på infrastrukturen, har vi framleis lite kunnskap om dei sosiale og økonomiske konsekvensane av klimaprognosar. Dei sosiale og økonomiske konsekvensane av fysiske verknader vert bestemt av dei ulike aktørane og perspektiva deira (Westskog, et al., 2020).

Indirekte påverknadar er i til dømes høgare matprisar, vatn, energi til hushald, motorisert transport, at bustader vert overoppheta, redusert mobilitet (særskilt blant låginntektsgrupper), redusert forbruk av nokre varer, angst, fattigdom og arbeidsløyse. Indirekte påverknadar oppstår ofte som eit resultat av tilhøve som påverkar både einskild personar og området/landet folk skal bu og leve i.

Direkte påverknadar på helse kan vere skapt av endra eksponering av varme og kulde, auka eksponering for UV-stråling, luftforureining, pollen, mattryggleiksrisiko, nye infeksjonar, flaum og tilhøyrande vassboren sjukdomar.

(Munro, Boyce, & Marmot, 2020)

Helseplager kan vere ulike, som luftvegssjukdomar, hjarte- og karsjukdomar, psykiske plager, allergiar, skader og død knytt til ekstreme vêrhendingar, til endringar i utbreiing av geografisk fordeling

av smittsame sjukdomar og anti-mikrobiell resistens. Forskinga er mest knytt til direkte påverknadsfaktorar, med kunnskap om kven som vert ramma og med fokus på utvalde symptom (Munro, Boyce, & Marmot, 2020).

Direkte påverknadar på helse

Punkta under er henta frå sektorrapport frå Helsedirektoratet (Helsedirektoratet, 2021), supplert med annan kunnskap.

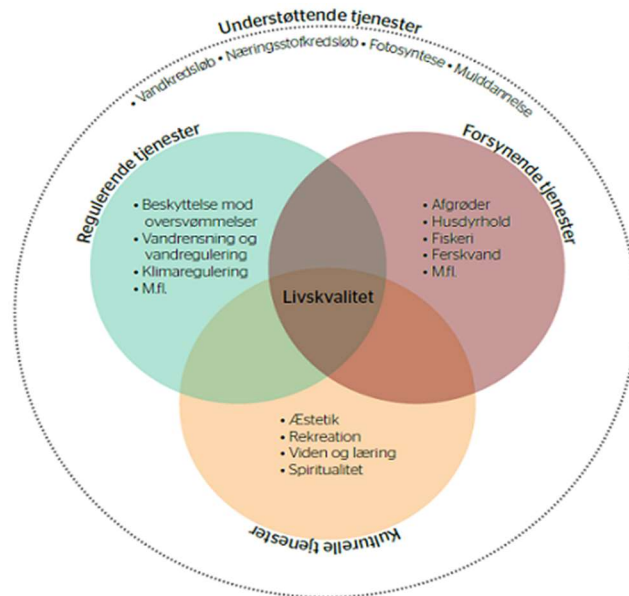
Vassmiljø og kraftig nedbør

Helsekonsekvensar ved svekka leidningsnett og auka risiko for forureina drikkevatt, samt øydelagt infrastruktur på vegar, telekommunikasjon og kraftforsyning som konsekvens av auka nedbør, flaum og skred. Ved kraftig nedbør kan bakteriar og parasittar bli spreidde, t.d. frå avløpsleidningar og reinseanlegg som ikkje klarer å ta unna alt vatnet. Drikkevattet kan bli påverka og overløp til vassdrag og sjøområde kan spreie desse bakteriane og parasittane.

Forureining - Miljøgifter

Folk kan bli meir eksponerte for ulike miljøgifter: Spreiing og førekomst av motstandsdyktige miljøkjemikalier i jord, vatn og luft kan ende opp i mat og drikkevatt, som følge av eit varmare og fuktigare klima. Klimaendringar vil føre til utfordringar for vassmiljøet i Vestland. Mellom anna kan erosjon og høg vasstand føre til auka avrenning frå landbruksareal, bystrøk og reinseanlegg. Vatnet kan då bli meir næringsrikt og få lågare innhald av oksygen. I tillegg vil ein sjå eit høgare tal miljøgifter i vatnet, og auka temperatur kan endre giftigheita til enkelte stoff eller endre nedbrytinga av kjemiske stoff, som miljøgifter. Det vil òg bli dårlegare vasskvalitet for brukarar (badevatn, drikkevatt og fritidsfiske) (Regional plan for vassforvaltning, 2022).

Naturmangfald



Klimaendringar vil påverke både naturmangfaldet og økosystema i Vestland. I tillegg har fleire naturtypar og naturområde stor verdi for å førebygge uønskte hendingar som flaum og skred – gjennom å bruke naturbaserte løysingar. Myr kan halde store mengder nedbør og hindre flaum, og gammalskogen kan hindre jord i å rase ut (Sabima, u.d). Økosystemtenester som menneska er avhengig av kan bli svekka eller forsvinne dersom artar forsvinn, og naturområde stadig blir innsnevra, som fylgje av auka temperatur og arealinngrep.

Dei kulturelle, forsynande og regulerande økosystemtenestene dannar saman livskvalitet for samfunn og individ (Figur 69).

Figur 69: Støttande, regulerande, forsynande og kulturelle økosystemtenester. Figuren er utvikla av Habitats ApS 2013.

Mattryggleik

Førekkomsten av naturlege toksin vil også bli påverka av varmare og fuktigare klima. Endringar i matproduksjon i andre land på grunn av klimaendringane kan verke inn på tilgjenge og pris på ulike

matvarer i Noreg og dermed redusere mattryggleiken også hjå oss. Klimaendringane kan føre til auka bruk av plantevern- og insektmiddel, for både å beskytte avlingane og for å unngå smittsame utbrot. Desse stoffa kan komme på avvege enten i naturen eller til folk gjennom maten.

Sjukdom

Varmare og våtare klima vil mogleggjere nye sjukdomar, slik som større utbreiing av flått. Lengre og kraftigare pollensesong kan innebere at nye artar etablerer seg og gje nye typar pollenplager. Auka temperatur og nedbør vil endre vekstvilkåra for trær og plantar som produserer pollen og kan bl.a. gje auka luftvegs- og allergiplager som fleire må leve med. Det blir fleire og lenger periodar med tørke i nordiske land i løpet av dei neste 25 åra. Tørkeperioden sommaren 2018 førte til ein reduksjon i avlingar på 50%. I 2018 var det store nedbørsmengder i Sør-Europa, som gav utslag i at ein samla sett fekk lik meng avling i Europa (Toreti, et al., 2019).

Indirekte påverknadar på helse

Dei siste åra har merksemda knytt til konsekvensar av klimaendringar på psykisk helse auka. Klimaangst, særskilt hos unge, er eit fenomen det førebels er forska lite på og som det er uttrykt uro for omfanget og alvorsgraden av (Judy, Gaelen, & Hasina, 2020). Ei undersøking frå CICERO (sitert Helsedirektoratet, 2021) finn at dei mellom 18 og 30 år bekymrar seg mest for miljø og klima her i landet. Ei større studie blant tusenvis av 16 til 25 åringar verda over, viser at klimaendringar kan bidra til naud, sinne og andre negative kjensler. Denne «øko-angsten» har negativ innverknad på respondentane sine daglege liv, og er delvis forårsaka av kjensla av at styremakter ikkje gjer nok for å unngå klimakatastrofe (Elizabeth, et al., 2021). Ei undersøking ved det norske klimabarometeret syner at befolkninga (53 %) er bekymra for kva klimaendringar vil gje av konsekvensar, og at det er aldersgruppa under 30 år som er mest opptekne av klimaendringar (litt mindre i 2021 enn i 2020 og grunnen til dette kan vere aukande arbeidsløyse grunna koronakrisa (Kantar, 2021)).

For Vestland viste funn frå folkehelseoversikta 2019 - 2023 at folk opplevde ei kjensle av frykt for å bli råka av skred, utrygg reiseveg m.m. Vi veit frå klimabarometeret (Kantar, 2021) at folk på Sør- og Vestlandet rapporterer at dei opplever at klimaet endrar seg til meir regn, meir flaum, fleire skred og stormar. I fylgje klimaprofilane for Hordaland og Sogn og Fjordane (Norsk klimasenterservice, 2021) er det venta ein vesentleg auke i ekstrem nedbør, både i nedbørsintensitet og frekvens på nedbør fram mot 2100. Dette vil føre til ein vesentleg auke med jord-, flaum- og sørpeskred. Ei kartlegging frå NVE viser at nær 20 000 eksisterande bygg i Vestland er utsett for skred (Bjørn, Anders, Kjetil, & Fredrik, 2021) – desse er ikkje lovpålagt å sikre, jf. TEK 17. Fleire som svarte på Kantar si undersøking bekymrar seg meir no enn i 2010 om kvar dei skal velje å bu i framtida. Folk med låg inntekt bur oftare i område med støy, dårleg luftkvalitet, dårlege solforhold – og kanskje i framtida områder med høgare risiko for å bli ramma av klimakonsekvensar som flaum eller skred (Vestland fylkeskommune, 2019). Det er påvist auka førekomst av posttraumatisk stresslidning (PTSD), depresjon og angstlidning i etterkant av ekstremvær og naturkatastrofar. Akutte hendingar som auka nedbør, flaum og skred med fleire, kan kunne vere psykisk belastande – ikkje minst for dei gruppene i befolkninga som er mest sårbare (Helsedirektoratet, 2021).

Positive og negative sosiale konsekvensar av klimatiltak

Klimaomstilling er framtida – men treff klimatiltak befolkninga likt?

Både direkte konsekvensar som ekstremvær og naturhendingar, og indirekte helsemessige konsekvensar er faktorar som påverkar eit samfunn i endring. Folkehelseoversikta for Vestland 2019 - 2023 viser at klimaendringane påverkar livet til innbyggjarane i Vestland allereie no. Men vi veit likevel lite om dei sosiale og økonomiske konsekvensane av klimaprognozar (Westskog, et al., 2020).

Samfunnet kjem til å bruke store summar på å redusere utslepp og klimatilpasse seg i tida framover. Det blir viktig å utnytte dei positive effektane og redusere dei negative konsekvensane klimatiltak kan ha for folkehelsa, i tråd med anbefalingar for forskarar og helsemynde.

Kunnskap om klimaendringar sett i eit folkehelseperspektiv, viser at ulike grupper av befolkninga kan bli råka av klimaendringar på ulike vis. Vi veit at positive og negative konsekvensar av tiltak treff ulikt etter kva tiltaket gjeld. Når befolkninga i Vestland har ulike utgangspunkt for å handtere problem, gjeld dette også moglegheita til å endre vanar og følge restriksjonar. Helseeffektane kan variere betydeleg mellom aldersgrupper og i nokon grad mellom sosiale lag (Aamaas, Aaheim, Alnes, & van Oort, 2018). Demografiske faktorar som kjønn og bustad kan også påverke korleis dei sosiale konsekvensane av klimatiltak verkar inn på folkehelsa. Dei som er mest sårbare for negative miljø- og helsekonsekvensar av klimaendringar er folk som er fattige, medlemmar av minoritetsgrupper, kvinner, barn, eldre personar, personar med kroniske sjukdomar og funksjonshemmingar. Andre kan vere folk som bur i område med høg førekomst av klimarelaterte sjukdomar og arbeidrarar utsett for ekstrem varme eller auka variasjon i vêret (Levy & Patz, 2015).

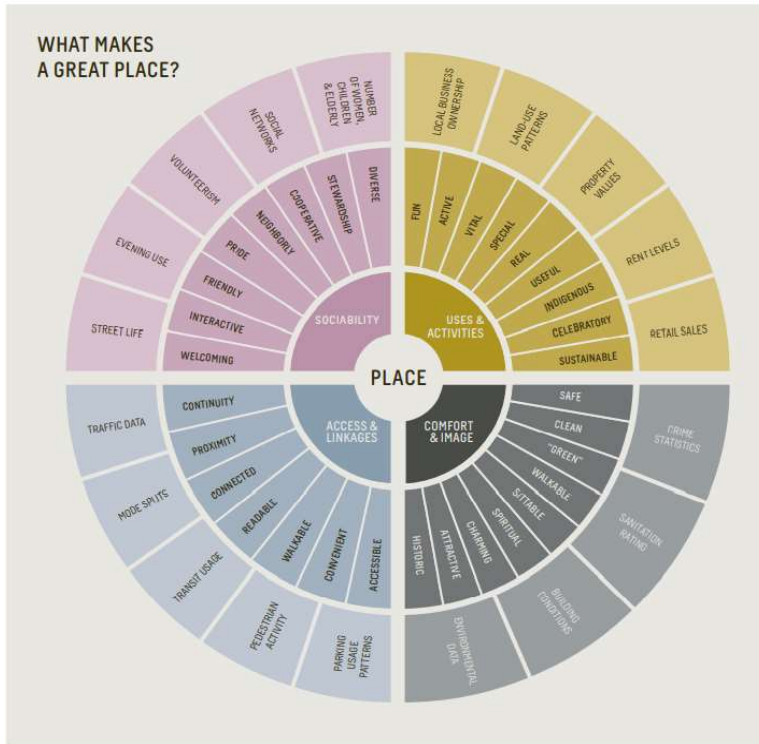
Sosioøkonomisk status er ein viktig faktor knytt til koplinga klimarettferd og folkehelse. Det er ikkje likegyldig kva utdanning og inntekt du har med omsyn til å kunne ta gode personlege val i klimaomstillingsarbeidet. Folkehelseoversikta løftar fram at vi må ha fokus på grupper som av ulike årsaker ikkje har moglegheit til å delta på same vilkår som folk flest. Dette kan skuldast økonomi, funksjonsnivå, kunnskap, utdanning eller anna. Samla sett kan sårbare grupper ha svært gunstig effekt av klimapolitikk, om omsynet til rimelegheit vere teke i betraktning. Til dømes kan høgare energikostnadar legge stor belastning på hushaldingar med låg inntekt (Endel, 2021). Ikkje alle har økonomi eller kunnskap til å investere i ny teknologi, som til dømes smartteknologi, som gjer at ein i privat økonomien kan spare energikostnader på både kort og lang sikt. I klimaomstillingsarbeidet til no er det teke lite omsyn til tilhøve som inntekt og utdanningsnivå. Dette er poeng hjå Standal som forskar på inkluderande energiomstilling (Kilden kjønnsforskning, 2021). Heller ikkje dei økonomiske intensivordningane som til dømes ordningane frå ENOVA, meiner forskarane er ikkje målretta nok.

At folk har ulik føresetnad for å bidra til klimatiltak er noko som kan bli eit skilje mellom grupper i klimaomstillingsarbeidet. «*De som er velstående har mer penger til å kjøpe flere produkter og tjenester, mens de som har lite, lever mer i takt med hva som er forventet i en bærekraftig omstillingsprosess og slipper ut minst klimagasser, at lavinntektsgrupper ikke er et klimaproblem i seg selv, gjør at de alt for lett kan ignoreres i omstillingen*» (Næss & et.al, 2021).

Lokalsamfunnet som motor i klimaomstillingsarbeidet i Vestland

Helse vert skapt innanfor rammene av kvardagslivet til folk - i nærmiljøet der folk bur, arbeider, går på skole, leikar og driv fritidsaktivitet. I følge The Lancet Countdown vil mange av dei løysingane som er naudsynte for å løyse klimakrisa, også gje folk eit betre liv. Reinare luft, betre kosthald og lokalsamfunn tilrettelagde for meir aktive liv kan gje rask effekt på folk si helse (Romanello, McGushin, Di Napoli, & et.al, 2021). Kommunesektorens organisasjon (no KS) legg vekt på at i strategiar for å realisere lågutsleppssamfunnet må ein ta med stor breidde av utviklingstrekk og samfunnsutfordringar, og at lokalsamfunna i dag ofte vert utvikla gjennom private grunneigarar og utbyggerar (2016). Vidare seier KS at fortettingsstrategiar ofte er grunngjevne i omsyna til å reduserte areal- og transportbehov og til reduksjon av klimagassutslepp. Gode intensjonar bak fortetting kan dermed redusere helsegode som grønne areal og offentlege rom, sosiale møteplassar, arenaer for fritidsaktivitet og lys- og lydtilhøve. Slike offentlege rom er særskilt viktige for eldre og yngre, som har mindre aksjonsradius og dermed meir avhengige av nærmiljøet sitt (Vestland fylkeskommune, 2019). Brukt på ein god måte kan fortettingspolitikken bidra med positive verdiar for helse. Døme som fremjar samfunnsdeltaking er god tilkomst til offentleg infrastruktur og kollektivsystem. Nokre tiltak i myndigheitene sitt arbeid med å nå klimamåla innan 2030 er retta inn mot område med størst befolkning. Eit døme her er byvekstavtalane som skal sikre at all vekst i trafikken kjem innanfor kollektiv transport, sykkel og gonge. Slike positive tiltak som også fremjar folk si helse, treff dei mest tettbygde områda i fylket vårt.

Dei helsefremjande perspektiva og innsats for å redusere sosiale skilnader bør operasjonaliserast inn i dei overordna målsettingane (Kommunesektorens organisasjon, 2016). Ulike delingstenester kan vere bra både av sosiale og miljømessige konsekvensar for lokalmiljøet. Deling kan også bidra til auka sosial interaksjon, til større sosiale nettverk og bidra til det «gode liv». Til dømes kan det å dele bil føre til betydelege reduksjonar i utslepp som følge av at bilane vert nytta meir, og det totale tal på bilar går ned. Det er også andre positive gevinstar som færre bilturar og at ein større del av reisene vert gjorde



Figur 70: Kva skapar ein god stad? (Ahlgren, Robson, & Houthaeve, 2018)

med klimavenlege alternativ (Chen, et al., 2016 sitert i (Westskog, et al., 2020). At ein større del av dei delte bilane er elektriske gjev lågare langdistanseutslepp i høve bruk av bensin og dieslbilar (Westskog, et al., 2020). Det er også døme på uheldige effektar av deling i form av diskriminering, og forskinga viser til delte effektar på miljø og klima. COJUST tek opp i forskinga si at fleire av delingsordningane som gjeld bil i dei store byane, er for dyre for mange grupper. Økonomien er ofte stam og dette går på kostnad av å vere mobile (Næss & et.al, 2021).

Også å reintrodusere overflatevatn, i ein urban kontekst, kan vere føremålstenleg for fysisk, mental og sosial helse. Dette kan føye til området kjøling, tryggleik og blå-grøne områder - til både rekreasjon og som møteplassar. Indirekte

gevinstar som betre luftkvalitet til dømes gjennom restaurering av våtmarksområde og på sikt mindre luftvegssjukdommar og reduksjon i klimagassutsleppa. I tillegg vil våtmarksområde og blå-grøne struktur fungere som ein naturleg buffersone for miljøgifter, og auke vasskvaliteten i opne vassområder og elvar (Sweco - Urban insight, 2021).



Figur 71: Fordelar med blå-grøne struktur i utbygde område (Sweco - Urban insight, 2021).

Senter for utvikling og miljø ved UiO (Include) beskriv tre aspekt ved sosial rettferd i planleggingsprosessar:

- **Fordelingsaspektet (distributional justice)** som handlar om korleis godar og byrder vert fordelt mellom innbyggjarane.

- *Det prosessuelle aspektet* (recognition justice) som handlar om korleis ulike grupper har tilgang til og er involvert i avgjerdsprosessar.
- *Anerkjenningsaspektet* (procedural justice) som handlar om kva for gruppe sine perspektiv som vert anerkjende i avgjerdsprosessar og kven som vert sett på som ansvarshaldarar.

Alle desse aspekta av sosial rettferd meiner Include er viktige å vurdere ved tiltaksutvikling. Sårbare grupper bør identifiserast i prosessane og behova til desse gruppene må ein forsøke å ivareta (Heen Enger, 2021) siterer Jenkins et.al., 2016).

Sosial rettferd gjennom rettferdig fordeling av godar

Folkehelseoversikta 2019 - 2023 set merksemda på sosial berekraft og bidreg med lokal innsikt på fleire relevante områder. Sosial berekraft og sosiale konsekvensar av klimatiltak vert i Noreg - sett meir og meir på sakskartet frå forskargrupper støtta av forskingsrådet. Fleire miljø forskar på likskap- og rettferdsperspektiv ved berekraftige klimaomstillingar. Denne forskinga viser at klimatiltak med stor verdi for folkehelse, også kan bli opplevd å treffe sosialt skeivt frå ulike grupper.

NTNU sitt forskingsprosjekt med tittelen *COJUST* baserer seg på dokumentstudiar og work-shops frå Trondheim, Stavanger og Bergen. Her viser forskinga så langt at låginntektsgruppene ikkje føler seg inkludert i omstillingsprosessane til eit meir berekraftig samfunn.

COJUST (<https://www.cojust.org/home>) har mål om å utvikle energi- og klimatiltak med óg for låginntektsgruppene, innanfor områda mobilitet, bustad og forbruksmønster. Prosjektet er nyskapande ved at låginntektsgruppene sine perspektiv knytt til utvikling av effektive og rettferdige tiltak vert løfta fram og kan gje ny kunnskap til politikktutforming i framtida.

Forskingscenteret Include (UiO)

«Til tross for at Norge følger FN's bærekraftsmål som fremmer en sosialt inkluderende klimapolitikk (...) viser samtalen i stor grad at klima- og miljøspørsmål oppleves å bli prioritert over sosial inklusjon. Utforming av «grønne» tiltak blir blant annet beskrevet som å gå på bekostning av individer med funksjonsnedsettelse sin bevegelsesfrihet».

s. 2 intervju med informanter (Prescott Glenton, 2021).

no-one behind.

Samtaler med informantar med nedsett funksjonsevne i studien til Prescott Glenton syner korleis Norges «grøne skifte» påverkar opplevingar og bruk av fysisk infrastruktur, med fokus på transportmidlar og tiltak. Dei som blei intervjuva argumenterte for auka deltaking for personar med nedsett funksjonsevne i klimaomstillingsarbeidet.

«I dag oppleves ofte slik deltagelse som mangelfull, enten ved at gruppene det er snakk om inkluderes for sent i prosessen eller at deres inkludering hovedsakelig er av symbolsk art fremfor å medføre reell påvirkning. Med økt deltagelse ønsker informantene at deres medlemmer i større grad

COJUST – NTNU

«Men hva med dem som allerede kjemper en daglig kamp for å få endene til å møtes? For at omstillingen til et lavutslippssamfunn skal lykkes, er det avgjørende at sosial bærekraft blir en grunnleggende del av hvordan vi snakker om bærekraftig utvikling. Hvis ikke står vi i fare for å skape nok en kilde til utenforskap for de mest sårbare gruppene i samfunnet».

Nettartikkel Bergens Tidene 03.11.21 (Næss & et.al, 2021)

Forskingscenter for sosialt inkluderende energiomstilling - Include UiO - arbeider for å få fram kunnskap om korleis realisere eit sosialt rettferdig lågutsleppssamfunn gjennom inkluderande prosessar, og ved samarbeid mellom forskning og offentleg, privat og frivilligsektor.

<https://www.sum.uio.no/include/>

Viktige spørsmål er korleis inkludere dei «svake» stemmene i arbeidet med klimaomstilling i tråd med prinsippet *Leave*

skal bli hørt og derav bedre kunne påvirke, dra nytte av og bidra til Norges «grønne» omstilling. s.39» (Prescott Glenton, 2021).

Andre døme er tilrådingane knytt til at Noreg skal oppnå klimaeffekt samstundes med å oppnå helseeffektar. Dette ved å redusere utslepp gjennom tiltaka: forsert utskifting til nye vedomnar, beste vedomnar og pellets, 15% av ikkje veg-gåande maskiner og køyretøy er elektriske i 2015 og persontransportveksten i byområda skal komme med kollektivtransport, sykkel og gonge (Miljødirektoratet, 2019).

Rettferdig mobilitet er eit viktig innsatsområde. Folk ønskjer ei sterkare satsing på kollektivtransport (Kantar, 2021). Fungerande kollektivtilbod er ein viktig føresetnad for samfunnsdeltaking for alle, og er viktig for dei svakaste gruppene som av ulike årsaker ikkje har eigen bil eller nokon til å køyre seg. Samstundes er mindre god infrastruktur og eit mindre tilgjengeleg og godt kollektivtilbod avgjerande for i det heile teke å kunne delta i samfunnet for enkelte grupper av befolkninga (Vestland fylkeskommune, 2019). Studiar syner at for grupper der svært få har bil, og mange også må avgrense bruk av kollektivtransport pga. økonomi, vert forventningane om at vi skal begynne å gå, sykle og å nytte kollektivtrafikk opplevd som framande. For grupper som sykklar og går i det daglege sjølv om det vert opplevd som strevsamt, samstundes som myndigheitene subsidierer dei som kjøper el-bil (og dei som har best råd) opplevd som urettferdig. Elbilstøtta vert opplevd som noko som er med på markere ei eksisterande skeivheit i samfunnet vårt (Næss & et.al, 2021).

Døme knytt til rettferdig energiomstilling kan handle om at for å delta i elektrifiseringa av samfunnet må folk kjenne til dei ulike støtteordningane og ha økonomi for å kunne investere i elbil, solcelleanlegg eller etterisolering av hus. Særleg er leigetakarar sårbare. Leiger du bustad, har du liten evne til både å etterisolere og installere varmpumpe. Utleigar har også få insentiv til å pusse opp bustaden (Jakobsen, 2021). Det finst mange andre døme på klimatiltak som har gode helsegevinstar, men der det også er motstridane interesser som ikkje er teke med i dette oppsettet.

Sosial rettferd gjennom brei deltaking i utvikling av klimatiltak

Eit verkemiddel for å sikre at klimatiltak både er og vert opplevde som sosialt rettferdige, er gjennomføring av medverknad i planleggingsprosessar (Westskog et al., 2018). Medverknad kan bidra til å identifisere gode løysingar og skape aksept for tiltak som elles kan bli opplevd som inngripande (Westskog et al., 2018, s. 36). Samstundes som funn i Folkehelseoversikta for Vestland syner aukande økonomisk og sosial ulikskap, er det i planlegginga forventingar om at alle innbyggjarar skal bidra og vere deltakarar i omstillingsprosessar. KS framhevar at fellesgode ofte er under press når områder vert fortetta, samstundes med at medverknadsdimensjonen sjeldan blir ivareteke utover minstekrava i plan- og bygningslova (KS).

Det er grunn til å tru at dette også gjeld i klimaomstillingsarbeidet. Folk ein burde involvere vert i lite involverte og kan derfor i mindre grad bidra til kunnskap om val av klimavenlege løysingar, som til dømes innan nye transportløysingar og mobilitet. Eit anna viktig moment er at tiltak for å redusere bruk av privatbil kan føre til redusert tilgjenge for folk med nedsett funksjonsevne. Menneske med nedsett funksjonsevne er ofte fysisk og psykisk avhengige av privatbil i kvardagen. Eit døme er at det finst mange ladestasjonar i Noreg, men få av desse er utforma til bruk for rullestolbrukarar (Kvalheim, 2022). Når planlegginga av alternative «grøne» transportmiddel vert utforma på måtar som er praktisk og/eller økonomisk utilgjengelege kan dette føre til redusert sosial og fysisk fridom hos fleire (Prescott Glenton, 2021).

Fleire av tiltaka som ligg i dei nasjonale tiltakspakkane for å redusere klimaendringar treff ikkje alltid dei som kan reknast til dei meir sårbare gruppene i samfunnet. *Barrierar kan vere at innbyggjarane ikkje har økonomiske, teknologiske og kulturelle føresetnader for å delta.* Ei internasjonal undersøking har sett på hushald sin villigheit til å redusere klimagassutsleppa sine. I undersøkinga blei deltakarane introdusert for kategorisert utslepp frå deira hushald, og ei rekke tiltak dei kunne gjere for å redusere desse frivillig, og dernest under tvang. Eit av resultatata frå undersøkinga er at det er stor skilnad i kva

tiltak dei ulike hushalda valde å gjennomføre (Hope Project, u.d.) Difor er det viktig med eit bredt spekter av alternativ for tiltak i reduksjon av klimagassutslepp.

Også kjønn kan vere ei barriere. I forskingsartiklar vert det trekt fram at i norske styringsdokument manglar eit kjønns- og likestillingsperspektiv i klimaarbeidet. Blant anna har menn høgare inntekt enn kvinner i snitt, og med det kjem også meir forbruk og forureining (Kilden kjønnsforskning, 2021).

Det er også verkemiddel som kunne vore betre utnytta for å mobilisere folk på nye måtar. Kulturfeltet burde nyttast betre i arbeidet med den grønne omstillinga og bidra til å skape legitimitet. Oppleving av, og deltaking i kultur, bidreg til mellom anna samhald og fellesskapskjensle, oppleving av meistring, tryggleik og styrke.

Kva veit vi påverkar folk sin vilje til klimavenleg åtferd?

Vi har ikkje kunnskap om kva som påverkar folk i Vestland sin vilje til klimavenleg åtferd frå Folkehelseoversikta for Vestland, men det finst ulike norske studiar å hente kunnskap frå. Frå det norske klimabarometeret (Kantar 2021) veit vi noko om folk sine haldningar til klima og viljen til å endre vanar. Her kjem det fram at folk i Noreg delar oppfatninga av klimaendringar som ei stor helseutfordring (39 %). Viktige drivarar knytt til folk sine haldningar til klima er: alder, kjønn, utdanning, partipolitisk tilhøyrslse, og om ein har opplevd klimaendringar. Dei fleste nordmenn har ei pragmatisk haldning til klima, er opptekne av klimaspørsmål, men tek omsyn til dette når det let seg gjere. Folk flest har gjennomført kjeldesortering, hatt mindre svinn av mat og redusert plast og emballasje. Majoriteten av befolkninga er opptekne av å reise miljøvenleg, både i kvardag og til fest.

Ei studie frå Cicero syner at eit stort fleirtal av befolkninga meiner at klimaendringar skjer, at det er negative konsekvensar, og at menneskeleg aktivitet påverkar klimaet. Majoriteten meiner også at folk sjølve har eit ansvar for å kutte egne utslepp og at folk i alle sektorar og aktørar har eit ansvar for å bidra. Samstundes gjev ikkje denne studien eit bilde av ei eintydig retning når det gjeld kva som konkret bør gjerast for å kutte utslepp, både på individuelt nivå og når det gjeld klimapolitikken. Det er dei unge under 30 år som er mest positive til verkemiddel og politikk for utsleppskutt (Assen, Klemetsen, Ursin Reed, & Vatn, 2019).

Det finst nyare norske studiar som syner at haldningane til klimaomstilling kan sjå ut til å vere kjønnsbestemt. Etter analysar av ulike styringsdokument der ein har sett etter samanhengen mellom klima og likestilling, konkluderer forskarane med at menn og kvinner er ulike med omsyn til personleg forbruksmønster. Kjønn kan derfor vere ein viktig komponent som til no i liten grad vert vurdert i omstillinga til lågutsleppssamfunnet (Kilden kjønnsforskning, 2021). Kvinner tek større klimaansvar enn menn ved at dei er meir bevisste på eiga åtferd, og har gjort fleire tiltak siste året for å redusere eige fotavtrykk. Kvinner har redusert eige forbruk, redusert matsvinn, brukar mindre plast og emballasje, er blitt flinkare på kjeldesortering, et mindre raudt kjøt, og dei reiser meir miljøvenleg. Menn leiar an når det gjelder energieffektivisering av bustad, bytte til fossilfri bil, kjøp av grøn straum og CO2-kvoter. I tillegg seier menn i større grad enn kvinner at dei ikkje har gjort noko på området. Menn køyrer også meir bil, noko som heng saman med strukturar i arbeidsmarknaden. Fleire menn jobbar lenger unna heimen (Kantar klimabarometeret 2021). Men det handlar også om val av reisemåtar. Kvinner tek i snitt tar meir buss enn menn (Kilden kjønnsforskning, 2021).

Alder er som nemnt tidlegare utslagsgjevande for haldningane til klimaarbeidet. Klimabarometeret viser at det er dei i aldersgruppa under 30 år som er mest opptekne av klimaendringar. Den norske befolkninga har klimabekymringar knytt til busetting. Fleire er blitt betenkte i høve kor dei skal busetje seg i framtida sidan 2010. Då svara 51% at dette ikkje var noko dei var opptekne av. I dag er det berre 34 % som seier det same. Vi veit frå arbeidet med folkehelseoversikta 2019 -2023 grupper av befolkninga i Vestland kjenner seg utrygge.

I tråd med auka forståing for og auka bekymring for tap av naturmangfald seier fleire av oss at vi tek betre miljøval i kvardagen. Til dømes har del som seier at dei prøver å kjøpe øko-venlege produkt auka

frå 54 til 71 prosent. Samstundes ønskjer folk i større grad at myndighetene innfører tiltak for å beskytte naturmangfaldet. Jamt over har innbyggjarane fått auka kjennskap til naturmangfald, og oppfattar at fleire tema relatert til naturmangfald har blitt viktigare. Trusselen mot naturmangfald vert oppfatta å vere større i 2020 enn i 2014 (Kantar, 2021).

Kva veit vi ikkje – Utfordringsbiletet

Ulike helsemynde og forskingsmiljø formidlar at vi treng meir kunnskap om samhengane mellom klima og helse. Norske folkehelsemynde slår fast at meir kunnskap om førebygging av klimakonsekvensar på helse blir viktig i åra som kjem. Vi treng kunnskap om kva helsekonsekvensar klimaendringane vil få for Noreg. Helsedirektoratet formidlar at det behov for å vurdere kva tilpassingar vi kan gjere til dei klimaendringane som allereie har fått konsekvensar for folkehelsa. Helsedirektoratet slår også fast at det for landet samla er behov for meir kunnskap om på kva områder, kva grupper av befolkninga og kva einiskild personar som er mest utsett, og om det er sosiale skilnader som kan verke inn på utfallet. Det er viktig at helseeffektar og ulikskap i sosiale konsekvensar, vert vurdert i relevante plan- og utviklingsprosessar både i helsesektoren og i andre sektorar (Helsedirektoratet, 2021).

Samstundes som vi får meir kunnskap om korleis klimaendringane vil verke inn på den fysiske naturen og på infrastrukturen, har vi enno lite kunnskap om dei sosiale og økonomiske konsekvensane av klimaprognosar. Dei sosiale og økonomiske konsekvensane av fysiske verknader vert bestemt av dei ulike aktørane og perspektiva deira (Westskog, et al., 2020); (Westskog, et al., 2019). Eit viktig poeng frå Vestlandsforskning/Cicero er at mesteparten av kunnskapen stammar frå studiar av kven som kan bli ramma, og med fokus på utvalde symptom. Internasjonalt er mykje av forskinga retta mot verknader av hetebølger, mens ein i dei norske studiane mest har sett på verknader av ekstremvær, som flaum og skred, med tilhøyrande fysiske og psykiske lidingar. Det er ikkje gjort økonomiske avrekningar av verknadane på dei ulike lidingane, og det vert peika på at helseeffektane kan variere betydeleg mellom aldersgrupper og i nokon grad mellom sosiale lag. Eldre og svake grupper er generelt meir utsett enn andre (Aamaas, Aaheim, Alnes, & van Oort, 2018). Veit vi noko om samhengane mellom konsekvensar av klimaendringane og helse særskilt for Vestland? Vestland forskning/Cicero har sett på korleis klimaendringar slår ut på liv og helse i Rogaland samanlikna med resten av landet. Dei slår fast at det er lite forskning på dette området (Aamaas & Berg, Overordnet analyse av konsekvenser av klimaendringar på natur og samfunn i Rogaland, 2019). Det er grunn til å tru at dette også gjeld for Vestland.

Vi har lite kunnskap knytt til korleis folk vert involvert i arbeidet med utvikling av klimatiltak og i tilfelle kven som medverkar og ikkje medverkar. Det er grunn til å tru at vi har det same bildet som i anna planlegging. Dei «svake stemmene» vert minst involverte. I norske studiar finn ein at det er eit demokratisk problem at mange av tiltaka som til no er rådane i klimaomstillingsarbeidet er mest retta mot grupper med høgast sosial kapital. Det er grunn til å tru at fleire låginntektsgrupper ikkje føler seg inkludert i omstillingsprosessane til eit meir berekraftig samfunn, og at dette også gjeld vårt fylke.

Per no har vi ikkje noko eige kunnskapsgrunnlag for Vestland om folk sine haldningar til klimavenleg åtferd og klimatiltak. Difor må vi bygge på nasjonale undersøkingar. Ved utvikling av ulike tiltak knytt til haldningsskapande arbeid må det takast omsyn til at folk har ulike interesser og haldningar, det er forskjellar mellom menn og kvinner i val av tiltak, og at folk har ulike økonomiske føresetnader for å velje gode klimavenlege løysingar.

KS meiner også at for å sikre by- og tettstadsutvikling som både tilfører lokalsamfunna nye kvalitetar og som bygger opp om lågutsleppssamfunnet, så må folkehelsepolitikken bidra med innovasjon og nyskaping på områder som byggjer opp om eit lågutsleppssamfunn.

Kjelder

Kjelder i kapittel for Energieffektivisering

- SSB-tabell - Energibruk Vestland fylkeskommune si eigedomsforvaltning (besøkt november 2021): <https://www.ssb.no/statbank/table/12581/tableViewLayout1/>
- NVE-rapport frå 2021 om energibruk i Noreg: https://publikasjoner.nve.no/rapport/2021/rapport2021_29.pdf
- Energidashbordet – visualisert energistatistikk (besøkt desember 2021): <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiNDIyZWRIY2MtMzI3ZS00NzVILWFjZTMtODIxOGQ4ODhhOGM2IiwidCI6IjNkNTBkZGQ0LTAwYUETNGFiNy05Nzg4LWRIY2YxNGE4NzI4ZiIsImMiOiJh9>
- Fra fossil til fornybar energibruk i transport (artikkel frå SSB, besøkt oktober 2021): <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/artikler/fra-fossil-til-fornybar-energibruk-i-transport>
- Fakta om bil og transport (samleside for aktuell statistikk frå SSB, besøkt oktober 2021): <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/faktaside/bil-og-transport>
- Nybilsalstatistikk – OFV (besøkt november 2021): <https://ofv.no/bilsalget/bilsalget-i-oktober-2021>
- Vitskapeleg artikkel om smarte nett og effekt av smarte straummålarar - Saren og Rommetveit (2019): <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab21e6/meta>
- Frå brettet til det smarte nettet – NVE-rapport 2020: <https://www.nve.no/media/9901/fra-brettet-til-det-smarte-nettet.pdf>
- Bybanen Utbygging ved Olaug Godøy (samtale desember 2021)
- Ladestasjonar og elbilar i Vestland, besøkt november 2021: <https://www.vestlandfylke.no/den-grone-leiartroya/pa-ladestolpejakt-i-vestland/>
- Elferjer i Vestland, besøkt november 2021: <https://www.vestlandfylke.no/den-grone-leiartroya/den-elektriske-ferjerevolusjonen-vestland-er-regionen-i-verda-med-flest-el-ferjer/>
- Energieffektivisering i UiB, besøkt desember 2021: <https://pahoyden.no/klimanoytralt-uib-solceller-solenergi/89000-solcellepaneler-settes-opp-ved-uib-de-neste-fire-arene/114067>
- Løysingsbanken til Klimapartnere: <https://klimapartnere.no/losninger/>
- Debattmøte om energieffektivisering og –sparing i regi av FriFagbevegelse, november 2021: <https://frifagbevegelse.no/nettverk/stromsparing-i-vanlige-hjem-er-beste-klimatiltak--ubegripelig-at-ikke-politikerne-tar-tak-i-det-6.158.835201.bfaff961c1>
- Webinar om energieffektivisering i regi av Norsk Klimastiftelse desember 2021: <https://klimastiftelsen.no/spar-penger-og-strom-pa-energieffektivisering-lokalt-se-opptak-fra-webinaret/>
- Rapport om verknaden av virkemiddel av CenSeS, oktober 2017: <https://www.ntnu.no/documents/7414984/1275356549/VirkerDe.pdf/5347ca1c-824b-4d6c-b553-8e344281e437>
- Energieffektivisering – ein rapport frå Lavenergiutvalget, 2009: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/oed/rapporter/oed_energieffektivisering_la_vopp.pdf

Kjelder til kapittel om sikre naturmangfald

- Fellesrapport: IPBES-IPCC co-sponsored workshop. [Biodiversity and climate change. Workshop report](#). Juni 2021
- [NINA. Temahefte 76b. Karbonlagring i norske økosystemer](#). (revidert utgåve)

- Regjeringen.no. [Klima og natur henger sammen](#). Sist oppdatert: 25.09.2020
- [Klimakur 2030](#)
- <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>
- <https://tv.nrk.no/serie/ut-i-naturen/2014/DVNA20001012>
- [Naturlig karbonlagring](#).
- [VF-rapport nr. 4-2021 Samspeleffektar i lokal miljø- og klimapolitikk \(Samspeleffektar i lokal miljø- og klimapolitikk.\)](#)
- **BERGEN KOMMUNE: Klimastrategien.**
I klimastrategien til Bergen kommune er bevaring av Naturen også et viktig tema. Det er en rekke referansar og poeng som er overlappende med kunnskapsgrunnlaget for naturmangfald i Regional klimaplan og Bergen kommune sin klimastrategi. Det er naturleg når ein omtalar same tema i omtrent det same geografiske området. I tillegg er det fleire av ressursgruppemedlemmane som har delteke som fagekspertar både i temagruppe for klimastrategi i Bergen kommune og i temagruppe for «sikre naturmangfald» for regional klimaplan for Vestland.

Kjelder til kapittel om berekraftig næringsutvikling

Ahlgren, M., Robson, N., & Houthaeve, R. (2018). *Urban space for people on the move - the living city*. Sewco urban insight.

Assen, M., Klemetsen, M., Ursin Reed, E., & Vatn, A. (2019). *Folk og klima: Nordmenns holdninger til klimaendringer, klimapolitikk og eget ansvar*. Hentet fra Cicero.oslo.no: <https://cicero.oslo.no/no/publications/internal/3287>

Bjørn, K., Anders, S., Kjetil, S.-T., & Fredrik, D.-D. (2021). *Flom og skred – sikringsbehov for eksisterende*. NVE.

Elizabeth, M., Caroline, H., Panu, P., Susan, C., Eric, R. L., Elouise, E. M., . . . Lise, v. S. (2021, September). Young People's Voices on Climate Anxiety, Government Betrayal and Moral Injury: A Global Phenomenon. *The Lancet*.

Endel. (2021). *Enbel-project.eu*. Hentet fra <https://www.enbel-project.eu/news-page/health-impacts-of-climate-change-key-messages-for-cop26-from-the-enbel-projectnbspnbsp>

Europakommisjonen. (2021, 12 7). *A European Green Deal*. Hentet fra European Commission: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

Europakommisjonen. (2021, 12 7). *EU taxonomy for sustainable activities*. Hentet fra European Commission: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

EY. (2020). *Vestlandsscenarioene 2020*. Bergen: EY.

EY. (2021). *Grøn region Vestlandsporføljen*.

Fantoft Andreassen, H. (2020). *Rettferdighet – mellom oss og dem*. Hentet fra Cicero.oslo.no: <https://cicero.oslo.no/no/posts/klima/rettferdighet-mellom-oss-og-dem>

- Heen Enger, J. (2021, september). *Den rurale*. Hentet fra Sum.UiO: <https://www.sum.uio.no/include/publikasjoner-media/sommerstudier/2021/den-rurale-jenny-heen-enger.pdf>
- Helse og omsorgsdepartementet. (2012). Lov om folkehelsearbeid (folkehelseloven).
- Helsedirektoratet. (2021). *Sektorrapport om folkehelse 2021 [nettdokument]*. Oslo: Helsedirektoratet.
- Hope Project. (u.d.). Hentet fra hope-project.net: http://hope-project.net/?page_id=89&lang=nn
- Jakobsen, S. E. (2021, oktober 20). *Det er ikke bare fattige som sliter med strømregningen*. Hentet fra Forskning.no: <https://forskning.no/energi-finans/det-er-ikke-bare-fattige-som-sliter-med-stromregningen/1925937>
- Judy, W., Gaelen, S., & Hasina, S. (2020, September 09). Climate anxiety in young people: a call to action. *The lancet*, ss. 435-436.
- Kantar. (2021). Klimabarometeret 2020.
- Kantar. (2021). Klimaendringer topper igjen listen over landets største utfordringer. *Klimaendringer topper igjen listen over landets største utfordringer*. Kantar.
- Kantar. (2021). *Kunnskap og holdninger til naturmangfold 2020*. Kantar.
- Kilden kjønnsforskning. (2021). *Norsk klimapolitikk mangler kjønnsperspektiver*. Hentet fra www.kjonnsforskning.no: <https://kjonnsforskning.no/nb/2021/08/norsk-klimapolitikk-mangler-kjonnspektiver>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2008). Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven).
- Kommunesektorens organisasjon. (2016). *Kortreist kvalitet - Hva betyr omstilling til et lavutslippssamfunn for kommunesektoren?*
- Levy, B., & Patz, J. (2015). Climate Change, Human Rights, and Social Justice. *Annals of global health*, 81(3), ss. 310–322.
- Menon Economics. (2020). *Vestlandet - Vinneren i en kloimatilpasset fremtid. Vestlandsmeldingen 2020*. Bergen: Menon Economics.
- Miljødirektoratet. (2021). *Utslipp av klimagasser i kommuner*. Hentet fra Miljødirektoratet: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=41§or=-2>
- Miljøverndepartementet. (2010). *NOU 2010: 10 - Tilpassing til eit klima i endring*.
- Munro, A., Boyce, T., & Marmot, M. (2020). *Sustainable health equity: Achieving a net-zero UK*. Institute of health and equity.
- NHO Vestland. (2021). *Nøkkeltall om næringslivet i Vestland*. Hentet fra NHO: https://www.nho.no/regionkontor/nho-vestlandet/nokkeltall_naringsliv_vestland/#Heading_naringsliv
- Næss, R., & et.al. (2021). *Debatt: – Klimatiltak øker kløften mellom fattig og rik i Norge*. Hentet fra www.bt.no: <https://www.bt.no/btmeneringer/debatt/i/66VAq0/klimatiltak-oeker-kloefte-mellom-fattig-og-rik>
- Prescott Glenton, J. (2021, oktober 14). *Er Norges «grønne» skifte bærekraftig? Opplevelser blant grupper med nedsatt funksjonsevne*. Hentet fra Include:

<https://www.sum.uio.no/include/publikasjoner-media/resultater-og-anbefalinger/2021/include-resultater-og-anbefalinger-2021-02-er-norge.pdf>

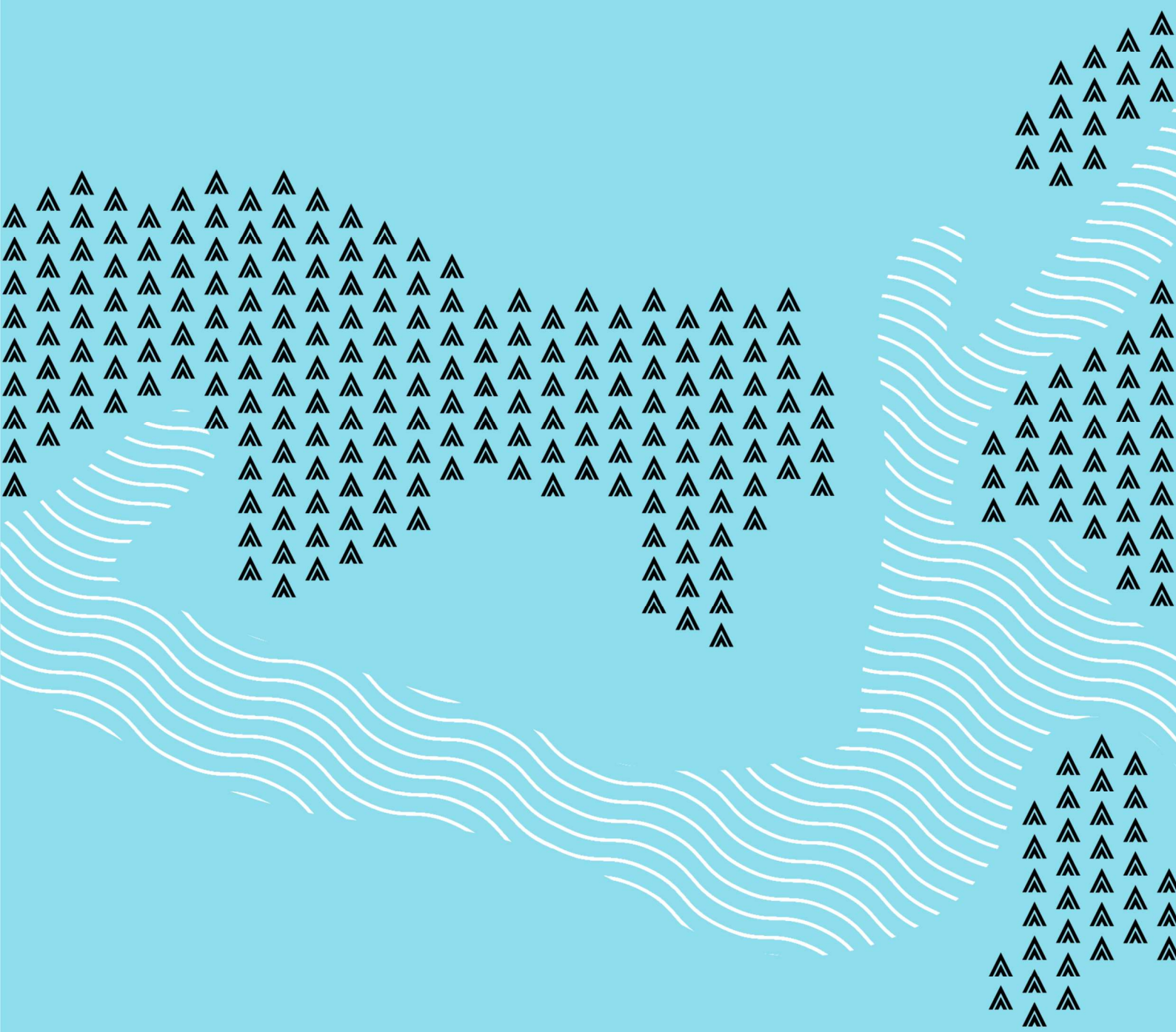
- Reed U, E. (2021). *Avgiften som fikk fart på bygda*. Hentet fra Cicero.oslo.no: <https://cicero.oslo.no/no/posts/klima/avgiften-som-fikk-fart-paa-bygda>
- Romanello, M., McGushin, A., Di Napoli, C., & et.al. (2021, oktober). The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. *The lancet*, ss. 1619-1662.
- Sabima. (u.d). *Sabima*. Hentet fra www.sabima.no: <https://www.sabima.no/hva-truer-naturen/klimaendringer/>
- SSB. (2020). *Konsekvesner ved redusert petroleumsvirksomhet*. Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- SSB. (2021). *Fylkesfordelt nasjonalrekneskap*. Hentet fra Kjeldetabell 11713.
- SSB. (2021, 12 13). *Tabell 07155*. Hentet fra SSB: <https://www.ssb.no/statbank/table/07155/tableViewLayout1/>
- SSB. (2021). *Tabell 11713*. Hentet fra Fylkesfordelt nasjonalregnskap, etter region, næring, statistikkvariabel og år: <https://www.ssb.no/statbank/table/11713/tableViewLayout1/>
- SSB. (u.d.). *Antall arbeidsforhold og lønn*. Hentet fra Kjeldetabell 11654.
- Sweco - Urban insight. (2021). *Healthy water cities - from sewer to health boosters*. Sweco.
- Toreti, A., Ian, B., Ignacio, P.-D., Gustavo Naumann, J. L., Lorenzo, S., Giacinto, M., . . . Zampieri, M. (2019, Juni). The Exceptional 2018 European Water Seesaw Calls for Action on Adaptation. *Earth's future*, ss. 652-663.
- Vestland fylkeskommune. (2019). *Vestland- Folkehelseoversikt 2019-2023*.
- Vestland fylkeskommune. (2020). *Berekraftig verdiskaping - Regional plan for innovasjon og næringsutvikling 2021-2033*.
- Vestland fylkeskommune. (2020). *Utviklingsplan for Vestland 2020-2024. Regional planstrategi*.
- Westskog, H., Arnslett, A., Solberg, N., Aasen, M., Julsrud, T. E., & Standal, K. (2020). *Share-On – prosjekt om lokalsamfunnsdeling og bærekraft*. Cicero.
- Westskog, H., Standal, K., Kallebekken, S., Julsrud, T. E., Aasen, M., Wang, L., . . . Tellefsen, S. (2019). *ShareOn – midtveisrapport mai 2019*. Hentet fra Cicero.oslo.no: <https://cicero.oslo.no/no/publications/internal/2886>
- World Health Organization. (2021). *COP26 special report on climate change and health: the health argument for climate action*. Geneva.
- Aamaas, B., & Berg, A. O. (2019). *Overordnet analyse av konsekvenser av klimaendringer på natur og samfunn i Rogaland*. Hentet fra cocero.oslo.no: <https://pub.cicero.oslo.no/cicero-xmlui/handle/11250/2632468>
- Aamaas, B., Aaheim, A., Alnes, K., & van Oort, B. (2018). *Oppdatering av kunnskap om konsekvenser av klimaendringer i Norge*. Cicero; Vestlandsforskning.

Kjelder til kapittel om klimarettferd og folkehelse

- Ahlgren, M., Robson, N., & Houthaave, R. (2018). *Urban space for people on the move - the living city*. Sewco urban insight.
- Assen, M., Klemetsen, M., Ursin Reed, E., & Vatn, A. (2019). *Folk og klima: Nordmenns holdninger til klimaendringer, klimapolitikk og eget ansvar*. Henta frå Cicero.oslo.no: <https://cicero.oslo.no/no/publications/internal/3287>
- Bjørn, K., Anders, S., Kjetil, S.-T., & Fredrik, D.-D. (2021). *Flom og skred – sikringsbehov for eksisterende*. NVE.
- Elizabeth, M., Caroline, H., Panu, P., Susan, C., Eric, R. L., Elouise, E. M., . . . Lise, v. S. (2021, September). Young People's Voices on Climate Anxiety, Government Betrayal and Moral Injury: A Global Phenomenon. *The Lancet*.
- Endel. (2021). *Enbel-project.eu*. Henta frå <https://www.enbel-project.eu/news-page/health-impacts-of-climate-change-key-messages-for-cop26-from-the-enbel-project>
- Europakommisjonen. (2021, 12 7). *A European Green Deal*. Henta frå European Commission: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- Europakommisjonen. (2021, 12 7). *EU taxonomy for sustainable activities*. Henta frå European Commission: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en
- EY. (2020). *Vestlandsscenarioene 2020*. Bergen: EY.
- EY. (2021). *Grøn region Vestlandsporføljen*.
- Fantoft Andreassen, H. (2020). *Rettferdighet – mellom oss og dem*. Henta frå Cicero.oslo.no: <https://cicero.oslo.no/no/posts/klima/rettferdighet-mellom-oss-og-dem>
- Heen Enger, J. (2021, september). *Den rurale*. Henta frå Sum.UiO: <https://www.sum.uio.no/include/publikasjoner-media/sommerstudier/2021/den-rurale-jenny-heen-enger.pdf>
- Helse og omsorgsdepartementet. (2012). Lov om folkehelsearbeid (folkehelseloven).
- Helsedirektoratet. (2021). *Sektorrapport om folkehelse 2021 [nettdokument]*. Oslo: Helsedirektoratet .
- Hope Project. (u.d.). Henta frå hope-project.net: http://hope-project.net/?page_id=89&lang=nn
- Jakobsen, S. E. (2021, oktober 20). *Det er ikke bare fattige som sliter med strømregningen*. Henta frå Forskning.no: <https://forskning.no/energi-finans/det-er-ikke-bare-fattige-som-sliter-med-stromregningen/1925937>
- Judy, W., Gaelen, S., & Hasina, S. (2020, September 09). Climate anxiety in young people: a call to action. *The lancet*, ss. 435-436.
- Kantar. (2021). *Klimabarometeret 2020*.
- Kantar. (2021). *Klimaendringer topper igjen listen over landets største utfordringer*. *Klimaendringer topper igjen listen over landets største utfordringer*. Kantar.
- Kantar. (2021). *Kunnskap og holdninger til naturmangfold 2020*. Kantar.

- Kilden kjønnsforskning. (2021). *Norsk klimapolitikk mangler kjønnsperspektiver*. Henta frå www.kjonnsforskning.no: <https://kjonnsforskning.no/nb/2021/08/norsk-klimapolitikk-mangler-kjonnsperspektiver>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2008). Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven).
- Kommunesektorens organisasjon. (2016). *Kortreist kvalitet - Hva betyr omstilling til et lavutslippssamfunn for kommunesektoren?*
- Levy, B., & Patz, J. (2015). Climate Change, Human Rights, and Social Justice. *Annals of global health*, 81(3), ss. 310–322.
- Menon Economics. (2020). *Vestlandet - Vinneren i en kloimatilpasset fremtid. Vestlandsmeldingen 2020*. Bergen: Menon Economics.
- Miljødirektoratet. (2021). *Utslipp av klimagasser i kommuner*. Henta frå Miljødirektoratet: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=41§or=-2>
- Miljøverndepartementet. (2010). *NOU 2010: 10 - Tilpassing til eit klima i endring*.
- Munro, A., Boyce, T., & Marmot, M. (2020). *Sustainable health equity: Achieving a net-zero UK*. Institute of health and equity.
- NHO Vestland. (2021). *Nøkkeltall om næringslivet i Vestland*. Henta frå NHO: https://www.nho.no/regionkontor/nho-vestlandet/nokkeltall_naringsliv_vestland/#Heading_naringsliv
- Næss, R., & et.al. (2021). *Debatt: – Klimatiltak øker kløften mellom fattig og rik i Norge*. Henta frå www.bt.no: <https://www.bt.no/btmeneringer/debatt/i/66VAq0/klimatiltak-oeker-kloefte-mellom-fattig-og-rik>
- Prescott Glenton, J. (2021, oktober 14). *Er Norges «grønne» skifte bærekraftig? Opplevelser blant grupper med nedsatt funksjonsevne*. Henta frå Include: <https://www.sum.uio.no/include/publikasjoner-media/resultater-og-anbefalinger/2021/include-resultater-og-anbefalinger-2021-02-er-norge.pdf>
- Reed U, E. (2021). *Avgiften som fikk fart på bygda*. Henta frå Cicero.oslo.no: <https://cicero.oslo.no/no/posts/klima/avgiften-som-fikk-fart-paa-bygda>
- Romanello, M., McGushin, A., Di Napoli, C., & et.al. (2021, oktober). The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. *The lancet*, ss. 1619-1662.
- Sabima. (u.d). *Sabima*. Henta frå www.sabima.no: <https://www.sabima.no/hva-truer-naturen/klimaendringer/>
- SSB. (2020). *Konsekvenser ved redusert petroleumsvirksomhet*. Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- SSB. (2021). *Fylkesfordelt nasjonalregnskap*. Henta frå Kjeldetabell 11713.
- SSB. (2021, 12 13). *Tabell 07155*. Henta frå SSB: <https://www.ssb.no/statbank/table/07155/tableViewLayout1/>
- SSB. (2021). *Tabell 11713*. Henta frå Fylkesfordelt nasjonalregnskap, etter region, næring, statistikkvariabel og år: <https://www.ssb.no/statbank/table/11713/tableViewLayout1/>
- SSB. (u.d.). *Antall arbeidsforhold og lønn*. Henta frå Kjeldetabell 11654.

- Sweco - Urban insight. (2021). *Healthy water cities - from sewer to health boosters*. Sweco.
- Toreti, A., Ian, B., Ignacio, P.-D., Gustavo Naumann, J. L., Lorenzo, S., Giacinto, M., . . . Zampieri, M. (2019, Juni). The Exceptional 2018 European Water Seesaw Calls for Action on Adaptation. *Earth's future*, ss. 652-663.
- Vestland fylkeskommune. (2019). *Vestland- Folkehelseoversikt 2019-2023*.
- Vestland fylkeskommune. (2020). Berekraftig verdiskaping - Regional plan for innovasjon og næringsutvikling 2021-2033 .
- Vestland fylkeskommune. (2020). *Utviklingsplan for Vestland 2020-2024. Regional planstrategi*.
- Westskog, H., Arnslett, A., Solberg, N., Aasen, M., Julsrud, T. E., & Standal, K. (2020). *Share-On – prosjekt om lokalsamfunnsdeling og bærekraft*. Cicero.
- Westskog, H., Standal, K., Kallebekken, S., Julsrud, T. E., Aasen, M., Wang, L., . . . Tellefsen, S. (2019). *ShareOn – midtveisrapport mai 2019*. Henta frå Cicero.oslo.no: <https://cicero.oslo.no/no/publications/internal/2886>
- World Health Organization. (2021). *COP26 special report on climate change and health: the health argument for climate action*. Geneva.
- Aamaas, B., & Berg, A. O. (2019). *Overordnet analyse av konsekvenser av klimaendringer på natur og samfunn i Rogaland*. Henta frå cocero.oslo.no: <https://pub.cicero.oslo.no/cicero-xmlui/handle/11250/2632468>
- Aamaas, B., Aaheim, A., Alnes, K., & van Oort, B. (2018). *Oppdatering av kunnskap om konsekvenser av klimaendringer i Norge*. Cicero; Vestlandsforskning.



vestlandfylke.no