

Nyhetsbrev 1, LANDWELL-prosjektet, mars 2024

Her følger det første nyhetsbrevet fra NFR-prosjektet «Landwell – Climate-induced welfare impacts of ecosystem goods and services from agricultural and seminatural landscapes in Norway». De viktigste forskningsspørsmålene LANDWELL søker å svare på er:

- Hva er de viktigste konsekvensene av klimaendringer for naturgoder fra landbruks- og seminaturlige landskap i Norge?
- Hvilke velferdseffekter gir disse konsekvensene i Norge, og hvordan er velferdseffektene fordelt?
- Hva er lokaløkonomiske konsekvenser og ringvirkninger for næringer og inntekter i utvalgte i distriktssamfunn?

Mer informasjon om prosjektet finnes på [Forskningsrådets prosjektsider](#).

Innhold

LANDWELL - Internasjonalt møte	1
Flere trær i norsk natur kan lede til økt oppvarming	2
Viktig med avbøtende tiltak for å få folk i distrikter med på klimapolitikken	4
Semi-naturlig mark – hva og hvor?	5
Publikasjoner relatert til prosjektet siden sist og videre arbeid	6

LANDWELL - Internasjonalt møte

25.-28. oktober, 2022 arrangerte Landwell et to-dagers internasjonalt møte i Oslo med prosjektdeltagere og prosjektets vitenskapelige rådgivere. Til sammen deltok 17 forskere fra inn og utland. Noen deltok digitalt.



Foto: Lilliann Øygarden, senior forsker fra NIBIO, presenterer mulige tilpasninger til klimaendringer i landbruket

Seminaret tok for seg problemstillingene som prosjektet skal se på—altså klimaendringers påvirkning på økosystemtjenestene som produseres av landbruket. Det var presentasjoner om klimaendringers påvirkning på norsk landbruk, semi-naturlige arealer i Norge og i arktiske områder. Vi fikk også innsyn i klimatilpasningene i europeisk landbruk og mulige tilpasninger på norske lyngheiarealer i gjengroing.

Seminardeltagerne jobbet også i separate grupper for å identifisere de best indikatorene for klimaendringer i norsk landbruk, hvordan endringene kan modelleres og verdsettes.



Gareth Phoenix, Professor ved University of Sheffield presenterer om hvordan ekstreme værforhold fører til at landskapene blir mer og mer brune i nordområdene

Flere trær i norsk natur kan lede til økt oppvarming

av Jarle Bjerke

Forvaltningen i Norge har igangsatt en rekke tiltak mot global oppvarming. Tiltakene i norsk natur dreier seg i stor grad om å fange karbon og redusere klimagassutslipp. Tiltak i skog retter seg mot økt karbonbinding gjennom planting av hurtigvoksende trær, dvs. gran. Slike tiltak ble vedtatt i Klimameldingen fra 2011-12 (Meld.St. 21) som senere ble fulgt opp gjennom en ny tilskuddsordning for tettere nyplanting og suppleringsplanting etter hogst.

Restaurering av drenerte våtmarker er igangsatt en rekke steder for å redusere klimagassutslippene. I våtmark dannes det mye metan som er en langt sterkere klimagass enn karbondioksid. Drenerte våtmarker slipper ut langt mer metan enn intakte våtmarker. Derfor er restaurering av våtmark et viktig klimatiltak. Våtmarkene er også store karbonlagre. Disse lagrene er bygd opp over tusenvis av år gjennom torvmosenes sakte vekst hvor basis av mosene dør og lagres i et oksygenfritt miljø og derfor akkumuleres under den levende toppdelen av torvmosedekket. Over tusener av år kan det lede til torvdekke på godt over 5

meter. Det er ikke bare i våtmark at det er store lagre av karbon under bakken. Også i mange andre norske naturtyper finnes det stedvis store karbonlagre i jordsmonnet. Disse lagrene er bygd opp på samme måte som i våtmark, dvs. gjennom nedbryting av dødt plantemateriale over flere tusen år. I hei under og over skoggrensene kan disse underjordiske lagrene være betydelige. Ved økt skogdannelse i hei blir det også mer aktivitet under bakken, fordi rotsystemet til trær går dypere enn hos kortvokste lyngplanter og urter.



Flere studier viser at karbon som har vært inaktivt i tusener av år blir re-aktivert av trærnes dype rotnettverk. Følgene er at mer karbon blir frigjort til atmosfæren enn den mengden karbon som blir bundet i ny biomasse. Med andre ord, økt skogdannelse på gammelt jordsmonn akselerer klimaendringene.

Klimasystemet reguleres også av mengde innkommende solvarme og hvor mye av denne varmen som reflekteres tilbake til atmosfæren. Andelen som reflekteres tilbake fra et gitt areal bestemmes av arealets overflate. En lys overflate, slik som havis eller et snødekt landskap, reflekterer svært mye av solvarmen. Reduksjonen av havis er en viktig grunn til den raske temperaturøkningen i Arktis. Mørke overflater, f.eks. blottlagt jordsmonn, asfalt eller svarte tak, akkumulerer mye solvarme. Derfor er ofte byer varmere enn omkringliggende natur.

Norges fastland blir stadig mørkere gjennom økt infrastruktur og økende andel av natur beplantet med bartrær. Mange tenker kanskje

ikke på gran som mørk, men sett i forhold til en snødekt eng er en granplantasje svært mørk. Økende etablering av trær i hei og i fjellet bidrar også til mørkere overflater, spesielt om vinteren. Denne etableringen er delvis spontan gjennom naturlig spredning av stedeegne arter, men skyldes også spredning av frø fra nærliggende plantasjoner, ofte av fremmede bartrær. Økt antall trær leder til en målkonflikt. Hvis vi utelukkende vurderer trær som økende overjordisk biomasse som bidrar til at Norges forpliktelser i forhold til Paris-avtalen oppnås, så er økt antall trær i Norge utelukkende et gode. Men da ignorerer man tapet av underjordisk biomasse. Paris-avtalen handler om regulering av klimagassutslipp. Derfor er arealenes evne til nedkjøling gjennom refleksjon ikke et tiltak som Norge eller andre land har noen fastsatte mål for, dette til tross for at tiltak for økning av refleksjon kan gi betydelig klimagevinst. I boreale og arktiske områder hvor evnen til karbonbinding er langt lavere enn i mer produktive tempererte og tropiske områder, er refleksjon av solvarme trolig det meste effektive klimatiltaket, noe den reduserte havisen i Arktis viser med all sin tydelighet.

Det ensidige søkelyset på karbonbinding som klimatiltak kan følgelig lede til økt oppvarming via de to prosessene beskrevet ovenfor.

Noen litteraturkilder

AMAP 2017. Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA) 2017. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo.

Anderson-Teixeira K.J. et al. 2012: Climate-regulation services of natural and agricultural ecoregions of the Americas. *Nature Clim. Change* 2: 177–181.

Bernier P.Y. et al. 2011. Boreal lichen woodlands: A possible negative feedback to climate change in eastern North America. *Agric. For. Meteorol.* 151: 521–528.

Bright R.M. et al. 2016: Carbon equivalent metrics for albedo changes in land management contexts: relevance of the time dimension. *Ecol. Appl.* 26: 1868–1880.

Bright R.M. et al. 2017: Local temperature response to land cover and management change driven by non-radiative processes. *Nature Clim. Change* 7: 296–302.

Chapin F.S. et al. 2005: Role of land-surface changes in Arctic summer warming. *Science* 310: 657–660.

Cohen J. et al. 2013: Effect of reindeer grazing on snowmelt, albedo and energy balance based on satellite data analyses. *Rem Sens. Environ.* 135: 107–117.

De Wit H.A. et al. 2014: Mountain forest expansion results in climate warming: a case study from Norway. *Global Change Biol.* 20: 2344–2355.

Dijkstra F.A. et al. 2020. Root effects on soil organic carbon: a double-edged sword. *New Phytol.* 230: 60–65.

Hartley I.P. et al. 2012: A potential loss of carbon associated with greater plant growth in the European Arctic. *Nature Clim. Change* 2: 875–879.

Naudts K. et al. 2016: Europe's forest management did not mitigate climate warming. *Science* 351: 597–600.

Sturm M. et al. 2005: Changing snow and shrub conditions affect albedo with global implications. *J. Geophys. Res.* 110: G01004.

Viktig med avbøtende tiltak for å få folk i distrikter med på klimapolitikken

Av Klaus Mittenzwei

Klimapolitikk kan ha sosioøkonomiske konsekvenser som rammer ulikt geografisk sett. Hvis dette ikke hensyntas, kan det hemme innføringen av politikken. I denne artikkelen undersøker vi faktorer som forklarer oppfatninger av effektene av klimapolitikk rettet mot jordbruk og distrikter langs sentrum-periferi akse. Våre resultater er basert på en statistisk analyse som bruker data fra en spørreundersøkelse som er representativt for den norske voksne befolkningen. I analysen inngår sosioøkonomiske bakgrunnsvariabler for respondentene samt indekser på kommunenivå som fanger opp sentralitet og den relative betydningen av jordbruket i kommunen. Indeksene for jordbruk fanger opp jordbrukets betydning med tanke på verdiskaping, sysselsetting, arealbruk og utslipp av klimagasser.

Analysen finner ingen konflikt mellom hovedmålene for klimapolitikk, distriktpolitikk og landbrukspolitikk. Det betyr at folk i

distrikter og folk i urbane strøk ikke skiller seg nevneverdig når det gjelder den generelle betydningen av disse målene. Forskjeller langs sentrum-periferi akse oppstår derimot rundt prioriteringen til de tre politikkområdene og den konkrete effekten av klimatiltak for distriktene. Motstand mot klimapolitikk forklares i større grad av sentralitet¹ enn av jordbrukets betydning for kommunen.

Artikkelen utvider vårt kunnskapsgrunnlag om folks oppfatning om effekter av klimapolitikk rettet mot distrikter og mot jordbruk. En viktig konklusjon er at den politiske prosessen i større grad bør ta hensyn til bekymringer i distriktene, og alternativer for avbøtende tiltak som følge av klimapolitikk bør vektlegges for å unngå ytterligere polarisering mellom folk i distrikter og folk i urbane strøk.

¹ Sentralitet måles basert på Sentralitetsindeksen som er utviklet av SSB, som er basert på tilgang til

arbeidsplasser og servicefunksjoner fra hver enkelt av landets om lag 13 500 bebodde grunnkretser.



Mittenzwei, K., Gustavsen, G.W., Grimsrud, K., Lindhjem, H. and Bjørkhaug, H. (2023). Perceived effects of climate policy on rural areas and agriculture: A rural-urban divide. *Journal of Rural Studies* 100. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.03.009>

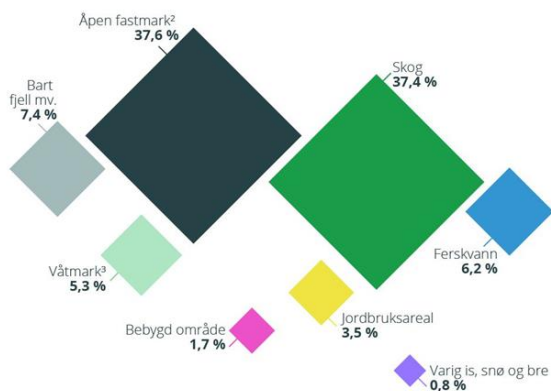
Forskningen er finansiert av Norges forskningsråd gjennom de to prosjektene «PLATON - en PLATFORM for åpen og nasjonalt tilgjengelig klimapolitisk kunnskap» (295789; Mittenzwei, Gustavsen, Grimsrud, Lindhjem) og «LANDWELL: Klimainduserte velferdseffekter av økosystemvarer og tjenester fra jordbruks- og seminaturale landskap i Norge» (315990; Mittenzwei, Grimsrud, Lindhjem).

Referanser

Semi-naturlig mark – hva og hvor?

Av Wenche Dramstad

Hva vi har av ulike arealtyper i Norge er (ganske) godt kjent, i hvert fall på ett overordnet nivå. Vi har for eksempel nesten 40 % skogdekket areal, cirka 7 % bart fjell og cirka 3,5 % jordbruksareal. Areal som er bebyggt i Norge utgjør bare snau 2 % av landarealet (Figur 1).



Figur 1: Fordeling av Norges totale landareal på ulike arealtyper. Kilde SSB (2020).

Men innenfor hver av disse klassene er det naturligvis stor variasjon. Klassen skog består for eksempel av løvskog, barskog og blandingsskog. Barskog kan være både

granskog og furuskog, og løvskog er både bjørkeskogen mot fjellet og bøkeskogen i lavlandet. En tilsvarende variasjon finner vi innenfor det vi i dagligtale omtaler som jordbruksareal. Her er det bratte ravinebeiter og flat fulldyrka åker – og veldig mye annet. Likevel er de enkelte klassene ganske godt definert, slik de må være når de skal brukes i kartlegging.

SSB definerer henholdsvis bebyggt og ikke bebyggt areal på denne måten:

- *Bebyggt areal/område: Alle typer bebyggelse, konstruksjoner og permanent opparbeidet overflate samt tilhørende arealer.*
- *Ubebyggt areal/område: Arealer/områder uten permanent opparbeidet overflate, samt jordbruksareal (dyrka mark og beite).*
- Et annet eksempel; for at noe skal klassifiseres som skog i det norske arealressurskartet AR5 må det tilfredsstillende følgende krav: «Areal med minst 6 trær per dekar som er eller

kan bli 5 meter høye, og som er jevnt fordelt på arealet.» (Ahlstrøm m.fl. 2019, s. 39).

I tillegg til variasjonen som ligger innenfor arealklassene er det mange andre begreper som beskriver et areal eller egenskaper ved det. Noen av disse kan være vanskelig å definere nøyaktig. Ett eksempel på et begrep som beskriver tilstand er «god hevd». Et annet begrep som egentlig forteller noe om en tilstand og en utviklingshistorie er «semi-naturlig mark». Intuitivt forstår vi at i begrepet «semi-naturlig» ligger at dette er noe som ikke kan beskrives som *helt* naturlig. Men hvor går egentlig grensen mellom det som ikke er semi-naturlig og det som kan klassifiseres som semi-naturlig? Finnes det noen entydig definisjon som kan brukes for eksempel til å lage et kart over semi-naturlig mark, på samme måte som vi kan kartfeste bebygd areal eller skog?

Et litteratursøk viser raskt at det finnes mange definisjoner av semi-naturlig mark, både på norsk og engelsk. I Norge brukes ofte definisjonen fra Natur i Norge (NiN) der det heter at semi-naturlig mark er «...en økosystem som forutsetter, og i så sterk grad er preget av, menneskebettinget forstyrrelse at økosystemfunksjon, økosystemstruktur og økosystemtjenester endres vesentlig, men uten at systemet blir gjennomgripende endret og uten at det slutter å være et helhetlig system.»

Artsdatabanken beskriver hva semi-naturlig mark er på denne måten: «Semi-naturlige naturtyper er forma gjennom skjøtsel over lang tid, og er avhengige av skjøtsel for å oppretthalde artssamansettinga og dei økologiske funksjonane som er typiske for desse naturtypane.» (Hovstad m.fl. 2018). I NiN er semi-naturlig mark inndelt i fire hovedtyper; kystlynghei, semi-naturlig strandeng, semi-naturlig eng og boreal hei.

Disse fire typene er videre delt inn i til sammen 43 kartleggingsenheter (Bryn og Naas 2021). Artsdatabanken er også tydelig på at vi mangler arealinformasjon for semi-naturlige areal typer når de skriver «I Norge har vi ikkje presis arealinformasjon for dei semi-naturlige naturtypane som er vurdert her, og vi har heller ingen heildekkande kartlegging eller arealrepresentativ overvaking som kan gi grunnlag for å estimere areal, endringar i areal, skjøtsel- eller gjengroingstilstand.» (Hovstad m.fl. 2018)².



Publikasjoner relatert til prosjektet siden sist og videre arbeid

Kaushal, K. og S. Navrud (2023) [Accounting for Biodiversity Costs from Climate Change in Integrated Assessment Models](#). *International Review of Environmental and Resource Economics* 16(3-4): 467-504.

² I ettertid er det imidlertid igangsatt overvåking av semi-naturlig eng (se Bär 2021).

Mittenzwei, K., Gustavsen, G. W., Grimsrud, K., Lindhjem, H., & Bjørkhaug, H. (2023). [Perceived effects of climate policy on rural areas and agriculture: A rural-urban-divide](#). *Journal of Rural Studies* 100, 103001.

Liu, X., Lindhjem, H., Grimsrud, K., Leknes, E., & Tinnereim, E. (2023). Generational Divide in Preferences for Forest Carbon Sequestration vs Preservation of Agricultural Landscapes. Revised and Resubmitted to *Climatic Change*. [Working paper version](#).

Halvorsen, B. og K. Grimsrud (2022) [Klimaendringer og vegetasjonsbrann – analyse av klimatilpasningstiltak i norske kystlyngheier](#). *Samfunnsøkonomen* 6.

Bøe, S. S. (2023) The Power of Plants: Valuing Emission Effects of Plant-based Food Transitions. Master in Economics Thesis. Supervised by H. Lindhjem & K. Holtmark, with inputs from K. Mittenzwei & K. Grimsrud.

Campbell, D., K. Grimsrud, H. Lindhjem, E. Sandorf (2023) Intergenerational and income equity of climate change mitigation. Working paper intended for the special issue on Climate mitigation and adaptation of the *Journal of Choice Modelling*.

Videre planer og arbeid:

Prosjektteamet jobber med flere deler av prosjektet parallelt. Blant annet er et neste steg å forsøke å bruke den jordbruksøkonomiske modellen JORDMOD til å modellere effekter av klimaendringer på jordbruksproduksjonen av mat og diverse naturgoder. Vi jobber også med å videreutvikle metoder for bedre å belyse betydningen for folks velferd av endringer i disse godene, både gjennom pengeverdi og andre indikatorer. LANDWELL har i samarbeid med en annet prosjekt, VERDIBALANSE³, gjennomført en spørreundersøkelse av folks preferanser for forvaltning av landskapskvaliteter, naturmangfold og kulturarv i jordbrukslandskapet. Denne

spørreundersøkelsen danner grunnlag for en rapport om betydningen av ulike naturgoder (økosystemtjenester) fra slike arealer på VERDIBALANSE-prosjektet og fungerer som en pilot for videre, planlagte spørreundersøkelser av endringer i naturgoder på LANDWELL-prosjektet.

I forbindelse med et masteroppgaveprosjekt på NMBU, har vi også gjennomført en liten spørreundersøkelse i Skjetten som ser på kostnader og nytte av bekkåpning i et semi-ruralt område, der jordbruksaktivitet fører til en del avrenning og redusert vannkvalitet i enkelte tilfeller.

³ VERDIBALANSE - Naturmangfold og kulturverdier i kulturlandskapet:

Mot en mer balansert og bærekraftig forvaltning?-
Finansiert av Landbruksdirektoratets Klima- og Miljøprogram.