



VF-rapport nr. 2-2024

Kunnskapsgrunnlag for integrerte planar om areal og klima

Eivind Brendehaug og Kyrre Groven

VESTLANDSFORSKING

VF-rapport	2-2024
Utgitt av Adresse	Vestlandsforskning Postboks 163, 6851 Sogndal
Prosjekttittel	Kunnskapsgrunnlag for integrerte planar om areal og klima
Oppdragsgivar	Regionalt forskingsfond Vestland
På framsida Foto	Også vegetasjonen i fjellet bind karbon Eivind Brendehaug
ISBN	978-82-428-0469-3

Creative Commons Namngiving 4.0 Internasjonal lisens
Vestlandsforskning 2021: CC BY-NC 4.0

www.vestforsk.no

Forord

Denne rapporten er frå prosjektet *Kunnskapsgrunnlag for integrerte planar om areal og klima*, som er finansiert av Regionalt forskingsfond Vestland (RFF Vestland) og brukarpartnarane i prosjektet. Vestlandsforskning takkar for løyvinga frå RFF Vestland, brukarpartnarane sin eigeninnsats og det gode samarbeidet med brukarpartnarane gjennom heile prosjektet. Vestland fylkeskommune, Sunnfjord kommune og Voss herad har vore brukarpartnarar.

Rapporten er skriven av Vestlandsforskning.

Sogndal 31. januar 2024

Eivind Brendehaug

prosjektleder

Innhald

Forord	2
Samandrag	4
English Summary	8
1 Innleiing	11
1.1 Bakgrunn og vegen vidare	11
1.2 Føremål og forskingsspørsmål.....	12
1.3 Kommunane sitt pågåande arbeid om klima og natur.....	12
2 Metode og data	22
3 Data om arealbruk	23
3.1 Datakjelder i bruk i kommunane	24
3.2 SSB si arealberekning.....	26
4 Data om natur, karbon, klimarobustheit og jordressursane	30
4.1 Datakjelder i bruk i kommunane	32
4.2 Fjernmåling og djuplæring (AI) for betre datagrunnlag	39
5 Metodar for å synleggjere arealbruken	40
5.1 Areal- og naturrekneskap	40
5.2 Areal- og naturbudsjett	47
5.3 Arealstatistikk og arealbudsjet i Vestland	49
5.4 Temakart Rogaland.....	50
5.5 Estimering av karbonlager i myr/torv.....	53
5.6 Karboninnhald i vegetasjon og jordsmonn i Kinn kommune	54
5.7 Metodeutvikling	60
Referansar	64

Samandrag

Det overordna føremålet med forprosjektet har vore å kartlegge og vurdere data- og metodegrunnlaget for å kunne analysere den samla verknaden arealbruk har på naturmangfald, jordressursar, karbonbinding og -lagring og klimatilpassing (prosjektet sine fire tema) i Vestland. Delspørsmåla har vore:

- Kva for datakjelder og data er tilgjengelege og kva for tilrettelegging må til for å gjere data eigna for å analysere arealbruken sin samla og innbyrdes verknad på prosjektet sine fire tema?
- Kva for vidareutvikling/nyskaping av metodar er naudsynt for å analysere samla og innbyrdes verknad av arealbruk for prosjektet sine fire tema?

Prosjektet har kartlagt og vurdert data og metodar som kommunane brukar innanfor prosjektet sine fire tema. I tillegg har vi fått presentert ny metodeutvikling og resultat av desse frå FoU-organisasjonar.

Prosjektet er gjennomført i tre arbeidspakkar: 1) Data om arealbruk, 2) Data om naturtype og andre kvalitetar ved areala, og 3) Metodar. Arbeidet er gjennomført vha. intervju av tilsette i organisasjonane som eig registerdataa, og i møte med brukarpartnerane i prosjektet (Vestland fylkeskommune, Sunnfjord kommune og Voss herad). Vi har gjennomført åtte arbeidsmøte og -seminar med kommunane og Vestland fylkeskommune. Statsforvaltaren i Vestland har og delteke på nokre av møta.

Vi viser at det er behov for å utvikle AR5¹ ved å oppdatere datagrunnlaget hyppigare, t.d. kvart år (no skjer systematisk oppdatering kvart 5.-7. år). Det treng også finare inndeling av naturtypar i AR5, både for skog og andre naturtypar. For å synleggjere økologisk funksjon og kvalitet av areala må ein

¹ Sjå omtale i faktaboks på side 23.

supplere AR5 med andre datasett. Slik AR5 framstår i dag må datasettet supplerast med andre data for å kunne danne grunnlag for arealrekneskap og for vurdering av arealnøytralitet.

Prosjektet har også kartlagd kva for data og verktøy prosjektkommunane brukar når det gjeld karbonlagring og -utslepp, klimatilpassing, naturmangfald og jordresursar, og kva som bør gjerast for å betre desse dataa for bruk i kommunane. Miljødirektoratet sitt verktøy «Utslipp og opptak av karbon frå arealbruk» skal kome i oppdatert versjon innan 1. mars 2024. Det er verd å merke seg at dette verktøyet kalkulerer karbon i skog på same måte anten skogsområdet er hogstmoge, nettopp flatehogd eller det dreier seg om gamalskog. Når denne rekneskapen viser reduksjon i binding av karbon frå skog, kan det kome av arealendring ved nedbygging, oppdyrking eller at området blir brukt til husdyrbeite.

Naturtypekartlegging utført etter Natur i Norge-systemet (NiN) er ei sentral datakjelde for naturmangfald for kommunane.² NiN skal vise naturtypar på ulike nivå. Sjølv om manglar ved systemet har blitt utbetra dei seinare åra, er naturtypekartleggingane mangelfulle både fordi berre ein liten del av landet er kartlagd (pressområde er prioritert for kartlegging) og fordi kvaliteten på kartleggingane varierer. Natur over 500 m.o.h. er generelt sett ikkje kartlagd. For økosystemtenester er det viktig å ta vare på samanhengande område, men dette har ikkje blitt prioritert i naturtypekartleggingane. For at NiN skal vere eit fullgodt verktøy for kommunane bør kartleggingspraksisen bli gjennomført på ein konsistent måte, også for areal over 500 moh.

For å kartlegge klimasårbarheit brukar våre kommunar NVEs faresonekart og aktsemdskart for flaum og skred. Forsking har vist at kommunar generelt bør leggje meir vekt på å analysere erosjonsfare og flaumskredfare, for i neste omgang å ta omsyn til desse vurderingane i arealplanlegging og sikringsarbeid.

² Sjå omtale i faktaboks på side 23.

NIBIO sin database Kilden/AR50 er ei sentral datakjelde for jordressursar. Systemet skil mellom a) fulldyrka/overflatedyrka og b) innmarksbeite, mens jordkvalitet berre er sporadisk registrert.

Ein arealrekneskap skal vise endring i arealbruk over tid, dvs. kor mykje areal og type areal (skog, våtmark, jordbruksland etc.) som vert bygd ut til ulike formål (bustad, hytte, infrastruktur etc.). Ein naturrekneskap identifiserer arealet sin økologiske tilstand (kvaliteten innan dei registrerte naturtypane), godar og tenester økosystemet gir (funksjon), og gir ei verdsetting av arealet, eller deler av arealet. Det er ein debatt om det er ønskeleg med verdisette natur, altså i kroner og øre. Eit eksempel kan vise skilnaden på areal- og naturrekneskap. Om ein allsidig skog med undervegetasjon blir rydda og planta til med gran, vil naturrekneskapen vise at det har skjedd ei vesentleg endring i det biologiske mangfaldet og funksjonen ved at evna til flaumdemping vert forringa, mens arealrekneskapen framleis vil kategorisere området som skog.

Fleire aktørar arbeider med å utvikle areal- og eller naturrekneskap for betre å synleggjere kva endringar i arealbruk og naturbruk har å seie for natur- og klimautfordringane og forvaltning av jordressursane. På oppdrag frå Viken fylkeskommune har professor Knut Rydgren ved Høgskulen på Vestlandet (HVL) estimert karbonlagring i myrer i Viken fylke, og på oppdrag av Kinn kommune har Vitenskapsmuseet ved NTNU kartlagd og estimert karboninnhaldet i naturtypar i Kinn. Desse arbeida er omtalt i denne rapporten.

Trass i mangelfulle data og metodar er fleire fylke og kommunar i gang med å leggje til rette for utvikling av areal- og naturrekneskap. Temakart Rogaland (TKR) har som mål å samle og tilrettelegge ulike tematiske datakjelder, som GeoNorge, det offentlege kartgrunnlaget, regionale og kommunale data slik at etatane i fylket har det same datagrunnlaget. Dette er ei vidareutvikling frå Fylkesatlas, som også tidlegare Sogn og Fjordane fylke er ein del av. TKR koplar saman ulike typar kartdata, som data for karbonrike areal og klimarisiko, naturmangfald og jordressursar. Slik gir TKR høve til data og analysar av både klima og natur, men også ei rad andre tema. Vestland fylkeskommune har

vurdert å opprette ei liknande teneste som TKR, men har hittil ikkje gjort det fordi ein meiner at kvaliteten og tilgang på grunnlagsdata ikkje har vore god nok.

Krava til utforming av areal- og naturrekneskap blir no standardisert internasjonalt i FN og EU. Her i landet blir det arbeidd med å konkretisere desse standardane til norske forhold fordi kunnskapsgrunnlaget ikkje er godt nok for forvaltning av areal og for å tilfredsstille internasjonale standardar.

I rapporten «Etablering av et naturregnskap for Norge» peikar Miljødirektoratet på fleire manglar i datagrunnlaget og metodar for å kunne etablere og gjennomføre naturrekneskap. I første omgang er målet for Miljødirektoratet å utvikle ein arealrekneskap for økosystem på nasjonalt og regionalt nivå innan 2026. Seinare er målet å få til ein lågare generaliseringsgrad i kart, og å dele dei grove økosystemklassane inn i fleire underklassar. Arbeidet med å utvikle naturrekneskap for Norge dreier seg om utvikling av datagrunnlag og metodar for naturtilstand og økosystemtenester, mens verdsetting av natur ikkje er planlagt med bakgrunn i debatten om dette er ønskeleg.

English Summary

The overall aim of the project has been to map and assess the data and method for analyzing the overall effect land use has on natural diversity, soil resources, carbon sequestration and storage and climate adaptation (the project's four themes) in Vestland county.

The work is carried out by interview of employees in the organizations that own the register data, and in meetings with the user partners in the project (Vestland county municipality, Sunnfjord municipality and Voss herad). We have held eight working meetings and seminars with these agencies. The state administrator in Vestland has also participated in some of the meetings.

The project has been completed in three work packages: 1) Data on land use, 2) Data on nature type and other qualities of the area, and 3) Methods. Presentation of the results follows this structure.

There is a need to develop the dataset AR5 by a more frequently updating (now systematic update takes place every 5-7 years), to develop a finer division of nature types, e.g. for forests, but also for other nature types, and to visualize the ecological function and quality of the area, AR5 must be supplemented with other data sets. Today AR5 is not suitable as an independent data basis for the development of land accounting and for the assessment of land neutrality.

The project has also mapped what data and tools the project municipalities use when it comes to carbon storage and emissions, climate adaptation, natural diversity and soil resources, what should be done to improve this data for use in the municipalities.

The Norwegian Environment Agency's tool "Emissions and absorption of carbon from land use" is used of both Sunnfjord municipality and Voss herda. The tool is going to be updated in an updated version by 1 March 2024. Nature in Norway (NiN) is a central data source for natural diversity for the

municipalities. NiN is supposed to show nature types at different levels, but the system is deficient because only a small part of the country has been mapped (pressure areas are prioritized for mapping) and because the quality, and what nature is mapped, varies. For ecosystem services, it is important to take care of contiguous areas, but NiN has not prioritized this. For NiN to be a full-fledged tool for the municipalities, the system need a consistent mapping methodology, become comprehensive, also for areas above 500 m above sea level. To map climate vulnerability, our municipalities use NVE's danger zone map and due diligence map for flood and landslides.

Several actors are working to develop land and/or nature accounting to better visualize what changes in land use and nature use have for nature and the climate challenges. Professor Knut Rydgren at Høgskulen på Vestlandet (HVL) has estimated carbon storage in bogs in Viken county, and the Science Museum at NTNU has mapped and estimated the carbon content of nature types in Kinn municipality. Both scientific work useful for the planners in municipalities.

Despite insufficient data and methods, several counties and municipalities are in the process of making arrangements for the development of area and nature accounts. For example "temakart Rogaland" (TKR) aims to collect and facilitate various thematic data sources such as GeoNorge, the public map base, regional and municipal data so that the agencies in the county have the same data base. TKR has built up its own database, mostly because it is then possible to run analyses, but also to avoid central services are "down". Vestland County Council has considered establishing a similar service to TKR, but has so far not done so because the quality and access to the basic data has not been good enough.

Requirements for the design of area and nature accounts are now being standardized internationally in the UN and the EU. Efforts are being made to concretize these standards for Norwegian conditions because the knowledge base is not good enough for land management and to meet international standards. The Norwegian Environment Agency points to several shortcomings in the data base and methods in Norway to be able to establish and carry out natural accounting, such as a single ecosystem introduction, data base and

expansion of the system. In the report "Establishment of a nature account for Norway", the Norwegian Environment Agency describes the further development of data and methods that will take place. The goal is to develop an area account for ecosystems at national and regional level by 2026. Later, the goal is to achieve a lower degree of generalization in maps, and to divide the rough ecosystem classes into several subclasses. The work to develop nature accounting for Norway concerns the development of data bases and methods for the state of nature, ecosystem services, while valuing nature is not planned based on the debate about whether it is desirable.

1 Innleiing

1.1 Bakgrunn og vegen vidare

I utviklingsplanen for Vestland 2020-2024 (den regionale planstrategien) heiter det under omtalen av regional plan for areal, natur- og kulturminneressursar: «Fylkeskommunen vil nytte perioden 2020-2024 til å starte arbeidet med å hente inn og oppdatere kunnskap, som grunnlag for ein framtidig regional plan». I den same utviklingsplanen heiter det i omtalen av regional klimaplan at denne skal «både omhandle korleis vi kan redusere utslepp av klimagassar, og korleis vi kan tilpasse oss til klimaendringane».

Forvaltninga nyttar i dag data og metodar for å synleggjere verknaden av tiltak for å møte klimautfordringane og for å vareta naturmangfaldet kvar for seg, men det finst ikkje metodar for å sjå *samanhengane* mellom tiltak retta mot naturmangfaldet, jordressursane, karbonbinding og -lagring og klimatilpassing. Prosjektet har difor kartlagd relevante datakjelder og metodar, og skisserer kva for tilpassing, vidareutvikling og nyskaping av data og metodar som er naudsynt for å integrere desse saksfeltene. Den kunnskapen er naudsynt for å kunne utforme og dimensjonere eit hovudprosjekt.

Vestland fylkeskommune, Statsforvaltaren i Vestland og kommunane i Vestland har behov for eigna data og metodar for å sjå dei samla verknadene av arealbruk for prosjektet sine fire tema. Dette trengst for å stimulere til at planlegginga bidreg til å realisere slikt samspel og synergjar, og unngå at desse saksfeltene motarbeidar kvarandre. I dette forprosjektet har vi valt å samarbeide med Sunnfjord kommune, Voss herad og Vestland fylkeskommune fordi dei i planarbeidet har vist ambisjonar om å sjå prosjektet sine tema i samanheng.

Dette forprosjektet har danna eit grunnlag for vidare arbeid med å utvikle betre data og metodar for å synleggjere kva konsekvensar nedbygging av natur for naturmangfald, klimagassutslepp, klimarobusheit og jordressursane, og ikkje minst kva konsekvensar nedbygging rammar samspelet mellom å ta vare

på naturmangfaldet, vise klimaomsyn og ta vare på jordressursane. Både Voss herad og Sunnfjord kommune arbeidar vidare med tematikken både i prosjekt og i den ordinære planlegginga.

Arbeidet bli m.a. vidareutvikla prosjektet « Nyskapande metodar for naturdata og arealrekneskap for å vise samspeleffektar mellom natur og klima på Vestlandet» som Norges Forskningsråd finansierar.

1.2 Føremål og forskingsspørsmål

Det overordna føremålet med dette forprosjektet er å kartlegge og vurdere data- og metodegrunnlaget for å kunne analysere den samla verknaden arealbruken har på naturmangfaldet, jordressursane, karbonbinding og -lagring og klimatilpassing i Vestland. Realisering av dette målet er innovasjonen i eit hovudprosjekt som forprosjektet skal førebu.

Prosjektet har hatt som mål å svare på desse forskingsspørsmåla:

1. Kva for datakjelder og data er tilgjengelege og kva for tilrettelegging må til for å gjere data eigna for å analysere arealbruken sin samla og innbyrdes verknad på prosjektet sine fire tema: naturmangfaldet, jordressursane, karbonbinding og -lagring og klimatilpassing?
2. Kva for vidareutvikling/nyskaping av metodar er naudsynt for å analysere samla og innbyrdes verknad av arealbruk for prosjektet sine fire tema?

1.3 Kommunane sitt pågåande arbeid om klima og natur

Prosjektkommunane Voss, Sunnfjord og Vestland fylkeskommune har allereie utforma planar der samanhengar mellom klimautfordringar og naturmangfald er omtalt. I dette kapittelet tar vi for oss dei mest relevante eksempla på slikt planarbeid i prosjektkommunane.

Voss herad

Vossaklima 2030 – frå krise til handling og framtidstru er Voss herad sin kommunedelplan for klima, klimatilpassing og grøn omstilling 2022-2034.

Planen er både omfattande i det han ser samanhengar mellom klimagassutslepp, klimatilpassing og naturmangfald med arealbruk som ein nøkkelfaktor. Føremålet med planen er at Voss herad skal bidra til å nå nasjonale mål, og at Vestland vert leiande i klimaomstilling og grøn verdiskaping. Planen gjer det klar at *«å redusera klimagassutsleppa samtidig som me tilpassar oss dagens og framtida sitt klima, og tek vare på naturmangfaldet, vil innebera ei brei samfunnsendring»* (side 12). Planen omtalar mål, strategiar og konkrete tiltak.

I starten av planen er det presentert ein berekraftanalyse som viser at kommunen skårar høgt på dei generelle overordna berekraftdimensjonane, men at for *«satsinga i Vossaklima 2030 er det særleg verdt å leggja merke til at me mellom anna scorar raudt på energi – og vassforbruk, tilrettelegging for auka sykkel, gange og offentleg transport, samt fleire indikatorar som handlar om vatn og avlaup»*, heiter det i planen (side 9).

I planen er det vist til at det er viktig å sjå klimaarbeidet i samheng med arbeidet for naturmangfald. Vossaklima omtalar samhengane mellom klima og naturmangfald slik: *«Tap av naturmangfald og klimaendringane forsterkar kvarandre. Tiltak for å redusera tap av naturmangfald er med på å redusera utslepp, og verkar klimatilpassande»*.

I Vossaklima finn vi at biltrafikk og jordbruk er dei største kjeldene til klimagassutslepp i kommunen, då Voss herad både har mykje gjennomgangstrafikk på E16 og trafikk til fleire hytteområde. Landbruket er også ei stor utsleppskjelde ved at husdyrproduksjonen gir metanutslepp. Planen omtalar også indirekte klimagassutslepp, dvs. utslepp knytt til forbruket av varer og tenester til innbyggjarane i kommunen. I forhold til landsgjennomsnittet har innbyggjarane eit høgt energiforbruk.

Planen har 13 satsingsområde (SO). Her kan vi berre omtalt kort dei mest relevante for dette forprosjektet. SO1 dreier seg om endring frå fossil energi til utsleppsfri energi, der planen har ambisiøse mål om utsleppskutt i transportsektoren. SO2 dreier seg om å snu transporthierarkiet frå fly og personbil til buss, sykkel og gange. SO3 har mål om eit berekraftig og framtidsretta landbruk, der kommunen m.a. vil *«leggja til rette for pollenrike nyttevekstar og drift med økologiske prinsipp for å auka og vareta naturmangfaldet i kulturlandskapet»*. SO4 gjeld naturen som karbonlager, der ein m.a. vil *«unngå omdisponering og nedbygging av areal med høg karbonlagring, og sikra god forvaltning av skog, myr og dyrkbar mark»*. SO5 dreier seg om å auke kunnskapen for å møte klimaendringane, mens SO6 dreier seg om naturbaserte løysingar for klimatilpassing med mål å styrke kommunen si evne til å takle endringane. Så langt omtalen av satsingsområda.

Planen omtalar også fleire målkonfliktar, t.d. at målet om redusert transportbehov kan vere i konflikt med målet om å oppretthalde grender og spreidd busetting. Det er også målkonfliktar mellom kommunen sitt klimaarbeid og nasjonal transportplan (NTP) ved at NTP har som mål å betre framkome for personar og gods i heile landet. Vossaklima set fingeren på at *«målkonflikten vert sett ytterlegare på spissen ved at Statens vegvesen i dei samfunnsøkonomiske analysane i vegprosjekt vektar auka trafikk, raskare framkome og rassikring positivt, medan satsingar på sykkel og gange ikkje vert tatt omsyn til»*.

Planen peikar også på målkonflikten mellom hytteutbygging og naturmangfald fordi hyttesektoren er viktig for reiselivet og andre næringar: *«Omsynet til å vareta naturmangfald og naturen som karbonlager vil innebera at naturverdiar må vektleggjast tyngre i åra som kjem, og framtidig hytteutbygging må verta langt meir restriktiv enn i dag»*. Også andre målkonfliktar er nemnt i Vossaklima. Slik omtale av målkonfliktar er ikkje så vanleg i kommunale plandokument.

Vedlegg 3 viser korleis Vossaklima 2030 heng saman med arealplanlegging. Der vert det m.a. peika på at satsing på gange og sykkel krev tilrettelegging, men at

ein bør unngå nedbygging av areal med høgt karboninnhald. Kommunen bør òg sikre god forvaltning av skog, myr og dyrkbar mark ved å «*seia nei til oppdyrking og anna øydelegging av myr i Voss herad*». Satsingsområdet klimatilpassing krev m.a. å restaurere våtmark og myr og opne opp stengde bekkar og elver.

Voss herad er også i gang med rullering av planstrategi, arealstrategi og ny kommuneplan.

Sunnfjord kommune

Sunnfjord kommune har utarbeidd eit første utkast til arealrekneskap som vedlegg til arealdelen av kommuneplanen. Føremålet med rekneskapen er å gi eit kunnskapsgrunnlag for å vise kva arealressursar og arealbruk kommunen har i dag, og korleis dette vil endre seg med ny kommuneplan. For det andre skal rekneskapen vere eit planleggingsverktøy for å ta avgjerder om arealbruken i lys av ønskeleg framtidig utvikling. Det heiter m.a. i samfunnsdelen av arealplanen at «*produksjonsareal for jord- og skogbruk, natur med viktige økosystemfunksjonar, viktige friluftsområde og kulturminneverdiar bør takast omsyn til i arealplanar og utbyggingssaker. Det bør gjennomførast eit arealrekneskap som viser konsekvensane av utbygging av dyrka mark eller naturområde.*»

For det tredje skal rekneskapen vere eit verktøy for å måle utviklinga over tid i lys av mål i kommunen sine overordna planar og strategiar. Arealrekneskap er nødvendig for å måle arealnøytralitet.

I arealrekneskapen heiter det at kommuneplanen sin arealdel vil bidra til arealnøytralitet ved å:

- styrke vernet av dyrka og dyrkbar jord, og stoppe tap av matjord (nullvisjon),
- bruke om att og fortette område som allereie er utbygde,
- unngå å bygge ned natur, og spesielt natur som er viktig for å oppretthalde biologisk mangfald og viktige økosystemtenester,

- sikre naturområde, som skogholt, hundremeterskogar, grøntområde og blågrøne strukturar innanfor område avsett til utbygging,
- sikre at tiltak som kan føre til inngrep i natur og landbruksareal blir vurdert etter,
- tiltakshierarkiet for å førebyggje skadeverknader for miljø og samfunn, og
- bruke arealrekneskap for å måle arealnøytralitet og som grunnlag for avgjerder om arealbruk.

Administrasjonen har på eige initiativ tatt alt av myr i LNF-sonen som tilgjengeleg for utbygging. Dessutan er det lagt til ein 50 m buffersone rundt myrene pga. uklar avgrensing i datagrunnlaget, og myrareal som ligg nær kvarandre har vi slått saman for å sikre samanhengar mellom områda. Til saman blir dette inkludert areal med naturomsynssoner 10% av landarealet i kommunen. Dersom dette blir vedtatt, vil inngrep i dette arelet krevje utgreiing av kunnskap, t.d. kor djup myra er, og generelt gjere det vanskelegare å foreta inngrep. Politikarane i kommunen har no vorte merksam på dette og har det til vurdering.

Arealdelen av kommuneplanen til Sunnfjord er ikkje vedteken enno. Kommunen skal til mekling med Statsforvaltaren om kor mykje areal kommunen kan bygge ut.

I arealrekneskapen har planleggarane brukt AR5-data³ for å kartlegge kva arealressursar Sunnfjord kommune har. Planen gir ein omtale av arealtypepane jordbruksareal, skog, myr og våtmark. I omtalen av desse temaa er generelle samanhengar mellom arealbruk og karbonlagring, naturmangfald, klimatilpassing, jordvern med meir omtalt. Under tema om skog viser planen til at edellauvskogen ved Mallasvika i Naustdal er den einaste skogen som er verna i kommunen. I omtalen av myr og våtmark viser planen m.a. til at svært lite av myr og våtmark er verna i kommunen.

³ Arealtypepane i AR5 er fulldyrka jord, overflatedyrka jord, innmarksbeite, skog, myr, open fastmark, ferskvatn, hav, bre, samferdsel, bygd areal forutan kategorien ikkje kartlagt areal.

For vassmiljø har arealrekneskapen brukt portalen «vann-nett.no» for kartlegging av areal og tilstand. Av dei 262 registrerte elver, bekkefelt, vatn og fjordar i kommunen er 22 prosent i moderat tilstand, mens 3,1 prosent er i dårleg tilstand. Tilstanden til grunnvatnet i kommunen er ikkje kjend. Når det gjeld naturmangfald er lite areal kartlagd i Sunnfjord etter systemet Natur i Norge (NiN).

I dette første utkast til arealrekneskapen er kommuneplanar og kommunedelplanar i dei fire tidlegare kommunane (Førde, Gaular, Naustdal og Jølster) slått saman. Det samla arealet er analysert for kategoriane busetnad og anlegg, samferdsleanlegg og teknisk infrastruktur, grønstruktur, forsvaret, LNF-område (landbruk, natur og friluftsliv) og bruk og vern av sjø og vassdrag, med tilhøyrande strandsoner. Summen av dei gamle kommuneplanane (KPA) er samanlikna med den nye kommuneplanen for den samanslåtte kommunen.

Tabell 1: Første utkast til arealrekneskap Sunnfjord kommune. Kjelde: Sunnfjord kommune.

			Del av totalareal	
	Gamal KPA	Ny KPA	Gamal KPA	Ny KPA
Arealføremål	dekar	dekar	%	%
1 Busetnad og anlegg	27 199	25 427	1,20	1,12
2 Samferdsleanlegg og teknisk infrastruktur	1 272	2 580	0,06	0,11
3 Grønstruktur	4 478	2 725	0,20	0,12
4 Forsvaret	1 394	1 394	0,06	0,06
5 Landbruk, natur- og friluftsliv	2 043 992	2 028 702	90,33	89,70
6 Bruk og vern av sjø og vassdrag, med strandsoner	184 396	200 835	8,15	8,88

I kommentarar til analysen i planen heiter det m.a. at:

- Det er usikkerheit kring tala. Nokre av kommuneplanane er over 20 år gamle
- Ein del areal i LNF-område er utbygd gjennom reguleringsplanar og dispensasjonar etter kommuneplanane er utforma utan at dette er registrert
- Nokre av dei gjeldande reguleringsplanane omfattar arealføremål som tek vare på natur

- Analysen seier lite om kvaliteten på areala og kva verdiar dei har i eit landbruksøkonomisk og klima- og miljøperspektiv.

I prosjektmøte viser representanten for Sunnfjord kommune til at LNF-kategorien dominerer areala i planen. Sunnfjord har tilsynelatande mykje natur, men ein må dykke ned i arealkategoriane for å sjå kva som er den faktiske verdien av LNF-områda (og grøntområde, strandsone). Endring av LNF-arealet skuldast at vassarealet i ny KPA er lagt til kategori 6 og ikkje 5. Dei grove kategoriane i AR5 skjuler viktig informasjon. T.d. inneheld LNF-områda både kraftanlegg, vegar, spreidd hyttebygging, skogbruk og fri natur. Dette er aktuelt å synleggjere i rullering av kommuneplanen.

Representanten frå kommunen gir i prosjektmøte uttrykk for at når ein tek omsyn til ulike former for menneskeleg påverknad (veg, skogbruk, landbruk, flaumførebygging og etterkvart vindkraft) og ser dette opp mot det vi veit om naturverdiane i dei same arealkategoriane, ser vi fleire utfordringar: Naturmangfaldet er berre delvis kartlagt, og kommunen har lite kunnskap for å vurdere konflikter eller vite om arealbruken utfordrar naturmangfaldet eller ikkje. Målet er å ha betre arealdata til neste kommuneplanrullering.

Sunnfjord kommune har i det første utkastet til arealrekneskap tatt utgangspunkt i AR5 og sett på alle myrområde, lagt til omsynssone rundt desse myrområda som stiller krav til kva ein må gjere når ein skal gjere tiltak nær desse. Vidare har dei lagt inn djupnedata som seier noko om karbonbindingskapasiteten som kan gå tapt ved inngrep i myrene.

Arealrekneskapen peikar på at med all nedbøren som er i Sunnfjord, er klimatilpassing eit vel så viktig argument som karbonlagring for å ta vare på karbonrike naturtypar.

Vestland fylkeskommune

Vestland fylkesting vedtok regional plan for klima 15. desember 2022⁴. Planen har fem prioriterte tema (mål):

- Redusere direkte klimagassutslepp med mål om netto nullutslepp innan 2030
- Redusere klimafotavtrykket ved å ta vare på ressursane gjennom sirkulære løysingar, redusert materielt forbruk og avfall
- Gjere Vestland til ein trygg plass å bu og eit klimarobust samfunn som er førebudd på konsekvensar av klimaendringane
- Sikre naturmangfaldet ut frå god kunnskap og ved å redusere klimarisiko
- Vere pådrivar for klimarettferd og folkehelse til det beste for innbyggjarane i dag og i framtida.

Den regionale planen skal leggst til grunn for verksemda til regionale organ og for kommunal og statleg planlegging og verksemd i regionen, i tråd med plan- og bygningslova. Dette krev aktiv handling for klimaomstilling som er definert som: «(...) ei samfunnsendring der vi både reduserer klimagassutsleppa våre, samstundes som vi tilpassar oss til dagens og framtida sitt klima, og tek vare på naturmangfaldet».

I bakgrunnskapittelet til planen heiter det m.a.:

«(...) Eit klimarobust samfunn veit at klimaendringane er her, og kjem til å auke i åra som kjem, men evnar å redusere klimarisikoen slik at vi klarer å minimere og handtere konsekvensane. Ei heilskapleg tilnærming til arbeidet er viktig. Det er avgjerande at vi klarar å finne løysingar som dekker fleire behov. Både naturkrisa og klimakrisa skal løysast, men vi må også sikre at det skjer på ein sosialt berekraftig måte, slik at det ikkje medfører negative og urettferdige konsekvensar for innbyggjarane».

⁴ <https://www.vestlandfylke.no/Klima-og-natur/klimaplanar-og-rapportar/>

Klimaplanen viser til kopling til andre regionale planar og kommunane sitt planarbeid. Planen understrekar at berekraftig bruk av areal er viktig for å lukkast med ei klimaomstilling. Det er spesielt to regionale planprosessar som, i tillegg til klimaplanen, vil gje føringar for arealbruk:

- Regional plan for senterstruktur
- Berekraftige lokalsamfunn.

Den regionale klimaplanen vil legge premiss for arbeidet med berekraftig arealbruk for å vareta naturmangfald, behov for klimatilpassing og utsleppsreduksjon, heiter det i planen.

Planen peiker på at det kan oppstå målkonfliktar og dilemma, t.d. utbyggingar som gir tap av karbonrike areal og biologisk mangfald, mens samordna areal-, bustad- og transportplanlegging kan kome i konflikt med målet om å oppretthalde levande grender og bygder. Heller ikkje forbruksnivået og næringslivet vil kome unna målkronfliktar, i følge planen.

Klimaplanen har eit plansystem som inneheld den overordna klimaplanen med mål, visjonar, temamål, deltemamål og prinsipp for handling pluss retningslinjer. Konkretiseringa av planen er gitt i 4-årige handlingsprogram og årlege handlingsplanar, sjå figuren under.

Oppbygging av klimaplanen

Regional plan for klima 2022-2035 (Plandel)	<ul style="list-style-type: none"> - Visjon - Hovudmål - Temamål - Mål for deltema (redusere direkte utslepp) - Slik gjer vi det i Vestland - Retningslinjer
Handlingsprogram	Strategisk satsing for perioden 2022-2025, vidare 4-årig perspektiv
Handlingsplan	Årleg plan med prioriterte tiltak for å sikre ressursar, plassere ansvar og kostnader.

Figur 1: Oppbygging av regional klimaplan for Vestland.

Klimaplanen omtaler status for klimagassutslepp og behov for klimatilpassing, og omtaler effekt av ulike ambisjonsnivå for kutt i klimagassutslepp.

Vi kan ikkje her omtale alle dei prioriterte temaa, men vil avgrense oss til tema om å bevare naturmangfald fordi planen her set klima- og naturkrisene i samanheng: «Skal vi nå klimaambisjonane våre og sikre ei klimarobust framtid må vi redusere nedbygginga av natur, dyrka/dyrkbar mark, verne intakt natur, og restaurere øydelagt natur. Å bevare økosystem er fundamentalt for å lukkast.»

Planen visar til at arealendringar er det største trugsmålet mot natur, økosystem og artar. Klimatiltak, som auka produksjon av fornybar energi, kan gi målkonfliktar. Då må ein vege føremål opp mot kvarandre og prioritere tiltak som kan styrke fleire omsyn, dette inkluderer berekraftig forvaltning av både natur-, landskaps- og kulturverdiar, heiter det i planen.

Planen viser til at det å ta vare på økosystem er den mest effektive og billigaste løysinga for å lagre og auke opptaket av karbon, og at 80 % av karbonet som er bunde opp på land, er i jordsmonnet. Difor er det så viktig å ta vare på, og ikkje bygge ned natur som fører til frigjering av karbon. Myr, gammal skog og langvarig grasmark er naturtypar med høgt karboninnhald. Planen tek til orde for naturbaserte løysingar, anten i form av vern av natur, å ta vare på vegetasjon i utbygde område eller å restaurere natur. Det gir samspeleffektar i form av både klimarobustheit, binding og lagring av karbon og naturmangfald.

Som konkretisering av planen har Vestland fylkeskommune utforma både handlingsprogram 2022-2025 og årsplan 2023 for regional plan for klima.

2 Metode og data

I samarbeid med aktuelle styresmakter har vi kartlagt og vurdert dei ulike datakjeldene, og vurdert om dei er eigna til bruk i regional og kommunal planlegging for å vurdere samspeleffektar mellom prosjektet sine fire tema (naturmangfaldet, jordressursane, karbonbinding og -lagring og klimatilpassing). I dette arbeidet har brukarane i kommunane vore aktivt involverte.

Prosjektet har gjennomført ei kvalitativ vurdering av datakjelder og metodar for å kartlegge tilrettelegging og bruk av desse. Arbeidet er gjennomført vha. intervju av tilsette i organisasjonane som eig registerdataa, og med brukarpartnarane i prosjektet. Vi har gjennomført åtte arbeidsmøte og -seminar med kommunane og Vestland fylkeskommune. Statsforvaltaren i Vestland har også delteke på nokre av møta.

Prosjektet er gjennomført i tre arbeidspakkar: 1) Data om arealbruk, 2) data om naturtype og andre kvalitetar ved areala, og 3) metodar. Presentasjonen av resultatata følgjer denne strukturen.

Store delar av den vidare framstillinga er basert på presentasjonar og drøfting i prosjektmøte. I kapittel fem har vi omtalt fleire av presentasjonane til eksterne innleiarar i desse møta.

3 Data om arealbruk

Her skal vi for det første svare på kva for arealbruksdata for planstatus og realisert arealbruk prosjektkommunane brukar, og om det finst andre relevante data. For det andre skal vi vurdere korleis desse dataa kan leggest til rette for analyse. Til slutt viser vi litt av SSB sin analyse av nasjonal arealbruk. Som ein bakgrunn for alt dette, gir vi i den grønne boksen nedanfor ein oversikt over dei viktigaste kjeldene for arealbruksdata.

Naturtypekartlegging

Naturtypekartlegging skal gi kunnskap om kva natur vi har i eit område, som grunnlag for å ta vare på truga artar og naturtypar. Skal utførast etter ein bestemt kartleggingsmetodikk som er fastsett i kartleggingsinstruksen (sjå under). Berre 4% av landarealet er kartlagt, svært lite over tregrensa. Enno ikkje innført for sjø. Kjelde: [Miljødirektoratet](#).

DN-handbok 13

Utgitt av Direktoratet for Naturforvaltning i 2006 (første utg. 1999), avløyst av NiN i 2019. Kartleggingsmetodikk som beskriv 56 naturtypar rekna som særleg viktige for naturmangfald, og tilråding om verdisetting. Pga. grove avgrensingar må naturtypar som berre er kartlagt etter DN-handbok 13 ofte kartleggast meir detaljert etter NiN, særleg nær busette område. Kjelde: [Miljødirektoratet](#).

Natur i Norge-systemet (NiN)

Type- og beskrivelsessystem for all variasjon i norsk natur, frå djuphav til høgfjell. Eit typesystem med tilhøyrande variablar gjer det mogleg å beskrive all natur på ein samanliknbar måte, og på ulik romleg skala. Nyaste utgåve: NiN 3.0. [Miljødirektoratets instruks](#) viser korleis kartlegging av naturtypar på land skal skje etter NiN. Kartdata blir lagt i [Naturbase kart](#). Kjelde: [Artsdatabanken](#).

AR5

Nasjonalt kartdatasett som klassifiserer arealressursane med vekt på produksjonsgrunnlaget for jord- og skogbruk. Skil mellom a) fulldyrka / overflatedyrka og b) innmarksbeite. Jordkvalitet er berre sporadisk registrert. I prinsippet heildekkande, men arealet over tregrensa er ikkje kartlagt. Tilgjengeleg på [Kilden](#), NIBIOs hovudkartløyising. Kjelde: [NIBIO](#).

N50

Kartverket sitt kartdataprodukt tilpassa for presentasjon i målestokken 1:50 000, og har eit innhald som svarer til papirkartserien i same målestokk, men inneheld i tillegg djupnedata. Kjelde: [Kartverket](#) og [Geonorge](#).

3.1 Datakjelder i bruk i kommunane

For planstatus og realisert arealbruk brukar prosjektkommunane AR5-data. AR5 er ein del av kartdatasamarbeidet gjennom Geovekst Norge, eit samarbeid om detaljerte kartdata mellom ulike offentlege organisasjonar (formelt namn FKB-AR5). Dette er data som viser hovudtypar av arealressursar med vekt på skog- og jordressursane, mens areal over tregrensa ikkje er inkludert. AR5 er danna ut frå tidlegare *markslag* i økonomisk kartverk⁵. AR5 er delt inn i desse arealtypeane: fulldyrka jord, overflatedyrka jord, innmarksbeite, skog, myr, open fastmark, bygd areal, areal brukt til samferdsel, isbre eller snø som ikkje smeltar om sommaren, ferskvatn og sjø og hav⁶.

Føremålet med datasettet er meir å vise økonomiske forhold enn den økologiske funksjonen og kvaliteten ved areala. Det gjer at prosjektkommunane opplever at t.d. datagrunnlaget for myr er svakt (både unøyaktig og mangelfullt) og lite eigna for å berekne karbonlagring og evt. tap ved utbygging av areal. Vesentlege endringar innanfor kvar arealkategori kjem heller ikkje fram. T.d. vil planting av gran i ein allsidig skog ikkje verte registrert som arealendring fordi arealet framleis vil verte kategorisert som skog.

Dessutan er det ein veikskap ved datasettet at den rutinemessige oppdateringa skjer sjeldan. Kommunane legg inn sine arealdata med endringar i AR5 i Norge Digitalt-plattformen, men fullstendig oppdatering skjer berre kvart 5.-7. år. Difor har t.d. Sunnfjord kommune opplevd at det tek lang tid før arealendring som er lagt inn i systemet kjem til uttrykk i kartportalen.

Ved utarbeiding av denne typen kartdata er det ei utfordring at kartet må vere detaljert nok til å fange opp endringar, men enkelt nok til at ein kan gjere jamlege kartleggingar og halde det oppdatert. AR5 er både prega av at det ikkje er detaljert nok for mange formål, og at kartdataa ikkje er godt nok oppdaterte.

⁵ <https://register.geonorge.no/geodatalov-statusregister/arealressurskart-fkb-ar5-arealtyper/280bbd7a-5ce9-4c83-9e15-ac162cabd8a6>

⁶ <https://nibio.no/tema/jord/arealressurser/arealressurskart-ar5/klassifikasjonssystem-ar5>

Likevel er AR5 det systemet som er mest brukt, og som finst som landsdekkande for alt areal under tregrensa.

På grunnlag av omtalen ovanfor er det vanskeleg å vere usamd når Miljødirektoratet skriv (Miljødirektoratet, 2023):

«For arealregnskapet finnes det i dag ikke heldekkende kart eller arealstatistikk som beskriver økosystemenes utbredelse. Det finnes kart og statistikk over ulike arealbruksklasser, men dagens statistikk har få klasser for arealer som tradisjonelt har vært definert som utmark, altså deler av landet der det ikke har vært bygget ut eller drevet aktivt landbruk. Fra et økologisk perspektiv er dette ikke tilstrekkelig. Kartgrunnlaget er dessuten dårligere i områder hvor det er lite arealressurser for næringsformål. For eksempel er våtmark i fjellet svært dårlig kartlagt. Fordi eksisterende kartgrunnlag oppdateres med varierende hyppighet og nøyaktighet vil det også oppstå utfordringer med å ajourføre regnskapet regelmessig og derigjennom avdekke endringer i arealutbredelse med tilfredsstillende nøyaktighet. Samlet sett medfører disse utfordringene at et regnskap basert på eksisterende og lett tilgjengelige data vil ha lav forvaltningsnytte, særlig på lokalt nivå hvor utslagene av unøyaktige målinger kan være store.»

Det er behov for å utvikle AR5 ved å:

- Oppdatere datagrunnlaget for AR5 hyppigere, t.d. kvart år. (No skjer systematisk oppdatering kvart 5.-7. år)
- Utvikle ein finare inndeling av naturtypar, t.d. for skog, men også for andre naturtypar
- For å synleggjere økologisk funksjon og kvalitet av areala må ein supplere AR5 med andre datasett

Vår konklusjon i dag (2023) er at AR5 ikkje er eigna som sjølvstendig datagrunnlag for utvikling av arealrekneskap og for vurdering av arealnøytralitet. Det skjer ein kontinuerleg diskusjon, utvikling og forbetring av AR5 og supplerande datasett.

Mange organisasjonar, som vi viser til i kapittel 4, drøftar og driv utviklingsarbeid om kva metodar og system ein skal legge til grunn. AR50 har med myr over tregrensa – desse datasetta er tilgjengelege, men er ikkje nødvendigvis av god kvalitet. Det finst også datasett, t.d. frå Viken fylkeskommune, som ikkje har blitt gjort tilgjengeleg.

Grøntstrukturkart for tettbygde strøk er eit godt eksempel på nye kartlag som ikkje er klare. Dette blir kanskje innarbeidd i Geonorge utpå vårparten 2024, som supplement for AR5.

Mens AR5 har ambisjon om å dekke arealet opp til tregrensa, gir AR50 data også for areal over tregrensa. AR50 er basert på satellittdata, men er både grovare og mindre detalj kartlagt i felt, og blir enda sjeldnare oppdatert enn AR5 (Gjertsen, 2011).

AR-STAT er etablert for å gi eit heildekkande arealressurskart for heile landet. Det er sett saman av AR5, AR50 og AR-fjell, men gir ikkje andre data enn desse datasetta. Så langt har ikkje prosjektkommunane tatt i bruk AR-STAT.

Fleire organisasjonar arbeider med å utvikle både data og verktøy for areal- og naturrekneskap. Dette kjem vi meir inn på i neste kapittel.

Miljødirektoratet viser til at det lettast tilgjengelege datagrunnlaget for statistikk over arealbruk i kommunane er SSB tabell 09594. Grunnlaget er henta frå m.a. Matrikkelen (SSB), Nasjonal vegdatabank, Felles kartdatabase (med NIBIOs arealressurskart FKB-AR5) og AR-STAT. Statistikken vert oppdatert kvart år, men data som ligg til grunn for statistikken har ulik frekvens på oppdateringa. Difor er det ikkje tilrådd å bruke statistikken til å sjå utvikling over tid (Miljødirektoratet, 2023).

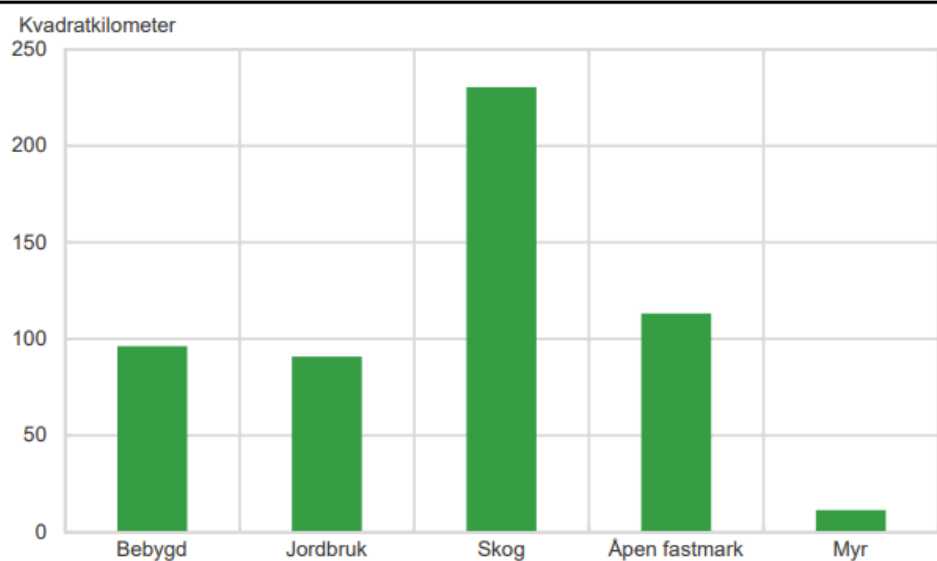
3.2 SSB si arealberekning

SSB har berekna at arealbruksendringa i heile landet var på 540 km² i perioden 2008-2019 (Rørholt & Steinnes, 2020). Forfattarane går ut frå at like mykje areal kjem til å bli nedbygd i dei påfølgjande 11 åra fram til 2030. Dei nyttar ikkje data om arealendring i kommunane sine plandokument fram mot 2030 direkte som grunnlag for å estimere framtidig arealendring. Grunnen er at SSB har erfart at dei fleste kommunane planlegg og set av meir areal for utbygging enn det som faktisk blir utbygd.

Analysen av utbygd areal i perioden 2008-2019 er basert på ei rad datakjelder, så som SSB arealbruksdata, SSB bygningsdatasett, SSB matrikkelen, AR5, AR-STAT, SSB sentralitetsindeks, SSB tettstadar, SSB fritidsbyggområder. I denne berekninga har SSB utvikla ein metode for å estimere arealendring i kommunar utan arealformål i arealplanar. Forfattarane har også utvikla ein metode for å kunne estimere arealbeslag for større, framtidige vegprosjekt frå Nasjonal transportplan.

Resultatet av analysane viser at det meste av arealet som er utbygd i perioden 2008-2019 er skog (42 prosent), mens 20 prosent er ope fastmark. Eit stort jordbruksareal er også bygd ut, 17 prosent av arealet med arealendring, mens 18 prosent er bygd på allereie utbygd areal. Nedbygging av myr utgjer 2 prosent av arealbrukeendringane. Nedbygging av myr gir dei klart største konsekvensane for karbonutslepp per arealeining. Figuren under viser fordeling av utbygd areal etter arealtype i perioden 2008-2019 for heile landet.

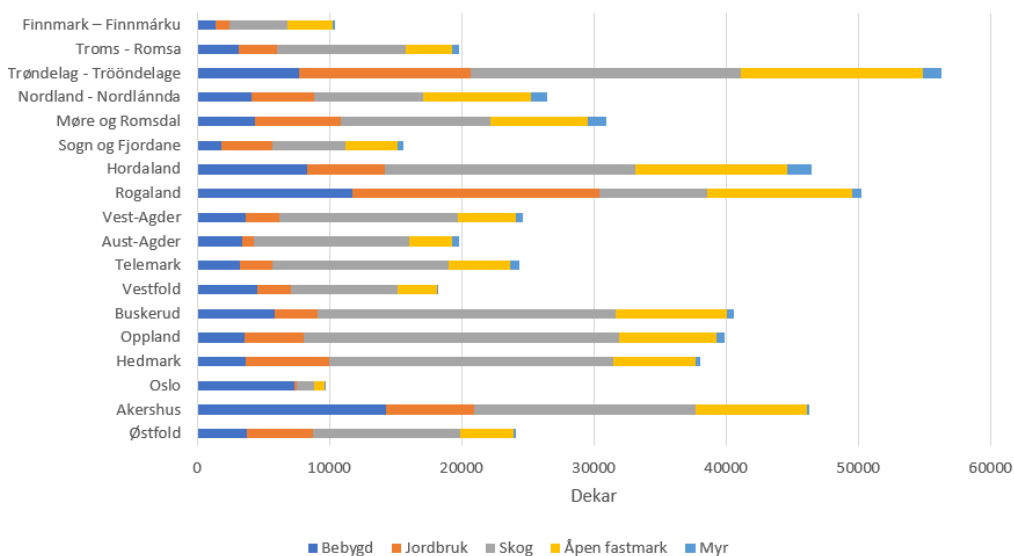
I omtale av desse berekningane skriv Rørholdt og Stennes (2020) at utbygging av fastmark ikkje har klimaeffekt. Det er etter vår vurdering ei grov forenkling då mykje utmark med plantedekke kjem inn under denne arealtypen, t.d. kystlynghei og beitemark. Desse areala har stort karboninnhald (Kyrkjeide et al., 2020).



¹ Overlagsanalyse med AR5 2010 i kombinasjon med AR-STAT fra 2014 for de områdene som ikke dekkes av AR5. Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 2: Type areal utbygd 2008-2019 for heile landet, Kjelde: Rørholt og Steinnes (2020)

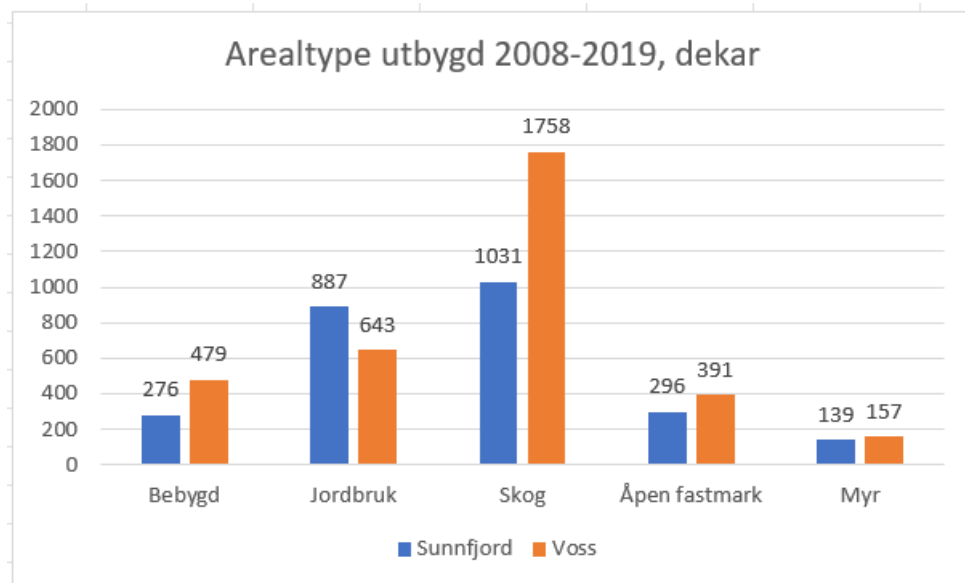
Vestlandsforskning har fått tilgang til fylkesvise tal for utbygd areal i perioden 2008-2019. Totalt utbygd areal for Sogn og Fjordane var 15 615 dekar (bygd areal, jordbruk, skog open fastmark og myr) i perioden 2008-2019, og av dette var 1 802 dekar tidlegare utbygd. Tala for Hordaland var høvesvis 46 441 og 8 302 dekar. I figuren under samanliknar alle fylka.



Figur 3: Utbygd areal 2008-2019 per fylke, dekar. Kjelde SSB.

Som figuren viser har Hordaland det høgste arealtalet, både absolutt og relativt, for utbygd myr i landet.

SSB har også gitt Vestlandsforskning resultat av analysane av utbygd areal for Sunnfjord og Voss kommune basert på føresetnadane som er omtalt ovanfor, sjå figuren under.



Figur 4: Utbygd areal i Sunnfjord kommune og Voss herad. Kjelde: SSB.

Rapporten til Rørholt og Steinnes (2020) har hatt som formål å estimere forventna utbygging fram til 2030. Basert på berekning av utbygd areal i perioden 2008-2019 stipulerer dei at utbygginga i hovudsak vil følgje same takt, dvs. 540 km² for landet som heilskap fram til 2030.

4 Data om natur, karbon, klimarobustheit og jordressursane

Som omtalt i kapittel 3 gir ikkje AR5-data informasjon om økologisk funksjon og kvalitet ved areala, og heller ikkje endring i tilstand innanfor naturtypene. Arealkategoriane er dessutan svært grove.

I dette kapittelet skal vi svare på kva område i prosjektkommunane som er kartlagde med omsyn til naturkvalitetar (karbonlagring og -utslepp, klimatilpassing, naturmangfald og jordressursar), og kva som er utfordringane med desse dataa. Vi skal også kome inn på kva som bør gjerast for å tilretteleggje data for at dei skal gi grunnlag for analyse av prosjektet sine fire tema.

I prosjektmøte kjem det fram at for Voss herad har det vore ei utfordring å ha ressursar og kompetanse til å gjennomføre GIS-analysar. Dette er løyst ved at kommunen har tilsette ein person med GIS kompetanse i 2024. For Sunnfjord kommune er utfordringa ufullstendig naturkartlegging. Kommunen viser til at det kan sjå ut som mykje av naturen er kartlagt og verdsett, men ein veit at mykje av dette ikkje er fanga opp. Til dømes er det ikkje god nok systematikk i å fange opp kartleggingar gjort ved konsekvensutgreiingar i konsesjonssaker, t.d. vasskraft, og andre planar med krav til konsekvensutgreiing (KU). Dette skal gå fram av slike saker, men har i liten grad blitt nedfelt i kartdatabasar. Statsforvaltaren opplyser at dette er innvendingar som kan gjelde kartleggingar i konsekvensutgreiingar utført før 2019. Etter den tid har all kartlegging som skjer etter Miljødirektoratet sin instruks (NiN) blitt gjort synleg i Naturbasen etter kort tid. Kartlegginga blir utført på nettbrett som konsulentane har med seg ut i felt, og når kartlegginga er ferdig går dataa automatisk til Miljødirektoratet som kvalitetssikrer det tekniske, før det blir lagt i Naturbasen.

Fylkeskommunen opplever det som ei utfordring å gjere vurderingar av kva som er viktig å ta vare på av naturmangfald i kommunane, m.a. fordi

naturtypekartleggingane er av varierende kvalitet, dekkjer små område og for ein stor del skjer i pressområde for utbygging.

Statsforvaltaren sin representant peikar på at det er vanskeleg for dei å bøte på problemet med at mykje ikkje er kartlagt, gitt dei tilgjengelege ressursane for naturtypekartlegging. Elles viser Statsforvaltaren til at kvalitetsvurderingane som er ein del av NiN-metodikken i seinare tid har blitt meir tilgjengelege for kommunane gjennom eit nytt kartlag i Naturbase⁷, «Naturtype KU-verdi». Dette kartlaget baserer seg på Miljødirektoratets rundskriv T-2/16 «Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis» frå 2021.⁸ Når det gjeld KU har ein eit sett med kriterier ein skal bruke for verdivurdering og konsekvensvurdering. Systemet for omrekning som blir brukt der, ligg også i det omtalte kartlaget «Naturtype KU-verdi». Dette gjer det enklare for kommunane å forholde seg til data frå naturtypekartlegginga etter Miljødirektoratet sin instruks, og er etter Statsforvaltaren si oppfatning den beste kjelda kommunane har tilgang til for å finne dei viktige områda for bevaring av naturmangfald.

Statsforvaltaren peikar på ei mindre utfordring for tolking av verdivurderingar i naturtypekartleggingane, knytt til det faktum at raudlistevurderingane endrar seg med tida. Når nokre artar kjem høgare på lista, medan andre artar fell ut av lista, kan det føre til at verdien på naturtypelokalitetar endrar seg. Berre i Vestland er det 9000 lokalitetar registrert etter DN-handbok 13, så det er eit stort arbeid å sjekke om endringar i raudlista gir utslag i verdivurderinga av alle desse. Statsforvaltaren er enno ikkje heilt oppdatert med justeringar som følgjer av den siste raudlista som kom i 2021, men i det store og heile er verdiane her stort sett korrekt, og gir eit godt grunnlag for kommunane å prioritere etter.⁹

⁷ Sjø omtale i faktaboks på side 23.

⁸ <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-og-vesentlige-regionale-interesser-pa-miljoomradet--klargjoring-av-miljoforvaltningens-innsigelsespraksis/id2504971/>

⁹ Personleg opplysning frå seniorrådgjevar Tore Larsen, Statsforvaltaren i Vestland.

Eit tolkingsproblem som potensielt har meir å seie, oppstår i kartdata over kartlagde myrområde, ved at myr kan forsvinne frå kartet ved ulike målestokkar. Dette fenomenet kan slå begge vegar: Vanlegvis er det slik at kartlagde område forsvinn når ein zoomar ut, men det er også eksempel på at myrer ulogisk nok forsvinn frå kartet når ein zoomar inn. Dette oppstår i alle karttenester som brukar kartbase frå Kartverket. Det store fokuset på myr som karbonlager gjer det ekstra viktig at kommunane har tilgang til dei dataa som faktisk finst.¹⁰

4.1 Datakjelder i bruk i kommunane

Når det gjeld naturen si evne til binding og lagring av **karbon**, og tap av karbon ved nedbygging av areal, har både Sunnfjord kommune og Voss herad fokusert på myr. Kommunane hentar ut data om myr frå AR5. Desse er henta frå digitalt markslagskart (DMK) slik det var registrert der ved overgang til AR5 i 2008. Kartlaga er ikkje vaska mot endringar som har skjedd etter 2008, som oppdyrking og nedbygging. Som vi seinare skal kome inn på, er datagrunnlaget for myr på Vestlandet spesielt mangelfullt.

Voss herad har fått gjennomført kartlegging av myrlokalitetar i Voss herad i 2020 basert på data frå AR5 og N50¹¹, i tillegg til ortofoto og feltobservasjonar. Særleg viktige førekomstar av myr ligg i nedbørsfeltet til dei store innsjøane, t.d. Vangsvatnet. Området langs Strondaelva i Raundalen har også viktige myrområde. Fleire av myrførekomstane ligg i område med risiko for annan bruk (Håland, 2020).

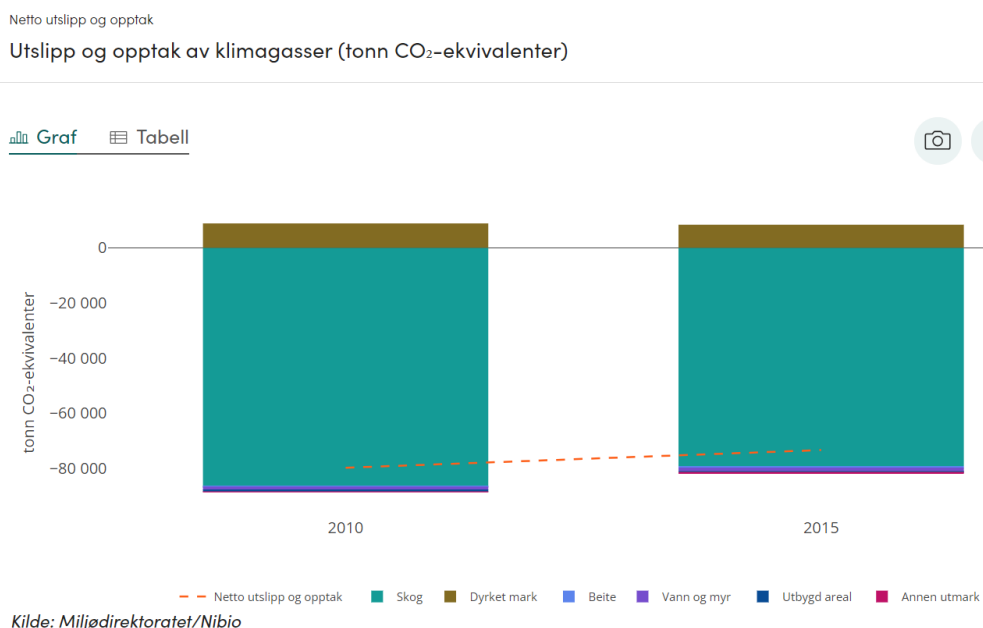
Miljødirektoratet sitt verktøy (rekneskap) for estimering av opptak og utslepp av karbon frå arealbruk¹² er i bruk i begge kommunar. Rekneskapen er basert på data frå AR5, N50 og SSB Arealbruk. Klimagassane karbondioksid (CO₂),

¹⁰ Personleg opplysning frå seniorrådgjevar Tore Larsen, Statsforvaltaren i Vestland.

¹¹ Sjå omtale i faktaboks på side 23.

¹² <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-arealbruk-kommuner/?area=705§or=-3>

metan (CH₄) og lystgass (N₂O) er inkludert i estimata der alt er omgjort til CO₂-ekvivalentar. Rekneskapen viser tal for åra 2010 og 2015. Kommunane ventar på tal for 2020. Informasjon frå NIBIO, som har utforma og oppdaterer verktøyet for Miljødirektoratet, seier at ny versjon skal publiserast innan 1. mars 2024.¹³ Figur 5 viser resultatet av estimata for Sunnfjord kommune. Når den nye versjonen er publisert av Miljødirektoratet bør kommunane oppdatere berekningane for 2010 og 2015 i tillegg å gjere seg nytte av data for 2020.



Figur 5: Opptak og utslipp av karbon frå skog og annan arealbruk, Sunnfjord kommune.
Kjelde: Miljødirektoratet.no

I figuren over viser søyle i den negative delen av skalaen opptak av klimagassar. Positive tal viser utslipp av klimagassar. Den stipla lina viser netto utslipp eller opptak. NIBIO informerer om at endring opptak av karbon for skog frå 2010 til 2015 kan skuldast nedbygging, oppdyrking eller at skogen etter høgst er brukt til beite. Vår kontakt i NIBIO stadfester også at skog rekna som skog anten området er flatehogge eller hogstmodent, slik det heiter i metodenotatet til kalkulatoren.

¹³ Personleg informasjon frå Katharina Hobræk i NIBIO.

Miljødirektoratet har også eit verktøy (rekneark) for kalkulering av karbontap ved arealbruksendring.¹⁴ Reknearket bereknar klimaeffekten (utslepp og opptak) knytt til arealbruksendringar, kalkulert ut frå storleiken på areal og type areal. Eit utsnitt av reknearket er vist i figuren under.

Inngangsdata for beregning

1. **Velg** kommune hvor arealet ligger:
Kommunennummer:

Før arealbruksendringen:

2. **Velg** antall arealkategori som får arealbruksendring:
(opptil 4 overganger)

3. **Velg** arealkategori før endringen:
4. **Fyll inn** størrelse på arealet: **AREAL 1**
 dekar
 hektar

5. **Velg** jordart for hele arealet:

Etter arealbruksendringen:

6. **Velg** arealkategori etter endringen: Utbygd areal

Resultater: Samlet effekt på utslipp/opptak fra arealbruksendringen

Utslipp eller opptak fra arealene over 20 år, dersom man ikke hadde omgjort

Fra	Til	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Klimagasser i alt	
0	0	OBS!	OBS!	OBS!	OBS!	tonn CO ₂ -ekvivalenter
0	0	OBS!	OBS!	OBS!	OBS!	tonn CO ₂ -ekvivalenter
0	0	OBS!	OBS!	OBS!	OBS!	tonn CO ₂ -ekvivalenter
0	0	OBS!	OBS!	OBS!	OBS!	tonn CO ₂ -ekvivalenter
SUM		0,0	0,0	0,0	0,0	tonn CO ₂ -ekvivalenter

Negative tall betyr opptak av klimagasser, positive tall betyr utslipp.

Utslipp eller opptak fra arealene over 20 år fra arealbruksendringen:

Fra	Til	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Klimagasser i alt	
0	Utbygd areal	OBS!	OBS!	OBS!	OBS!	tonn CO ₂ -ekvivalenter
0	Utbygd areal	OBS!	OBS!	OBS!	OBS!	tonn CO ₂ -ekvivalenter
0	Utbygd areal	OBS!	OBS!	OBS!	OBS!	tonn CO ₂ -ekvivalenter
0	Utbygd areal	OBS!	OBS!	OBS!	OBS!	tonn CO ₂ -ekvivalenter
Sum	SUM	0,0	0,0	0,0	0,0	tonn CO ₂ -ekvivalenter

Negative tall betyr opptak av klimagasser, positive tall betyr utslipp.

Nettoeffekt av arealbruksendringen over 20 år:

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Klimagasser i alt	
Utslipp/opptak fra arealene uten å endre arealbruk	0,0	0,0	0,0	0,0	tonn CO ₂ -ekvivalenter
Utslipp/opptak dersom endringen gjennomføres	0,0	0,0	0,0	0,0	tonn CO ₂ -ekvivalenter
Arealbruksendringens klimaeffekt	0,0	0,0	0,0	0,0	tonn CO ₂ -ekvivalenter

Merknad: dersom *negativ* tall vil endringen i arealbruk netto medføre mindre klimagassutslipp enn før, eller mer CO₂ opptak. *Positiv* tall betyr at endringen medfører høyere utslipp, eller lavere CO₂ opptak fra atmosfæren. Positive tall er merket rødt

Figur 6: Konsekvensar av arealbruksendringar for karbon. Kjelde: Miljødirektoratet.

Dette verktøyet (Figur 6) blir ikkje vidareutvikla og oppdatert trass i at kommunane og fylkeskommunen ønskjer å bruke verktøyet. Nibio meiner at det ikkje eignar seg for bruk.

¹⁴ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/>

Som datagrunnlag for **naturmangfald** nyttar begge kommunane naturbase for naturtypar og artar, forutan Natur i Norge (NiN), artskart og Vann-nett.

Naturtypekartlegging utført etter Natur i Norge-systemet (NiN) er ei sentral datakjelde for naturmangfald for kommunane.¹⁵ NiN skal vise naturtypar på ulike nivå. Sjølv om manglar ved systemet har blitt utbetra dei seinare åra, er naturtypekartleggingane mangelfulle både fordi berre ein liten del av landet er kartlagd (pressområde er prioritert for kartlegging) og fordi kvaliteten på kartleggingane varierer. Natur over 500 m.o.h. er generelt sett ikkje kartlagd. For økosystemtenester er det viktig å ta vare på samanhengande område, men dette har ikkje blitt prioritert i naturtypekartleggingane. For at NiN skal vere eit fullgodt verktøy for kommunane bør kartleggingspraksisen bli gjennomført på ein konsistent måte, også for areal over 500 moh.

Natur i Norge-systemet (NiN), slik det er omtalt i Miljødirektoratets instruks, har avløyst DN-handbok 13 som metodikk for kartlegging av naturtypar.¹⁶ NiN skal vise naturtypar på ulike nivå. NiN har svak dekningsgrad etter kommunane si oppfatning, og det kjem særleg av at lite areal er kartlagt så langt. I 2023 er berre 4 prosent av landarealet i dei tre vestlandsfylka kartlagt etter Miljødirektoratet sin kartleggingsinstruks for NiN. I tillegg er det i praksis kartlagt svært lite areal over 500 moh. for landet som heilskap.

Dei første fire-fem åra etter utfasinga av DN-handbok 13 var ikkje NiN-metodikken godt nok utvikla med tanke på metodikk for kvalitetsvurdering, og fleire naturtypar mangla. Vår informant hos Statsforvaltaren meiner at naturtypekartlegginga derfor vart sett tilbake i åra 2014-2019. Ny metodikk for naturtypekartlegging i kulturlandskap kom først i 2023, og system for kartlegging av naturmangfald i ferskvatn er enno ikkje på plass (instruks for

¹⁵ Sjå omtale i faktaboks på side 23.

¹⁶ Sjølv om NiN er systemet eller metodikken for naturtypekartlegging, er det vanleg å nytte «NiN» som synonym for naturtypekartlegginga som skjer i regi av Miljødirektoratet.

ferskvasskartlegging er under utarbeiding). Vidare er det slik at naturtypekartlegging ikkje skjer i jordbruksområde eller tettstader.¹⁷

Kartlegging av terrestriske naturtypar etter Miljødirektoratets instruks (NiN) er prioritert ut frå område som er utsett for utbyggingspress og der miljøstyresmaktene har grunn til å tru at ein finn truga naturtypar.¹⁸ Det er Statsforvaltarane som sender inn sine forslag til prioriteringar for kartlegging til Miljødirektoratet, som så vurderer og prioriterer. I område som ikkje er utbygde skal Statsforvaltarane følge kartleggingsinstruksen (denne listar opp 118 naturtypar som er prioritert for kartlegging) , men i praksis prioriterer Miljødirektoratet kartlegging av areal der det skjer planlegging for utbygging og der ein fryktar viktige naturverdiar står på spel. Informanten hos Statsforvaltaren i Vestland seier at når dei ikkje har ressursar til å kartlegge område utan kjente utbyggingsplanar, får kommunane ikkje eit godt nok grunnlag for å drive arealplanlegging som tar omsyn til naturmangfaldet, og det oppstår ein vond sirkel som det er vanskeleg å kome ut av.

Det vert også sett av midlar til naturtypekartlegging av område i kommunar som utviklar naturmangfaldsplanar.

Ei erfaring frå kommunane er at kartfesting av verdifulle naturtypar kan gi eit feilaktig inntrykk av at dei resterande områda ikkje er verdt å ta vare på. Når storparten av arealet ikkje er kartlagt, betyr det at vi ikkje veit nok om naturverdiane her til å kunne drive kunnskapsbasert arealforvaltning, blir det hevda. Informanten hos Statsforvaltaren i Vestland meiner denne refleksjonen absolutt har noko for seg, men peikar samstundes på at det etter innføringa av NiN har blitt lettare å få oversikt over kva område som faktisk er undersøkt. Tidlegare var det ofte slik at kartlegging av naturtypar berre viste kor viktige område låg, men ikkje i kva område ein faktisk har vore ute og gjort registreringar. I DN-handbok 13 var det ikkje krav om at ein skulle dokumentere heile undersøkingsområdet, det var tilfeldig om kartleggarane

¹⁷ Personleg informasjon frå seniorrådgjevar Tore Larsen, Statsforvaltaren i Vestland.

¹⁸ Personleg informasjon frå seniorrådgjevar Tore Larsen, Statsforvaltaren i Vestland.

opplyste om dette. Etter Miljødirektoratet sin instruks skal det først definerast eit undersøkingsområde, som i teorien skal gjennomskast heilt for å finne lokalitetar. Dette fungerer truleg betre i flatare delar av landet enn på Vestlandet, der undersøkingsområda ofte går langt opp gjennom bratte fjellier. Der terrenget er vanskeleg, har ein kanskje sett på med kikkert på avstand. Derfor er det framleis fullt mogleg i dagens NiN å finne område som ikkje er kartlagt også innanfor dei definerte undersøkingsområda.¹⁹

Dersom det finst mange artsregistreringar i eit område, kan det kome av at ein eller fleire feltbiologar har vore mykje i området. I slike tilfelle kan nokre artar vere godt kartlagde, mens andre artar som finst der ikkje har blitt registrert, avhengig av kompetansen til den eller dei som har stått for registreringane. Slik skeivheit er særleg knytt til artsregistreringar utført av frivillige (sjå nedanfor), men kan også førekomme når kartlegging skjer på oppdrag frå styresmaktene. Kommunane si erfaring er difor at dei må kombinere fleire databasar for å få best mogleg oversikt over naturmangfaldet i eit område.

Vår informant hos Statsforvaltaren er også opptatt av at ein må kombinere fleire kunnskapskjelder for å danne seg eit bilde av verneverdiar, og at artsregistreringar er eit viktig supplement i så måte. Slike registreringar krev rett nok meir økologisk kunnskap av dei som skal tolke kartet. Særleg viktig er det å skilje mellom stadbundne artar (insekt, planter) versus ikkje stadbundne artar (fuglar). Funn innanfor den siste kategorien kan t.d. dreie seg om registrering av passerande trekkfuglar som ikkje er knytt til den aktuelle lokaliteten. Fordi artsregistreringar skjer uavhengig av naturtypekartlegging (NiN), og i stor grad blir utført av frivillige feltbiologar, er det viktig med verifisering av artsregistreringar: Har den aktuelle personen faktisk sett ein raudlista art? Det blir peikt på at det er ein sterk indre justis blant aktive brukarar av systemet, som gjer at det blir stilt krav om verifisering om ein ukjent feltbiolog står bak ei oppsiktsvekkande registrering.

¹⁹ Personleg opplysning frå seniorrådgjevar Tore Larsen, Statsforvaltaren i Vestland.

For økosystemtenester er det viktig å ta vare på samanhengande område. Små myrlokalitetar kan enkeltvis framstå som lite verdifulle, men som del av ein større totalitet kan dei vere viktige, t.d. som oppvekstområde. Slike forhold er lite kartlagt. Når det gjeld behov for kartlegging av større samanhengande område, blir det vist til NiN, men det er avgrensa ressursar til naturtypekartlegging. Difor er det vesentlege kunnskapshol når det gjeld verdier knytt til økologiske korridorar og samanhengande leveområde. Statsforvaltaren opplyser at der det er gjort godt med kartleggingar kan slike forhold gå fram, og at det finst nokre få kommunar i Vestland som i kommuneplanen har prøvd å fange opp omsynet til korridorar mellom levestader.

Det manglar komplett kart for utbreiing av økosystem, det er ein stor diskusjon korleis ein skal utforme slike kart. Det må vere detaljert nok til å fange opp endringar, men enkelt nok til at ein kan foreta kartleggingar og halde det oppdatert.

NINA arbeider med fleire prosjekt, m.a. bruk av fjernmåling til kartlegging av kvalitet ved økosystem. Kartlegging ved bruk av fjernmåling reiser mange utfordringar, mellom anna knytt til gradvise overgangar over tid, og eigenskapar som gjer endringane vanskelege å følgje frå rommet (jernmåling). Dette kjem vi meir inn på i kapittel 5.

Kommunane viser til at datagrunnlaget er tynt for temaet **klimateilpassing**. Her er det mest tal frå SSB som blir nytta. For **klimarisiko** brukar kommunane faresonekart²⁰ og aktsemdskart for flaum²¹ og skred i bratt terreng²², begge utarbeidd av NVE. Mens faresonekart dokumenterer fare for flaum og skred, viser aktsemdskart område som må granskast nærare for å avklare om

²⁰ <https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/flom-og-skredfare-i-din-kommune/faresonekart-kommuner/>

²¹ <https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/om-kart-og-kartlegging-av-naturfare/om-kartlegging-av-flaumfare/aktsomhetskart-for-flom/>

²² <https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/om-kart-og-kartlegging-av-naturfare/om-kartlegging-av-skredfare-i-bratt-terreng/>

tryggleiken er varetatt i høve til krava i byggtknisk forskrift (TEK17). Analysar av oktoberflaumen i 2014 viser at ein ved faresonekartlegging bør vurdere å leggje meir vekt på å analysere erosjonsfare og flaumskredfare, for i neste omgang å ta omsyn til desse vurderingane i arealplanlegging og sikringsarbeid. I kommunar som vart råka av flaumen var det gitt løyve til tiltak innanfor flaumutsett areal, og der arealet har vore faresonekartlagt (Dannevig et al., 2016).

Utslipp og opptak fra skog og arealbruk

Verktøy utvikla av NIBIO for Miljødirektoratet, gir kommunevis rekneskap for utslepp og opptak av klimagassar frå arealbruk for åra 2010 og 2015. Verktøyet skal kome i ny versjon, truleg innan 1. mars 2024, med oppdaterte tal i tillegg til endringar i kategoriane «beite» og «hogst skog». Kommunar som har nytta verktøyet tidlegare bør derfor laste ned nye data, også for tidlegare år. Det er vert å merke seg at dette verktøyet kalkulerer karbon i skog på same måte anten skogsområdet er hogstmodent, nettopp flatehogge eller gamalskog. Reduksjon i binding av karbon i skog kan skuldast arealendring ved nedbygging, oppdyrking eller at området blir brukt til husdyrbeite. Kjelder: [Miljødirektoratet](#) og NIBIO.

For **jordressursar** (landbruksareal) er Kilden²³/AR50 ei viktig datakjelde. Kilden er NIBIO si hovudkartløyning, der m.a. AR50 ligg tilgjengeleg. Alt jordbruksareal i landet er kartlagt i AR50, men det vert berre skild mellom a) fulldyrka/overflatedyrka areal og b) innmarksbeite, mens jordkvalitet er berre sporadisk registrert.

Ved flaum kan data om grunnforureining vere relevant å kople opp mot jordbruksareal, sjå m.a. prosjektet Vannklimrisk²⁴ til Vestlandsforskning.

Kommunane har lenge blitt tilrådd å peike ut *kjerneområde landbruk*, område som er særleg prioritert for landbruksformål. Deltakarkommunane våre seier dei er usikre på om dette kan føre til nedprioritering av område som ikkje kjem under kjerneområde landbruk, slik at det blir ein lågare terskel for utbygging av jordbruksareal. I Sunnfjord har ein definert kjerneområde landbruk ut frå

²³ [Kilden.nibio.no](https://kilden.nibio.no)

²⁴ <https://www.vestforsk.no/nn/project/vassforvaltar-i-eit-endra-klima-vannklimrisk>

område som er viktige for produksjon, men har ikkje hatt kapasitet til å trekke inn vurderingar av kulturlandskapskvalitetar, som krev nye kartleggingar.

For å kartlegge klimasårbarheit brukar våre kommunar NVEs faresonekart og aktsemdskart for flaum og skred. Forsking har vist at kommunar generelt bør leggje meir vekt på å analysere erosjonsfare og flaumskredfare, for i neste omgang å ta omsyn til desse vurderingane i arealplanlegging og sikringsarbeid.

Tabellen under viser datakjelder og analysemetodar i bruk i Voss herad og Sunnfjord kommune.

Tabell 2: Datakilder og analyseverktøy brukt i kommunane

Tema	Datakjelde, navn	Lenke til datakjelde (dersom digital)	Merknad til datakjelde	Verktøy kommunen bruker for behandling av data	Merknad om bruk av verktøy	
Karbonbinding og lagring	Voss					
	AR5 - myr		Når sist oppdatert?	Kilden		
	Myrkartlegging Voss		Gjennomgang og evaluering av myrer og myrforekomster i Voss herad frå	kilden, Vossakart, (Norkart?)	vert nytta som tilleggsinformasjon til registrerte myrområde (AR5)	
	Myrinformasjon (DMK)			Kilden		
	Sunnfjord					
	NIBIO. AR5, Myr (klasse 6D)	Kart. Kilden Arealinformasjon			ArcGIS Pro, analyse og presentasjon (Geodata)	Analyseverktøy
Naturmangfald	Geonorge. Kartkatalogen	https://www.geonorge.no/	Samme grunnlasdata?	Gisline (Norkart)	Planverktøy	
	Voss					
	Naturtyper - Miljødirektoratets			Naturbase, Vossakart		
	Naturtyper - DN-håndbok 13			Naturbase, Vossakart		
	Arter av nasjonal			Naturbase, Vossakart		
	Villreinområder			Naturbase, Vossakart		
	Naturtyper i Granvin	https://www.statsforvalteren.no/contentassets/8c0dcd8b3ce34dfcabe512eb8178a00e/mva-rapportarmho/2005-06_granvin_natyp.pdf		kartlegging frå 2005	Vossakart	
	Naturtyper i Voss	https://www.statsforvalteren.no/contentassets/8c0dcd8b3ce34dfcabe512eb8178a00e/mva-rapportarmho/2005-07_voss_natyp.pdf		Kartlegging frå 2005	Vossakart	
	Viltet i Voss	https://voss.herad.no/_f/p1/i677d077f-9123-4ffe-80ec-f661cacc4838/viltet-		Kartlegging frå 2013	Vossakart	
	Viltet i Granvin	https://www.statsforvalteren.no/contentassets/8c0dcd8b3ce34dfcabe512eb8178a00e/mva-rapportarmho/2005-10_granvin_vilt.pdf		Kartlegging frå 2005	Vossakart	
	Sunnfjord					
	Miljødirektoratet, Naturbase	Kart. Naturbase				
Geonorge. Kartkatalogen	https://www.geonorge.no/					
Klimatilpassing	Voss og Sunnfjord					
	Aktsemdsområde flaum	https://nedlasting.nve.no/gis/		NVE Atlas og NVE Temakart, Vossakart		
	Flaumsonekartleggingar	https://publikasjoner.nve.no/eksternrapport/2020/eksternrapport2020_14.pdf , https://publikasjoner.nve.no/eksternrapport/2020/eksternrapport2020_13.pdf	Flomsonekart for Vossevangen og Evanger	NVE Atlas og NVE Temakart, Vossakart		
	Faresonekartlegging av skred i bratt terreng	http://publikasjoner.nve.no/eksternrapport/2019/eksternrapport2019_44.pdf , https://nedlasting.nve.no/gis/	Statleg skredfarekartlegging i Voss, granvin og Ullensvang	NVE Atlas og NVE Temakart, Vossakart		
	Aktsemdsområde skred i bratt terreng	https://nedlasting.nve.no/gis/		NVE Atlas og NVE Temakart, Vossakart		
Jordressursar	Voss og Sunnfjord					
	NIBIO AR5			Kilden og gårdskart		

4.2 Fjernmåling og djuplæring (AI) for bedre datagrunnlag

Det finst ulike strategiar for å kartlegge naturtypar: 1) kartlagde polygon, som i AR50, 2) arealrepresentativ statistikk, som AR18X18 og 3) satellittmåling og LiDAR, som Bakkestuen m.fl. (2023) har brukt. For landet som heilskap gir desse strategiane svært ulike anslag over omfanget av myr og våtmark, høvesvis 5,8, 8,9 og 12,7 prosent av landarealet i Norge. Bakkestuen²⁵ hevdar at NINA-modellen, som her er omtalt som strategi 3 (sattelittmåling), ikkje vise heilt korrekte verdiar. Modellen som blir brukt av Bakkestuen mfl. (2023) gir kontinuerlig estimat, der terskelverdien kan justerast (Vollering, 2023).

Bakkestuen et al. (2023) har demonstrert satellittbaserte metodar som nyttar maskinlæring til å lage eit heildekkande kart av naturtypar med vekt på våtmark. Det er behov for kunnskap om korleis modellen taklar andre naturtypar som bratt skrånande og grunt myrlendt terreng, som er typisk for vestlandsgeografien. Dette krev trening og testing av modellen. Ei utfordring er at Norge manglar bakkesannheiter (feltregistrering eller anna lokal kartlegging) for fleire naturtypar, noko som må til for å teste og utvikle modellane for fjernmåling. Slik testing og justering er naudsynt for at fjernmåling slik gi bedre datagrunnlag enn t.d. AR5-data. I desember 2023 fekk Kartverket tildelt midlar frå Noregs forskingsråd eit prosjekt som tek mål av seg å gjere dette.²⁶

Under Ciens' webinar 29. november 2023 spurte vi Vegard Bakkestuden ved NINA om dei nye datamodellane som vert utvikla basert på fjernmåling og maskinlæring skal kunne nyttast for heile landet. Han svarte at målet er å få til heildekkande kart vegg til vegg (altså fullstendig kartlegging), slik at det ikkje blir puslespel, men at dette enno ikkje er finansiert.

²⁵ Muntleg presentasjon på webinar 29. november 2023 arrangert av Ciens.

²⁶ <https://kartverket.no/forskning-og-utvikling-fou/landsdekkende-vatmarksdatasett>

5 Metodar for å synleggjere arealbruken

I dette kapitlet omtaler vi metodar eller verktøy som er relevante for å sjå prosjektet sine fire tema i samanheng, og kva for tilrettelegging og vidareutvikling som er naudsynt for å gjere metodane eigna.

Mange aktørar arbeider med å utvikle areal- og eller naturrekneskap for betre å synleggjere kva endringar i arealbruk og naturbruk har å seie for naturmangfald, klimautfordringane og forvaltning av jordressursane. Framstillinga i dette kapitlet er ikkje dekkande for alt arbeid som pågår rundt i landet på dette temaet. Vi presentarar nokre eksemplar på utviklingsarbeid som deltakarane i dette forprosjektet har kjent til i 2023. Difor er val av eksempel farga av kva deltakarane har kjent til og at arbeidet har pågått i 2023.

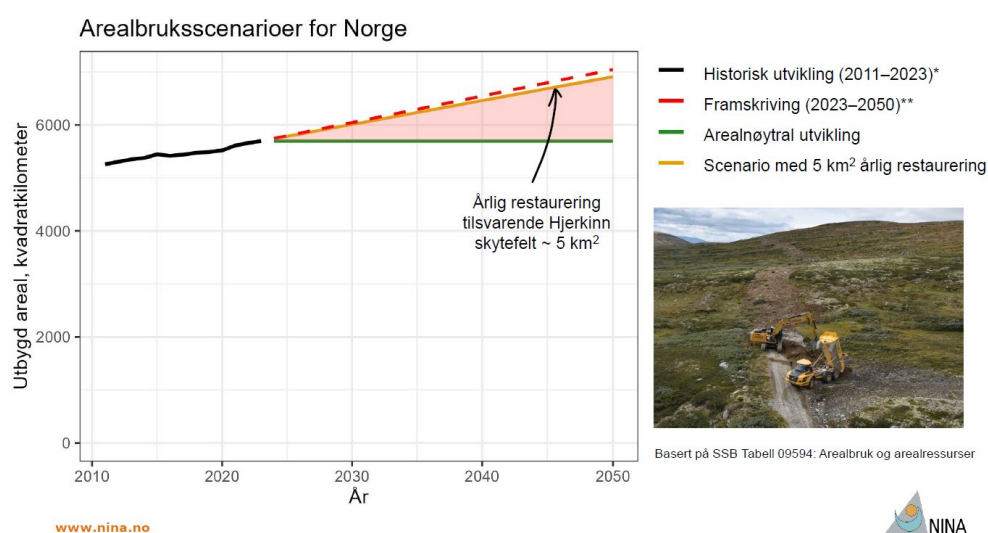
I daglegtale er det ikkje skjeldan at ulike omgrep blandast i saman. Eit arealrekneskap viser faktisk endring av arealbruk i fortid, t.d. for 2024 i forhold til 2014. Arealstatistikk synleggjer den faktiske arealbruken i ein nærare bestemt nosituasjon, t.d. 2024. Eit arealbudsjet skal vise planlagt eller vedteke framtidig arealbruk, men som enno ikkje er realisert, sjå figur under (Aune-Lundberg, 2023)



5.1 Areal- og naturrekneskap

Ein arealrekneskap skal vise endring i arealbruk over tid, dvs. kor mykje areal og type areal (skog, våtmark, jordbruksland etc.) som vert bygd ut til ulike

formål (bustad, hytte, infrastruktur etc.). Ved å samanlikne den faktiske arealbruken (faktisk til skilnad frå planlagt arealbruk) over fleire år, tilbake i tid, skal ein få eit bilde av kor omfattande (kor mykje areal) og effektiv (kor godt utnytta) arealbruken er og kva type areal som vert bygd ned. For å få eit dekkande bilde av endring i arealbruk må ein ha samanliknbare data for eit areal over fleire år. I figuren under er den stadig aukande arealbruken (nedbygging av natur) vist med scenario for framtidig nedbygging. Historisk utvikling (svart linje) er basert på analysar frå SSB (tabell 09594), mens framskriving for perioden 2023-2050 er basert på ein føresetnad om at nedbygging av natur vil halde fram i same takt.



Figur 7: Arealscenario for Norge. Kjelde Trond Simensen, NINA

Ein naturrekneskap identifiserer arealet sin økologiske tilstand (kvaliteten innan dei registrerte naturtypene), gode og tenester økosystemet gir (funksjon), og gir ei verdsetting av arealet, eller delar av arealet. Det siste er det debatt om er ønskjeleg. Nokre eksempel kan illustrere kva ein naturrekneskap gir av informasjon i tillegg til arealrekneskapen. Om ein allsidig skog med ulike treslag blir rydda og planta til med gran, skjer det ei vesentleg endring i naturtilstanden og det biologiske mangfaldet. Det skal naturrekneskapen vise, mens i ein arealrekneskap vil arealet framleis bli kategorisert som skog. Det same er tilfelle dersom ei allsidig slåtte- eller beiteeng blir omgjort til kornåker eller juletreplantasje. I arealrekneskapen vil endringa ikkje bli registrert,

arealet er framleis jordbruksareal. Dersom ei myr som blir drenert og tilplanta med skog, vil ikkje arealet bli karakterisert som skog, men området vil også endre sin funksjon som flaumdemping. Naturregnskapen vil få fram at den eigenskapen blir vesentleg forringa.

Naturregnskap og arealregnskap

Systematisk oversikt over tilstand og utvikling i naturen

En del av et naturregnskap

1. Arealregnskap for økosystemer
2. Økologisk tilstand
3. **Godter og tjenester:**
økosystemtjenester
4. Verdssetting

EUROSTAT (EUs statistikkontor) 2021
FN 2021



Figur 8: Element i ein naturrekneskap. Kjelde: Trond Simensen, NINA.

Prosjektet «Mapping and assessment for integrated ecosystem accounting (MAIA)²⁷ har som mål å fremje harmonisering av naturkapitalrekneskap i EU sine medlemsland og i Norge. MAIA baserer seg på FN sin økosystemrekneskap: The System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting (SEEA EA). Standarden gir retningsliner for å systematisere informasjon om økosystema si utbreiing, økologiske tilstand og forsyning og bruk av økosystemtenester (naturgode). Prinsipp for korleis naturgode kan verdsettast økonomisk er også inkludert.

Dette gir alle land i verda eit felles metodisk rammeverk for etablering av naturrekneskap (også kalla økosystemrekneskap) som gjer det mogleg å halde ein global oversikt over utviklinga i økosystema med omsyn til arealutbreiing, tilstand og bidrag til forsyning og bruk av naturgode over tid (både i fysiske og

²⁷ <https://maiaportal.eu/>

økonomiske storleikar). I kjølvatnet av FN-vedtaket arbeider Eurostat (EUs statistikkbyrå) med å etablere ei forordning (lovforslag) som forventast å forplikte alle EU- og eventuelt EØS-land til å utvikle naturrekneskap etter visse kriterier og føringar (Miljødirektoratet, 2023).

FN sin standard for naturrekneskap krev heildekkande kart som viser utbreiinga av ulike økosystem i eit geografisk område. Datagrunnlaget, grad av nøyaktigheit og detaljar i kart vil ha mykje å seie for kva naturrekneskapen kan brukast til. Dess lågare geografisk nivå ein vil utvikle naturrekneskapen på, dess meir detaljerte data treng ein for at resultatet skal kunne nyttast i lokal arealplanlegging. Ei sentral utfordring er at det er mange måtar å dele inn naturen på. Difor er val av typologi, eller arealinndeling som skal ligge til grunn for naturrekneskapen, viktig (Miljødirektoratet, 2023).

I følgje Trond Simensen²⁸ i NINA har fagsystem for økologisk tilstand eksistert nokre år, men det står att ein jobb å tilpasse dette til bruk i naturrekneskap. Prosjektet MAIA krev, som andre verktøy og metodar, gode naturdata. Som omtalt tidlegare i denne rapporten er data om natur av varierende kvalitet og dekningsgrad. Har ein gode data for å lage naturrekneskap på lokalt nivå, kan lokale analysar styrke kvaliteten på naturrekneskap på regionalt og nasjonalt nivå.

For ferskvatn blir økologisk tilstand vurdert som del av oppfølginga av vassforskrifta²⁹, mens for land og hav er fagsystemet for økologisk tilstand under etablering. I 2021-2022 vart dei første nasjonale og regionale vurderingane for tilstanden av utvalde økosystem (skog, fjell og arktisk tundra) gjort. Miljødirektoratet arbeider med å etablere eit kunnskapsgrunnlag for å gjere vurderingar av økologisk tilstand for våtmark, semi-naturleg mark og naturleg opne område under skoggrensa (Miljødirektoratet, 2023).

²⁸ Muntleg informasjon i prosjektmøte 21. november i regi av Vestlandsforskning

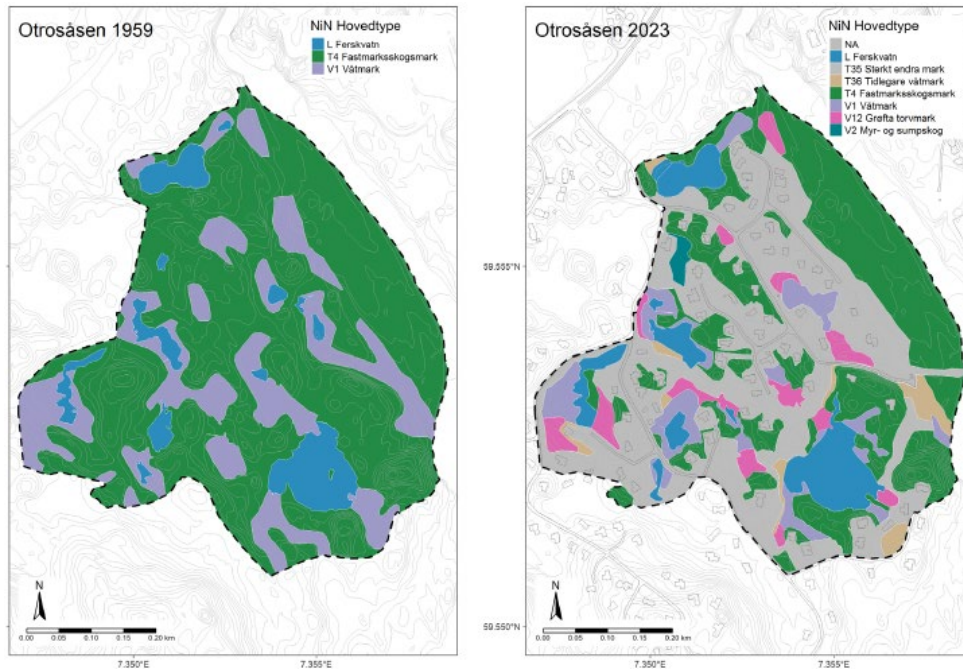
²⁹ <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446?q=vannforskriften>

Frå 2010 har naturindeksen³⁰ blitt brukt for å vurdere økologisk tilstand for biologisk mangfald. Naturindeksen er det einaste datagrunnlaget der vi kan sjå utvikling av økologisk tilstand over tid.

Det er grunn til å tru at ein treng å skilje mellom på den eine sida rekneskap på nasjonalt og fylkesnivå nivå, der ein kan basere seg på fjernmåling (satellittdata), og på den andre sida rekneskap på kommunalt nivå og på lågare lokalt nivå, der det vil vere vanskeleg kome unna kartlegging i felt. Simensen viser til at konsekvensutgreiingssystemet (KU) er laga for å fange opp spesiell, truga natur i mindre område, men systemet fangar ikkje opp alle kvalitetar.

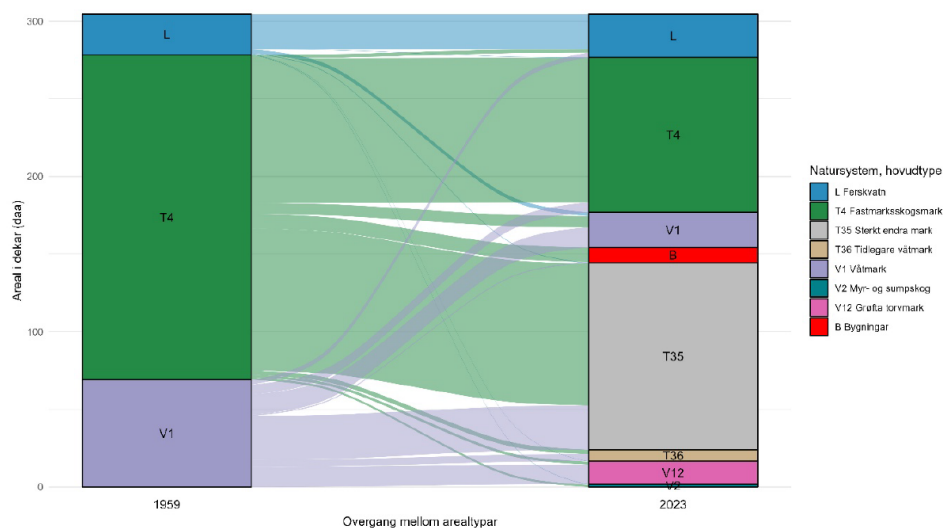
Eit eksempel på endring i arealbruk på Otroåsen frå 1959 til 2023 viser korleis ein kan bruke tilgjengelege data for å utvikle ein naturrekneskap. Figuren under viser at store delar av skogen (merka grønt) er bygd ned med hytter og infrastruktur, mens naturrekneskapen viser at myr/våtmark (merka fiolett i venstre bilde) er blitt drenert fram til 2023 (merka rosa). Datagrunnlaget for 1959-kartet er basert på flyfoto i tillegg til digitalt markslagskart (raster) frå 1965 for situasjonen i 1959. For 2023-kartet er datagrunnlaget kartlegging i felt. Heildekkande NiN er brukt for begge tidspunkt, men ein kunne brukt andre kjelder, t.d. AR5, i følgje Simensen.

³⁰ <https://naturindeks.no/>



Figur 9: Endring i arealbruk på Otrosåsen, 1959-2023. Kjelde: Trond Simensen.

Endringane kan også framstillast som figuren under, der vi ser at arealet til ferskvatn har halde seg stabilt, mens det er skog- og våtmarksarealet som har blitt sterkt endra. Det er interessant at sjølve bygningane (hyttene) står for berre ein liten del av arealbruksendringane, mens vegar etc. utgjer ein vesentleg større del av arealendringane.



Figur 10: Sankey-diagram som oppsummerar endringane mellom 1959 og 2023 på Otrosåsen.

FN sin standard for økosystemrekneskap skal også innehalde status for tenester levert av økosystema. Norge har ikkje noko etablert einskapleg system for dette. Miljødirektoratet har innhenta data frå offisielle kjelder for å sjå om desse er eigna. Oversikten i Miljødirektoratet sin rapport (tabell 8, s19) (Miljødirektoratet, 2023) viser etter vår vurdering kor mangelfullt dette kan bli når ein må basere seg på det som finst av statistikk. Til dømes blir ingen av økosystema tilkjent å gi klimarobustheit sjølv om all vegetasjon har ein dempende effekt på flaum. I byar har vegetasjon også ein dempende effekt på hete samanlikna med område som er dekt av asfalt og betongkonstruksjonar. Økosystemet myr er ikkje omtalt i det heile, og for dei økosystema som er omtalt, er det mangelfull statistikk for ulike tenester.

Miljødirektoratet konkluderer i rapporten med at: «Kunnskapsgrunnlaget som beskrives (...) er ikke tilfredsstillende for å kunne etablere et naturregnskap med god forvaltningsnytte og etter internasjonale standarder.» Under følgjer dei viktigaste manglane, i følgje direktoratet (Miljødirektoratet, 2023).

- Mangel på einskapleg økosysteminnleding
- For **arealregnskapen** finst det i dag ikkje heildekkande kart som beskriv utbreiinga til økosystema. Det som finst har fokus på økonomisk bruk (våtmark over tregrensa er mangelfullt kartlagt). Ujamn oppdatering av datagrunnlaget gjer det lite eigna til bruk for samanlikning over tid
- Eksisterande system for **tilstandsregnskapen** må vidareutviklast og tilpassast bruk i ein naturrekneskap. Dette er eit omfattande arbeid dersom det skal vere i samsvar med FN sin standard
- Norge har heller ikkje eit einskapleg system for føring av rekneskap for forsyning og bruk av økosystemtenester. Datagrunnlaget om økosystemtenester er både fragmentert og ufullstendig.

5.2 Areal- og naturbudsjett

Ein areal- og naturrekneskap skal vise den faktiske endringa som har skjedd, mens eit budsjett skal vise planlagt arealbruk som enno ikkje er realisert. Eit arealbudsjett kan gi informasjon til å drøfte og vurdere framtidig endring i arealbruken, m.a. for å oppnå arealnøytralitet. Ein kan redusere, eller heilt unngå nedbygging av natur, ved å bruke tidlegare nedbygd areal meir effektivt. Fleire byar har tatt i bruk areal frå nedlagt industri og verft til bustadområde. Ein kan spørje seg om dette bidreg til arealnøytralitet, all tid den aktiviteten som er nedlagt i Norge gjerne er flytta til andre land, og krev areal der.

Kartet under viser planlagt utbygging i Sunnfjord kommune. Kartet er utvikla på grunnlag av data frå kommune- og detaljplanar. Ut frå kartet ser det ut for at areal til hytteutbygging (oransje) er større eller minst like stort som planlagt areal til utbygging til bustad (gult).

Det er knytt usikkerheit til datagrunnlaget då plandatabasen er av varierende kvalitet. Eldre planar blir ofte ikkje oppdaterte i plandatabasen og det kan vere utfordrande, utan nøyare studiar, å sjå kva planar som er dei gjeldande (i prinsippet er det den nyaste planen som gjeld, men det kan vere vedtak som seier at ein reguleringsplan går framfor ein kommunedelplan). For samferdsle har denne analysen ikkje hatt tilgang til gode nok data for å gi eit dekkande bilde.



Figur 11: Planlagt utbygging i Sunnfjord kommune til ulike utbyggingsføremål

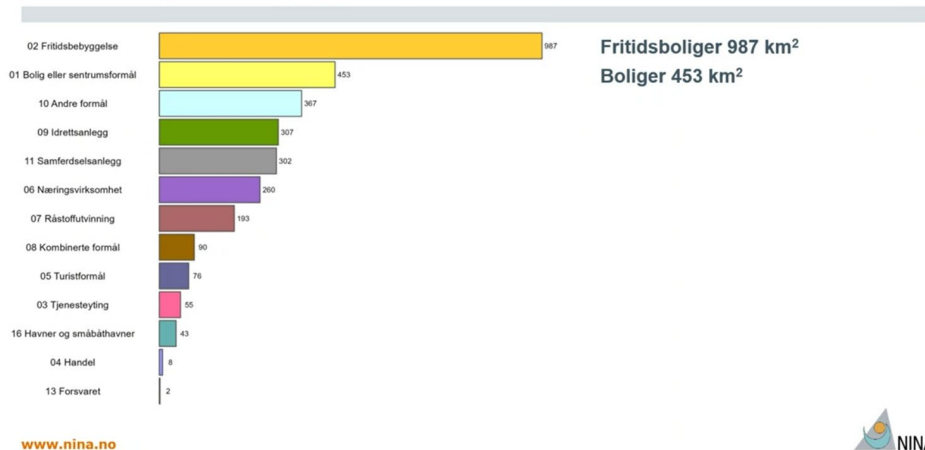
Detaljane i kartet over kan vere vanskeleg å sjå, men kartet over, og for andre kommunar, er tilgjengeleg, sjå fotnote ³¹. Trond Simensen i NINA viser til at det er trong for å klassifisere kva økologisk tilstand areala i eit arealbudsjet har (referansetilstand).

Analysen over planlagt utbygd areal viser ein generell trend for landet, at i distriktskommunar er det sett av store areal til hytteutbygging. For landet som heilskap viser analysane at planlagt areal til fritidsbustad (987 km²) er meir enn dobbelt så stort som areal til bustad (453 km²), sjå diagrammet under (Simensen et al, 2023). SSB sin analyse av den faktiske utbygginga i perioden 2008 til 2019 var nesten det omvendte, mens hytter sto for 24 prosent av utbygd areal, utgjorde bustader 40 prosent (Rørholt & Steinnes, 2020). Når Rørholdt og Steinnes (2020) skal anslå vidare utbygging i perioden, reknar dei med same utbyggingstakt som tidlegare fordi dei meiner at plandata ikkje viser kor mykje som faktisk vert utbygd. Skilnaden i SSB sitt anslag og NINA sin analyse ut frå

³¹ <https://maps.nina.no/datasets/planlagt-utbyggingsareal-i-norge>.

plandata kan truleg også tilskrivast at kommunane har ein større arealreserve for hytter enn for bustadhus.

Planlagt utbyggingsareal



Figur 12: Areal til ulike utbyggingsformål, planlagt i 2023. Kjelde: NINA.

5.3 Arealstatistikk og arealbudsjet i Vestland

Vestland fylkeskommune har starta opp arbeidet med å utvikle regional arealstatistikk (arealbruk i nåtid) og arealbudsjet (planar for framtidig arealbruk) etter metodikk frå NINA/Agder (Simensen et.al. 2023 og Lindaas et.al. 2022).

I denne metodikken er det ei FME- løype som, forenkla forklart, brukar ein overlay-analyse mellom AR5/AR50 (arealressurskartea frå NIBIO) og gjeldande plandata med både kommuneplanen sin arealdel (KPA) og reguleringsplanar (RP). I utvikling av metodikken er det tatt ulike val for å kunne gjennomføre og vise fram analysen på eit overordna nivå. Resultatet er at plandata, eller planmosaikken, får informasjon frå AR5/AR50 og antatt arealreserve (ubygd planareal sett av til utbygging) som kan dermed sorterast i ei kartinnsynsløysing etter arealtype (myr, skog, fastmark med meir).

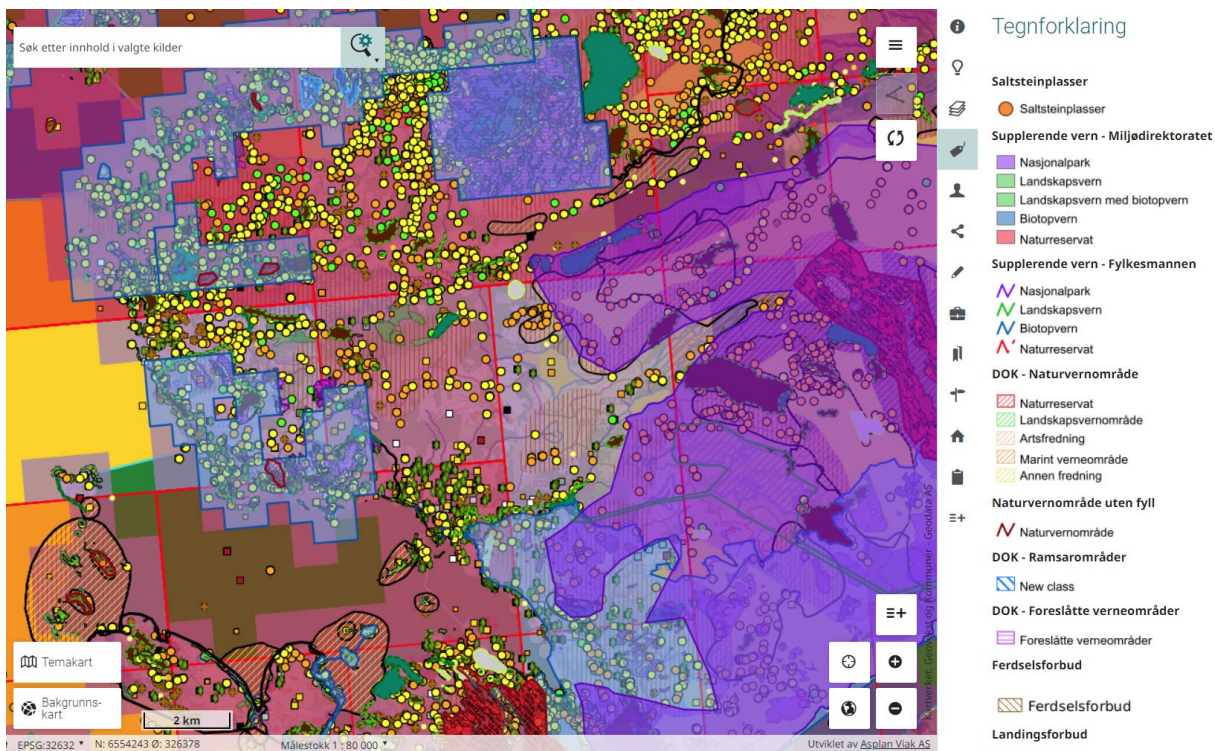
I tillegg er klimaeffekten av planlagd arealendring rekna ut jamført anerkjend metode frå miljødirektoratet (Miljødirektoratet, 2022 og IPCC,2006). Fordelen med metodikken er at kommunar får eit nokolunde likt samanlikningsgrunnlag uavhengig av produksjonsår for plandata. Men kvaliteten på plandata og andre

datasett har mykje å sei for resultatet, data for naturverdiar er spesielt mangelfullt i denne samanheng.

Arbeidet med arealstatistikk og arealbudsjet er frå Vestland fylkeskommune si side eit tilbod til kommunane om betre oversikt over dei samla arealressursane ut frå kjent kunnskap. Det er etablert eiga kartinnsynsløysing med tilhøyrande tabellar, i første omgang per kommune. Etter kvart vil desse enkeltdatasetta kunne publiserast samla, slik at dei kan brukast i regionalanalyse. Arbeidet er å sjå på som ein start mot å utvikle eit arealbudsjett som gir grunnlag for å ta stilling til mengde potensielt tilgjengeleg planareal samanlikna med behov. Dette er i samsvar med intensjonane i KDD sin rettleiar (KDD, 2024), men med meir teknisk utfyllande datagrunnlag. Denne første generasjons arealbudsjett er antatt å gi best mogeleg oversikt slik datagrunnlaget er i dag. Sjå også metodeutvikling kap.5.6 for vidare arbeid.

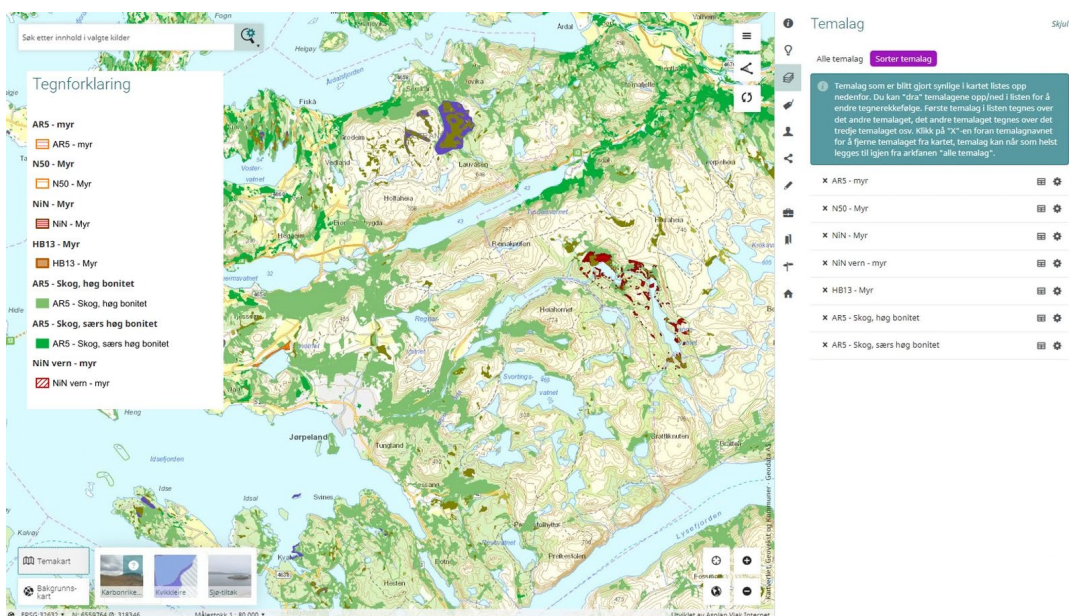
5.4 Temakart Rogaland

Temakart Rogaland (TKR) har som mål å samle og tilrettelegge ulike tematiske datakjelder, som GeoNorge, det offentlege kartgrunnlaget, regionale og kommunale data, slik at etatane i fylket har det same datagrunnlaget. Dette er ei vidareutvikling frå Fylkesatlas. Temakartet koplar saman ulike typar kartdata, som data for karbonrike areal og klimarisiko. Slik gir TKR tilgang til data og høve til å gjere analysar av både klima og natur, men også ei rad andre tema. Dette gjer at informasjonen i eit lite kartutsnitt som under (for ein del av Jørpeland) kan bli lite oversiktleg ved første augekast, avhengig av kor mange tema ein ønskjer å vise i det same kartutsnittet.



Figur 13: Utdrag frå Jørpeland i Temakart Rogaland. Kjelde: <https://temakart-rogaland.no/>

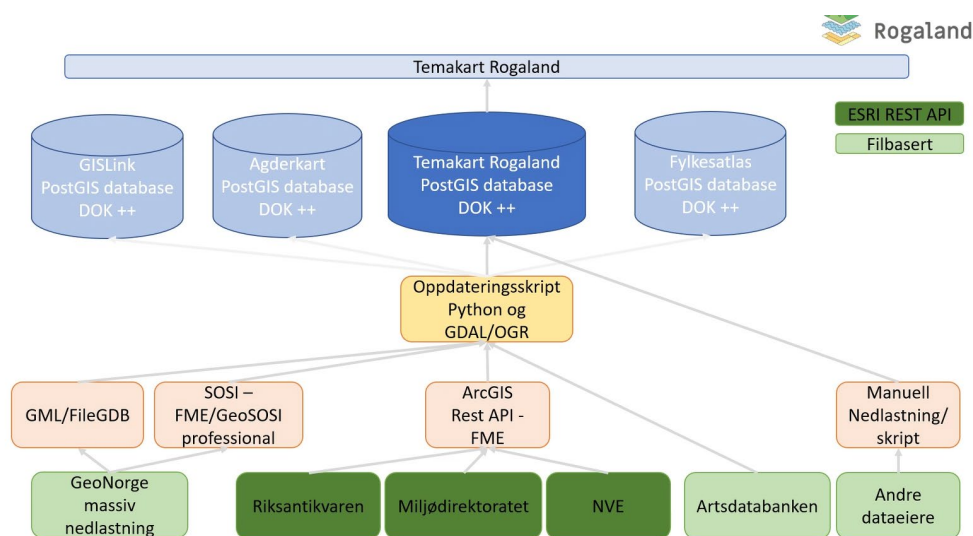
Ved å velje færre tema, t.d. karbonrike areal, kan kartet bli meir oversiktleg, slik som figuren under viser.



Figur 14: Visualisering av karbonrike areal i Temakart Rogaland.

TKR har bygd opp ein eigen database, mest fordi det da er mogleg å køyre analysar, men også for å unngå problem når sentrale tenester er «nede». Databasen gir kommunane høve til å legge inn data og etablere kart for spesielle behov, som for eksempel spreieareal, framande artar og konsekvensutgreiingar.

Oppbygging av TKR er vist i figuren under. Dei grønne boksane nedst i figuren viser organisasjonane som leverer grunndata (lys og mørk grøn) til dei fire dataplattformene (rosa).



Figur 15: Oppbygging av temakart Rogaland. Kjelde: Presentasjon frå Rogaland fylkeskommune på prosjektmøte

Den nasjonale oppdateringa av grunnlagsdata varierer mellom daglege oppdateringar (for temaet arkeologi), kvar veke (for miljødata), og årleg (Geonorge data). AR5 for Rogaland vert oppdatert dagleg av Kartverket i Rogaland.

Infrastrukturen til temakart Rogaland er felles med Fylkesatlas i Vestland. Funksjonaliteten er stort sett den same i TKR og Fylkesatlas Vestland. Slik sett er det mogleg å vidareutvikle samarbeidet.

Andre fylkeskommunar arbeidet også med å utvikle arealrekneskap, m.a. Agder og Viken fylkeskommunar.

5.5 Estimering av karbonlager i myr/torv

På oppdrag av Viken fylkeskommune har professor Knut Rydgren ved Høgskulen på Vestlandet (HVL) estimert karbonlagring i myrer i Viken fylke (Rydgren, 2022). Under følgjer i grove trekk metoden som er brukt, detaljane er å finne i rapporten: «Samlet karbonlager i Viken fylke» (Rydgren, 2022).

Fire faktorar gir karbonlager i torv: areal, djupne, volumvekt og karbonkonsentrasjon, som gir denne formelen:

$$\text{Karbon}_{\text{lager}} = \text{areal} \times \text{torvdjupne} \times \text{volumvekt} \times C_{\text{konsentrasjon}}$$

For myrareal blei data frå Kilden.no og andre kjelder brukt for estimering av myrarealet til 1 026 km². I tilgjengelege data var det oppgitt djupne (grunn og djup myr, dvs. under eller over ein meter djupne) for ca. halvparten av dette myrarealet. Ut frå fordelinga av myrdjupne i tilgjengelege kjelder vart myrdjupna for det samla arealet estimert for djup myr til 81 prosent (509,0 km²), mens grunn myr utgjorde 19 % (121,8 km²) av totalarealet myr i Viken fylke.

For å anslå volumvekt vart det utvikla tre scenario for ulike myrdjupner, mens for volumvekt baserte Rydgren seg på data i internasjonal litteratur. For å unngå overestimering blei ein volumvekt på 0,060 – 0,090 g/cm³ brukt. Når det gjeld karbonkonsentrasjonen blei det også brukt data frå litteraturen. I utrekningane for Viken er det brukt verdiar for karbonkonsentrasjon mellom 45 % og 52 %³².

³² Ein kan rekne om karbonverdiane til CO₂-ekvivalentar ved å multiplisere med 3,664 som er forholdstalet mellom molekylvekta til CO₂ og atomvekta til C.

Rydgren³³ viser til at ulike datagrunnlag og metodar gir svært ulike estimat for myrareal her i landet avhengig av kva datakjelder og metode ein legg til grunn. I økonomisk kartverk (1:50.000) varierer myrarealet mellom 3,8-6,0 prosent av landarealet, medan offisiell statistikk viser 5,3 prosent, og estimering på grunnlag av flyfoto viser at 8,6 prosent av landarealet er myr (Bryn, 2018). Bakkestuen m.fl. (2023) har brukt data innhenta vha. satellitt og analysemetodikk ved hjelp av djuplæring (kunstig intelligens). Dei kjem fram til at myrarealet i Sør-Norge svarer til 12,7 prosent av landarealet.

Rydgren har samanlikna feltobservasjonar i Sogndalsdalen med Bakkestuen et al. (2023) og funne at ikkje alle myrer i dette området er med, noko som viser at også Bakkestuen sin analyse kan vise for lite myrareal i nokre område.

5.6 Karboninnhald i vegetasjon og jordsmonn i Kinn kommune

På oppdrag av Kinn kommune har Vitenskapsmuseet ved NTNU kartlagt og estimert karboninnhaldet i naturtypar i Kinn (Øien, 2021).

Av Kinn kommune sitt landareal på 811 km² er om lag 39 % skogkledd, der lågproduktiv kystfuruskog og røsslyng-blokkebærskog utgjør det meste av skogarealet. Myr dekkjer om lag 2,7 prosent av arealet (22 km²), mens skogkledd eller oppdyrka myr utgjør 3,5 prosent av arealet (28 km²). Det finst ikkje gode data for semi-naturleg mark, m.a. kystlynghei. Det gjer det heller ikkje for naturleg opne område, men denne naturtypen utgjør ikkje store areal. Jordbruksmark utgjør 1,8 prosent av landarealet i Kinn kommune.

³³ Foredrag i prosjektmøte juni 2023.

Undersøkinga fokuserte på areal med mykje karbon på landareal, dvs. skog og myr. Skog lagrar mest karbon fordi skog dekker det største arealet i dei fleste kommunane i landet, mens myr har høgast tettheit av karbon. Ope lågland er ikkje med pga. lite data.

Feltundersøkingane har estimert karbon på landareala ved å måle biomassen i vegetasjon og i jord. Mesteparten av karbonet er lagra i jorda, Medan biomassen i vegetasjonen (dvs. det som er over bakken) er først og fremst å finne i trea. Ein tommelfingerregel seier at biomasse inneheld 50 prosent karbon av tørrvekt.

For å kartlegge karbonlagringa i ein kommune treng ein både data for areal av ulike naturtypar, estimat for biomassen og estimat for djupne og type jordsmonn. I denne undersøkinga har Vitenskapsmuseet brukt tre hovudtypar av data: forskingslitteratur, data i ulike kartdata/databasar og egne feltkartleggingar. Estimata av karbon er danna på basis av desse datakjeldene. I figuren under er datakjelder det vi her omtaler som kartdata/databasar.



Datagrunnlag

For å beregne karbonmengd i naturen må vi ha data på:

- Areal av ulike naturtypar
- Estimat på biomasse per areal
- Data om jordsmonn (djupne og type)

Datakjelder:

- Topografisk kartverk N50
- Arealressurskart AR5
- Arealressurskart AR50
- Skogressurskart SR16 og SAT-SKOG
- Landskogstakseringa sine flater
- Det norske myrselskap sine undersøkingar
- Naturbase, div. forskningsbaserte publikasjonar, rapportar

Figur 16: Datakjelder i kartlegging av karbonlagring i Kinn kommune. Kjelde: Øien (2023)

Mengda informasjon varierer sterkt mellom hovudøkosystema. Best dokumentasjon finn ein for skog der data frå Landskogstakseringa dannar

grunnlaget, men sjølv for skog er ikkje datatettleiken høg nok til å gi nøyaktige estimat på karboninnhaldet på kommunenivå. Øien og kollegaer supplerte eksisterande data med feltundersøkingar.

For estimering av karbon i skog bruke Øien et al. (2020) NIBIO sitt skogressurskart (SR16) supplert med eiga undersøking i felt (trehøgde og omkrins av tre), samt jorddjupne og kjemisk analyse av biomasse av jord, for å kvalitetssjekke om dei modellerte verdiane i skogressurskartet er dekkande for det faktiske arealet. Mesteparten av karbonet i skog er under bakken, opp til 80 prosent.



Figur 17: Prøvetaking for kartlegging av karbon i jord. Kjelde. Øien (2023)

Øien et al (2021) fann at NIBIO sine modellerte data stort sett var dekkande for Kinn kommune. Feltmålingane av skrinns furuskog gav litt lågare verdiar enn dei modellerte data med ein variasjon mellom 12 og 50 C/m² med snitt på ca. 20 C m²

For myr vart det brukt ein litt annan metode i felt for å kartlegge karboninnhaldet fordi myr har lite vegetasjon. Det vesentlege for myr er å måle djupn og finne vekt per volumening. Omdanna torv veg mykje og inneheld meir karbon enn lite omdanna myr som har mindre volumvekt.

Karbon i myr

Mengde C = torvdjupne x volumvekt x 0,5 x 10

- volumvekta varierer med kor omdanna torva er
 - stor omdanning = høg volumvekt
 - størst omdanning i jordvassmyr og myr i hellande terreng
- torvdjupna og omdanningsgraden er avgjerande for mengda C i myr.

– eksempel:

		karbonmengde (kg/m ²)			
		omdanningsgrad volumvekt	lite 0,068	middels 0,085	sterk 0,15
Torv- djupne	0,3 m		10	13	23
	1 m		34	43	75
	2 m		68	85	150
	4 m		136	170	300

Figur 18: Metodikk for estimat av karbon i myr. Kjelde: Øien (2023)

Datagrunnlaget for myr er meir spreidd enn for skog. Øien et al. (2020) brukte data frå Det norske myrselskap, AR5 (gir minimumstal) og eigen feltkartleggingar. Karbonmengda vart målt til mellom 35 og 250 kg/m², med eit snitt for 1 meter djup myr på 60 kg/m², og 90-140 kg/m² for 2 meter eller djupare myr.

Det er utvikla ein karbonkalkulator for torv av NINA og Vitenskapsmuseet der ein kan legge inn data og få ut karbonmengd for eit gitt areal. Ei myr kan variere mykje i djupn, så ein må måle djupet for kvar 20. meter.

Karbon i myr

Karbonkalkulator for torv

(lansert i 2023)

- Applikasjon som reknar ut og visualiserer karbonmengd i torvlaget for eit gitt areal av myr-naturtypar.
- Kalkulatoren estimerer det totale karboninnhaldet bunde opp i organisk jord.
- Data som leggst inn:
 - GIS-data som avgrensar området
 - Myrtype
 - Torvdjupner med koordinatar for målepunkt
 - Valfrritt: volumvekt, andel organisk materiale, andel karbon i organisk materiale

<https://carbonviewer.nina.no/>



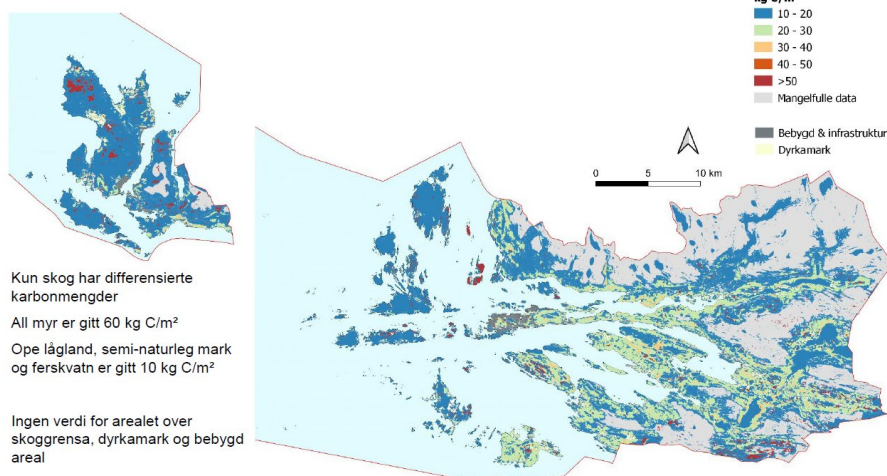
<https://doi.org/10.1080/17583004.2023.2267018>

Figur 19: Omtale av karbonkalkulator for torv. Kjelde: Øien (2023)

For semi-naturleg mark, inkludert lynghei og beite, er det lite data for karboninnhald. Ein kan samanlikne med dei skrinna røsslyng-blokkbærfuruskogane. Øien et al (2020) konkluderte med at karbonmengda i kystlynghei i Kinn ligg mellom 6 og 20 kg/m², med høgaste tal for beitemark med eit snitt på 10 kg/m².

Basert på estimata over potensiell karbonmengd for ulike naturtypar er det utarbeidd eit kartdatasett som vil gi ein peikepinn på mengda karbon lagra i ulike areal av Kinn kommune.

Kart over potensielle karbonmengder i Kinn kommune



Figur 20: Oversikt over karbonmengd i areal i Kinn kommune. Kjelde: Øien (2023).

Oppsummering

Potensiell karbonmengd (kg C/m²) i ulike naturtypar

Undersøkingane i Kinn:

Myr:	35-250 (60-140)
Skog:	12-47,5 (20)
Semi-naturleg:	6-20

For Norge, estimert av NINA (Bartlett m.fl. 2020) :

Myr:	32-75
Skog:	14-23
Ferskvatn:	11-110
Alpine område:	7-23
Semi-naturleg:	14
Dyrkamark:	8-11

Totalt lagra: ~7000 Mt C

Utslepp 2022: 49 Mt CO₂

Kjelde: Bartlett m.fl. (2020) og ssb.no

1 t C = 3,67 t CO₂

Figur 21: Konklusjon for estimering av karbon lagra i naturtypar i Kinn kommune. Kjelde: Øien (2023)

Estimata for Kinn er ikkje så ulike estimata for landet som heilskap vist i Bartlegg m.fl. (2020).

Etter presentasjonen hadde deltakarane nokre spørsmål og kommentarar i prosjektmøtet:

- Miljødirektoratet sitt høyringsnotat om karbon i myr legg til grunn at nedbygging av 1 dekar, 2 meter djup myr, gir i snitt utslepp av 337 tonn CO₂.

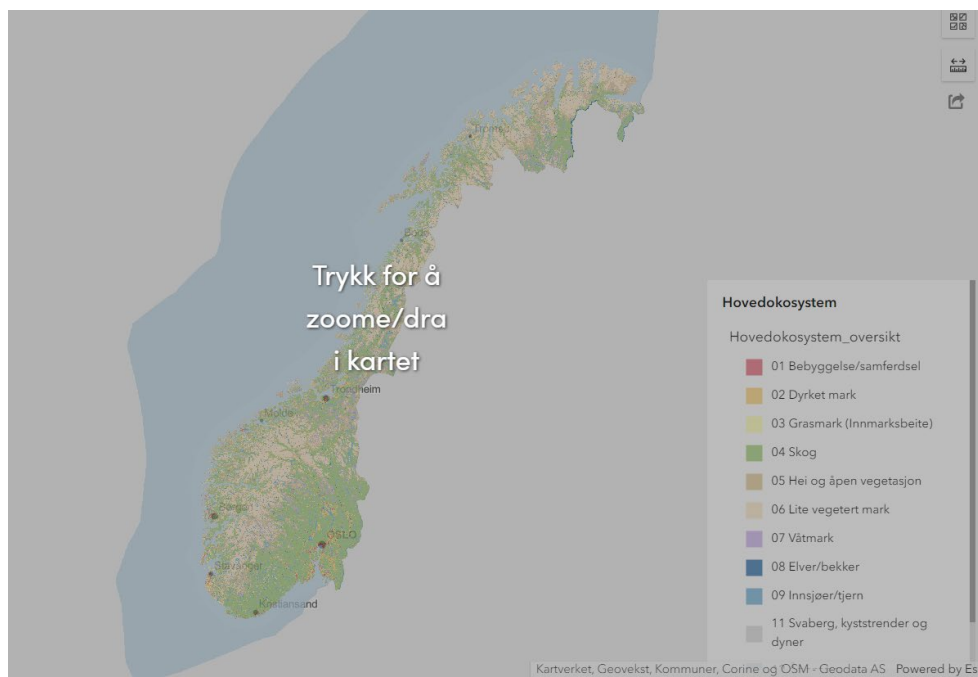
- Ja, det ligger innafor det Øien (2020) har kome fram til. Men det tek nokre år før alt karbonet slepp ut.
- Var nokre av resultatata overraskande for dykk?
 - Litt overraskande kor djupe myrene kunne vere på kysten. Arbeidet bestod for det meste i at vi måtte teste ut metoden og utvikle ein karbonkalkulator (doktorgradsarbeid). Erfaringane gav oss informasjon om kor mange målingar vi måtte ha for å få gode svar. Dei fleste stader i landet er det store variasjonar i myrddjupne, difor må ein måle mange gonger i same myr. Vi valde mange datapunkt i relativt få myrer, men kunne ha gjort det omvendt.
- Kva var budsjettet for denne undersøkinga?
 - Ca. 400.000. For kommune i Trøndelag er budsjettet 550.000 kr.
- Vestland fylkeskommune har fått midlar for å kartlegge karbonrike areal i Vestland fylke. VFK skal inngå avtale med HVL som vil bruke studentar i arbeidet. Undersøkingssopplegget vil difor bli påverka av studentane. Målet er at data skal brukast i Miljødirektoratet sin klimakalkulator og inngå i arealrekneskapen til VFK.
- Kinn har tre skogtypar med ulikt karboninnhald. Er det i samsvar med litteraturen at granskog kjem ut med høgast karboninnhald?
 - Ja, det er fordi granskog som oftast står på rikare jordsmonn enn furuskog med unntatt av tresett myr. Granskog har også som regel høgare karboninnhald enn lauvskog fordi lauvskog har mindre tremasse enn granskog. Lauvskog vil ofte ha høgare karboninnhald enn furuskog.

5.7 Metodeutvikling

I rapporten «Etablering av et naturrekneskap for Norge» omtaler Miljødirektoratet den vidare data- og metodeutviklinga (Miljødirektoratet, 2023). Den vidare omtalen her er basert på denne rapporten. Utfyllande informasjon er difor å finne i rapporten (Miljødirektoratet, 2023). Målet for

utviklingsarbeidet er at system som utviklast for Norge skal vere i samsvar med dei internasjonale standardane (vedteke av FN og EU) for økosystemrekneskap. Hovudtrekka i dette arbeidet er:

Arealrekneskap. I første omgang er målet å utvikle ein arealrekneskap for økosystem på nasjonalt og regionalt nivå innan 2026. Hittil er det etablert eit økosystemkart på nasjonalt nivå, sjå under.



Figur 22: Skjermdump av økosystemkart. Kjelde: Miljødirektoratet³⁴.

Dette kartet er første versjon, men Miljødirektoratet har gitt NIBIO i oppdrag å vurdere om naturtypene i NiN-systemet kan danne grunnlaget for undergruppene av dei 12 økosystemkategoriane etter FN standarden, som skal auke detaljeringa i dette kartet.

³⁴ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/okosystemkart/>

Seinare er målet å få til ein lågare generaliseringsgrad i kart, og å dele dei grove økosystemklassane inn i fleire underklassar. Dette skal gi kommunane ein viktig stimulans til nøye ajourføring av grunnlagsdata i åra framover.

Tilstandsrekneskap. Arbeidet vil i første omgang dreie seg om å:

- utvikle datagrunnlag for vurdering av tilstand for økosystemklassane
- vurdere korleis data frå gjennomføring av vassforskrifta kan brukast inn i ein naturrekneskap
- vurdere og tilpasse korleis data frå fagsystemet for økologisk tilstand kan bli brukt inn i ein naturrekneskap
- utgreie løysningar for korleis data kan strukturerast og visualiserast i ein tilstandsrekneskap

I andre omgang er målet å utvikle høgare grad av detaljar i tilstandsvurderingane, slik at dei kan brukast på kommunalt og etter kvart lokalt nivå. Prosjektet NYVEST, finansiert av Noregs forskingsråd og som Vestland fylkeskommune startar opp på nyåret 2024, kan truleg bidra med datagrunnlag i dette arbeidet.

Økosystemtenester

I arbeidet med å etablere ein nasjonal rekneskap for forsyning og bruk av økosystemtenester, er det behov for å få betre oversikt over korleis eksisterande data og metodar kan brukast, og kva for nye data og metodar som må på plass. Dette arbeidet er i gang i regi av Miljødirektoratet.

Referansar

- Aune-Lundberg, L., Fadnes, K. og Strand, G.-H. . (2023). *Arealregnskap som kartgrunnlag og arbeidsmetode* (NIBIO rapport, Issue. NIBIO.
- Bakkestuen, V., Venter, Z., Ganerød, A.J., Framstad, E. (2023). Delineation of Wetland Areas in South Norway from Sentinel-2 Imagery and LiDAR Using TensorFlow, U-Net, and Google Earth Engine. *Remote Sensing*, 15(1203). <https://doi.org/10.3390/rs15051203>
- Bartlett, J., Rusch, G.M., Kyrkjeeide, M.O., Sandvik, H. & Nordén, J. . (2020). *Carbon storage in Norwegian ecosystems (revised edition)*. (NINA Report Issue.
- Bryn, A., Strand, G.-H., Angeloff, M. & Rekdal, Y. (2018). Land cover in Norway based on an area frame survey of vegetation types. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 72, 131–145.
- Dannevig, H., Groven, K., & Aall, C. (2016). *Naturfareprosjektet. Oktoberflaumen på Vestlandet 2014*.
- Gjertsen, A. K., Angeloff, M., Strand, G.-H. (2011). Arealressurskart over fjellområdene. *Kart og Plan*, 71, 45-51. <https://www.idunn.no/toc/kp/116/1-2>
- Håland, A. (2020). *Myr og myrlandskap i Voss kommune. Forekomst, status og funksjon i forhold til klimaendringer, flom og arts mangfold* (NNI-rapport, Issue.
- Kyrkjeeide, M. O., Bartlett, J., Rusch, G. M., Sandvik, H., & Norden, J. (2020). *Karbonlagring i norske økosystemer (revidert utgave)* (Temahefte NINA, Issue. N. i. f. naturforskning.
- Miljødirektoratet. (2023). *Etablering av naturregnskap i Norge. Eksisterende data og utviklingsbehov i møte med internasjonale standarder og krav* (Rapport, Issue. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2023/oktober-2023/etablering-av-naturregnskap/>
- Rydgren, K. (2022). *Samlet karbonlager i myrene i Viken fylke (7)*. (HVL notat, Issue.
- Rørholt, A., & Steinnes, M. (2020). *Planlagt utbygd areal 2019 til 2030. En kartbasert metode for estimering av framtidige arealendringer med negativ klimaeffekt*. SSB.
- Vollering, J. (2023). *Norske myrer bør settes på kartet for utslippskutt Sogndal*, Noradapt. www.klimatilpassingssenter.no

Øien, D.-I., Fandrem, M., Lyngstad, A. (2021). *Potensiell karbonmengd i ulike areal- og naturtyper i Kinn kommune, Vestland* (Naturhistorisk rapport, Issue.

