



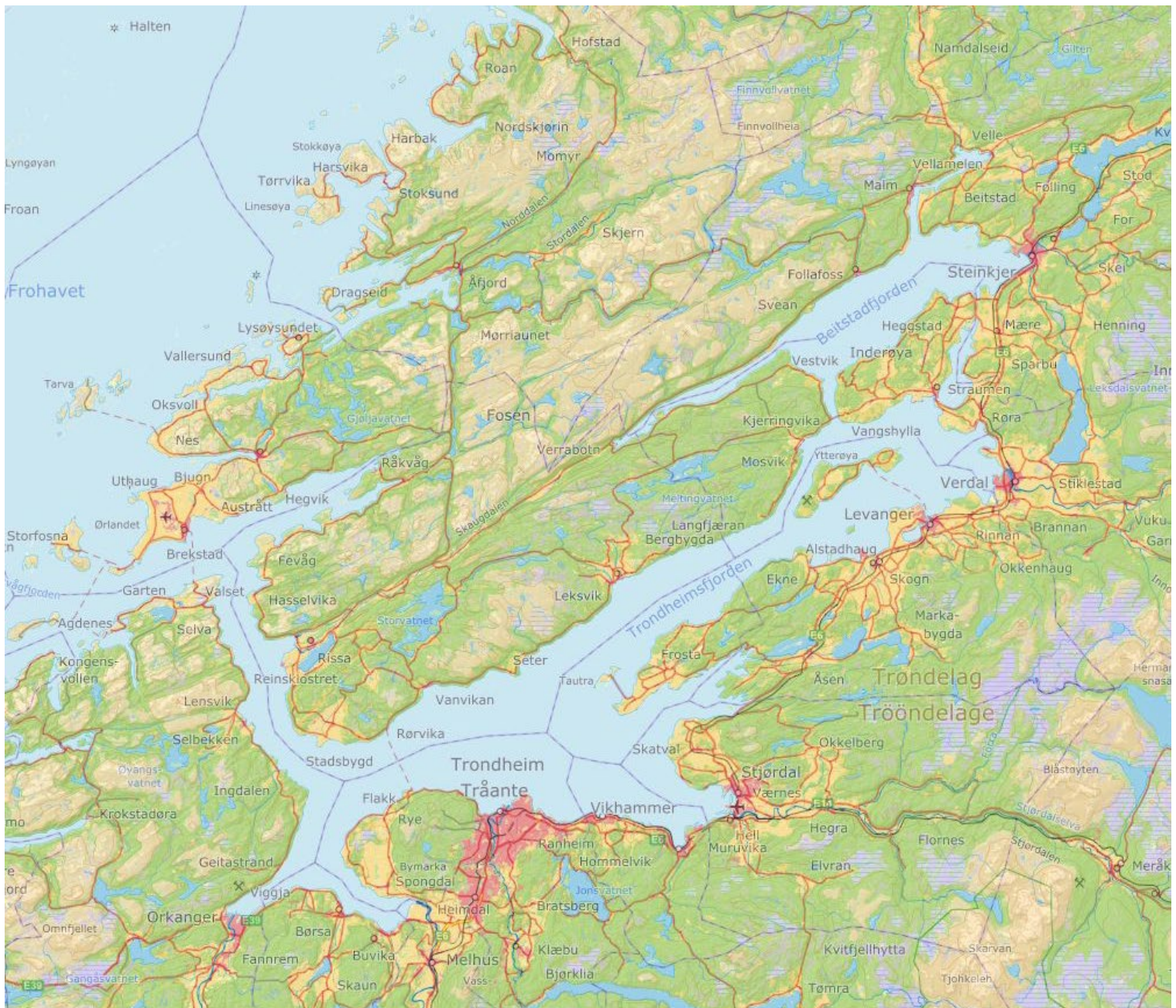
NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Hovedøkosystemkart for Norge

Versjon 1.0

NIBIO RAPPORT | VOL. 9 | NR. 143 | 2023



Geir-Harald Strand¹, Erik Framstad² og Lars Aksel Opsahl¹

¹NIBIO Kart og statistikk og ²Norsk institutt for naturforskning

TITTEL/TITLE

Hovedøkosystemkart for Norge

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Geir-Harald Strand, Erik Framstad og Lars Aksel Opsahl

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
11.12.2023	9/143/2023	Åpen	53325	23/00299
ISBN:	ISSN:		ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-03390-5	2464-1162		34	1

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Miljødirektoratet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Ellen Arneberg

STIKKORD/KEYWORDS:

Økosystemkart, Hovedøkosystem

Ecosystem map

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Geomatikk

Geomatics

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Rapporten dokumenterer første utgave av hovedøkosystemkart for Norge. Kartet er basert på en kombinasjon av arealressurskartet AR50 og utvalgte data fra topografisk kart (N50). Klassifikasjonssystemet for økosystemkartet er basert på nivå 1 i Eurostats økosystemtypologi. Kartet er en videreutvikling av testversjon (MVP) publisert i forsommeren 2023.

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). 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

Miljødirektoratet og NIBIO har samarbeidet om utvikling og produksjon av Hovedøkosystemkart for Norge. Grunnlaget for arbeidet er blant annet lagt i mulighetsstudien *Kart over norske hovedøkosystemer – en mulighetsstudie* (NINA Rapport 2055), en egen konseptutredning hos Miljødirektoratet og en testversjon (MVP) publisert forsommeren 2023 (NIBIO Rapport 088/2023).

Denne rapporten dokumenterer første utgave av hovedøkosystemkartet, 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 omkodning fra nomenklaturet som benyttes i arealressurskartet AR50 til Eurostats økosystemtypologi. Beskrivelsen av Eurostats økosystemtypologi og regelsettet for omkodning fra arealressursklasser til økosystemklasser er utarbeidet av Norsk institutt for naturforskning NINA under en egen avtale med Miljødirektoratet.

Testversjonen av kartet ble ferdigstilt i juni 2023. I etterkant har Eurostat endret sine definisjoner av enkelte økosystemklasser. Erfaringene med testversjonen, og tilpasning til Eurostats siste versjon, er lagt til grunn for en justering og ferdigstillingen av datasettet.

Behovet for ferdigstilling medio november 2023 har ikke vært forenlig med omfanget av arbeid som kreves for å gjennomføre alle ønsker om tillegg og endringer. I 2023 leveres derfor en første versjon av datasettet, mens en mer omfattende revisjon (med mer detaljert geometrisk oppløsning og endret kystdefinisjon) kan publiseres i 2024 (eller senere) om dette er ønskelig. De urealiserte endringsønskene og forslag til løsningsmetode er beskrevet i 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, 01.12.2023

Hildegunn Norheim

Divisjonsdirektør

Innhold

1 Innledning.....	5
2 Klassifikasjonssystemet	7
3 Datagrunnlag	8
3.1 Arealressurskart AR50	8
3.2 N50 arealdekke.....	9
3.3 Kystzone	10
3.4 Norges maritime grenser.....	10
4 Omkoding	11
5 Tegneregler.....	17
6 Arealstatistikk	18
6.1 Økosystemklassene	18
7 Vurderinger og veien videre	19
7.1 Utfordringer knyttet til metodikk og datagrunnlag.....	19
7.2 Utvikling av klassene.....	25
7.3 Metoder og teknologi.....	25
7.4 Urealiserte endringsønsker	27
7.5 To muligheter for videreføring	27
Referanser	29
Vedlegg: Eurostats klassifikasjonssystem	30

1 Innledning

Miljødirektoratet og NIBIO har samarbeidet om produksjon av et hovedøkosystemkart for Norge. Grunnlaget for arbeidet er blant annet lagt i stortingsmeldingen *Natur for livet*¹, rapporten *Kart over norske hovedøkosystemer – en mulighetsstudie* (Framstad m.fl. 2021), en egen konseptutredning hos Miljødirektoratet og en testversjon (MVP) som ble ferdigstilt i juni 2023².

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.

Prosjektet har levert:

- Et geodatasett («digitalt kart») over hovedøkosystemene etter Eurostat nivå 1 tilpasset norske forhold, på et hensiktsmessig format og inkludert 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. Dokumentasjon av nomenklaturet inngår i rapporten.
- Statistikk som dokumenterer utbredelsen av og innholdet i økosystemklassene.

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 og reservoarer). Data fra N50 ble benyttet som støtteinformasjon for å utføre denne oppsplittingen.
- Det er lagt på en kystsone med bredde 500 meter og begrenset til areal opp til 40 moh.
- 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.

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

Miljødirektoratet kan publisere hovedøkosystemkartet og videreutviklinger av dette i henhold til Norsk lisens for offentlige data³ (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.

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

² NIBIO Rapport 088/2023

³ <https://data.norge.no/nlod/no/1.0>

Erfaringene med testversjonen, og tilpasning til Eurostats siste versjon av typologien ga grunnlag for en tilleggsbestilling fra Miljødirektoratet i oktober 2023. NIBIO har lagt denne til grunn for en justering og ferdigstillingen av datasettet. Miljødirektoratet ba NIBIO gi en generell vurdering av mulighetene for justering av minstefigur størrelse til 10 da for alle klassene, og aller helst at det ble gjort en testkjøring slik at resultatet kunne vurderes i det videre arbeidet med kartet. Hvilke klasser i kartet understøtter en slik endring, og hvilke gjør det ev ikke? Vil dette være problematisk for f.eks. klassene i fjellet? Hvis det ikke er mulig å gjøre det for alle klassene, er det ønskelig at det gjøres for kun klasse 1.

I tillegg ba Miljødirektoratet om følgende justeringer:

- Klasse 1: Grønt omsluttet av klasse 1 skal tilordnes klasse 1. (Grønne arealer i by skilles først ut på nivå 2 av typologien – urban greenspace)
- Klasse 8: Prioritere opp elver/bekker i konstruksjonen, så de blir sammenhengende –eventuelt hente inn annet datasett. Hva er mulighetene her?
- Klasse 10: Kutte ut fjordene, de ligger i klasse 12 i revidert versjon av typologien. Døpe klassenavnet tilbake til Marine bukter og brakkvann.
- Klasse 11: La klassen kun inneholde klasse 6 Lite vegetert mark (kutte 3 Grasmarek og 5 Hei og åpen vegetasjon). Polygonene bør grense til hav (klasse 12), så det ikke blir små flekker med klasse 11 inne i landet. Behold buffer innover land på 500 m, men begrens til arealer under 40 moh.
- NIBIO oppdaterer rapporten i samarbeid med NINA og gir den et nytt navn og nummer.

2 Klassifikasjonssystemet

Eurostat har utarbeidet et forslag til økosystemtypologi for bruk i europeiske lands arbeid med økosystemregnskap (Eurostat 2022). Klassifikasjonen er justert noe i løpet av 2023. 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

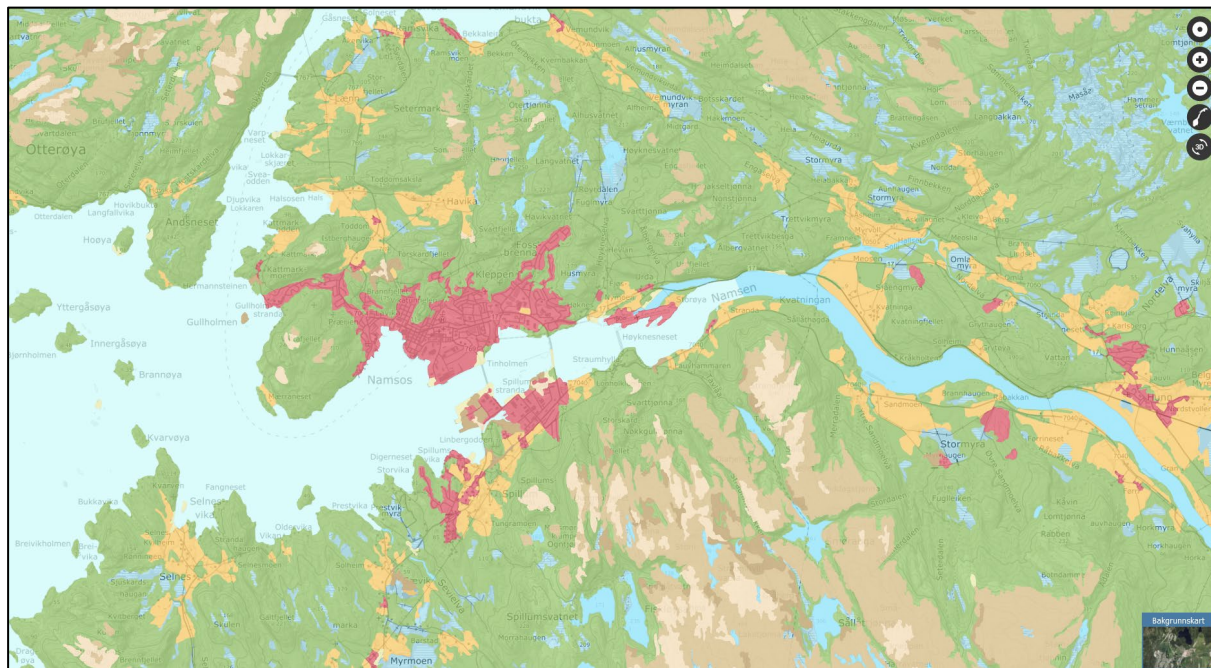
AR50 er et nasjonalt heldekkende arealressurskart framstilt for bruk i målestokkområdet 1:20 000 til 1:50 000 (Figur 1). Generelt er minstemål for areal 15 dekar. AR50 legger hovedvekt på arealer av betydning for jordbruk og skogbruk (Heggem m.fl. 2019). Kartet er utviklet og blir vedlikeholdt av NIBIO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

For arealer under tregrensa er AR50 en forenkling og generalisering av det detaljerte arealressurskartet AR5 (Bjørdal og Bjørkelo 2006). 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 prosess⁴, 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 en tradisjonell, hierarkisk nomenklatur, men har en klassifikasjon basert på *karaktéristika*. Det betyr at det er knyttet en rekke egenskaper til hver arealfigur i kartet, og 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.



Figur 1: AR50, utsnitt fra området omkring Namsos (<https://kilden.NIBIO.no>)

⁴ se Strand og Moum (2000) og Heggem m.fl. (2019) for nærmere beskrivelse av generaliseringsmetodikken

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 ⁵
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 data-grunnlaget 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
05	Hav
98	Ikke vann
99	Ikke kartlagt

ARKyst	
Kode	Kystnærhet
00	Ikke kystnært område
01	Kystnært område

For ARVann skiller stillestående fra rennende ferskvann og ARKyst er *kystnære områder* definert som areal som befinner seg mindre enn 500 meter fra kystlinja og mindre enn 40 meter over havet. Med disse to egenskapene økte antallet lovlige kombinasjoner til 38 (se kap. 4)

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

⁵ 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.

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.

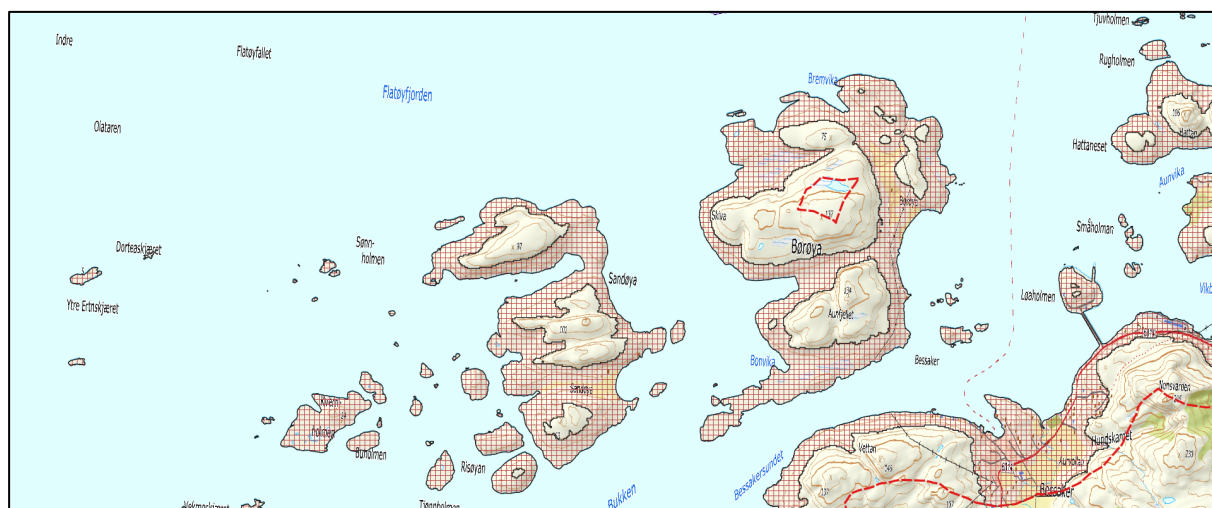
Generelt er minstemål for areal 2 dekar og bredde 30 meter. For vann og øyer i vann er minstemålet 0,3 dekar og 15 meter, for skog og myr 4 dekar og 30 meter. For andre klasser gjelder større minstemål, som må sees i sammenheng med behovet for kartografisk generalisering.

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.

I tillegg til at data fra N50 er innarbeidet i AR50 (se ovenfor), er N50-data også benyttet direkte i produksjonen av hovedøkosystemkartet. Fra N50 er det hentet ut to elementer: n50_ElvBekk og n50_FerskvannTørrfall. 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).

3.3 Kystsoner

Kystsonen er kartlagt ved å konstruere en «bufferzone» på 500 meter fra kystlinja og deretter klippe vekk alle arealer som ligger mer enn 40 meter over havet. Dette er illustrert i Figur 2. Ved kun å benytte en buffer på 500 meter ville alt areal fra kystlinja til den røde, stiplede linja bli definert som «kystsonen». Ved å begrense sonen til maksimal høyde 40 moh blir fjellene på de store øyene, samt kystbergene på fastlandet, fjernet fra «kystsonen».



Figur 2: Kystsoner i Roan, Trøndelag. Rød, stiplede linje viser avstand 500 meter fra kystlinja. Skravert område er de delene som befinner seg mindre enn 40 meter over havet

3.4 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.

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	ECOTYPE	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	05	Hei og åpen vegetasjon
50	39	98	55	98	0	05	Hei og åpen vegetasjon
50	39	98	55	98	1	05	Hei og åpen vegetasjon
50	39	98	99	98	0	05	Hei og åpen vegetasjon
50	39	98	99	98	1	05	Hei og åpen vegetasjon
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	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	Marine bukter og brakkvann
11	Coastal beaches, dunes and wetlands	Svaberg, kysttrender og dyner
12	Marine ecosystems (offshore coastal, shelf and open ocean)	Åpent hav

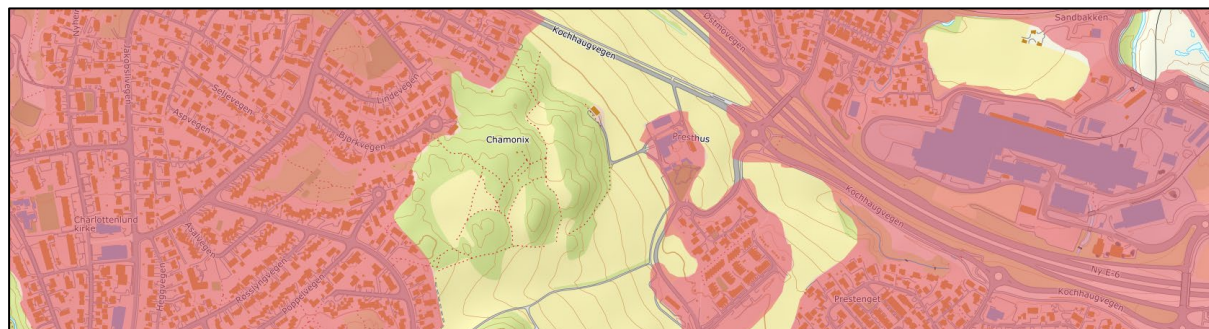
Økosystemkartet er ikke et resultat av en egen kartlegging, men er produsert ved å kombinere og kode om informasjon fra eksisterende kart. Disse kartene er utformet etter andre spesifikasjoner enn Eurostats økosystemtypologi. Klassene i økosystemkartet overensstemmer derfor i varierende grad med den 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 omkodning 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 (Figur 3). 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 gjør det utfordrende å skille parkanlegg (samt golfbaner og åpent, treløst areal i lavlandet) fra hei.



Figur 3: Økosystemklasse 01 Bebyggelse/samferdsel i et område øst for Trondheim

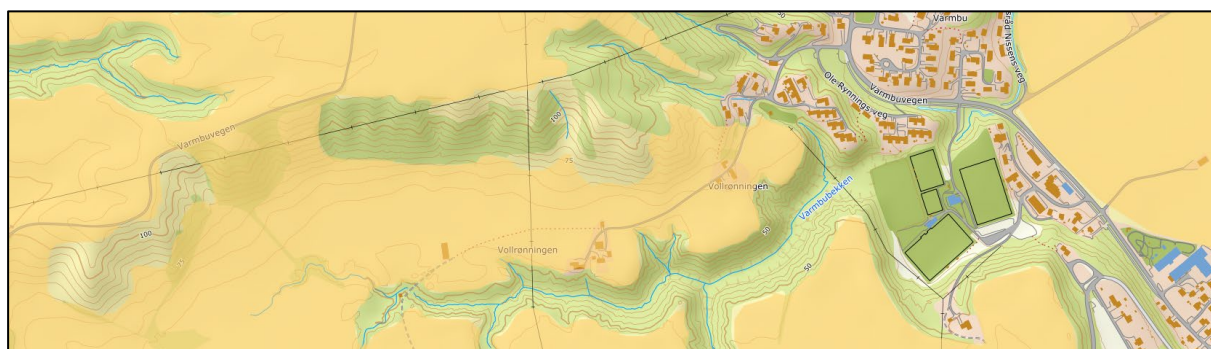
Eurostats klasse Settlements and other artificial areas omfatter sammenhengende og noe mer spredt bebyggelse, infrastruktur for transportformål inkludert kantsoner, andre kunstige arealer for handel

og industri, så vel som grøntområder i tilknytning til tettbebyggelse, som parker, gravlunder og sportsanlegg. Vann inngår ikke i denne klassen. 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. Lavere minste figurareal ville få frem flere bebygde områder i for eksempel skog og jordbruksområder. Det er fullt mulig å etablere AR50 med mindre figurer, men det krever at produksjonen av datasettet gjennomføres på nytt. Det er for øvrig godt sammenfall mellom Økosystemklasse 01 og Eurostats klasse 1, men vi bør endre minste figurareal i senere versjoner for å oppfylle Eurostats anbefalte minsteareal.

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 (Figur 4).



Figur 4: Økosystemklasse 02 Dyrket mark i et område ved Melhus

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 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 Grasmarek.

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

03 Grasmarek (Grassland)

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

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

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 omkodingen.

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 ARVeget er 54 eller 55 (sammenhengende eller frisk vegetasjon). Dette omfatter arealer preget av velutviklet, sammenhengende frisk til tørr vegetasjon. 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 kystkonturen⁶. 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 (Figur 5) (Bryn et al. 2018).

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

⁶ Avstandskriteriet er nærmere diskutert under økosystemtype 11 nedenfor.

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.



Figur 5: Økosystemklasse 07 Våtmark i et fjellområde i Stor-Elvdal

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 menneskeskapte 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 mangelfullt geometrisk sammenfall mellom ulike datakilder, som er omtalt nedenfor.

10 Marine bukter og brakkvann

Eurostat har omdefinert denne klassen etter at testversjonen ble publisert, og fjorder er i seneste versjon (mai 2023) flyttet fra klasse 10 til klasse 12.

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 bukter som ikke er direkte eksponert mot åpen sjø/hav.

Per i dag har vi ikke noe datasett som klarer å skille denne klassen fra klasse 12.

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

Økosystemklasse 11 består av de skrinne delene av AR50 klasse 50 (Snaumark) som ikke ligger mer enn 500 m fra kystkonturen og samtidig mindre enn 40 moh. Dette omfatter bart fjell og sparsomt vegetert areal (jf. klasse 06) for arealenheter som ligger nær kystkonturen. Deler av polygonene må i tillegg berøre selve kystkonturen, representert ved ei 25 meter bred stripe langs kystkonturen. Sparsomt vegeterte arealer i kystsonen som i sin helhet befinner seg mer enn 25 meter fra selve kystlinja klassifiseres dermed uansett som 06 Lite vegetert mark.

Eurostats klasse 11 Coastal beaches, dunes and wetlands omfatter bart fjell, strender og dyner langs kysten, samt saltvannspåvirket våtmark. Eurostat har foreløpig foreslått at bart fjell avgrenses til et areal inntil 100 m fra kystkonturen, mens strender og dyner avgrenses innenfor 1000 m. Slike rene avstandskriterier gir ikke særlig økologisk meningsfylt avgrensing. En klassifikasjon 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 avgrensing. 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. Det er derfor lagt inn en begrensning i form av at det kun inkluderes arealer som ligger lavere enn 40 meter over havet.

Avgrensingen til 40 meter over havet er gjort ved hjelp av en rastermodell. Avgrensingen kan derfor framstå som «hakkete» hvis man forstørrer kartet til store målestokker.

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

Økosystemklasse 12 består av AR50 klasse 82 (Hav). Det foreligger ikke tilstrekkelig kartgrunnlag for å skille ut klasse 10 Marine bukter og brakkvann. Disse arealene er derfor inkludert i klasse 12 i denne utgaven av kartet.

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

Sammenfallet mellom klassifikasjonene ansees i hovedsak som godt.

5 Tegneeregler

Det er utarbeidet et sett med tegneeregler for økosystemkartet (Figur 6). Disse er lagret og tilgjengelige som SLD-fil.

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

Figur 6: Tegnforklaring for hovedøkosystemkartet. Klasse 10 Marine bukter og brakkvann benyttes ikke i denne første versjonen av kartet.

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 (Km²). Andeler er beregnet ut ifra totalt landareal på 323 657 Km² (inkludert ferskvann)

Kode	Norsk navn	Km ²	Andel (%)
01	Bebyggelse/samferdsel	3 294	1,0
02	Dyrket mark	10 641	3,3
03	Grasmark	1 740	0,5
04	Skog	131 520	40,6
05	Hei og åpen vegetasjon	62 639	19,4
06	Lite vegetert mark	76 688	23,7
07	Våtmark	17 554	5,4
08	Elver/bekker	1 136	0,4
09	Innsjøer/tjern	17 344	5,4
10	Marine bukter og brakkvann		
11	Svaberg, kyststrender og dyner	1 073	0,3
12	Åpent hav	933 339	

Areal tallene avviker fra tilsvarende statistikk basert på andre kilder. I det mer detaljerte datagrunnlaget AR5 er det f.eks. registrert 4 007 km² bebygd/samferdsel, 9 148 km² dyrket mark og 2 201 km² grasmark. AR5 er grunnlag for AR50, som er benyttet som inngangsdata for økosystemkartet, og avvikene illustrerer effekten av kartografisk generalisering.

7 Vurderinger og veien videre

En omfattende vurdering av datagrunnlag og produksjonsløype foreligger i NIBO Rapport 088/2023. I tillegg er det gjennom utprøving av testversjonen kommet frem en del ønsker. Noen av disse er tatt inn i produksjonen av dette kartet. Andre diskuteres her.

7.1 Utfordringer knyttet til metodikk og datagrunnlag

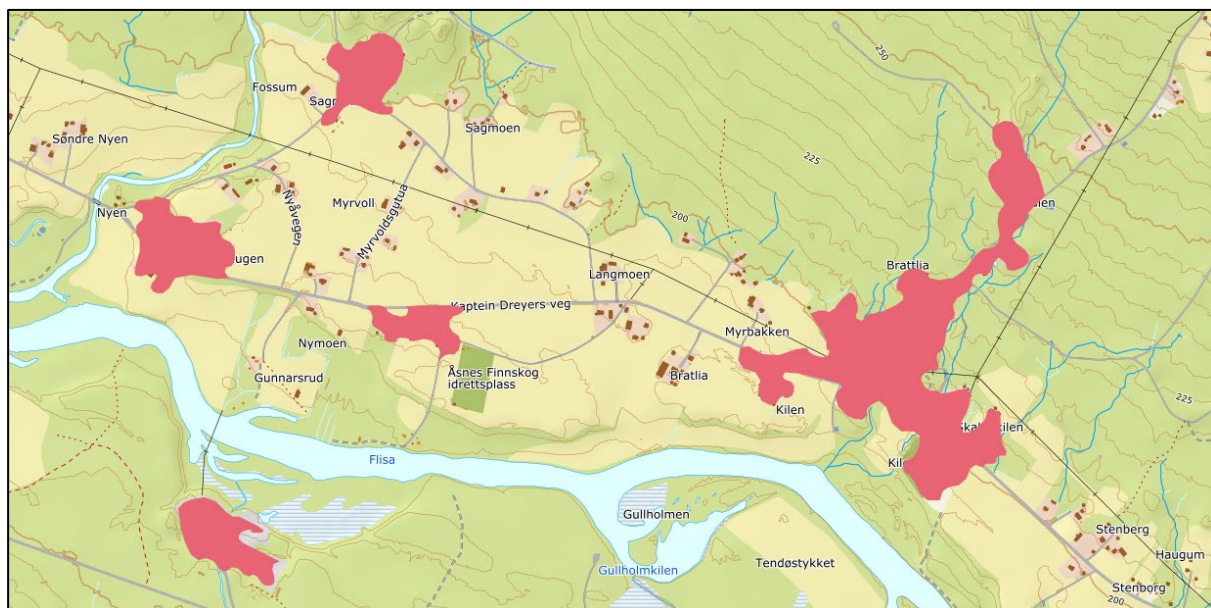
Minste figurstørrelse

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 bebygd areal til 10 dekar, mens resten av datasettet konstrueres med minste figurstørrelse på 15 dekar. Ny minste figurstørrelse på 10 dekar for hele datasettet krever av generalisering (fra AR5 til AR50) utføres på nytt, med ny minste figurstørrelse som parameter. I fjellet må datasettet (AR-Fjell) på tilsvarende måte bygges på nytt med ny minste figurstørrelse som parameter. Dette vil være tids- og arbeidskrevende og er ikke gjennomført i denne versjonen av hovedøkosystemkartet.

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 bebygd 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 bebygd 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 bebygd 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.

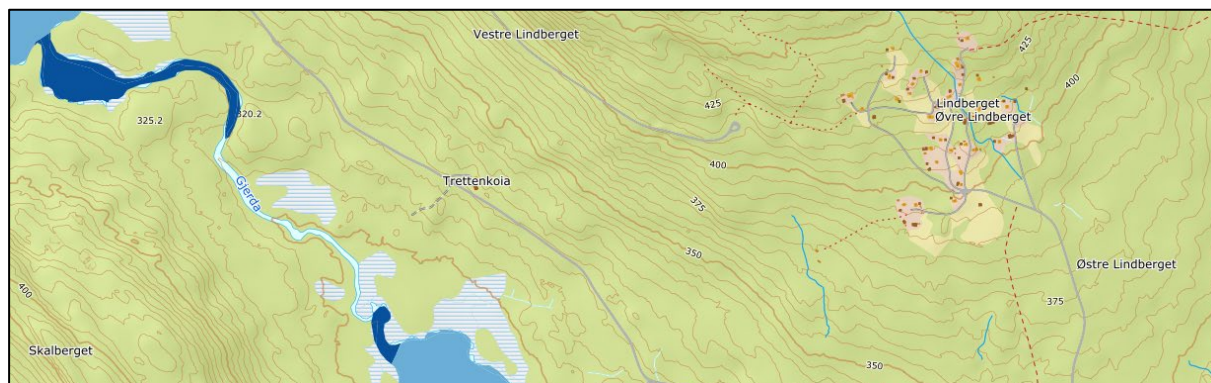


Figur 7: Økosystemklasse 01 Bebygd/Samferdsel. Kartgrunnlag Statens kartverk/geonorge.no

Figur 7 viser økosystemklasse 01 Bebyggelse/Samferdsel i et område i Åsnes kommune, Innlandet. Ved å senke minstefigurstørrelse 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 minstefigurstørrelsen 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 minstefigurstørrelsen for utvalgte arealtyper, forutsatt at kartleggingen av disse arealtypene 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 8: Økosystemklasse 08 Elv/bekk og 09 Innsjø/Tjern. Kartgrunnlag Statens kartverk/geonorge.no

Problemstillingen kan illustreres med elva Gjerda i Åsnes kommune, Innlandet (Figur 8). 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.

I første versjon av hovedøkosystemkartet er elver gitt høyeste prioritet og overstyrer alle andre arealtyper. Det er likevel fortsatt elveløp som mangler. Årsaken er at de allerede er generalisert bort i AR50. Løsningen på dette vil være å produsere AR50 på nytt uten å generalisere bort smale elveløp.

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. I tilleggsbestillingen for hovedøkosystemkartet ba Miljødirektoratet om en høyere prioritering av elver (for å unngå at elvestrekninger faller ut). Som det fremgår av Tabell 7 er imidlertid ferskvann allerede gitt høyeste prioritet.

Referanseår

Eurostat legger til grunn at grunnlagsdata må kunne knyttes til samme referanseår. Dette kan tolkes på flere måter. Nasjonale kart og registre har alltid 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 arealtyper. 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. Det arbeides med slike metoder, både i forskningsmiljøene, Statens kartverk og i NIBIO.

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 bygde 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.

Grønne områder i tettbebyggelse

Miljødirektoratet ønsker at grønne arealer omsluttet av bebyggelse økosystemklasse klasse 1 Bebyggelse/samferdsel skal tilordnes klasse 1. Begrunnelsen er at grønne arealer i by først skilles ut på nivå 2 av Eurostat typologien. Dette er ikke gjennomført, og grønne arealer inne i byene er kartlagt som skog og snaumark.

Problemet er delvis at slike grønne arealer ikke opptrer alene, men som en klynge av arealer som kan være klassifisert som økosystemklasse 04, 05 og 06. Iblant ligger de også inntil ferskvann eller elv. De enkelte arealene er dermed ikke *omsluttet* av bebyggelse og lar seg ikke identifisere ved hjelp av topologi.

En alternativ løsning er å benytte SSBs tettstedskart og endre polygoner med økosystemklasse 04, 05, og 06 til økosystemklasse 01 når hele figuren ligger innenfor tettstedsavgrensningen. Dette er teknisk gjennomførbart, men kan ha uheldige konsekvenser i form av at for store områder reklassifiseres som bebygd. Endringen er derfor ikke gjennomført.

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 km² 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 9). 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 9: 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 lite vegetert 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 06 Lite vegetert mark hvis det ikke grenset til hav.

Utstrekningen er begrenset til en avstand på 500 meter fra kystlinja og maksimalt 40 meter over havet for å unngå at store, sammenhengende snaumarksområder som strekker seg fra kyst til fjell, i sin helhet blir representert som økosystemtype 11. Disse terskelverdiene 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 tilleggsklassifisering ARVeget som deler arealene inn i frodighetsklasser etter en gradient fra bart fjell og blokkmark via ulike stadier av skrinnet vegetasjon til frodig vegetasjon. ARVeget er hentet fra datasettet AR-Fjell, som er basert på tolkning av satellittbilder. 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 enkelte steder i fjellet og for noen holmer og skjær til havs. Dette gjelder små områder, og arealene i innlandet er klassifisert som økosystemtype 05 Hei og åpen vegetasjon fordi denne ved visuell kontroll på flybilder har vist seg å være vanligst. Holmer og skjær som mangler ARVeget er klassifisert som 11 Svaberg, kyststrender og dyner.

Marine bukter og brakkvann

Eurostat endret i 2023 innholdet i Økosystemtype 10 «Marine bukter og brakkvann» ved å flytte underklassen fjorder over i klasse 12. Fjorder og innaskjærs kystfarvann som i testversjonen ble klassifisert som Økosystemtype 10, er derfor klassifisert som Økosystemtype 12 Åpent hav i den første versjonen av hovedøkosystemkartet. Det er både behov for en mer presis definisjon av «marine bukter og brakkvann» og for å undersøke hvilke eksisterende kart som kan benyttes til å avgrense denne klassen.

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 «Marine bukter og brakkvann» 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»; og c) kart over Norges økonomiske sone. Avgrensning 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
- 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 retterutiner er retting begrenset til en avstand på 75 meter fra registrert elv/bekk i N50.

7.2 Utvikling av klassene

Bebyggd/samferdsel

For å benytte SSBs tettstedskart og endre polygoner med økosystemklasse 04, 05, og 06 til økosystemklasse 01 når hele figuren ligger innenfor tettstedsavgrensningen er det behov for en terskelverdi, slik at kun arealer under terskelverdien reklassifiseres. Det krever at potensielle områder identifiseres og slås sammen til sammenhengende områder, før arealer under terskelverdien endres. Arealer, eventuelt klynger, som samlet overstiger terskelverdien beholder opprinnelig koding.

Vann

Håndteringen av vann bør forbedres. Det må på et tidlig tidspunkt i produksjonsprosessen skilles mellom stillestående (innsjø/tjern) og rennende (elv/bekk) ferskvann. Det er også behov for å ivareta smarlere elveløp. Det er behov for å definere marine bukter og brakkvann og finne datakilder for disse arealtypene.

Snaumark langs kysten

Avstandskriteriet for kystnær snaumark er i testversjonen satt til 500 meter og avgrenset til arealer som er mindre enn 40 meter over havet. Dette kriteriet bør videreutvikles og relevansen av kriteriet må dokumenteres.

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. Uttøking og gjenvekst, eksempelvis som følge av drenering, er ikke registret. N50 inneholder totalt 18 709 km² 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 km². Det mangler med andre ord om lag 10 000 km² 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 forekomsten av smale, uklassifiserte arealer langs territorialgrensa til havs, som oppstår på grunn av manglende samsvar mellom AR50 og kartet over Norges økonomiske sone, 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 omkoding 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 viste at dette er mulig. Kartet over hovedøkosystemene benytter i noen grad 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.

7.4 Urealiserte endringsønsker

Bebygde områder

Mindre grøntarealer innenfor tettbebyggelse er i hovedøkosystemkartet tatt ut som grøntareal (f.eks. skog eller snaumark) selv om dette kan være parker eller andre grønne områder med en form for urban funksjon. Det er ønskelig at slike areal blir klassifisert som 01 Bebygde områder. Dette kan gjøres ved å benytte datasettet SSB Arealbruk. Miljødirektoratet ønsker også en ny (mindre) minste figurstørrelse, spesielt i bebygde områder. Dette krever at generaliseringen av AR5 til AR50 utføres på nytt og med ny minstefigurstørrelse. Revisjonene er fullt mulig, men krever en mer omfattende endring av produksjonslinja enn det har vært rom for i prosjektet.

Ferskvann

Elver med varierende bredde «forsviner» når elveløpet blir smalt. Det er ønske om sammenhengende elver. For å fremme elver i kartet er ferskvann gitt høyeste prioritet ved valg mellom alternativ klassifisering av polygoner. Dette hjelper noe, men der hvor elvene allerede er generalisert vekk i AR50 eller elveløpene er svært smale («en-streks elv» i N50) faller elvene uansett ut i et polygonkart i denne målestokken. Generaliseringsresultatet i AR50 kan endres i neste produksjonsrunde. Ved fremstilling av analoge kart kan en-streks-elvene fra N50 tegnes inn i kartet.

Svaberg, kyststrender og dyner

I testversjonen ble lite vegetert mark, hei og åpen vegetasjon innenfor en avstand på 500 meter fra kyst plassert i denne klassen. Etter utprøving kom det ønske om tre endringer i denne klassen:

Kun bart fjell og lite vegetert areal (som ellers ville vært klassifisert som 06 Lite vegetert mark) er nå med i denne klassen. Mer vegetert snaumark i kystsonen er klassifisert som 05 Hei og åpen vegetasjon.

Videre var det ønske om å begrense kystsonen ytterligere, til areal mindre enn 40 meter over havet. En slik kystzone er utviklet i arbeidet med sektorovergrepene grunnkart for arealregnskap, og er nå også benyttet i denne versjonen av hovedøkosystemkartet.

Det tredje ønsket er å benytte topologiske relasjoner og begrense klassen til polygoner som grenser til hav. Dette er gjennomført ved å etablere en smal kyststripe (25 meter bred) langs kystkonturen og kun beholde aktuelle arealer som berører denne stripa i økosystemklasse 11 Svaberg, kyststrender og dyner.

En del holmer og skjær som ikke er gitt noen arealtype i AR50 vil likevel bli klassifisert som 06 Lite vegetert mark selv om beliggenheten tilsier 11 Svaberg, kyststrender og dyner.

Marine bukter og brakkvann

Definisjonen av denne klassen er endret av Eurostat. Det har ikke vært mulig å finne grunnlagsmateriale for å ta inn dette på kort varsel. Klassen er derfor ikke benyttet i denne første versjonen av kartet. Arealene som i testversjonen ble klassifisert som *Innaskjærs kystfarvann*, er i sin helhet overført til klasse 12 Åpent hav.

7.5 To muligheter for videreføring

Denne første versjonen av hovedøkosystemkartet er en enkel videreføring av testversjonen (MVP) med noen tilpassinger som har latt seg gjennomføre innenfor en kort tidsfrist. Det er to muligheter for videreføring der man i større grad kan ta hensyn til tilbakemeldingene på testversjonen. Ingen av alternativene er spesielt arbeidskrevende, men det må uansett være tilgjengelige ressurser og prosesseringskapasitet for å gjennomføre arbeidet.

De to alternativene er

- 1) Tilpasset produksjonslinje
- 2) Forenkling av grunnkart for arealregnskap (NIBIO, Kartverket, SSB og Miljødirektoratet)

Resultatet av de to alternativene forventes å være ganske like, men ikke identiske.

Alternativ 1: Tilpasset produksjonslinje

Produksjonslinjen for hovedøkosystemkartet kan tilpasses de nye kravene Miljødirektoratet setter. Dette innebærer at generaliseringen av AR5 til AR50 prosesseres på nytt. Det kan da benyttes nye parametere som gir mindre minstefigur størrelse for bebygd areal og elver (eventuelt også andre klasser) for å inkludere mer bebygd areal og oppnå mer sammenhengende elveløp i lavlandet. SSB Arealbruk kan benyttes for å klassifisere urbane grøntområder som bebygd areal. Marine bukter og brakkvann må hentes fra kilder knyttet til havforvaltningen og sjøkartverket.

Alternativ 2: Forenkling av grunnkart for arealregnskap

Statens kartverk, SSB, Miljødirektoratet og NIBIO utarbeider i løpet av 2023 et nasjonalt grunnkart for bruk i arealregnskap. Kartet vil være mer detaljert (ha mindre minstefigurer) enn hovedøkosystemkartet. Produksjonsmetodikken ligner imidlertid den som benyttes i hovedøkosystemkartet, og polygonene vil blant annet være knyttet til økosystemklasser. Det benyttes en kystbuffer som begrenser kystsonen til areal som ligger under 40 meter over havet. Kartet skal benytte Eurostats klassifikasjonssystem på nivå 2 så langt det lar seg gjøre.

Fordi Eurostats klassifikasjonssystem er hierarkisk, vil det være en enkel prosedyre å aggregere det sektorovergrepene grunnkartet til Eurostat nivå 1 og slå sammen nabopolygoner med samme økosystemklassifikasjon. Dette kartet kan deretter generaliseres ved hjelp av den prosedyren som benyttes ved produksjon av AR50, men med tilpassede parametere.

Forenkling av grunnkart for arealregnskap vil antagelig være en rask og kostnadseffektiv metode for produksjon av fremtidige versjoner av hovedøkosystemkartet.

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
- Björdal, I. og Bjørkelo K. 2006. AR5 Klassifikasjonssystem. Klassifikasjon av arealressurser. Håndbok fra Skog og landskap 01/2006, Norsk institutt for skog og landskap, Ås
- 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.
- Heggem, E.S.F., Mathisen, H.F., Frydenlund, J. 2019. AR50 – Arealressurskart i målestokk 1:50 000. Et heldek-kende 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

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 –Version May 2023⁷.

EU ecosystem typology		
Level 1	Level 2	Level 3
1 Settlements and other artificial areas	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
		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
	1.5 Other artificial areas	1.5.1 Permanent Greenhouses
1.5.2 Cemeteries		
1.5.3 Archaeological sites		
1.5.4 Urban blue		
2 Cropland	2.1 Annual cropland	2.1.1 Cereals excluding rice and maize
		2.1.2 Maize
		2.1.3 Dry pulses and protein crops
		2.1.4 Root crops, like sugar beet and potatoes
		2.1.5 Vegetables (including melons) and strawberries
		2.1.6 Industrial crops including annual bioenergy crops
		2.1.7 Flowers and ornamental plants
		2.1.8 Fallow land
		2.1.9 Temporary grasses
		2.1.10 Other crops
		2.1.11 Semi-natural elements associated with agricultural land use in annual cropland
2.2 Rice fields	2.2.1 Rice fields	
2.3 Permanent crops	2.3.1 Olives	
	2.3.2 Grapes	
	2.3.3 Pome fruits	
	2.3.4 Stone fruits	

⁷ Eurostat 2023. Annex 1.1 - Guidance note ecosystem extent accounts- final draft version. Version after test in quarter 4/2022 – for endorsement by the WG EA and MESA. Doc. ENV/EA/MESA/2023. Eurostat – Unit E2. Joint meeting of the Working group environmental accounts & Working group monetary environmental statistics and accounts. 15-17 May 2023.

EU ecosystem typology		
Level 1	Level 2	Level 3
		2.3.5 Berries excluding strawberries
		2.3.6 Citrus fruits
		2.3.7 Nuts
		2.3.8 Hazelnut
		2.3.9 Chestnut
		2.3.8 Other perennial crops and orchards
		2.3.9 Semi-natural elements associated with agricultural land use in in permanent crops
	2.4 Agro-forestry areas	2.4.1 Holm and cork oak forests
		2.4.2 Other agro-forestry area
	2.5 Mixed farmland	2.5.1 Mosaic farmland (comprising cropland, grassland and (semi-)natural components)
		2.6.1 Nurseries
		2.6.2 Christmas tree plantations
	2.6 Other farmland	2.6.3 Perennial bioenergy crops
		2.6.4 Semi-natural elements associated with agricultural land use in other farmland
		3.1.1 Sown pastures used for grazing
	3.1 Sown pastures and other grass (modified grassland)	3.1.2 Sown grassland mown frequently for fodder or silage
		3.1.3 Semi-natural elements associated with agricultural land use in modified grassland
		3.2.1 Mesic grassland
		3.2.2 Dry grassland
3 Grassland		3.2.3 Seasonally wet and wet grassland
		3.2.4 Alpine and subalpine grasslands
	3.2 Natural and semi-natural grassland	3.2.5 Woodland fringes and clearings and tall forb stands
		3.2.6 Inland salt steppes
		3.2.7 Wooded pastures
		3.2.8 Semi-natural elements associated with agricultural land use in (semi-) natural grassland
		4.1.1 Riparian forest and woodland
		4.1.2 Broadleaved swamp forest on non-acid and acid peat
		4.1.3 Fagus dominated forest
		4.1.4 Temperate, Submediterranean and Mediterranean thermophilous deciduous forest
		4.1.5 Acidophilous [<i>Quercus</i>]-dominated forests
	4.1 Broadleaved deciduous forest	4.1.6 Temperate and boreal and Southern European <i>Betula</i> and <i>Populus tremula</i> forest on mineral soils
		4.1.7 Other broadleaved deciduous forest, excluding highly modified plantations
4 Forest and woodlands		4.1.8 Highly modified broadleaved deciduous forests, in particular plantations including stands of non-native trees species that have long been established in European ecosystems stands
		4.2.1 Boreal and temperate fir and spruce forest
	4.2 Coniferous forests	4.2.2 Mediterranean mountain fir and spruce forest
		4.2.3 Temperate subalpine <i>Larix</i> , <i>Pinus cembra</i> and <i>Pinus uncinata</i> forest
		4.2.4 Pine forest (excluding mires, non-thermophilous)

EU ecosystem typology		
Level 1	Level 2	Level 3
		4.2.5 Mediterranean thermophilous lowland pine forest
		4.2.6 Spruce, pine and larch mire forests
		4.2.7 Taiga forests
		4.2.8 Other coniferous forests, excluding plantations
		4.2.9 Highly modified coniferous forests, in particular plantations
	4.3 Broadleaved evergreen forest	4.3.1 Mediterranean evergreen <i>Quercus</i> forest
		4.3.2 Mainland laurophyllous forest
		4.3.3 Macaronesian laurophyllous forest
		4.3.4 <i>Olea europaea-Ceratonia siliqua</i> 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 forest mixes.
	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 forest mixes.
	4.5. Transitional forest and woodland shrub	4.5.1 Transitional woodland/forest land
	4.6 Plantations	4.6.1 Monoculture or mixed plantations
	5.1 Tundra	5.1.1 Tundra
	5.2 Scrub and heathland	5.2.1 Arctic, alpine and subalpine scrub
		5.2.2 Temperate and Mediterranean montane scrub
		5.2.3 Temperate shrub heathland
5 Heathlands and shrub	5.3 Sclerophyllous vegetation	5.3.1 Maquis, arborescent matorral and thermo-Mediterranean scrub
		5.3.2 Garrigue
		5.3.3 Spiny Mediterranean heaths (phrygana, hedgehog-heaths & coastal cliff vegetation)
		5.3.4 Thermo-Atlantic xerophytic shrub (Madeira and Canary Islands)
	6.1 Bare rocks	6.1.1 Rocky pavements, outcrops, and screes
		6.1.2 Lava flows
6 Sparsely vegetated ecosystems	6.2 Semi-desert, desert and other sparsely vegetated areas	6.2.1 Semi-desert steppes
		6.2.2 Cool deserts and semi-desert steppes
		6.2.3 Other sparsely vegetated areas
	6.3 Ice sheets, glaciers and perennial snowfields	6.3.1 Ice sheets, glaciers and perennial snowfields
	7.1 Inland marshes and other wetlands on mineral soil	7.1.1 Inland marshes
		7.1.2 Inland salt marshes
		7.1.3 Reedbeds
7 Inland wetlands		7.1.4 Springs
	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

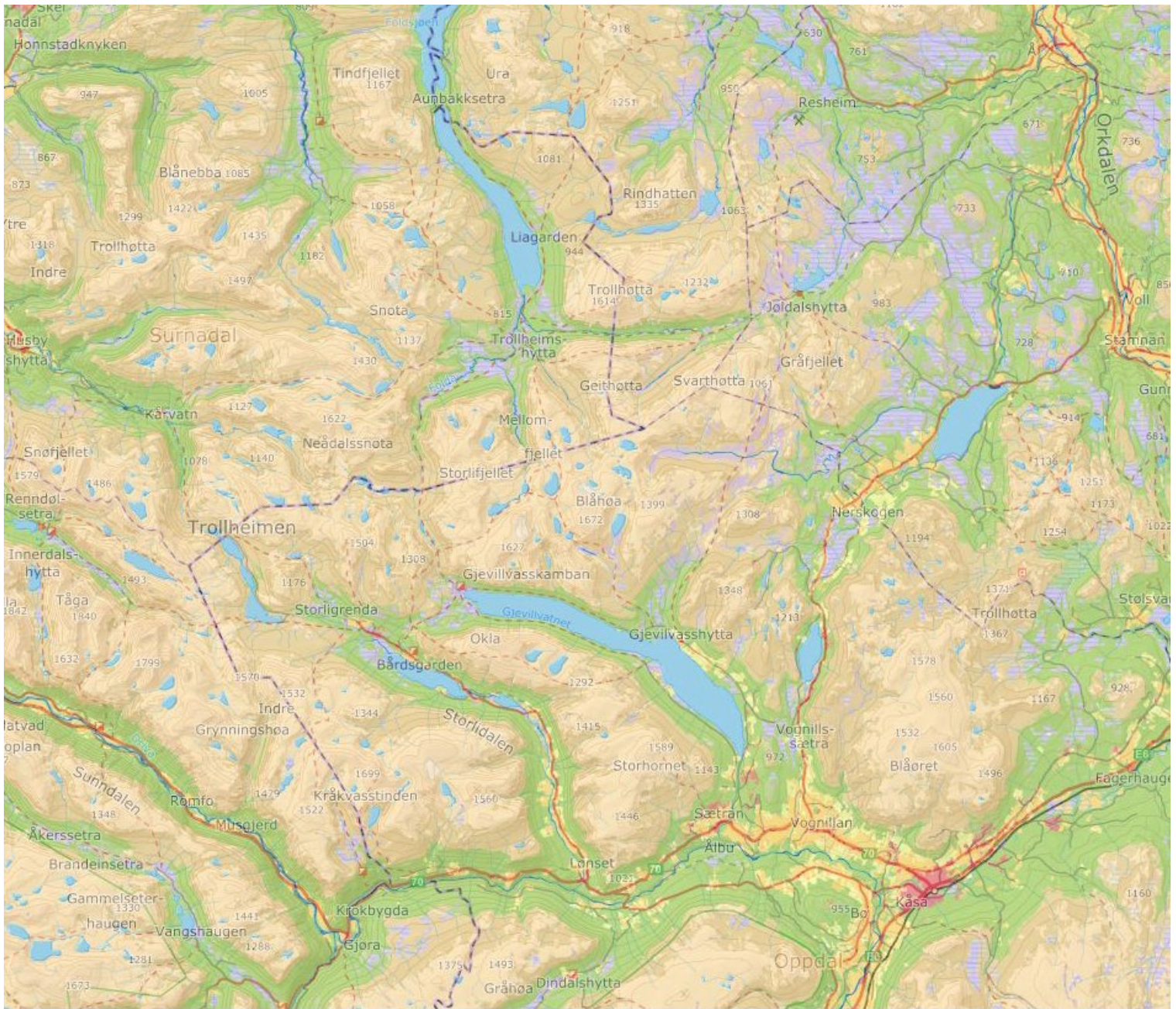
EU ecosystem typology			
Level 1	Level 2	Level 3	
		7.2.4 Aapa, palsa and polygon mires	
		7.2.5 Base-rich fens and calcareous spring mires	
		7.2.6 Peat extraction sites	
8 Rivers and canals	8.1 Rivers	8.1.1 Permanent, non-tidal, fast, turbulent water courses	
		8.1.2 Permanent non-tidal, smooth-flowing watercourses	
	8.2 Canals, ditches and drains	8.2.1 Canals	
		8.2.2 Ditches and drains	
9 Lakes and reservoirs	9.1 Lakes and ponds	9.1.1 Lakes	
		9.1.2 Inland saline or brackish lakes and pools	
		9.1.3 Ponds and natural small standing water bodies	
	9.2 Artificial reservoirs	9.2.1 Artificial reservoirs	
10 Marine inlets and transitional waters	9.3 Geothermal pools and wetlands (Iceland)	9.3.1 Geothermal pools and wetlands (Iceland)	
	10.1 Coastal lagoons	10.1.1 Coastal lagoons	
	10.2 Estuaries and bays	10.2.1 Estuaries and bays	
11 Coastal beaches, dunes and wetlands	10.3 Intertidal flats	10.3.1 Intertidal flats (e.g., Wadden Sea)	
	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
	11.3 Rocky shores	11.2.3 Muddy shores	
		11.3.1 Coastal shingle	
	11.4 Coastal saltmarshes and salines	11.3.2 Rock cliffs, ledges and shores	
		11.4.1 Coastal saltmarshes	
12 Marine ecosystems	12.1 Marine macrophyte habitats	11.4.2 Salines	
		12.1.1 Kelp forests	
		12.1.2 Coastal macrophyte beds	
	12.2 Coral reefs	12.1.3 Seagrass meadows	
		12.2.1 Coral reefs	
	12.3 Worm reefs	12.3.1 Worm reefs	
		12.4 Shellfish beds and reefs	12.4.1 Shellfish beds and reefs
	12.5 Subtidal sand beds and mud plains	12.5.1 Subtidal sand beds and mud plains	
		12.6 Subtidal rocky substrates	12.6.1 Subtidal rocky substrates
	12.7 Continental and island slopes		12.7.1 Continental and island slopes
12.8 Deepwater benthic and pelagic ecosystems		12.8.1 Deepwater benthic and pelagic ecosystems	
	12.9 Deepwater coastal inlets (fjords)	12.9.1 Deepwater coastal inlets (fjords)	
12.10 Sea ice		12.10.1 Sea ice	

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.



Forside og bakside: Utsnitt av hovedøkosystemkart for Norge