



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Heldekkende økosystemkart

Testversjon (MVP)

NIBIO RAPPORT | VOL. 9 | NR. 88 | 2023



Geir-Harald Strand<sup>1</sup>, Erik Framstad<sup>2</sup> og Lars Aksel Opsahl<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NIBIO Kart og statistikk og <sup>2</sup>Norsk institutt for naturforskning

## TITTEL/TITLE

Heldekkende økosystemkart. Testversjon (MVP)

## FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Geir-Harald Strand, Erik Framstad, Lars Aksel Opsahl

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
14.06.2023	9/88/2023	Åpen	53325	23/00299
ISBN:	ISSN:		ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-03319-6	2464-1162		36	

## OPPDRA GSGIVER/EMPLOYER:

Miljødirektoratet

## KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Ellen Arneberg

## STIKKORD/KEYWORDS:

Økosystemkart, Hovedøkosystem

Ecosystem map

## FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Geomatikk

Geomatics

## SAMMENDRAG/SUMMARY:

Rapporten dokumenterer et forslag til økosystemkart for Norge på oversiktsnivå, basert på en kombinasjon av arealressurskartet AR50 og utvalgte data fra topografisk kart (N50) og Fjordkatalogen. Klassifikasjonssystemet for økosystemkartet er basert på nivå 1 i Eurostats økosystemtypologi.

This report is a documentation of a draft ecosystem map of Norway, based on a combination of the land resource map AR50 and selected data from the topographic map (N50) and «Fjordkatalogen». The classification system is based on level 1 in the Eurostat ecosystem typology.

## LAND/COUNTRY:

Norge

## GODKJENT /APPROVED

Hildegunn Norheim

NAVN/NAME

## PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Geir-Harald Strand

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Forord

NIBIO og Miljødirektoratet har samarbeidet om produksjon av en testversjon (MVP) av et heldekkende økosystemkart for Norge. Grunnlaget for arbeid er blant annet lagt i mulighetsstudien NINA Rapport 2055 *Kart over norske hovedøkosystemer – en mulighetsstudie* og i en egen konseptutredning hos Miljødirektoratet.

Denne rapporten dokumenterer testversjonen av økosystemkartet, inkludert datagrunnlaget og metoden som er benyttet i produksjonen. Arbeidet omfatter også en tilpassing av økosystemenheter på nivå 1 i Eurostats økosystemtypologi til norske forhold og omkoding fra nomenklaturet som benyttes i arealressurskartet AR50 til Eurostats økosystemtypologi. Beskrivelsen av Eurostats økosystemtypologi og regelsettet for omkoding fra arealressursklasser til økosystemklasser er utarbeidet av Norsk institutt for naturforskning NINA under en egen avtale med Miljødirektoratet. Etter avtale med Miljødirektoratet er dokumentasjonen av begge prosjektene samlet i denne rapporten.

Det geodatatekniske arbeidet er utført av Lars Aksel Opsahl. Erik Framstad (NINA) har tilpasset Eurostats økosystemtypologi til norske forhold og beskrevet klassene. Tegnereglene er utarbeidet av Anne B. Nilsen. Geir-Harald Strand har vært prosjektleder og faglig koordinator for arbeidet og er hovedforfatter for rapporten.

Ås, 14.06.23

Hildegunn Norheim

/Divisjonsdirektør/

# Innhold

1	Innledning.....	5
2	Klassifikasjonssystemet .....	7
3	Datagrunnlag .....	8
3.1	Arealressurskart AR50 .....	8
3.2	N50 arealdekke.....	10
3.3	Norges maritime grenser.....	10
3.4	Fjordkatalogen.....	10
4	Omkoding .....	12
5	Tegneregler.....	18
6	Arealstatistikk .....	19
6.1	Økosystemklassene .....	19
6.2	Komposisjon .....	19
7	Vurderinger og veien videre .....	21
7.1	Utfordringer knyttet til metodikk og datagrunnlag.....	21
7.2	Utvikling av klassene.....	26
7.3	Metoder og teknologi.....	27
	Vedlegg: Eurostats klassifikasjonssystem .....	29
	Referanser .....	34

# 1 Innledning

NIBIO og Miljødirektoratet har samarbeidet om produksjon av en testversjon (MVP) av et heldekkende økosystemkart for Norge. Grunnlaget for arbeidet er blant annet lagt i stortingsmeldingen *Natur for livet*<sup>1</sup> og rapporten *Kart over norske hovedøkosystemer – en mulighetsstudie* (Framstad m.fl. 2021), samt i en egen konseptutredning hos Miljødirektoratet.

Miljødirektoratet la følgende ramme for prosjektet.

- Dekning: Hovedlandet og havområdene innenfor Norges økonomiske sone.
- Projeksjon: EUREF89 UTM-33
- Geometri: Polygoner utformet som en partisjon (ingen overlapp, ingen huller)
- Datagrunnlag: Arealressurskart AR50 samt andre relevante data som er tilgjengelige gjennom Norge digitalt
- Nomenklatur: Eurostat økosysteminndeling nivå 1 med nødvendige tilpassinger til norske forhold. Tilpassingene av nomenklaturet gjøres av Miljødirektoratet med støtte fra NINA. Mer findelt inndeling etter Eurostats økosysteminndeling nivå 2 benyttes der data ligger til rette for dette og det kan gjennomføres innenfor prosjektets økonomiske rammer.

Prosjektet har levert:

- Et geodatasett («digitalt kart») over økosystemene etter Eurostat nivå 1 tilpasset norske forhold, på et hensiktsmessig format inkludert forslag til tegneregler (SLD)
- En omkodingstabell som viser hvordan AR50-klassene er kodet om til økosystemklasser (tilpasset Eurostat nivå 1 for norske forhold)
- En rapport som inneholder metadata og en teknisk beskrivelse av kartet, inkludert kjente problemstillinger for videre utviklingsarbeid. Dokumentasjon av nomenklaturet inngår i rapporten.
- Statistikk som dokumenterer utbredelsen av og innholdet i økosystemklassene. Statistikken inngår i rapporten.

Geometrien i Arealressurskartet AR50 er lagt til grunn, med følgende justeringer:

- Polygoner som representerer ferskvann (ARType = 81) er splittet i polygoner som representerer henholdsvis rennende vann (elver) og stillestående vann (innsjøer, tjern, reservoarer). Data fra N50 ble benyttet som støtteinformasjon for å utføre denne oppsplittingen.
- Polygoner klassifisert med ARType = 99 (ikke kartlagt) er slettet når de ligger utenfor Norges grenser og omkodet til hav når de ligger innenfor Norges økonomiske sone. Ut over dette var det ingen polygoner med ARType = 99.
- Kartverkets kart over Norges maritime grenser er lagt til med ARType = 82 (Hav). Deler som overlapper med eksisterende AR50-polygoner (som inneholder noe hav) er slettet.
- Kystnære havområder er skilt ut som egen gruppe ved hjelp av data fra Fjordkatalogen.

Det er utarbeidet en omkodingstabell med alle lovlige kombinasjoner av egenskapsverdier i det utvidede AR50. Hver kombinasjon er tilordnet en Eurostat kode (nivå 1). I tillegg er det utført geometriske justeringer for å fjerne feil knyttet til manglende geometrisk sammenfall mellom de ulike delene av datagrunnlaget.

Innenfor prosjektets tidsramme og med de begrensede ressursene som har vært tilgjengelig, har prosjektet i liten grad kunnet utnytte topologiske verktøy. Det er bygget topologi i samkopieringen av de ulike datakildene. Dette sikrer at kartet fyller Miljødirektoratets krav om at datasettet skal være en romlig partisjon (ingen overlapp, ingen huller). Det vil også være nyttig å kunne legge topologiske

---

<sup>1</sup> Meld. St. 14 (2015-2016) Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. Klima- og miljødepartementet.

kriterier til grunn for videre bearbeiding og klassifikasjon. Dette vil kunne løse mange av de utfordringene som pekes på i denne rapporten.

Eurostat-kodene er lastet inn i kartets egenskapstabell som ECOTYPE1.

Dersom Miljødirektoratet bestemmer seg for å publisere testversjonen eller en videreutvikling av denne, skal kartet publiseres i henhold til Norsk lisens for offentlige data<sup>2</sup> (NLOD) 1.0. Denne lisensen gir rett til å kopiere, bruke og tilgjengeliggjøre informasjon, gitt at bidragsyterne bak produktet navngis og de vilkår som er beskrevet i lisensen oppfylles. Lisensgiver fraskriver seg ethvert ansvar for informasjonens kvalitet og hva informasjonen brukes til.

---

<sup>2</sup> <https://data.norge.no/nlod/no/1.0>

## 2 Klassifikasjonssystemet

Eurostat har utarbeidet et forslag til økosystemtypologi for bruk i europeiske lands arbeid med økosystemregnskap (Eurostat 2022). Dette er et hierarkisk system hvor detaljeringsgraden øker fra nivå til nivå. Økosystemkartet for Norge skal følge (eller ligge tett opp til) Eurostats typologi på nivå 1.

Generelle føringer gitt av Eurostat er

- Minste kartleggbare enhet (MMU) må maksimalt være 100 dekar, men kan gjerne være mindre. I byområder er MMU maksimalt 10 dekar.
- Minste kartleggbare linjeelement må være minst 100 m langt og maksimalt 10 m bredt.
- Grunnlagsdata må refereres til samme koordinatsystem.
- Grunnlagsdata må kunne knyttes til samme referanseår.
- Arealenheter og linjeelementer mindre enn MMU/MMW må føres til den dominerende klassen på nivå 1 som omgir/er nabo til enheten.

**Tabell 1: Eurostats økosystemtypologi på nivå 1**

Kode	Engelsk navn
01	Settlements and other artificial areas
02	Cropland
03	Grassland
04	Forest and woodland
05	Heathland and shrub
06	Sparsely vegetated ecosystems
07	Inland wetlands
08	Rivers and canals
09	Lakes and reservoirs
10	Marine inlets and transitional waters
11	Coastal beaches, dunes, and wetlands
12	Marine ecosystems (offshore coastal, shelf and open ocean)

Den komplette Eurostat-klassifikasjonen (Nivå 1, 2 og 3) er gjengitt i Vedlegg 1.

Spesifikasjonen av nivå 2 og 3 gir en nærmere forklaring på hvordan Eurostat definerer de ulike klassene på nivå 1.

## 3 Datagrunnlag

### 3.1 Arealressurskart AR50

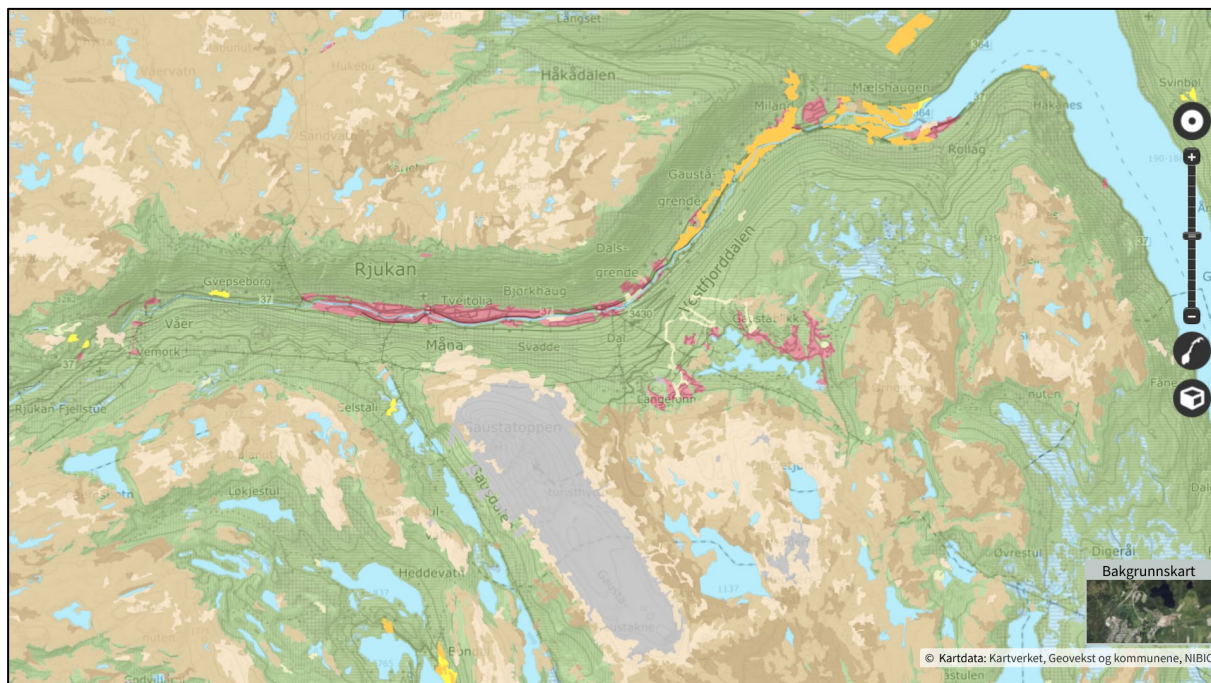
AR50 er et nasjonalt heldekkende arealressurskart framstilt for bruk i målestokkområdet 1:20 000 til 1:50 000 (Figur 1). Generelt er minstemål for areal 15 dekar. AR50 legger hovedvekt på arealer av betydning for jordbruk og skogbruk (Heggem m.fl. 2019). Kartet er utviklet og blir vedlikeholdt av NIBIO Kart og statistikk.

For arealer under tregrensa er AR50 en forenkling og generalisering av det detaljerte arealressurskartet AR5. I fjellet og andre områder som ikke er klassifisert for AR5, tar klassifiseringen utgangspunkt i data fra N50. I tillegg er vegetasjonen på snaumark klassifisert til 'frodighetsklasser' basert på data fra NIBIOs interne datasett AR-Fjell (klassifisert fra satellittbilder), samt opplysninger fra datasettet 'Dyrkbar jord' (som også forvaltes av NIBIO).

AR50 er stort sett basert på nyere data for arealer med skog, jordbruk og bebyggelse under tregrensa. Data for områder over tregrensa og i lite produktiv skog kan være av eldre dato. AR50 oppdateres hvert 3. år med en ny generalisering basert på ajourført AR5.

Generaliseringen nytter en regelstyrt automatisert prosess<sup>3</sup>, noe som medfører at AR50 er vesentlig forenklet og endret sammenliknet med grunnlagsdataene som inngår. NIBIO anbefaler derfor at AR50 i hovedsak brukes til visualisering av arealressursene over større områder og ikke til arealstatistikk med høyt krav til presisjon, endringsanalyser eller til lokale (detaljerte) planleggingsformål. Datagrunnlaget er funksjonelt på oversiktsnivå.

AR50 følger ikke et tradisjonelt, hierarkisk nomenklatur, men har en klassifikasjon basert på *karakteristika*. Det betyr at det er knyttet en rekke egenskaper til hver arealfigur i kartet, og



Figur 1: AR50, utsnitt fra området omkring Rjukan og Gaustatoppen (<https://kilden.nibio.no>)

<sup>3</sup> se Strand og Moum 2000 og Heggem m.fl. 2019 for nærmere beskrivelse av generaliseringsmetodikken



at det er regler for hvilke egenskapsverdier som kan kombineres. Egenskapsvektoren danner en beskrivelse (profil) av hver figur. Det er denne profilen som legges til grunn når kartet skal kodes om til økosystemenheter.

Karakteristika fra AR50 som er benyttet i arbeidet med økosystemkartet, er vist i tabell 2.

**Tabell 2: AR50 egenskaper som er benyttet i økosystemkartet, med kodeverdier**

ARType	
Kode	Arealtype
10	Bebyggelse
20	Jordbruk
30	Skog
50	Snaumark
60	Myr
70	Is og snø
81	Ferskvann
82	Hav
99	Ikke kartlagt

ARTreslag	
Kode	Treslag
31	Lauvskog
32	Barskog
33	Blandingsskog
39	Ikke tresatt
98	Ikke skog eller myr
99	Ikke kartlagt

ARJordbr	
Kode	Type jordbruksareal
24	Dyrka jord
25	Innmarksbeite
98	Ikke jordbruk
99	Ikke kartlagt

ARVeget	
Kode	Vegetasjonsdekke på snaumark
51	Bart fjell, blokkmark, impediment
52	Skrinn og flekkvis vegetasjon
53	Lavdekt mark <sup>4</sup>
54	Sammenhengende tørr til frisk vegetasjon
55	Frodig vegetasjon
98	Ikke snaumark
99	Ikke kartlagt

Det finnes i utgangspunktet 20 lovlige kombinasjoner av disse klassene. Ved bearbeiding av datagrunnlaget før omkodning til økosystemenheter ble det innført to nye karakteristika (tabell 3).

**Tabell 3: Nye AR50 egenskaper som er konstruert for økosystemkartet, med kodeverdier**

ARVann	
Kode	Vanntype
01	Stillestående ferskvann
02	Rennende ferskvann
04	Indre fjordområder
05	Hav for øvrig
98	Ikke vann
99	Ikke kartlagt

ARKyst	
Kode	Kystnærhet
00	Ikke kystnært område
01	Kystnært område

Med disse to egenskapene økte antallet lovlige kombinasjoner til 38 (se kap. 4)

<sup>4</sup> Lavdekt mark er ikke skilt ut som egen klasse i siste versjon av AR50. Årsaken er høy usikkerhet knyttet til klassifikasjonen. I hovedsak vil lavdekt mark ha ARVeget = 52.

## 3.2 N50 arealdekke

N50 arealdekke er en del av N50 kartdata som utarbeides og forvaltes av Statens kartverk. Ajourhold av bebyggelselementer skjer kontinuerlig (basert på Matrikkel, NVDB og FKB), administrative grenser oppdateres årlig, mens utmarksområder ajourføres periodisk. Utmarksområder klassifiseres enkelt, ved manuell tolking av flybilder i stereoinstrument for ca. 30 (av 727) kartblad per år. Første utgave av N50 kartdata kom i 2001, og var da delvis basert på skanning og vektorisering av analoge kartfolier, hvor innhold og innpassing kunne ha unøyaktighet på 50 meter. Det er få slike områder igjen per nå.

Arealklasser i N50 arealdekke (2019) er: Havflate, Innsjø, InnsjøRegulert, FerskvannTørrfall, ElvBekk, SnøIsbre, DyrketMark, Skog, Myr, ÅpentOmråde, Hyttefelt, Tettbebyggelse, BymessigBebyggelse, Gravplass, Industriområde, Golfbane, Rullebane, Alpinbakke, Lufthavn, Park, SportIdrettPlass, Steinbrudd og Steintipp.

Generelt er minstemål for areal 2 dekar og bredde 30 meter. For vann og øyer i vann er minstemålet 0,3 dekar og 15 meter, for skog og myr 4 dekar og 30 meter. For andre klasser gjelder større minstemål, som må sees i sammenheng med behovet for kartografisk generalisering.

Skog omfatter alle typer skogsmark som barskog, lauvskog og blandingsskog, også hogstflater, og storvokste vierkrattbelter i Nord-Norge. Myr skal være åpen, eller bevokst med få eller små trær. Grøftet myr som er blitt skogsmark, tas ikke med.

Fra N50 er det hentet ut to elementer: n50\_ElvBekk og n50\_FerskvannTørrfall<sup>5</sup>. Disse representerer elver, bekker og sesongavhengig tørre områder. De to polygondatasettene er lagt til grunn for å dele ferskvann i AR50 inn i rennende vann (elver og bekker) og stående vann (innsjøer og tjern).



Figur 2: Numedalslågen og deler av vedhenget Nesevjo er registret som elv. Resten blir innsjø. (Kilde: Statens kartverk/geonorge.no)

## 3.3 Norges maritime grenser

Norges maritime grenser er et datasett fra Statens kartverk som inneholder Norges offisielle maritime grenser. Datasettet har tilfredsstillende nøyaktighet for nasjonens suverenitetshevdelse, ressursutnyttelse, oppsyn og navigasjon. Havområdene innenfor Norges økonomiske sone er hentet fra dette datasettet og lagt til havområdene i AR50. En utfordring er imidlertid at datasettet ikke er topologisk avstemt med N50 langs territorialgrensa.

## 3.4 Fjordkatalogen

Fjordkatalogen er et datasett som er utarbeidet og forvaltes av Miljødirektoratet. NINA har vurdert kartfigurene i Fjordkatalogen og merket de områdene som kan tolkes å falle inn under Eurostats klasse

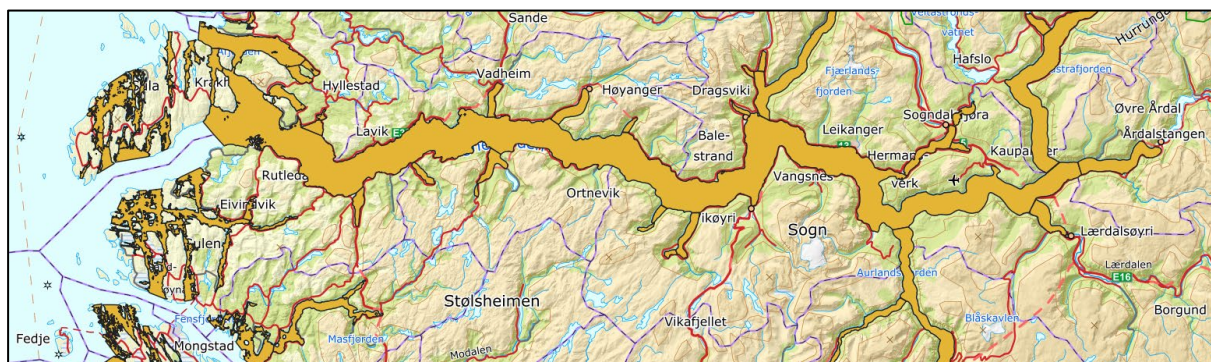
<sup>5</sup> I tillegg til at myr i fjellet allerede er lagt inn i AR50 med N50 som kilde

10 «Marine inlets, transitional waters». Disse er benyttet til å dele opp havområdene i AR50 i indre og ytre havområder.

Miljødirektoratets Fjordkatalog deler inn norske fjorder og sjøområder i enheter som er avgrenset i enhetlige 'bassenger' av kystlinje, terskler og andre naturlige, fysiske skiller. Avgrensingene foreligger i en ESRI shapefil tilpasset målestokk 1:50 000 og kan også ses i en egen skalerbar innsynsløsning. Det er avgrenset drøyt 1 600 slike 'bassenger', hvert med en entydig, hierarkisk ID. Det er ingen eksplisitt informasjon om de enkelte 'bassengene' som kan knyttes til enheter i Eurostats klasse 10. Imidlertid er det mulig å vurdere de enkelte 'bassengene' opp mot kriteriene for Eurostats enheter på nivå 2 (10.1, 10.2 og 10.4) og så gjøre en skjønnsmessig manuell klassifisering av hvert 'basseng' som enten relevant for Eurostats klasse 10 eller ikke. For å dekke hele Eurostats klasse 10.3 (fjæresonen) må også fjæresone-arealer utenfor avgrensingene for de øvrige Eurostat-enhetene inkluderes (basert på data i N50). Dette synes å være den beste tilnærmingen for å få Eurostats klasse 10 inkludert i økosystemkartet, men fjæresonen er ikke tatt inn i denne testversjonen av økosystemkartet (ut over det som måtte være inkludert i Fjordkatalogen). Klassifisering basert på Fjordkatalogen er utført skjønnsmessig.

Eurostats klasser 10.1 og 10.2 omfatter i hovedsak grunne, dels ferskvannspåvirkete områder som er mer eller mindre avgrenset fra åpen sjø, eller deltaer og bukter med betydelig ferskvannstilførsel. Eurostats klasse 10.3 omfatter fjæresonen (definert som areal mellom midlere lavvann og midlere høyvann). Eurostats klasse 10.4 omfatter fjorder, men forutsetter at disse i betydelig grad er påvirket av nærhet til land og tilførsler av ferskvann, sedimenter etc fra land. I en manuell klassifisering av Fjordkatalogens arealenheter vil særlig marine områder godt beskyttet bak øyer, gjerne med utløp av vassdrag, samt innelukkete fjorder være aktuelle som Eurostats klasse 10. Fjordstrekninger som er åpne mot havet, eller mindre vik/bukter i ytre kyststrøk er ikke relevante som enheter i Eurostats klasse 10. Grensetilfeller kan være fjorder der Fjordkatalogen ikke skiller mellom ytre, eksponerte arealer og indre, beskyttete arealer (f.eks. Varangerfjorden).

Klassifiseringen av polygoner i Fjordkatalogen som Eurostats klasse 10 (se eksempel i Figur 3) i denne testversjonen av økosystemkartet representerer en første utgave som bør kvalitetssikres og ev. revideres av fageksperter på marine økosystemer i kystsonen og avstemmes mot kystkonturen og elvemunningene i andre kart.



Figur 3: Innaskjærs kystfarvann fra Fjordkatalogen. Utsnitt fra Sognefjorden (Kilde: Miljødirektoratet og geonorge.no)

## 4 Omkoding

De lovligte kombinasjonene i det utvidede AR50 ble omkodet til økosystemtyper i henhold til tabell 4.

**Tabell 4: Omkoding fra AR50 profiler til økosystemtypologi**

ARType	ARTreslag	ARJordbr	ARVeget	ARVann	ARKyst	Ecotype1	Navn (forkortet)
10	98	98	98	98	0	01	Bebyggelse/Samferdsel
10	98	98	98	98	1	01	Bebyggelse/Samferdsel
20	98	24	98	98	0	02	Dyrket mark
20	98	24	98	98	1	02	Dyrket mark
20	98	25	98	98	0	03	Grasmark
20	98	25	98	98	1	03	Grasmark
30	31	98	98	98	0	04	Skog
30	31	98	98	98	1	04	Skog
30	32	98	98	98	0	04	Skog
30	32	98	98	98	1	04	Skog
30	33	98	98	98	0	04	Skog
30	33	98	98	98	1	04	Skog
30	99	98	98	98	0	04	Skog
30	99	98	98	98	1	04	Skog
50	39	98	51	98	0	06	Lite vegetert mark
50	39	98	51	98	1	11	Svaberg, kyststrender og dyner
50	39	98	52	98	0	06	Lite vegetert mark
50	39	98	52	98	1	11	Svaberg, kyststrender og dyner
50	39	98	54	98	0	05	Hei og åpen vegetasjon
50	39	98	54	98	1	11	Svaberg, kyststrender og dyner
50	39	98	55	98	0	05	Hei og åpen vegetasjon
50	39	98	55	98	1	11	Svaberg, kyststrender og dyner
50	39	98	99	98	0	05	Hei og åpen vegetasjon
50	39	98	99	98	1	11	Svaberg, kyststrender og dyner
60	31	98	98	98	0	04	Skog
60	31	98	98	98	1	04	Skog
60	32	98	98	98	0	04	Skog
60	32	98	98	98	1	04	Skog
60	33	98	98	98	0	04	Skog
60	33	98	98	98	1	04	Skog
60	39	98	98	98	0	07	Våtmark
60	39	98	98	98	1	07	Våtmark
70	98	98	98	98	0	06	Lite vegetert mark
70	98	98	98	98	1	06	Lite vegetert mark
81	98	98	98	01	98	09	Innsjøer/Tjern
81	98	98	98	02	98	08	Elver/bekker
82	98	98	98	04	98	10	Innaskjærs kystfarvann
82	98	98	98	05	98	12	Åpent hav

**Tabell 5: Eurostats økosystemtypologi på nivå 1 og korresponderende norske økosystemklasser. Datagrunnlaget for de norske klassene er hentet fra eksisterende kart og det varierer hvor godt klassene samsvarer med Eurostats spesifikasjoner**

Kode	Engelsk navn	Norsk navn
01	Settlements and other artificial areas	Bebyggelse/samferdsel
02	Cropland	Dyrket mark
03	Grassland	Grasmark
04	Forest and woodland	Skog
05	Heathland and shrub	Hei og åpen vegetasjon
06	Sparsely vegetated ecosystems	Lite vegetert mark
07	Inland wetlands	Våtmark
08	Rivers and canals	Elver/bekker
09	Lakes and reservoirs	Innsjøer/tjern
10	Marine inlets and transitional waters	Innaskjærs kystfarvann
11	Coastal beaches, dunes and wetlands	Svaberg, kyststrender og dyner
12	Marine ecosystems (offshore coastal, shelf and open ocean)	Åpent hav

Økosystemkartet er ikke et resultat av en egen kartlegging, men er produsert ved å kombinere og kode om informasjon fra eksisterende kart. Disse kartene er utformet etter andre spesifikasjoner enn Eurostats økosystemtypologi. Klassene i økosystemkartet overensstemmer derfor i varierende grad med den europeiske økosystemtypologien. Dette er i noen grad synliggjort gjennom å tilpasse de norske navnene på klassene til det faktiske innholdet (se kap. 4), men navnene kan likevel oppleves som upresise.

Avklaringer etc knyttet til omkoding av AR50 kategorier til økosystemklasser og forholdet mellom disse økosystemklassene og Eurostats økosystemtypologi på nivå 1:

## 01 Bebyggelse/samferdsel (Settlements and other artificial areas)

Økosystemklasse 01 tilsvarer AR50 klasse 10 (Bebygd areal). Klassen er basert på ARType 11 (Samferdsel) og 12 (Bebygd) i AR5.

Klassen omfatter areal som er bebygd (byer, tettsteder, boligområder, kommersiell virksomhet, industri) eller betydelig opparbeidet, samt tilstøtende arealer som funksjonelt er tilknyttet bebyggelse eller transportinfrastruktur. Parkanlegg inngår ikke i AR5 klasse 12, men utgjør gjerne mindre områder omgitt av bebyggelse- og vil derfor bli en del av Økosystemklasse 01 gjennom generaliseringsprosessen. Større parkanlegg tilhører markslaget åpen fastmark og er derfor kartlagt som snaumark i AR50. Dette gjøre det utfordrende å skille parkanlegg (samt golfbaner og åpent, treløst areal i lavlandet) fra hei.

Eurostats klasse Settlements and other artificial areas omfatter sammenhengende og noe mer spredt bebyggelse, infrastruktur for transportformål inkludert kantsoner, andre kunstige arealer for handel og industri, så vel som grøntområder og vannforekomster i tilknytning til tettbebyggelse, som parker, gravlunder og sportsanlegg. Den presise avgrensingen kan avvike noe fra AR50 klasse 10, bl.a. knyttet til hvor spredt bebyggelse som inkluderes.

For urbane områder er minste figurareal 15 daa i AR50, men 10 daa hos Eurostat. Målet med dette er imidlertid å få frem grøntområder inne i byer og tettsteder når det kartlegges i henhold til Eurostatsystemet på nivå 2 eller 3. Det er dermed godt sammenfall mellom Økosystemklasse 01 og Eurostats klasse 1, men kartlegging etter Eurostats klassifisering vil inneholde noe flere små, bebygde arealer enn de som kommer med i økosystemkartet.



## 02 Dyrket mark (Cropland)

Økosystemklasse 02 består av AR50 klasse 20 (Jordbruksareal) hvor  $AR_{Jordbr} = 24$  (Dyrka mark). Dette omfatter både fulldyrka og overflatedyrka jord, inkludert frukt- og bærhager på jordbruksmark. Plantasjer for juletrær inngår i Eurostats klasse 2 (Cropland), mens juletreplantasjer inngår i skog i AR50. Mindre åkerholmer og smale trekker i jordbrukslandskapet inngår også i AR50 klasse 20. Dette er i tråd med spesifikasjonen av Eurostats klasse 2.

Eurostats klasse 2 (Cropland) omfatter dyrket mark som bearbeides årlig eller med få års mellomrom. Dette inkluderer også temporær kulturreng/beite, ofte i veksling med andre avlinger. Mer varig kulturreng/beite, som høstes regelmessig, inngår i Eurostats klasse 3 (Grassland). I Norge klassifiseres all kulturreng som dyrket mark i AR50 og er derfor lagt i økosystemklasse 02. Eurostats klasse 2 (Cropland) inkluderer også tresatt mark som brukes til som beite eller høsting av fôr, så lenge disse er i aktiv drift, selv om kronedekket tilsvarer skogdefinisjonen. Det er grunn til å anta at dette i praksis er begrenset til trær som høstes (oliven, sitrus, valnøtt etc), selv om Eurostats beskrivelse strengt tatt favner videre. Tresatt innmarksbeite i AR50 inngår derfor i økosystemklasse 03 Grasmark.

Denne klassen inneholder avvik fra Eurostats definisjon i form av et tilfang av kulturreng som i Eurostats system skal klassifiseres som 03 Grasmark.

## 03 Grasmark (Grassland)

Økosystemklasse 03 består av AR50 klasse 20 (Jordbruksareal) hvor  $AR_{Jordbr} = 25$  (Innmarksbeite). Dette omfatter også tresatt innmarksbeite, som i følge kartleggingsinstruksen for AR5 skal ha et tydelig kulturpreg.

Eurostats klasse 3 (Grassland) omfatter både varig eng med sterk kulturpåvirkning, samt semi-naturlig og naturlig grasmark med moderat eller ingen kulturpåvirkning. Klassifikasjonen basert på AR50 vil ikke inkludere annen åpen grasdekket fastmark enn innmarksbeite. AR50-lassen 50 Snaumark med  $AR_{Veget} = 55$  Frisk vegetasjon synes å inneholde for mye vierkratt/ris til at det er rimelig å klassifisere dette som økosystemtype 03 Grasmark.

Denne klassen blir mangelfull fordi den mangler grasmark som Eurostat har definert inn under 03 Grasland i sin typologi. Dyrka eng lar seg ikke skille fra åkerareal i det norske kartgrunnlaget. Dyrka eng ligger derfor i klasse 02 i denne omkodningen.

## 04 Skog (Forest, woodland)

Økosystemklasse 04 består av AR50 klasse 30 (Skog) samt AR50 klasse 60 (myr) hvor  $ARTreslag$  er 31, 32 eller 33 (tresatt myr). Klassen omfatter ikke tresatt innmarksbeite med tydelig kulturpreg.

Eurostats klasse 4 (Forest and woodland) omfatter bar,- lauv- og blandingsskog, så vel som plantasjer med ikke-stedegne treslag og tidligere tresatt areal som temporært er uten trær på grunn av hogst, brann eller annen gjennomgripende forstyrrelse. Det er dermed i hovedsak godt sammenfall mellom Økosystemklasse 04 og Eurostats klasse 4, men juletreplantasjer inngår i skog i AR50, men ikke i Eurostats klasse 4.

## 05 Hei og åpen vegetasjon (Heathland, shrub)

Økosystemklasse 05 består av AR50 klasse 50 (Snaumark) hvor  $AR_{Veget}$  er 54 eller 55 (sammenhengende eller frisk vegetasjon) og som ikke grenser til eller ligger nærmere enn 500 m fra kystkonturen<sup>6</sup>. Dette omfatter arealer preget av velutviklet, sammenhengende frisk til tørr vegetasjon.

---

<sup>6</sup> Avstandskriteriet er nærmere diskutert under økosystemtype 11 nedenfor.

Det inkluderer særlig ulike heityper (risheier, fuktheier, røsslyngheier) og ulike snøleier, men også engvegetasjon, tørrgrasheier, rismyrer og grasmyrer.

Her inngår bare Eurostats klasse 5.2 Heathland and (sub)alpine shrub som omfatter arealer preget av lyng, andre dvergbusker og busker, med innslag av urter, gras, lav og mose. Eurostats klasse 5.1 Tundra er bare definert for arktiske strøk på Svalbard og Jan Mayen og inngår ikke her. Klassifikasjonen basert på AR50, vil favne bredere enn Eurostats klasse 5.2 ved at mer gras- og urtedominert areal inngår. I fjellet vil myr og våtmarksområder som ikke er kartlagt i N50, bli plassert i økosystemklasse 05.

## **06 Lite vegetert mark (Sparsely vegetated ecosystems)**

Økosystemklasse 06 består av AR50 klasse 50 (Snaumark) hvor ARVegetasjon er 51, 52 eller 99 (ikke vegetasjon, skrinn vegetasjon eller ikke kartlagt) samt AR50 klasse 70 (snø/is), og som ikke ligger nærmere enn 500 m fra kystkonturen. Dette omfatter fattige tørrgrasheier, lavheier, Mosesnøleier og bart fjell, blokkmark og annen mark uten vegetasjon, så vel som isbreer og varige snøfonner.

Eurostats klasse 6 Sparsely vegetated ecosystems omfatter bart fjell og annen mark med skrinn, lite eller ingen vegetasjon, bortsett fra arealer som inngår i klasse 11 Coastal beaches, dunes and wetlands. Klassen omfatter også breer og varige snøfonner.

I hovedsak vil klassen sammenfalle godt med Eurostats typologi, men unntak finnes i lavlandet der markslaget «anna jorddekt fastmark» med vesentlig innslag av impediment kan bli lagt inn i økosystemklasse 06. Dette gjelder f.eks. parker med et vesentlig innslag av betong- eller grusdekke.

## **07 Våtmark (Inland wetlands)**

Økosystemklasse 07 består av AR50 klasse 60 (Myr) hvor ARTreslag er 39 (ikke tresatt). Dette inkluderer åpen myr, men ikke annen åpen våtmark som sump eller kilde (som til sammen trolig utgjør en nokså liten andel av all våtmark). AR50s myrdekning er betydelig underrepresentert i fjellet.

Eurostats klasse 7 Inland wetlands omfatter åpen myr, sump og kilde i tilknytning til ferskvannsføremster, dvs. at saltvannspåvirket våtmark ikke er inkludert (jf. Eurostats klasse 11).

Siden økosystemkartets klasse Våtmark bare omfatter åpen myr, mangler både ferskvannssump og kilder (de inngår ev. som åpen fastmark, dvs i praksis 'hei og åpen vegetasjon'). Arealmessig betyr det lite, men økologisk og i typologien er våtmarksklassen ikke fullstendig. I tillegg kommer manglende myr og våtmark i kartgrunnlaget, primært i fjellet.

## **08 Elver/bekker (Rivers and canals)**

Økosystemklasse 08 består av AR50 klasse 81 (Ferskvann) som sammenfaller med elver i N50. For å korrigere for manglende geometrisk samsvar mellom datakildene er alt ferskvannsareal som i sin helhet ligger innenfor en avstand på 75 meter fra elv i N50 og samtidig har felles grense med en elv i N50 tatt med i økosystemklasse 08. Det kan føre til at små tjern som, hvis de er kartlagt, i sin helhet ligger mindre enn 75 meter fra elv blir klassifisert som elv. Tilsvarende vil kartlagte elvesegmenter som ikke er registrert som elv i N50 og som strekker seg mer enn 75 meter fra det registrerte elveløpet, bli klassifisert som innsjø/tjern.

Eurostats klasse 8 omfatter naturlige og modifiserte elver og bekker, samt menneskeskapte kanaler og grøfter. Det kan være mindre avvik mellom Eurostats klasse 8 og AR50 mht minste størrelse og nøyaktig avgrensning av vannløp.

Det forventes godt sammenfall mellom kartlagte elver/bekker og Eurostats klasse 8. Utfordringen for denne klassen er primært manglende geometrisk sammenfall mellom ulike datakilder. Dette er omtalt nedenfor.

## 09 Innsjøer/tjern (Lakes and reservoirs)

Økosystemklasse 09 består av AR50 klasse 81 (Ferskvann) hvor N50 ikke viser arealet som elv eller tørrfall.

Eurostats klasse 9 omfatter naturlige, modifiserte og rent menneskeskapt innsjøer, reservoarer, tjern og dammer. Disse kan i prinsippet ha både ferskt, brakt og salt vann, men skal ikke være i kontakt med sjø/hav. I Norge omfatter dette i praksis kun ferskvann. Det kan være mindre avvik mellom Eurostats klasse 9 og AR50 mht minste størrelse og nøyaktig avgrensning av vannforekomster.

Det forventes godt sammenfall mellom kartlagte innsjøer/tjern og Eurostats klasse 9. Utfordringen for denne klassen er manglende geometrisk sammenfall mellom ulike datakilder, som er omtalt nedenfor.

## 10 Innaskjærs kystfarvann (Marine inlets, transitional waters)

Økosystemklasse 10 består av AR50 klasse 82 (Hav) klassifisert som innaskjærs i den bearbejdede Fjordkatalogen. Dette omfatter fjorder, bukter og sund som i hovedsak ikke er direkte eksponert for åpen sjø/hav. Mot land avgrenses klassen av kystkonturen i N50, dvs. grensa for midlere høyvann.

For havområder utenfor avgrensingen gjort i Fjordkatalogen kan det være fjæresonearealer som i prinsippet bør inngå i klasse 10. Dette omfatter også store gruntområder i 'øyhav' som Froan og øyene rundt Vega.

Eurostats klasse 10 Marine inlets and transitional waters omfatter dels økosystemer med grunt, kystnært salt/brakt vann (>0,5 ‰ saltinnhold) for areal som er permanent vanddekket eller regelmessig oversvømmes av tidevann. Her er de marine økosystemene påvirket av omgivende land og ferskvannstilførsler i særlig grad. Dessuten inngår fjorder og bukter som ikke er direkte eksponert mot åpen sjø/hav.

Fjæresonen, dvs. områder som regelmessig oversvømmes av tidevann, avgrenset oppover til grensa for midlere høyvann, inngår ikke i Fjordkatalogen. I hovedsak er antagelig denne sonen så smal at den uansett fjernes i den geometriske generaliseringen av kartgrunnlaget.

I enkelte elvemunninger er det manglende samsvar mellom Fjordkatalogen og overgangen mellom elv og hav i N50. Det vil dermed gjenstå en «glippe» mellom elv og innaskjærs kystfarvann som kun klassifiseres som hav. Gaulosen (Figur 4) er et eksempel på dette. Mange slike feil er korrigerert ved hjelp av topologi, men for å unngå å introdusere nye feil må det settes en grense for størrelsen på arealer som rettes på dette grunnlaget. De største arealene (som i Gaulosen) vil derfor bli liggende i kartet i påvente av en kvalitetsrevisjon av Fjordkatalogen.



Figur 4: Gaulosen. Fjordkatalogen avslutter avgrensningen av innaskjærs kystfarvann om lag en kilometer vest for stedet der N50 starter avgrensningen av elv. Resultatet er et mellomliggende sjøområde klassifisert som 12 Åpent hav



## **11 Svaberg, kyststrender og dyner (Coastal beaches, dunes and wetlands)**

Økosystemklasse 11 består av AR50 klasse 50 (Snaumark) for arealenheter som grenser til og ikke ligger mer enn 500 m fra kystkonturen. Dette omfatter hei og lite vegetert mark (jf. klassene 05 og 06) for arealenheter som grenser til og ligger nær kystkonturen.

Eurostats klasse 11 Coastal beaches, dunes and wetlands omfatter bart fjell, strender og dyner langs kysten, samt saltvannspåvirket våtmark. Eurostat har foreløpig foreslått at slike økosystemer avgrenses til et areal inntil 100 m fra kystkonturen, noe som ikke gir en særlig økologisk meningsfylt avgrensning. En klassifisering av slike kystøkosystemer basert på AR50 klasse 50 Snaumark, der slike arealenheter grenser til og ligger nær kystkonturen, vil trolig fange opp omtrent de samme økosystemene, men ha en noe mer økologisk meningsfylt avgrensning. Et rent avstandskriterium fra kystkonturen er imidlertid ikke ideelt, siden de aktuelle kystøkosystemene både vil avhenge av avstand til kysten, høyde over havet og grad av marin påvirkning. Utvikling av mer økologisk velegnete avgrensningskriterier bør ev. vurderes i neste utgave av økosystemkartet.

## **12 Åpent hav (Marine ecosystems (offshore coastal, shelf and open ocean))**

Økosystemklasse 12 består av AR50 klasse 82 (Hav) som ikke er klassifisert som innaskjærs i den bearbejdede Fjordkatalogen. Ytre avgrensning er grensa for Norges økonomiske sone. For havområder utenfor avgrensningen gjort i Fjordkatalogen, kan det være fjæresonearealer i klasse 12 som i prinsippet bør inngå i klasse 10.

Eurostats klasse 12 omfatter alle marine økosystemer (både åpne vannmasser og bunnsystemer) utenfor avgrensningen til Eurostats klasse 10. Eurostat har imidlertid ikke angitt noen klar ytre avgrensning for klasse 12.

Sammenfallet mellom klassifiseringene ansees i hovedsak som godt.

## 5 Tegneregler

Det er utarbeidet et sett med tegneregler for økosystemkartet (Figur 5). Disse er lagret og tilgjengelige som SLD-fil.



01	Bebyggelse/samferdsel
02	Dyrket mark
03	Grasmark
04	Skog
05	Hei og åpen vegetasjon
06	Lite vegetert mark
07	Våtmark
08	Elver/bekker
09	Innsjøer/tjern
10	Innaskjærs kystfarvann
11	Svaberg, kyststrender og dyner
12	Åpent hav

Figur 5: Forslag til tegnforklaring for økosystemkartet

## 6 Arealstatistikk

### 6.1 Økosystemklassene

Arealstatistikk for økosystemklassene (Tabell 6) er beregnet i kartprojeksjonen UTM-33 og rundet av til nærmeste kvadratkilometer. Areal tall vil variere noe ved valg av andre kartprojeksjoner.

**Tabell 6: Arealfordeling for økosystemklassene (Km<sup>2</sup>). Andeler er beregnet ut ifra totalt landareal på 323 657 Km<sup>2</sup> (inkludert ferskvann)**

Kode	Norsk navn	Km <sup>2</sup>	Andel (%)
01	Bebyggelse/samferdsel	3 294	1,0
02	Dyrket mark	10 641	3,3
03	Grasmark	1 740	0,5
04	Skog	131 527	40,6
05	Hei og åpen vegetasjon	59 236	18,3
06	Lite vegetert mark	75 493	23,3
07	Våtmark	17 555	5,4
08	Elver/bekker	1 149	0,4
09	Innsjøer/tjern	17 346	5,4
10	Innaskjærs kystfarvann	24 980	
11	Svaberg, kyststrender og dyner	5 676	1,8
12	Åpent hav	908 363	

Areal tallene avviker fra tilsvarende statistikk basert på andre kilder. I det mer detaljerte datagrunnlaget AR5 er det f.eks. registrert 4 007 km<sup>2</sup> bebygd/samferdsel, 9 148 km<sup>2</sup> dyrket mark og 2 201 km<sup>2</sup> grasmark. AR5 er grunnlag for AR50, som er benyttet som inngangsdata for økosystemkartet, og avvikene illustrerer effekten av kartografisk generalisering.

### 6.2 Komposisjon

Økosystemklassene som kartfestes i denne rapporten vil være sammensatt av ulike habitater og naturtyper. For eksempel kan vi forvente at økosystemklassen «Bebyggelse/samferdsel» inneholder mye areal dekket av bygninger og veier, men både detaljeringsgrad og produksjonsmåte tilsier at det også er jordbruksareal, treklynger/skog og vann innenfor det arealet som er karakterisert som «Bebyggelse/samferdsel». Det er derfor av interesse å undersøke komposisjonen av de ulike klassene. Merk imidlertid at komposisjon ikke er en beskrivelse av nøyaktigheten til de ulike klassene.

Komposisjon er undersøkt ved hjelp av data fra undersøkelsen Arealregnskap for utmark (Bryn m.fl. 2018). Dette er en utvalgsundersøkelse med om lag 11 000 punkter fordelt over hele landet. I undersøkelsen er naturtype vurdert på om lag 7-8 m<sup>2</sup> rundt hvert punkt. Vurderingen var basert på Fremstad (1997), men er her forenklet til overordnede typer.

#### 01 Bebyggelse/Samferdsel

Om lag 68 % av arealet er bebyggelse eller samferdselsareal. Dette inkluderer grøntområder som naturlig hører til bebyggelsen, som hager og små parkanlegg. 14 % er skog og 10 % er jordbruksareal. Diverse andre arealinnslag utgjør om lag 8 %.

#### 02 Dyrket mark

Om lag 74 % av arealet er dyrket mark. Videre er 9 % bebyggelse/samferdsel og 7 % er ulike typer antropogen grasmark. Skog utgjør om lag 7 % av klassen. Diverse andre arealinnslag utgjør om lag 3 %.

### **03 Grasmark**

Beitevoller utgjør om lag 60 % av arealet. Ytterligere 10 % er dyrket mark. Klassen inneholder 17 % skog og 6 % bebyggelse/samferdsel. Diverse andre arealinnslag utgjør om lag 7 %.

### **04 Skog**

Skogarealet utgjør 78 % av denne klassen. I tillegg er det 12 % myr. Noe av denne myra er tresatt og derfor definert inn i klassen. I tillegg inneholder klassen mindre forekomster av de fleste andre typene. Disse utgjør samlet om lag 10 %.

### **05 Hei og åpen vegetasjon**

Alpin hei og snaumark utgjør 76 % av arealet. I tillegg inngår 14 % myr og 4 % skog. Diverse andre arealinnslag utgjør om lag 6 %.

### **06 Lite vegetert mark**

Alpin hei og snaumark utgjør (sammen med isbreer) 95 % av arealet. Diverse andre arealinnslag utgjør om lag 5 %.

### **07 Våtmark**

Ulike myrtyper utgjør 73 % av arealet. Skog dekker 11 % og alpin snaumark om lag 9 %. Diverse andre arealinnslag utgjør om lag 7 %.

### **08 Elver/bekker**

Elver og bekker utgjør 68 % av arealet, mens 18 % er skog og 7 % er innsjø/tjern. Diverse andre arealinnslag utgjør om lag 7 %.

### **09 Innsjøer/tjern**

Innsjøer og tjern utgjør 89 % av arealet, mens 4 % er skog. Andre arealinnslag utgjør om lag 7 %.

### **10 Innaskjærs kystfarvann**

Om lag 98 % av det undersøkte arealet i denne klassen er hav.

### **11 Svaberg, kyststrender og dyner**

Klassen er dominert av sparsomt vegetert areal, som utgjør 68 % av arealet. Mye av dette er svaberg, kyststrender og dyner. Ytterligere 14 % er areal av hei. Skog utgjør 7 %, mens 6 % av arealet er myr og våtmark. Diverse andre arealinnslag utgjør om lag 5 %.

### **12 Åpent hav**

Om lag 98 % av det undersøkte arealet i denne klassen er hav. Utvalgsundersøkelsen er imidlertid begrenset til farvann nær kyst og øyer. Totalt vil derfor innholdet av hav være nær 100 %.

## 7 Vurderinger og veien videre

### 7.1 Utfordringer knyttet til metodikk og datagrunnlag

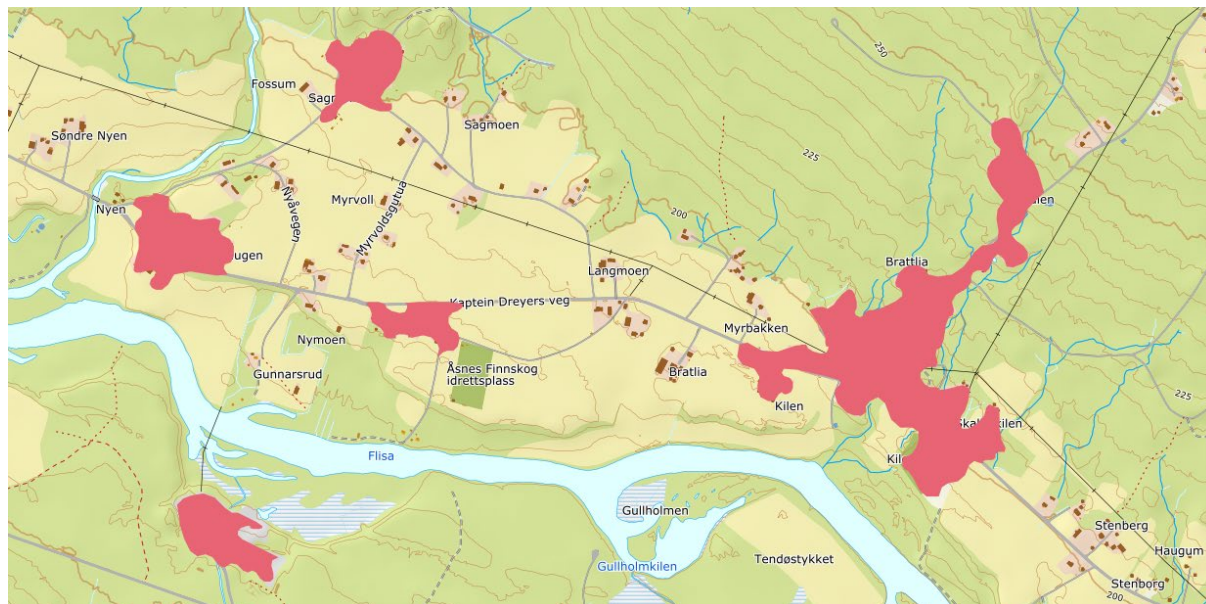
#### Minste figurstørrelse

Minste figurstørrelse i AR50 er 15 dekar. Eurostat ønsker minste figurstørrelser på maksimum 100 dekar, men en egen minste figurstørrelse på maksimum 10 dekar i bebygde arealer. Minste figurstørrelsene kan gjerne være mindre enn dette.

Minste figurstørrelse i AR50 kan endres, og den kan settes selektivt for ulike klasser. Det er for eksempel mulig å sette minste figurstørrelse for bebygde areal til 10 dekar, mens datasettet for øvrig konstrueres med minste figurstørrelse på 15 dekar.

Målet med mindre figurstørrelse i bebygde områder skal være å få frem grøntstruktur inne i tettbebyggelsen. Dette oppnår man imidlertid ikke ved å sette lavere minste figurstørrelse på bebygde areal på nivå 1. Det er de klassene som representerer grøntområdene inne i byene som må få en mindre minste figurstørrelse. I tillegg må de gis en høyere prioritet enn det bebygde arealet når kartet settes sammen (jf. prioriteringsreglene for generalisering av AR5 til AR50).

En minste figurstørrelse på 10 dekar for bebygde areal vil primært føre til at flere små bebygdområder (husklynger, industriareal etc mellom 10 og 15 dekar) vil bli synlige i kartet. Eurostats minste figurstørrelse på 10 dekar for bebygde areal vil imidlertid ha effekt når det konstrueres kart på Eurostat nivå 2 (og 3). Fra og med nivå 2 er «Green urban areas» en egen klasse (Eurostat klasse 1.7) og en minste figurstørrelse på 10 dekar vil føre til at flere av disse kommer frem i kartet, enn om minste figurstørrelse er 15 dekar.

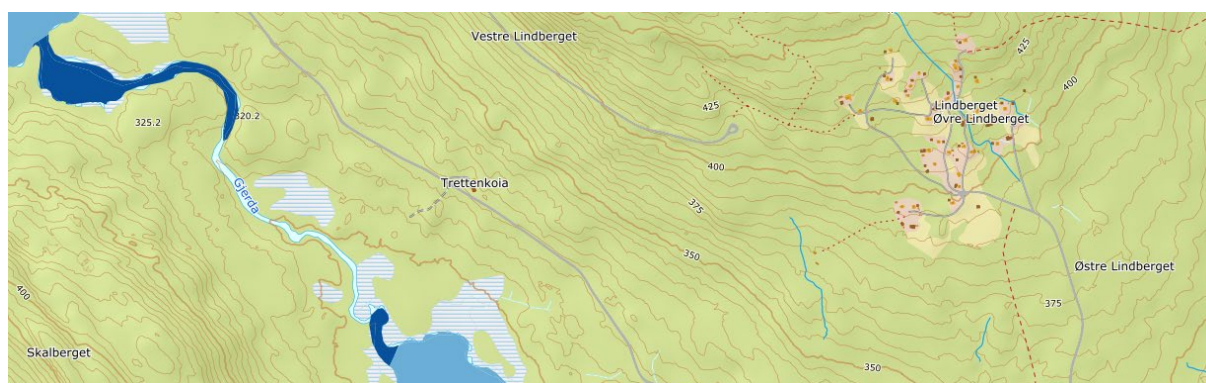


Figur 6: Økosystemklasse 01 Bebyggelse/Samferdsel. Kartgrunnlag Statens kartverk/geonorge.no

Figur 6 viser økosystemklasse 01 Bebyggelse/Samferdsel i et område i Asnes kommune, Innlandet. Ved å senke minste figurstørrelse ville antagelig flere av klyngene med hus og gårdstun (som nå inngår i økosystemklasse 02 Dyrket mark) bli skilt ut som egne figurer med økosystemklasse 01. Senking av minste figurstørrelsen vil alltid gi mer presise kart, bedre arealstatistikk og mer korrekt endringsstatistikk forutsatt at kartgrunnlaget er korrekt. Det vil også være fullt mulig å senke minste figurstørrelsen for utvalgte areal typer, forutsatt at kartleggingen av disse areal typene understøtter dette.

Vår konklusjon er at forskjellen mellom minste figurstørrelse hos Eurostat og minste figurstørrelse i AR50 ikke er av betydning for Eurostats formål så lenge kartet utarbeides for Eurostat nivå 1. Hvis det skal utarbeides kartgrunnlag som tilsvarer Eurostat nivå 2 eller 3, vil det være behov for å senke minstefigurstørrelsen med sikte på å kunne representere arealtyper med liten forekomst.

Smale elver er ikke med i økosystemkartet. Det innebærer at elveløp iblant ikke tegnes opp som sammenhengende elver. For å vise sammenhengende elveløp må man prioritere opp disse i konstruksjonen av datasettet. Det kan skje gjennom to tiltak. Det ene er å sette alle elveareal i N50 til økosystemklasse 08 (også der AR50 ikke inneholder ferskvann) og i tillegg utvide N50 sine «en streks elver» ved å gi disse en bredde og legge arealene inn i økosystemklasse 08. Et alternativ til å utvide «en streks elvene» er å benytte det mer detaljerte datasettet N5.



Figur 7: Økosystemklasse 08 Elv/bekk og 09 Innsjø/Tjern. Kartgrunnlag Statens kartverk/geonorge.no

Problemstillingen kan illustreres med elva Gjerda i Åsnes kommune, Innlandet (Figur 7). Store deler av elveløpet mellom Moldbergsjøen og Melsjøen er «en streks elv» i N50 og generalisert bort i AR50. I N5 (som ligger til grunn for figuren) vises hele elveløpet.

## Prioriteringsrekkefølge

Generaliseringsmetodikken som ligger til grunn for AR50 innebærer at kartgrunnlaget (AR5) deles opp i enkelttema som generaliseres hver for seg og deretter settes sammen til et nytt datasett. Rekkefølgen tema legges inn i datasettet på, har stor betydning. Tema med høy prioritet legges inn sent i prosessen og «overskriver» tema med lavere prioritet (jf. Heggem et al., Tab. 8 – gjengitt nedenfor som Tabell 7 i denne rapporten).

Tabell 7: Prioritering av egenskapsverdier (fra høyest til lavest) ved produksjon av AR50. Fra Heggem et al. 2019, s. 25

Temalag	Prioritering av egenskapsverdier (fra høyest til lavest)
Arealtype	Ferskvann, Hav, Snøisbre, Bebyggd og samferdsel, Jordbruk, Myr, Skog, Snaumark
Treslag	Barskog, Lauvskog, Blandingsskog
Skogbonitet	Impediment, Lav bonitet, Høy bonitet, Særs høy bonitet
Jordbruk	Innmarksbeite, Fulldyrka og overflatedyrka mark
Vegetasjonsdekke	Bart fjell, Flekkvis of skrinn vegetasjon, Lavdekt mark, Tørr til middels frisk, Frisk vegetasjon

Det er ikke identifisert spesifikke problemer knyttet til prioriteringsrekkefølge i arbeidet med økosystemkartet. Det er likevel viktig å være klar over den mulige betydningen i og med at prioriteringsrekkefølgen i AR50 kan være annerledes enn ønsket prioritering for økosystemkartet.

## Referanseår

Eurostat legger til grunn at grunnlagsdata må kunne knyttes til samme referanseår. Dette kan tolkes på flere måter. Årsaken er at nasjonale kart og registre alltid har et etterslep i forhold til reelle endringer. Når en hendelse skjer, tar det tid før den blir kartlagt, verifisert og lagt inn i den nasjonale



geodata- eller registerdatabasen. Når grunndata er nasjonale kart eller registre, vil referanseåret referere til innholdet i databasene på et gitt tidspunkt. F.eks. tas det årlig ut en årsversjon av AR5 som lagres i et historisk arkiv. Årsversjonen for 2021 viser innholdet i databasen per 31.12.2021, men ikke den aktuelle situasjonen på dette tidspunktet.

Alternativet vil være å basere kartet på satellittbilder. Antallet satellittbilder er nå så høyt at det er realistisk å dekke hele landet med brukbare bilder innenfor ett kalenderår. Kart basert på satellittbilder er imidlertid langt mer unøyaktige enn ajourførte kartdatabaser og geografiske registre. Det gjelder særlig ved vegg-til-vegg klassifisering av et bredt spekter av areal typer. Feilen blir derfor ikke nødvendigvis mindre ved å skifte teknologi, selv om registreringene da forholder seg til ett og samme kalenderår.

Vår vurdering er at det er tilstrekkelig presist å benytte årsversjoner av grunndataene. Forbedringer bør skje gjennom effektivisering av ajourholdsprosessene med sikte på å kutte ned etterslepet i registreringene. Da kan f.eks. satellittbilder brukes til å identifisere områder der det er sannsynlig at det er skjedd endringer, og slik bidra til mer effektivt og raskere ajourhold av kartgrunnlaget ved at ansvarlig etat kan rette sin ressursbruk mot disse områdene.

## Endringsstatistikk

Dette kartet er ikke egnet til å produsere endringsstatistikk. Generaliseringsmetodikken som ligger til grunn for AR50 og den kartografiske generaliseringen i N50 fører begge til at det skjer tekniske justeringer av geometrien når nye kart produseres. Denne problemstillingen gjelder alle klasser og alle typer kart. Effekten blir sterkere når generaliseringsgraden (den kartografiske forenklingen) øker. Fenomenet vil ha størst relativ betydning for de klassene som er minst i utstrekning.

Mye av de endringene man kan forvente, vil være knyttet til utbygging og nedbygging. For eksempel kan en bebyggelse som på første kartleggingstidspunkt ble generalisert bort fordi utstrekningen var noe mindre enn minste figurstørrelse, i sin helhet komme med på et senere kartleggingstidspunkt fordi utstrekningen nå er kommet over denne minstefigurstørrelsen. Tilsynelatende er det en stor endring i retning av mer nedbygd areal (slik dette er vist i kartet), men i realiteten er utvidelsen av det bebygde området relativt liten.

Statistikk generelt, og endringsstatistikk spesielt, forutsetter at data som legges til grunn er forventningsrette. Med hensyn til statistikk basert på kart betyr dette at hvis det samme kartet ble konstruert uendelig mange ganger og konstruksjonene ble utført uavhengig av hverandre, vil arealtallene i gjennomsnitt i det lange løp gå mot det korrekte tallet.

Forventningsrett arealstatistikk basert på kart, er vanskelig (eller ikke mulig) å oppnå på grunn av den kartografiske forenklingen som systematisk fremhever noen fenomener (som ansees som viktige) og undertrykker andre fenomener (som ansees som mindre viktig), men skjevheten avtar når detaljeringsgraden i kartgrunnlaget som benyttes øker.

## Grasmark

I testversjonen av økosystemkartet er grasmark begrenset til innmarksbeiter. Kultureng er klassifisert som 02 Dyrka mark, mens ymse naturlig og semi-naturlig og menneskeskapt grasdominert mark som ikke kan skilles fra mer lyng/buskdominert mark med det datagrunnlaget som foreligger i dag, er klassifisert som 05 Hei og åpen vegetasjon.

Eurostat regner dyrka eng som grasmark. Norge har ikke kartverk eller registre som tillater en presis oppdeling av dyrka mark i eng og annet dyrka areal. Derfor er bare innmarksbeite klassifisert som grasmark.

NIBIO gjennomfører en satellittbasert klassifikasjon av jordbruksarealet fordelt på korn, gras, frukttrær og annet/usikkert areal. Produktet er lovende, men ennå ikke grundig uttestet. Blant annet blir en del radproduksjoner (poteter, jordbær) iblant klassifisert som grasmark.

Et alternativ er å benytte produksjonstilskuddsdata. Areal tilhørende foretak som utelukkende (eller i hovedsak) søker tilskudd for grovfôrproduksjon kan klassifiseres som grasareal. En slik vurdering må gjøres årlig og vil heller ikke være feilfri.

Et teigbasert tilskuddssystem er til vurdering. Hvis dette innføres, vil bonden hvert år angi hva som produseres på den enkelte teig. Det blir da mulig å skille ut engarealet fra det øvrige jordbruksarealet og klassifisere det som grasmark i fremtidige økosystemkart.

I AR5 er naturlig og semi-naturlig og menneskeskapt grasdominert mark i lavlandet (utenom definert dyrka mark) klassifisert som åpen fastmark. Dette inngår i kategorien snaumark i AR50 og er videre karakterisert etter vegetasjonens frodighet. Slike arealer (som også omfatter parker, golfbaner og ulike ubrukte arealer nær bebyggelse) vil være klassifisert som 05 Hei og åpen vegetasjon i testversjonen av økosystemkartet. De vil i senere versjoner kunne skilles ut, men det må da vurderes om de skal klassifiseres som 01 Bebyggelse/Samferdsel eller 03 Grasmark.

## Myr

AR50 benytter myrinformasjon fra Kartverkets topografiske kartserie N50 for arealene over skoggrensa. I dette kartverket er imidlertid myr over skoggrensa mangelfullt kartlagt. Myrinformasjonen i fjellområdene i AR50 er derfor mangelfull. NIBIOs utvalgsundersøkelse Arearegnskap for utmark (AR18X18) viste at det manglet om lag 10 000 km<sup>2</sup> myr i N50 (Bryn m.fl. 2018). Dette vil være klassifisert som snaumark i AR50 og finnes igjen som økosystemtype 05 og 06 i økosystemkartet.

Myrinformasjonen i N50 blir bedre etter hvert som kartverket ajourføres ved hjelp av nye, mer detaljerte flybilder. Dette vil imidlertid ta tid, og det er også usikkert hvor god denne informasjonen blir.

Fjernmåling, f.eks. ved hjelp av satellitt, er eneste realistiske fremgangsmåte for å styrke kartleggingen av myr i fjellet. Det er derfor behov for økt innsats for å utvikle, teste og verifisere metoder for dette.

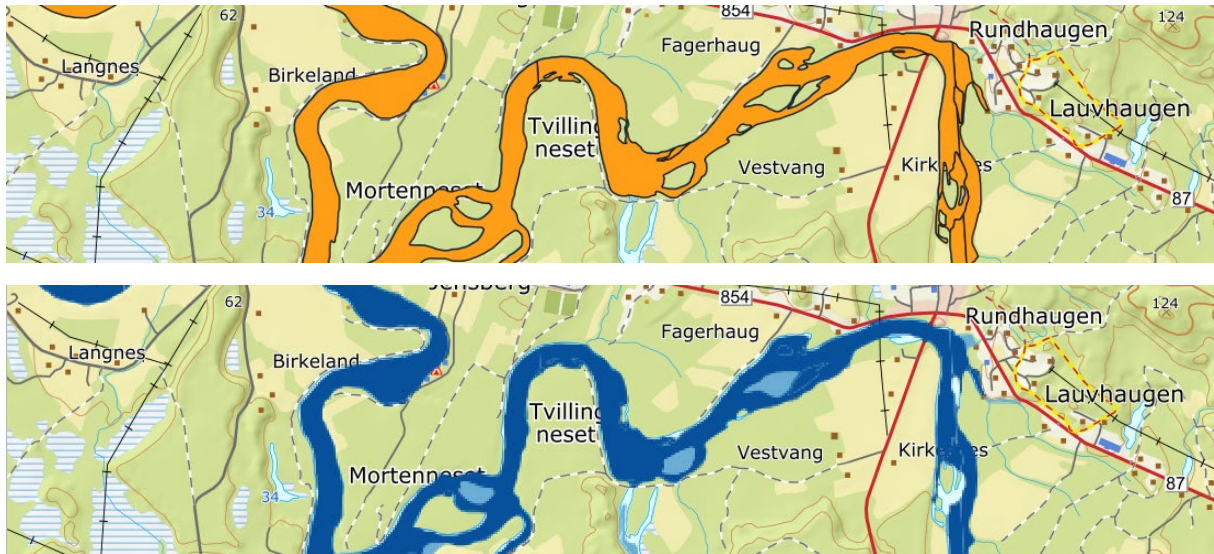
## Elver og innsjøer

I AR50 skilles det ikke mellom ulike typer ferskvann. Ferskvannsarealene i AR50 er derfor koblet sammen med tilsvarende areal i N50. I de tilfellene der ferskvannsarealet i AR50 er klassifisert som «Elv» eller «TørrfallFerskvann» i N50, er arealet klassifisert som økosystemtype 08 Elv/Bekk. Øvrige ferskvannsarealer i AR50 er klassifisert som økosystemtype 09 Innsjø/Tjern.

På grunn av manglende geometrisk sammenfall mellom N50 og AR50 kan det oppstå «glipper» i kartet i form av øyer i elvene og striper langs elvebreddene som blir klassifisert som 09 Innsjø/Tjern (Figur 8). Det er derfor benyttet en «buffer» for å håndtere manglende samsvar mellom AR50 og N50, men dette skaper særskilte utfordringer. Hvis «bufferen» er for liten, vil ytterkanten av enkelte elver kunne bli klassifisert som innsjø. Motsatt vil for stor «buffer» føre til at isolerte dammer langs elvene blir klassifisert som elv.

Det ble også gjort forsøk med å benytte n50\_Innsjø og n50\_Innsjøregulert som inngangsdata, men dette kan føre til det omvendte problemet – at kanter på innsjøer klassifiseres som elver.





**Figur 8: Målselva i Troms. I N50 (øverst er det tegnet inn flere øyer. Disse er generalisert inn i elveløpet i AR50 og blir klassifisert som innsjø. Innsjøene er innlemmet i elveløpet i den ferdige versjonen av økosystemkartet**

Se for øvrig generell diskusjon om vann nedenfor.

## Svaberg, kyststrender og dyner

Areal kartlagt som snaumark i AR50 og som grenser til hav, er klassifisert som økosystemtype 11 Svaberg, kyststrender og dyner. Dette er areal som hadde blitt klassifisert som økosystemtype 05 Hei og åpen vegetasjon eller 06 Lite vegetert mark hvis det ikke grenset til hav. Noe av dette vil antagelig ha karakter av kysthei. Utstrekningen er i testversjonen av kartet begrenset til areal innenfor en avstand på 500 meter fra kystlinja for å unngå at store, sammenhengende snaumarksområder som strekker seg fra kyst til fjell, i sin helhet blir representert som økosystemtype 11, men denne terskelverdien er kun satt intuitivt.

Det er derfor aktuelt å videreutvikle kriteriene for avgrensning av kystnære økosystem. Dette vil innebære å finne et bedre begrunnet avstandskriterium, eventuelt kombinert med et kriterium knyttet til høyde over havet. Det kan også vurderes å hente inn andre data fra andre kilder.

## Snaumark uten vegetasjonsinformasjon

Areal kartlagt som snaumark i AR50 har en tilleggsklassifikasjon ARVeget som deler arealene inn i frodighetsklasser etter en gradient fra bart fjell og blokkmark via ulike stadier av skrinn vegetasjon til frodig vegetasjon. Denne inndelingen benyttes for å dele snaumarka inn i økosystemtypene 05 Hei og åpen vegetasjon og 06 Lite vegetert mark. I noen tilfeller er imidlertid ARVeget ikke angitt. Årsaken er manglende dekning av satellittbilder. Dette gjelder små områder, og arealene er klassifisert som økosystemtype 05 Hei og åpen vegetasjon fordi denne ved visuell kontroll på flybilder har vist seg å være vanligst.

## Innaskjærs kystfarvann

Økosystemtype 10 Innaskjærs kystfarvann er skilt ut fra øvrige havområder ved hjelp av Miljødirektoratets Fjordkatalog. NINA har foretatt en manuell klassifikasjon og valgt ut de områdene i Fjordkatalogen som kan karakteriseres som Innaskjærs kystfarvann. De delene av ARType 82 (Hav) som faller sammen med de utvalgte områdene i Fjordkatalogen, er klassifisert som økosystemtype 10. Klassifiseringen av polygoner i Fjordkatalogen som Eurostats klasse 10 (se eksempel i Figur 3) i denne versjonen av økosystemkartet representerer en første utgave som bør kvalitetssikres og ev. revideres av fagekspertene på marine økosystemer i kystsonen.

Fjordkatalogen og AR50 har ulike avgrensinger av øyer og kystlinje. Dette er løst ved en geometrisk tilpassing av Fjordkatalogen til AR50.

Se for øvrig generell diskusjon om vann nedenfor.

## Åpent hav

AR50 inkluderer havområdene ut til territorialgrensen (12 nautiske mil fra grunnlinjen). Øvrige havområder innenfor Norges økonomiske sone (200 nautiske mil fra grunnlinjen, eller avgrenset etter bilateral avtale) er lagt til ved hjelp av Kartverkets kart over Norges økonomiske sone. Dette kartet starter imidlertid ved territorialgrensen, og kartene er ikke avstemt. Det er derfor i enkelte områder en «glippe» mellom farvannet innenfor og utenfor territorialgrensen. Bredden varierer fra 2 meter til 2,5 kilometer. Disse glippene er tettet gjennom geometrisk tilpassing av datasettene.

Se for øvrig generell diskusjon om vann nedenfor.

## Generelt om vann

Vann (økosystemtypene 08 Elv/bekk, 09 Innsjø/Tjern, 10 Innaskjærs kystfarvann og 12 Åpen hav) er utfordrende klasser å håndtere. Det skyldes den manglende geometriske samordningen mellom de ulike kildene.

Kildene som er benyttet er a) AR50 hvor vann er fordelt på to klasser: Ferskvann og Hav; b) N50 med objekttypene «ElvBekk» og «FerskvannTørrfall»; c) Fjordkatalogen, med objekter vurdert som «innaskjærs kystfarvann»; og d) kart over Norges økonomiske sone. Avgrensing og klassifisering av vannobjekter er ikke avstemt mellom disse kildene. Det medfører at det stedvis kan være

- Uklassifiserte, små polygoner langs territorialgrensa til havs, der det oppstår glipper mellom AR50 og kartet over Norges økonomiske sone
- Små polygoner klassifisert som Åpent hav liggende mellom elvemunninger og Innaskjærs kystfarvann
- Poller som har ubestemt status og blir klassifisert som Innsjø/Tjern
- Tjern og meandre langs elver som blir klassifisert som Elv/Bekk
- Avstikkere (meandere) eller kanter langs elver som blir klassifisert som Innsjø/Tjern

Disse utfordringene er søkt løst ved bruk av topologi, dvs. en vurdering av naborelasjonene mellom polygoner. For å unngå å introdusere nye feil gjennom automatiserte retterrutiner er retting begrenset til en avstand på 75 meter fra registrert elv/bekk i N50.

## 7.2 Utvikling av klassene

Kartet (datasettet) bør etter hvert underlegges ordinær geodataforvaltning og gjøres tilgjengelig gjennom Norge digitalt. Det bør utarbeides tjenester for innsyn (WMS) og nedlasting, samt at datasettet bør dokumenteres i henhold til de krav som settes i Norge digitalt.

For framtidige versjoner anbefales i første rekke tiltak knyttet til produksjonen av AR50 som vil understøtte nye versjoner av økosystemkartet. Hvis Norge innfører et teigbasert/skiftebasert tilskuddssystem i landbruket, vil fulldyrka eng og beite kunne overføres fra økosystemtype 02 (Jordbruksareal) til økosystemtype 03 (Grasmark). Myr i fjellet krever et eget tiltak for å kartlegge dette. Kartleggingen av innaskjærs kystfarvann bør trolig følges opp med ytterligere kvalitetssikring.

Konkrete innspill til produksjonen av AR50 som vil forenkle produksjonen av fremtidige økosystemkart er:

## Vann

Håndteringen av vann bør forbedres. Det kan gjøres ved at alt vann i AR50 kodes som ARType 80. Det innføres så et nytt element ARVann som kodes i henhold til Tabell 2 ovenfor. Sortering av ferskvann i kategoriene innsjø og elv/bekk gjøres da i produksjonen av AR50. Likeledes må AR50-produksjonen dele havet i innaskjærs kystfarvann og åpent hav, samt legge til havområdene ut til økonomisk sone. Andre prosedyrer, f.eks. å benytte hele vannmaska i N50 og begrense bidraget fra AR50 til fastmark, kan også benyttes.

## Snaumark langs kysten

I produksjonen av AR50 bør snaumarkspolygoner som grenser til kystlinja deles, slik at man skiller mellom de delene som ligger innenfor en gitt avstand fra kystlinja og de delene som ligger lengre vekk. Avstandskriteriet er i testversjonen satt til 500 meter, men dette kriteriet bør videreutvikles. Det kan også være aktuelt å kombinere avstand i horisontalplanet med et kriterium knyttet til høyde over havet eller andre forhold som indikerer kystspesifikk økologi.

## Myr

Myr over skoggrensa er mangelfullt kartlagt. Myr under skoggrensa er kartlagt, men kartgrunnlaget er ikke ajourført ut over at oppdyrking og nedbygging er tatt hensyn til. Uttørring og gjenvekst, eksempelvis som følge av drenering, er ikke registret. N50 inneholder totalt 18 709 km<sup>2</sup> myr og annen våtmark. NIBIOs nasjonale utvalgsundersøkelse av arealressurser i utmarka (Strand 2013) viser at det korrekte tallet sannsynligvis ligger i intervallet 26 982 til 30 571 km<sup>2</sup>. Det mangler med andre ord om lag 10 000 km<sup>2</sup> myr i kartgrunnlaget. I hovedsak gjelder dette områder over skoggrensa.

EUs Copernicus Land Monitoring Service leverer et satellittbasert fuktighetskart, men dette har også vist seg mangelfullt. Det er derfor behov for videre innsats for å utvikle og teste metode for kartlegging av myr i fjellet.

NINA er i gang med å utvikle rutiner for myrkartlegging ved hjelp av fjernmåling og AI (jf. Bakkestuen m.fl. 2023), og Norsk Regnesentral arbeider med å benytte satellittfjernmåling og AI til å kartlegge myr i fjellet. Andre fjernmålingsmiljø kan ha lignende prosjekter. Det bør stimuleres til videre forskning rundt dette temaet.

For å kunne nyttes i et økosystemkart som inngår i den nasjonale geografisk infrastrukturen, må forskningsresultatene knyttes opp mot offentlige etater som kan verifisere resultatene og sørge for at en myrmaske med akseptabel kvalitet, når den foreligger, underlegges et fast forvaltningsregime. En slik myrmaske må inngå i Norge digitalt og bli en del av både AR50 og økosystemkartet.

## 7.3 Metoder og teknologi

### Endringsstatistikk

Arealstatistikken basert på økosystemkartet og sammenligningen med tilsvarende statistikk basert på andre kilder (kap. 6) viser at statistikk basert på dette kartgrunnlaget er usikker og antagelig også forventningsskjev. Endringsstatistikk basert på dette datagrunnlaget vil derfor også være lite treffsikker og antagelig inneholde systematiske feil.

Utfordringene er knyttet til bruken av kart som datakilde. Kart er forenklede fremstillinger av virkeligheten hvor geometrien er forenklet og noen fenomener fremheves på bekostning av andre. Høyere geometrisk nøyaktighet vil forbedre statistikken. Troverdige endringsstatistikk basert på kart, må benytte kartgrunnlag med tilstrekkelig geometrisk nøyaktighet til å fange opp de endringene man ønsker å dokumentere.

Forventningsrett statistikk (og endringsstatistikk) kan sikres ved å samle data i form av en utvalgsundersøkelse, forutsatt at utvalgsmetodikken følger sunne statistiske prinsipper. Utvalgsundersøkelser introduserer en statistisk usikkerhet, men denne usikkerheten kan beregnes.

## Satellittfjernmåling

Satellittfjernmåling har i 50 år vært omtalt som en «lovende» teknologi for arealkartlegging. Med den siste utviklingen av denne teknologien er det realistisk å oppnå nasjonal bildedekning med tilstrekkelig kvalitet innenfor en kalendersesong. Bildene har også bedre geometrisk og spektral oppløsning enn tidligere. Det er grunn til å forske videre på bruk av denne teknologien.

Satellittfjernmåling til bruk i arealovervåking omtales ofte som en metode som skal erstatte eksisterende prosesser. Målet er da å foreta en fullstendig klassifikasjon av arealet i et ønsket antall klasser. En alternativ tilnæringsmetode er å ta utgangspunkt i eksisterende data og benytte satellittfjernmåling for å forbedre disse. Norske kart skiller for eksempel ikke mellom dyrka eng og annet åkerareal på dyrket mark. Satellittfjernmåling kan tenkes benyttet til å skille mellom disse klassene innenfor det arealet som allerede er klassifisert som dyrket mark i AR5.

Myr og våtmark er en arealtype som er mangelfullt kartlagt over skoggrensa. Det vil være interessant å forsøke å benytte satellittfjernmåling til å forbedre kartleggingen av disse arealene.

## Topologi

Topologi er de forholdene ved geometrien som er invariante ved transformasjoner. Form, areal, lengder og retninger endres når et kart transformeres mellom to projeksjoner. Naboskap (hvilke areal som har felles grense) og omslutning (at et areal omslutes av et annet areal) endres ikke. Disse relasjonene tilhører topologien. Når topologien er representert i databasen, kan topologiske relasjoner benyttes i analyse og bearbeiding av et datasett. Dette er nyttig når data fra ulike kilder med inkonsistent geometri skal sammenstilles.

Topologi er i begrenset grad benyttet (sammen med andre geometriske relasjoner) i arbeidet med økosystemkartet. For eksempel er forekomster av uklassifisert ferskvann som i sin helhet omslutes av areal registrert som elv i N50, klassifisert som elv basert på denne topologiske relasjonen. Tilsvarende er forekomster av uklassifisert hav som i sin helhet omslutes av areal registrert som innaskjærs kystfarvann i Fjordkatalogen, klassifisert som innaskjærs kystfarvann. Et tredje eksempel er forekomsten av smale, uklassifiserte arealer langs territorialgrensa til havs som oppstår på grunn av manglende samsvar mellom AR50 og kartet over Norges økonomiske sone. Disse er klassifisert som hav basert på at alle klassifiserte naboarealer også er hav.

Topologi (og andre geometriske forhold) kan være svært nyttig og effektivt ved kombinasjon og omkodning av data fra ulike kilder. Det gjelder ikke minst når kildene ikke er geometrisk avstemt, slik tilfellet er for kildene til testversjonen av økosystemkartet. For å benytte denne arbeidsmetodikken kreves to ting. For det første må databasen som bygges opp, inneholde en topologimodell, dvs. en formell beskrivelse av de topologiske relasjonene i datasettet. For det andre må bearbeidingen som skal utføres, gis en formell beskrivelse og implementeres i form av en løsningsalgoritme. Utfordringen ligger da i å utvikle gode, presise beskrivelser som utfører de ønskede operasjonene på en treffsikker måte.

Testversjonen av økosystemkartet viser at dette er mulig. Selv med begrensede ressurser tilgjengelig har vært mulig å finne relevante datakilder og kombinere disse for å konstruere et kart over hovedøkosystemene. Mange av utfordringene kunne løses med bruk av geometri og topologiske relasjoner. Resultatet er ikke perfekt, og videre forbedring er ønskelig, men i et kost-nytte perspektiv har metoden vist seg å være en kostnadseffektiv løsning.

# Vedlegg: Eurostats klassifikasjonssystem

Eurostats foreslåtte økosystemtypologi i tre hierarkiske nivåer. Nivåene 2 og 3 gir informasjon om hva klassene på nivå 1 er ment å inneholde. Tabellen er hentet fra utkast til Eurostats Guidance Note on Ecosystem Extent Accounts – Final Draft Version fra våren 2023. En nærmere forklaring av hva de enkelte enhetene inneholder, er gitt i Annex 3 til Eurostats Guidance Note.

EU ecosystem typology: level 1	EU ecosystem typology: level 2	EU Ecosystem typology: level 3
<b>1. Settlements and other artificial areas</b>	1.1 Continuous settlement area	1.1.1 Continuous residential area 1.1.2 Continuous commercial and industrial area
	1.2 Discontinuous settlement area	1.2.1 Discontinuous residential area 1.2.2 Discontinuous commercial and industrial area
	1.3 Infrastructure	1.3.1 Road and rail networks and associated land 1.3.2 Port areas 1.3.3 Airports 1.3.4 Other infrastructure (e.g. water purification plants, energy plants, transforming stations). 1.3.5 Mineral extraction sites (excluding peat extraction sites, see 7.3.1) 1.3.6 Dump areas 1.3.7 Construction sites
	1.4 Urban greenspace	1.4.1 Parks (including Zoos and botanical gardens) 1.4.2 Sports and recreation sites 1.4.3 Other urban green including urban tree alleys
	1.5 Other artificial areas	1.5.1 Permanent greenhouses 1.5.2 Cemeteries 1.5.3 Archaeological sites 1.5.4 Urban blue
<b>2. Cropland<sup>7</sup></b>	2.1 Annual cropland	2.1.1 Cereals excluding rice (C1000) excluding maize (C1500)
		2.1.2 Maize (C1500 + G3000)
		2.1.3 Dry pulses and protein crops (P0000)
		2.1.4 Root crops (R0000)
		2.1.5 Vegetables (including melons) and strawberries (V0000_S0000)
		2.1.6 Industrial crops including annual bioenergy crops (I0000)
		2.1.7 Flowers and ornamental plants (N0000)
		2.1.8 Fallow land (Q0000)
		2.1.9 Temporary grasses and grazing areas (G1000)
		2.1.10 Other crops (further categories may be added by Member States, depending upon nationally important crop types).

<sup>7</sup> The breakdown of cropland uses the terms and breakdown of [crop statistics](#) at level 3 of the EU ecosystem typology for classes 2.1 – 2.3 (i.e. for annual cropland, rice fields and permanent crops). The codes in brackets at level 3 refer to crop statistics codes.



	2.2 Rice fields	2.2.1 Rice fields (C2000)
		2.3.1 Olives (O1000)
		2.3.2 Grapes (W1000)
		2.3.3 Pome fruits (F1100)
		2.3.4 Stone fruits (F1200)
	2.3 Permanent crops	2.3.5 Berries excluding strawberries (F3000)
		2.3.6 Citrus fruits (T1000)
		2.3.7 Nuts (F4000)
		2.3.8 Other perennial crops and orchards
	2.4 Agro-forestry areas	2.4.1 Holm and cork oak forests
		2.4.2 Other agro-forestry areas
	2.5 Mixed farmland	2.5.1 Mosaic farmland (comprising cropland, grassland and (semi-)natural components)
	2.6 Other farmland	2.6.1 Nurseries
		2.6.2 Christmas tree plantations
		2.6.3 Perennial bioenergy crops
		2.6.4 Field margins and other agriculture landscape elements
	2.7 Hedgerows and tree rows in cropland	2.7.1 Hedgerows in cropland
		2.8.2 Tree rows in cropland
<b>3. Grassland (pastures, semi-natural and natural grasslands)</b>	3.1 Sown pastures and fields (modified grasslands)	3.1.1 Sown pastures used for grazing
		3.1.2 Sown grassland mown frequently for fodder or silage
	3.2 Natural and semi-natural grasslands	3.2.1 Dry grasslands
		3.2.2 Seasonally wet and wet grasslands
		3.2.3 Alpine and subalpine grasslands
		3.2.4 Woodland fringes and clearings and tall forb stands
		3.2.5 Inland salt steppes
		3.2.6 Sparsely wooded grasslands
		3.2.7 Mesophilous extensive grassland
3.3 Hedgerows and tree rows in grassland	3.3.1 Hedgerows in grassland	
	3.3.2 Tree rows in grassland	
<b>4. Forest and woodlands</b>	4.1 Broadleaved deciduous forest	4.1.1 Riparian forest and woodland
		4.1.2 Broadleaved swamp woodland on non-acid and acid peat
		4.1.3 Fagus dominated forest
		4.1.4 Submediterranean and Mediterranean thermophilous deciduous forest
		4.1.5 Acidophilous [Quercus]-dominated woodland
		4.1.6 Temperate and boreal and Southern European Betula and Populus tremula forest on mineral soils
		4.1.7 Other broadleaved deciduous forest, excluding highly-modified plantations
		4.1.8 Highly modified broadleaved deciduous forests including stands of non-native trees species that have long been established in European ecosystems stands

4.2 Coniferous forests	4.2.1 Boreal and temperate fir and spruce forest
	4.2.2 Mediterranean mountain fir and spruce forest
	4.2.3 Temperate subalpine Larix, Pinus cembra and Pinus uncinata forest
	4.2.4 Pine forest (excluding mires, non-thermophilous)
	4.2.5 Mediterranean thermophilous lowland pine forest
	4.2.6 Spruce, pine and larch mire forest
	4.2.7 Taiga forests
	4.2.8 Other coniferous forests, excluding plantations
	4.2.9 Highly modified coniferous forests including stands of non-native trees species that have long been established in European ecosystems stands
4.3 Broadleaved evergreen forest	4.3.1 Mediterranean evergreen Quercus forest
	4.3.2 Mainland laurophyllous forest
	4.3.3 Macaronesian laurophyllous forest
	4.3.4 Olea europaea-Ceratonia siliqua forest
	4.3.5 Palm groves
	4.3.6 Other broadleaved evergreen forests
	4.3.7 Highly modified broadleaved evergreen forests including stands of non-native trees species that have long been established in European ecosystems stands
4.4 Mixed forests	4.4.1 Mixed forests dominated by coniferous species
	4.4.2 Mixed forests dominated by broadleaved species
	4.4.3 Other mixed forests including stands of non-native trees species that have long been established in European ecosystems stands
4.5 Transitional forest and woodland shrub	4.5.1 Transitional woodland/forest land including recently felled or clear-cut, burnt, replanted or newly afforested
4.6 Plantations	4.6.1 Monoculture plantations of non-native tree species (note: forest stands of single or mixed species consisting of native and/or non-native trees species that have long been established in European ecosystems and have diverse undergrowth typical for forest ecosystems should be classified as part of types 4.1 to 4.4)
	4.6.2. Mixed plantations of a few species of non-European coniferous and broadleaved trees with underdeveloped undergrowth. Forest stands of single or mixed species consisting of native and/or non-native trees species that have long been established in European

ecosystems and have diverse undergrowth typical for forest ecosystems should be classified as part of types 4.1 to 4.4)

<b>5. Heathland and shrub</b>	5.1 Tundra	5.1.1 Tundra
	5.2 Heathland and (sub-) alpine shrub	5.2.1 Arctic alpine, subalpine and lowland shrub and heathland
		5.2.2 Temperate and Mediterranean montane and hilly shrub and heathland
5.3 Sclerophyllous vegetation		5.2.3 Temperate and Mediterranean lowland shrub and heathland
		5.3.1 Maquis, arborescent matorral and thermo-Mediterranean shrub
		5.3.2 Garrigue
		5.3.3 Spiny Mediterranean heaths (phrygana, hedgehog-heaths & coastal cliff vegetation)
<b>6. Sparsely vegetated ecosystems</b>	6.1 Bare rocks	5.3.4 Thermo-Atlantic xerophytic shrub (Madeira and Canary Islands)
		6.1.1 Rocky pavements, outcrops, and screes
	6.2 Semi-desert, desert and other sparsely vegetated areas	6.1.2 Lava flows
		6.2.1 Semi-desert steppes
		6.2.2 Cool deserts and semi-desert steppes
	6.3 Ice sheets, glaciers and perennial snowfields	6.2.3 Other sparsely vegetated areas
6.3.1 Ice sheets, glaciers and perennial snowfields		
<b>7. Inland wetlands</b>	7.1 Inland marshes on mineral soil	7.1.1 Reedbeds
		7.1.2 Inland salt marshes
		7.1.3 Other marshland and water-fringing ecosystems
	7.2 Mires, bogs and fens	7.2.1 Raised bogs
		7.2.2 Blanket bogs
		7.2.3 Valley mires, poor fens and transition mires
7.2.4 Aapa, palsa and polygon mires		
7.2.5 Base-rich fens and calcareous spring mires		
7.2.6 Peat extraction sites		
<b>8. Rivers and canals</b>	8.1 Rivers	8.1.1 Rivers
	8.2 Canals, ditches and drains	8.2.1 Canals, ditches and drains
<b>9. Lakes and reservoirs</b>	9.1 Lakes	9.1.1 Lakes
	9.2 Artificial reservoirs	9.2.1 Artificial reservoirs



	9.3 Geothermal pools and wetlands (Iceland)	9.3.1 Geothermal pools and wetlands (Iceland)
<b>10. Marine inlets and transitional waters</b>	10.1 Coastal lagoons	10.1.1 Coastal lagoons
	10.2 Estuaries and bays	10.2.1 Estuaries and bays
	10.3 Intertidal flats	10.3.1 Intertidal flats (e.g., Wadden Sea)
	10.4 Deepwater coastal inlets (fjords)	10.4.1 Deepwater coastal inlets (fjords)
<b>11. Coastal beaches, dunes and wetlands</b>	11.1 Artificial shorelines	11.1.1 Artificial shorelines
	11.2 Coastal dunes, beaches and sandy and muddy shores	11.2.1 Coastal dunes 11.2.2 Beaches and sandy shores 11.2.3 Muddy shores
	11.3 Rocky shores	11.3.1 Coastal shingle 11.3.2 Rock cliffs, ledges and shores
	11.4 Coastal saltmarshes and salines	11.4.1 Coastal saltmarshes 11.4.2 Salines
<b>12. Marine ecosystems</b>	12.1 Marine macrophytes	12.1.1 Kelp forests 12.1.2 Seagrass meadows
	12.2 Coral reefs	12.2.1 Coral reefs
	12.3 Shellfish beds and reefs	12.3.1 Shellfish beds and reefs
	12.4 Subtidal sand beds and mud plains	12.4.1 Subtidal sand beds and mud plains
	12.5 Subtidal rocky substrates	12.5.1 Subtidal rocky substrates
	12.6 Continental and island slopes	12.6.1 Continental and island slopes
	12.7 Deepwater benthic and pelagic ecosystems	12.7.1 Deepwater benthic and pelagic ecosystems
	12.8 Sea ice	12.8.1 Sea ice

# Referanser

- 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* 2023; 15(5):1203. doi:10.3390/rs15051203
- Bryn, A., Strand, G.H., Angeloff, M., Rekdal, Y. 2018. Land cover in Norway based on an area frame survey of vegetation types, *Norwegian Journal of Geography* 72: 131- 145. doi:10.1080/00291951.2018.1468356
- Eurostat 2022. Annex 3. Description of the EU ecosystem typology (Annex to the Guidance note on extent accounts). European Commission. Eurostat – Directorate E Unit 2. Task Force on Ecosystem Accounting. Supplementary document to Doc. ENV/EA-MESA/WG/2022/13.
- Framstad, E., Bjørkelo, K., Bakkestuen, V., Mathiesen, H.F., Nowell, M.S., Strand, G.H., Venter, Z. 2021. Kart over norske hovedøkosystemer – en mulighetsstudie. NINA Rapport 2055, Norsk institutt for naturforskning Trondheim/Oslo
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12, Norsk institutt for naturforskning.
- Heggen, E.S.F., Mathisen, H.F., Frydenlund, J. 2019. AR50 – Arealressurskart i målestokk 1:50 000. Et heldekkende arealressurskart for jord- og skogbruk. NIBIO Rapport 118/2019. NIBIO Kart og statistikk, Ås
- Strand, G.H. 2013. The Norwegian area frame survey of land cover and outfield land resources, *Norwegian Journal of Geography* 67: 24 – 35. doi:10.1080/00291951.2012.760001
- Strand, G.H., Moum, S.O. 2000. Compilation and evaluation of a small-scale land resource map, *Norsk Geografisk Tidsskrift (Norwegian Journal of Geography)* 54: 148 – 156. doi:10.1080/002919500448521



Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter.

