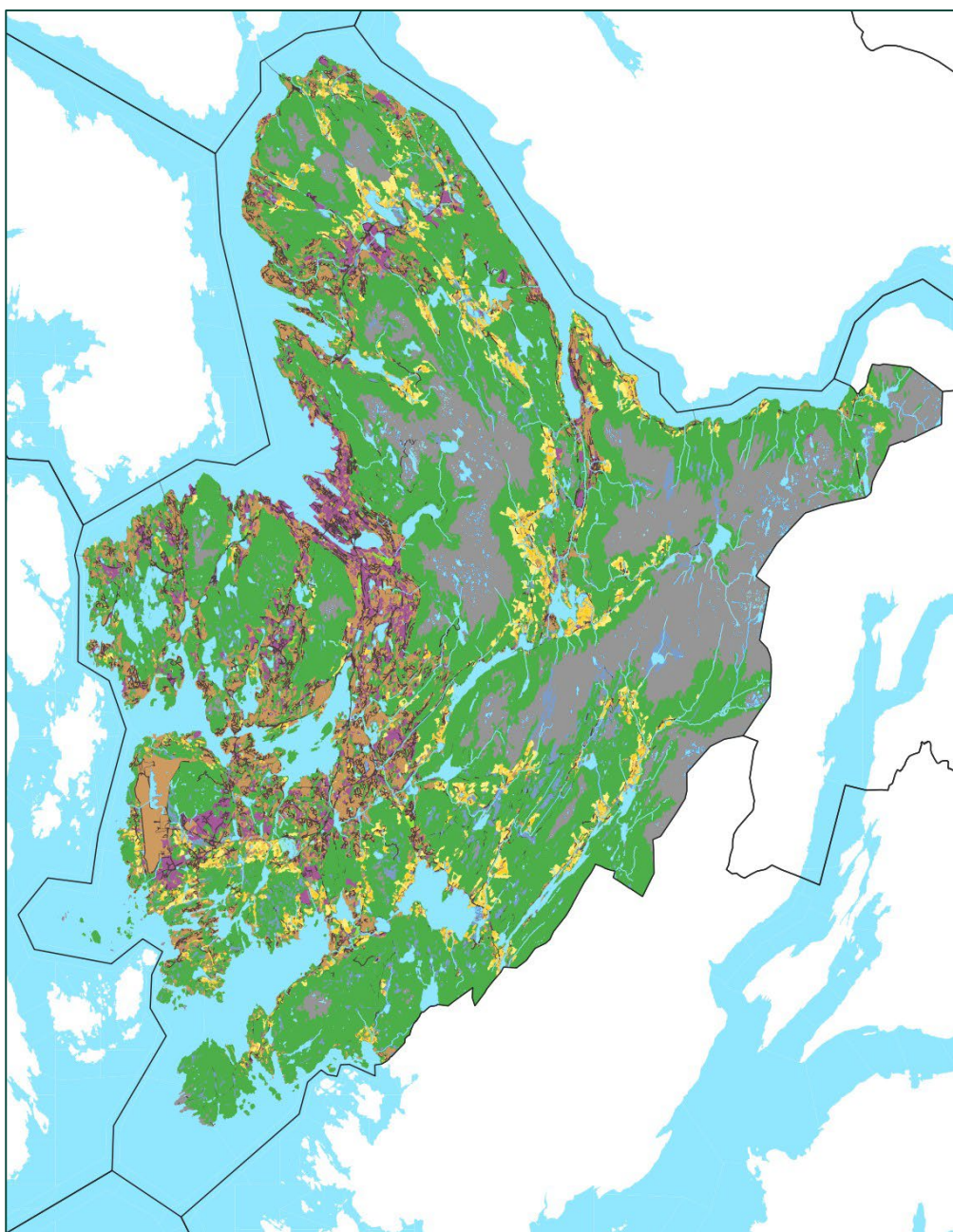


Klimatilpasning, karbonrike areal og matsikkerhet

- Et informasjonsgrunnlag for arealforvaltning i Bergen kommune

NIBIO RAPPORT | VOL. 10 | NR. 85 | 2024



Henrik Forsberg Mathiesen, Knut Bjørkelo, Nicolai Munsterhjelm, Kjetil Fadnes,
Ingvild Nystuen, Jostein Frydenlund
Divisjon for kart og statistikk

TITTEL/TITLE

Klimatilpasning, karbonrikt areal og matsikkerhet - Et informasjonsgrunnlag for arealforvaltning i Bergen kommune

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Henrik Forsberg Mathiesen, Knut Bjørkelo, Nicolai Munsterhjelm, Kjetil Fadnes, Ingvild Nystuen og Jostein Frydenlund

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
13.08.2024	10/85/2024	Åpen	53679	23/01525
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17- 03545-9	2464-1162	102	2	

STIKKORD/KEYWORDS:

Arealstatistikk, karbonrikt areal, verdiklasser jordbruksareal, klimagassutslipp, arealbruk.

Land use /land cover, climate gas emission, Land use, agriculture, land-use change and forestry (LULUCF)

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Arealstatistikk og klimagassberegninger for arealbruk og arealbruksendringer.

Climate gas emissions from Land use, land-use change and forestry (LULUCF)

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Bergen kommune ga høsten 2023 NIBIO et oppdrag om å utvikle brukervennlige kart basert på eksisterende kunnskap som viser areal som er viktig for karbonlagring og klimatilpassing. Oppdraget inkluderte også arealstatistikk for verdsatt jordbruksareal, karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010-2020 og planlagt nedbygd karbonrikt areal. Kartene skal innlemmes i Bergen kommunes interne og eksterne kartportal. Denne rapporten dokumenterer innholdet i kartgrunnlaget som er levert og hvordan vi mener den kan brukes i arealplanlegging i Bergen.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Bergen

GODKJENT /APPROVED

Hildegunn Norheim

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Henrik Forsberg Mathiesen

NAVN / NAME

NAVN / NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Bergen kommune ga høsten 2023 NIBIO i oppdrag å utvikle brukervennlige kart, basert på eksisterende kunnskap, som viser areal som er viktig for opptak av klimagasser, karbonlagring, klimatilpassing og matsikkerhet. I tillegg skulle NIBIO gi tall på hvor store karbonrike areal som er bygget ned de siste årene, samt hvor store karbonrike areal som står i fare for å bli bygget ned hvis dagens arealplaner realiseres. Kartene skal innlemmes i Bergen kommunes interne kartinnsynsløsning og benyttes av kommunens saksbehandlere, samt kunne vises til øvrig befolkning i innsynsløsningen Bergenskart.

Prosjektet avsluttes våren 2024 med en leveranse i form av en kartdatabase med tilhørende veiledning for hvordan kommunen kan vise frem og bruke en serie med temakart for klimagassutslipp, klimatilpassing og verdiklasser av jordbruksareal. Denne rapporten dokumenterer innholdet i kartdatabase og forklarer hvordan vi mener den kan brukes.

Oppdragsgiver har tatt utgangspunkt i enkelte av temakartene levert for Drammen, Tønsberg og Oslo kommune våren 2022, samt temakartene for Bodø kommune som ble levert i 2023. Enkelte mindre justeringer av temakartenes innhold og metodiske forbedringer har vært en del av prosjektet.

Det er gjennomført flere webinarer der temakartene, metoden og bruk av dem i arealplanlegging har vært presentert og diskutert.

NIBIO takker for et tett og godt samarbeid med Bergen kommune.

Ås, 08.08.2024

Henrik F. Mathiesen

Innhold

Forord	3
1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Rapportens oppbygging	8
2 Temakart	9
2.1 Bruk av temakart i arealplanlegging	9
2.1.1 Kort om kart	9
2.1.2 Utfordringer med syntese av temakart	10
2.1.3 Temakart over natur som blå og grønne verdier	11
2.2 Rollen til kart i arealplanlegging	12
2.2.1 Bruksområder	12
2.2.2 Styrket kunnskapsgrunnlag for utredninger i overordnet planlegging	13
2.2.3 Styrket dialog mellom utbyggere, politikere og innbyggere	14
2.2.4 Presisering av bruksmåter	14
2.3 Dataleveransen til kommunen	16
2.3.1 Arealfigurene som brukes i temakartene	16
2.3.2 FKB-Grønnstruktur	21
2.4 Temakartene	23
2.4.1 Tettstedsutvikling og nedbygging av nye områder	25
2.4.2 Utslipp og opptak av klimagasser	27
2.4.3 Overvann	32
2.4.4 Temakartet med både tilsig og avrenning	37
2.4.5 Evne til temperaturregulering	38
3 Nedbygging og planlagt nedbygging av karbonrike arealer i Bergen kommune	41
3.1 Innledning	41
3.2 Definisjoner	41
3.2.1 Karbonrike arealer	41
3.2.2 Nedbygd areal	44
3.2.3 Planlagt nedbygd areal	44
3.2.4 Strategiske planformål i Bergen kommune	44
3.3 Metode	46
3.3.1 Netto og brutto areal	46
3.3.2 Plandata	46
3.4 Utslipp og opptak av klimagasser fra arealbruk i 2020	48
3.5 Netto endring i kartlagt karbonrikt areal mellom 2010 og 2020	49
3.6 Nedbygd karbonrikt areal mellom 2010 og 2020	50
3.6.1 Hva slags karbonrike areal er bygget ned?	50
3.6.2 Hva ble de karbonrike arealene bygget ned til?	53
3.6.3 Arealformål for karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010 – 2020	54
3.7 Planlagt nedbygd karbonrikt areal	58
3.7.1 Arealplaner i Bergen kommune	59
3.7.2 Hva slags karbonrike areal er planlagt bygget ned?	61

3.7.3	Hva skal de karbonrike arealene kartlagt i 2020 bygges ned til?	63
3.8	Oppsummering	63
4	Verdsetting av jordbruksareal	67
4.1	Verdiklasser for jordbruksareal basert på AR5 og DMK	68
4.2	Verdiklasser for dyrkbar jord	69
5	Veien videre	70
Vedlegg 1: Datastruktur		71
Tabeller		71
Grønnstruktur i bebygde områder		72
Arealbruk		73
Temakartet Grad av nedbygging		75
Temakartet Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk		76
Temakartet Klimagassutslipp ved nedbygging		76
Temakartet Temperaturregulering		76
Temakartet Tilsig		77
Temakartet Avrenning		77
Temakartet Tilsig og Avrenning		77
Karbonrike areal		78
Karbonrikt areal 2010.		78
Karbonrikt areal 2020		78
Karbonrikt areal nedbygd 2010-2020.		79
Karbonrikt areal planlagt nedbygd		84
Verdiklasser for dyrka og dyrkbar jord		87
Dyrka jord		87
Dyrkbar jord		88
Plandata		89
Vedlegg 2: Datakilder		93

1 Innledning

Høsten 2023 utlyste Bergen kommune en anbudskonkurranse om utvikling av brukervennlige kart, basert på eksisterende kunnskap, som viser hvor i Bergen kommune det er areal som er viktig for opptak av klimagasser, karbonlagring, klimatilpassing og matsikkerhet, samt vise hvor store karbonrike areal som er bygget ned de siste årene. Prosjektet ble tildelt Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO).

Sammen med Bergen kommune har NIBIO laget en serie temakart som beskriver kommunens arealer med tanke på klimagassutslipp, klimatilpasning og matsikkerhet. Kartene kan gjøres tilgjengelige i kommunenes kartportaler og gir oversikt over hvordan arealbruk og arealbruksendringer bidrar til utslipp av klimagasser og hvordan arealdekke og arealbruk bidrar til å enten øke eller dempe utfordringer med overvann og høy temperatur på varme sommerdager. Til sammen gjør disse temakartene det mulig å vise ulike verdier ved naturlig arealdekke og natur, slik at disse forholdene kan trekkes inn i kommunenes overordnede politiske diskusjoner omkring fremtidig arealbruk og klimatilpasning.

Temakartene bygger på offentlige kartdata for arealdekke og arealbruk. NIBIO har satt sammen en prosjektgruppe med deltagelse fra flere fagområder ved instituttet. Disse har utviklet, sammenstilt og forenklet datagrunnlaget. En tilsvarende leveranse ble gjort til Tønsberg og Drammen kommune i 2022 og Bodø i 2023.

Temakartene leveres til kommunene som en kartdatabase. Temakartene kan gjøres tilgjengelige for innsyn i kartportalene til Bergen kommune.

1.1 Bakgrunn

Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning slår fast at kommunene bør sørge for at viktig naturmangfold, jordbruksareal, vannmiljø, friluftslivsområde, overordna grønnstruktur blir kartlagt og sikra i planlegginga (KMD 2023).

Plan og bygningsloven stiller krav om at forslagsstillere, saksbehandlere og politikere skal ta hensyn til klima, natur og miljø i arbeidet med å lage, vurdere og vedta arealplaner. Arealplaner skal altså ikke bare gjøre rede for sosiale, økonomiske og tekniske fordeler og ulemper ved planforslaget. Arealplaner skal redusere fremtidige klimagassutslipp og redusere ulemper ved klimaendringer. De skal også bidra til å bevare og styrke natur, herunder sikre et godt oppvekstmiljø og friluftsliv.

For å imøtekomme statlige og regionale forventninger om å ta hensyn til klima, klimatilpasning og naturmangfold i arealplanleggingen, er kommunene avhengige av kart og utredninger bygget på kartfestet informasjon.

Arealplanlegging i Norge tar utgangspunkt i det offentlige kartgrunnlaget (DOK) som er "offentlige geodata som inneholder både grunnkart og temadata som gir et nødvendig geografisk informasjonsgrunnlag for oppgaver etter plan- og bygningsloven».» (KMD 2024, Geonorge 2022). Det offentlige kartgrunnlaget i Norge er bygget opp rundt Felles Kartdatabase (FKB) og en lang rekke sektor-spesifikke datasett som f.eks. fare for flom, ras og skred, løsmasser og kulturminner (Geonorge 2022a). Kommunene er som planmyndighet med på å definere hvilke datasett som er relevante for plan- og byggesaksbehandling i egen kommune og kan stille krav til bruk av disse i utarbeidelse av forslag til arealplaner og byggesøknader.

Med økt bevissthet og kunnskapsbehov omkring klimagassutslipp fra arealbruk og arealbruksendringer, tap av naturmangfold og rekreasjonsområder, samt behov for klimatilpasning av infrastruktur, øker etterspørselen etter relevant og oppdatert stedfestet informasjon.

Men mange kommuner opplever at det offentlige kartgrunnlaget, slik det foreligger, ikke er tilstrekkelig relevant for denne typen vurderinger. De erfarer også at datamaterialet er av en slik beskaffenhet at det stiller for store krav til kunnskap om datamaterialet og hvordan en best kan bruke det i planfaglige vurderinger (Hanssen & Aarsæther 2018).

Bakgrunnen for dette oppdraget er at Bergen kommune i januar 2023 vedtok sin nye klimastrategi for 2022 – 2030. Strategien slår fast at Bergen kommune skal være en arealnøytral kommune som gjenbruker allerede utbygde arealer fremfor å bygge ned natur, jordbruksarealer og grøntområder. Kommunen skal beskytte arealer som er særlig viktige for karbonlagring, klimatilpasning og matsikkerhet. For å kunne praktisere arealnøytralitet trenger kommunen mer kunnskap om hvilke areal som er viktige for opptak av klimagasser, klimatilpasning og matsikkerhet.

NIBIO er en vesentlig produsent, forvalter og leverandør av offentlig, åpent tilgjengelig kart-informasjon over arealdekke og arealressurser i Norge. Instituttet har en fri stilling under Landbruks- og matdepartementet og representerer landbruket i nasjonale handlingsprogram for utvikling, forvaltning og formidling av kart og geodata. NIBIO bistår kommunene med forvaltning av arealressurskartet i målestokk 1:5000 og produserer viktige nasjonale kartserier som skogressurskart, jordsmonnsskart, beitekart. Instituttet produserer også karttjenester rettet inn mot forvaltning av statlige støtteordninger, effektiv arealutnytting og vern av naturverdier. I tillegg produserer vi arealstatistikk og blant annet klimagassregnskapet for arealbrukssektoren.

Gjennom vår dialog med kommunene om kartlegging og bruk av kartdata i planprosesser, kjenner vi oss igjen i utfordringsbildet som er tegnet gjennom evalueringen av Plan- og bygningsloven (Hanssen & Aarsæther 2018) og av Bergen kommune i sin oppdragsbeskrivelse. Det mangler lett tilgjengelige og lett lesbare landsdekkende datasett som kan gjøre kommunen i stand til å ta hensyn til klimagassutslipp og klimatilpasning og se sammenhengene mellom disse temaene i vurderinger av arealplaner.

Gjennom dette prosjektet og tilsvarende prosjekter i 13 andre kommuner de siste tre årene, har NIBIO utviklet datagrunnlag og metoder for å fremstille temakart som kan å imøtekomme noen av behovene i kommunene. Arbeidet er utført i en prosjektgruppe med deltagelse fra flere fagområder ved instituttet som sammen har utviklet, sammenstilt og forenklet datagrunnlaget. En tilsvarende leveranse ble gjort til Tønsberg, Drammen og Oslo kommune i 2022, Bodø i 2023 samt Bergen og 10 andre kommuner på Østlandet i regi av Vestfold og Telemark fylkeskommune i 2024.

Vi har lagt vekt på å bruke kart- og registerdata som er tilgjengelig for og med dekning i alle landets kommuner. Dette innebærer at vi ikke bruker detaljerte og fagspesifikke datasett utviklet av den enkelte kommune.

Det er også lagt vekt på forenklinger med sikte på større lesbarhet, noe som krever omfattende geometrisk og tematisk forenkling av data fra det offentlige kartgrunnlaget. Dette innebærer at kartgrunnlaget ikke er egnet til annet enn overordnede og foreløpige vurderinger. Kartene kan ikke brukes til å fatte vedtak eller danne endelige konklusjoner.

1.2 Rapportens oppbygging

Denne rapporten dokumenterer dataleveranse til Bergen kommune. Dataleveransen inneholder grunnlagsdata, kart og arealstatistikk omkring karbonrike arealer, verdsatte jordbruksareal, utslipp og opptak av klimagasser fra arealbruk og tilpasning av arealbruk til fremtidens klima. Dataleveransen er samlet i en kartdatabase som ble oversendt Bergen kommune i juni 2024.

I kapittel 2 av rapporten gjør vi rede for et sett med temakart. Vi drøfter hvordan kartene kan brukes i planlegging og gjør rede for metoder og datakilder vi har brukt for å fremstille kartene som inngår i leveransen.

Kartene beskriver:

- 1) Grad av nedbygging
- 2) Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk og potensielle utslipp ved full nedbygging
- 3) Tilsig og avrenning av overvann
- 4) Temperaturregulering

Det er levert kartdata med arealfigurer som dekker hele Bergen kommune og der egenskaper til arealfigurene skal brukes til å lage temakartene etter tegneregler angitt i vedlegg 1. Det er også levert et grønnstrukturkartet for bebygde områder som er brukt i mange av beregningene som ligger til grunn for temakartene. Mer informasjon om de ulike datakildene som er brukt i dataleveransen er lagt til vedlegg 2.

I kapittel 3 gjør vi rede for leveransen av kartdata som gir en oversikt over utviklingen av **karbonrike arealer i Bergen kommune**. Redegjørelsen er utformet som en analyse av kartdataene med en oversikt over utslipp og opptak av klimagasser for bruk og endret bruk av arealene. Analysen benytter en tilpasset versjon av datagrunnlaget som brukes i det nye kommunevise klimagassregnskapet for arealbrukssektoren for årene 2010, 2015 og 2020. Vi gjør her først rede for utbredelsen av karbonrikt areal i 2020. Deretter viser vi hvor mye karbonrikt areal som er bygget ned i perioden 2010 til 2020. Til slutt viser vi hvor mye karbonrikt areal som kan bli bygget ned om dagens arealplaner blir realisert..

I kapittel 4 gjør vi rede for leveransen av kart som verdsetter jordbruksareal og dyrkbar jord i tråd med klassifiseringssystemet brukt i vegvesenets «Håndbok for konsekvensutredninger» (Statens vegvesen 2018). Kartene er levert Bergen kommune og viser **verdikasser for jordbruksareal og dyrkbar jord**.

2 Temakart

I dette kapitlet presenterer vi et sett med temakart som gir informasjon om grad av nedbygging, arealers utslipp og opptak av klimagasser og evne til å fordøye overvann og regulere temperatur.

2.1 Bruk av temakart i arealplanlegging

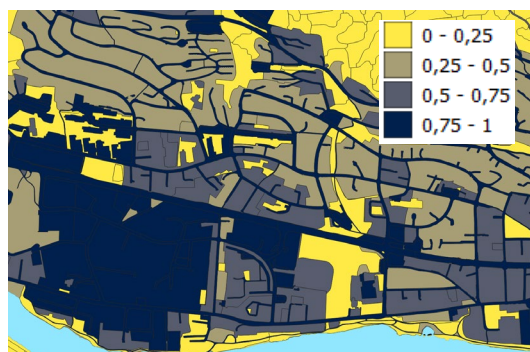
2.1.1 Kort om kart

Kart er en av flere former for representasjon av kunnskap. Kartet gir et bilde av verden som hjelper oss til å forstå romlige mønster, sammenhenger og kompleksitet i det miljøet vi lever i (Holand m.fl. 2007). Kart inneholder objekter i form av for eksempel kommuner, elver, veier og byer. Det er vanlig å snakke om egenskaper knyttet til objektene i kartet. Et kartobjekt som f.eks. kommune kan ha en rekke egenskaper som f.eks. kommunenavn, antall innbyggere, osv.

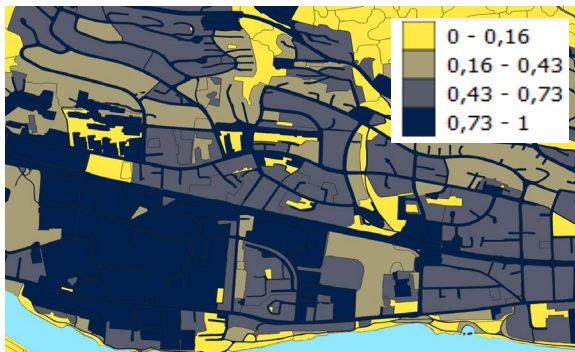
Topografiske kart er modeller av terreng, vegetasjon, hav, innsjøer, elver, samt menneskeskapte elementer som veier og bygninger. I topografiske kart framstilles terrenget med et utvalg av elementer på en mest mulig balansert måte slik at ingen elementer i kartet blir dominerende i forhold til andre.

Tematiske kart belyser et bestemt fenomen. Det tematiske kartet viser det romlige mønsteret eller fordelingen av ett enkelt fenomen eller tema. I fremstilling av temakart kan det være en utfordring å bestemme seg for inndelinger i klasser vi skal dele et datamateriale inn i og hvordan vi skal sette grensene mellom klasser. Jo færre klasser en velger å bruke i et kart, desto større blir graden av generalisering og forenkling. En generell regel er å søke en klasseinndeling som best mulig gjenspeiler datagrunnlaget. Dette kan gjøres med klasseinndeling der det er størst mulig homogenitet innad i klassene, og størst mulig heterogenitet mellom klassene. Det bør ikke være klasser uten forekomster, og klassene bør ha omtrent lik størrelse, altså at det er like mange forekomster i hver klasse.

Figur 1 og 2 under viser to versjoner av et temakart. Arealfigurene i kartet viser veier, boligområder, næringsområder og naturområder. Arealfigurene er klassifisert etter prosentvis andel nedbygd areal (veier, bygninger og bygningsmessige anlegg). Kartet til venstre viser en klassifisering av andel nedbygd areal i fire like intervaller. Kartet til høyre viser andelen nedbygd areal i fire klasser etter naturlige brudd, dvs. store sprang mellom verdier i datasett. Naturlige brudd er en formel for klasseinndeling der det legges vekt på minst mulig forskjell mellom verdiene i hver klasse, samtidig som at det er størst mulig forskjell mellom klassene.



Figur 1: Andel nedbygd areal klassifisert i like intervaller



Figur 2: Andel nedbygd areal klassifisert i naturlige brudd

I temakartet med like intervaller fremstår noen av arealfigurene i dette utsnittet mindre tettbebygde enn i temakartet med naturlige brudd. Dette skyldes at kartet med naturlige brudd klassifiserer færre arealfigurene som lite nedbygd til fordel for et mer tydelig skille mellom arealfigurene som er

middels nedbygd. Alle kart fremstilles av en redaksjon som gjør en rekke redaksjonelle valg. Dette er også tilfelle med kartgrunnlaget fremstilt i denne rapporten.

2.1.2 Utfordringer med synteser av temakart

Når det utarbeides en rekke ulike kart som viser tema som grønnstruktur, karbonbinding og evne til å regulere temperatur oppstår det også et behov for å sammenstille disse kartene i en form for samlende syntese. I det planfaglige miljøet er det tradisjon for dette, forankret i metodene som beskrives i boka *Design with nature* (McHarg 1969). I en tid uten datamaskiner ble temakartene tegnet på gjennomsiktige plastfolier. Disse ble stablet på hverandre på et lysbord og planleggeren kunne se, og tolke betydningen av, samspillet mellom de ulike temaene.

Med datamaskiner er det blitt enklere å sammenstille ulike temakart. Samtidig er de problemene slike sammenstillinger fører med seg blitt tydeligere (Malczewski 1999, Malczewski og Rinner 2015).

For å sammenstille temakart digitalt må kartene «oversettes» til en felles verdiskala. Det er ikke gitt hvordan denne skalaen skal utformes eller hvilke regler som skal legges til grunn for oversettelsen. Skalaen kan være ordinal (f.eks. dårlig, bra, best) eller utformes på forholdstallsnivå (f.eks. 0 – 10). Den kan være kategorisk eller kontinuerlig. Det må tas beslutning om hvordan data overføres fra den ene skalaen til den andre og hvordan manglende data skal håndteres. Det er ingenlunde gitt hvordan for eksempel et grønnstrukturkart (med klasser som «bygning», «feltsjikt», «busksjikt» og «tresjikt») skal gjøres sammenlignbart med et kart over arealenes evne til temperaturregulering.

Når en serie temakart er oversatt til en felles skala skal de kombineres. Det fordrer valg av kombinasjonsmetode. Verdiene i de ulike kartene kan adderes ($a + b + c + d$) eller multipliseres ($a \times b \times c \times d$). Temaene kan eventuelt også vektes ulikt ($a \times w_1 + b \times w_2 + c \times w_3 + d \times w_4$). Kombinasjoner uten vektning innebærer implisitt en beslutning om at alle tema vektes likt ($w_1 = w_2 = w_3 = w_4 = 1$). Modellen kan splittes opp og utformes forskjellig under ulike betingelser (hvis en gitt betingelse er oppfylt så A, ellers B). Hvis modellen inkluderer flere tema som viser ulike varianter av samme, bakenforliggende tema, innebærer dette også en implisitt vektlegging av dette bakenforliggende temaet.

Et nærliggende eksempel på implisitt vektning er kartene over henholdsvis grønnstruktur og arealenes evne til å regulere temperatur. Temakartet grønnstruktur utgjør en sentral del av inngangsdata for kartet over temperaturregulering og de to kartene har vesentlige likhetstrekk. Hvis begge kartene tas inn i en syntese innebærer det at grønnstrukturkartet gis høyere vekt fordi informasjonen i dette kartet brukes flere ganger i syntesemodellen.

Det er mange beslutninger som skal tas når kart kombineres, og alle påvirker sluttresultatet. Dårlige valg underveis i denne prosessen vil føre til lite informative resultater. Det er også godt rom for å gjøre subjektive, i verste fall manipulerende valg, som påvirker resultatet i bestemt retning. For å benytte kombinatoriske metoder på en god måte kreves det at man har et solid faglig grunnlag for de valgene som tas underveis i prosessen. Det faglige grunnlaget må være etterrettelig og forskningsbasert. Det må gi en overbevisende begrunnelse, både for detaljene og helheten i metodevalget. Kravet om faglighet gjelder både valg av inngangsdata i analysen, oversettelsene til en felles måleskala og den algebraen som benyttes for å kombinere temaene.

Det foreligger etter vår vurdering ikke noe tilfredsstillende faglig grunnlag for å sammenstille temakartene som er dokumentert i denne rapporten. NIBIO har derfor ikke utarbeidet noe «syntesekart» i tilknytning til dette prosjektet. Vi anbefaler isteden at brukerne setter seg inn i kartene enkeltvis og deretter legger eget skjønn til grunn for å forstå og vurdere sammenhengen mellom kartene.

2.1.3 Temakart over natur som blå og grønne verdier

Kunnskap om jord- og plantedekkets funksjoner er en grunnleggende forutsetning for en bærekraftig samfunnsutvikling. Når et jorde bygges ned eller legges brakk, reduserer vi inntektsgrunnlaget fra jordbruket og vår evne til å produsere mat i krisesituasjoner. Når vi bygger ned en skogteig reduserer vi fremtidige muligheter til å utnytte skogen som ressurs og næringsvei. Vi reduserer også naturens evne til å ta opp klimagasser, samtidig som vi frigjør klimagasser ved å fjerne levende biomasse og flytte på, planere eller fjerne jordmasser (Miljødirektoratet 2023). Nedbygging bidrar til tap av levesteder for en rekke arter som kan være viktige for andre arter og for vår opplevelse av landskapet. Nedbygging og nydyrking kan også føre til store og uopprettelige skader på bebyggelse, nærnatur, jordbruksareal og produktiv skog dersom en ikke har tilstrekkelig forståelse av naturlig vanntilførsel og avrenning nedover i terrenget (Pedersen m.fl. 2022).

Tradisjonelle kartserier blir produsert med klart definerte bruksområder der dekning og detaljeringsnivå i stor grad er betinget av kartleggingsmetodikk og vilje og evne til å finne finansiering for å gjennomføre landsdekkende kartlegging og vedlikeholde denne over tid. Ikke overraskende er det kart med stor økonomisk nytte som har vært prioritert. Eksempler på slike kartserier er Felles Kartdatabase; Arealressurskartet AR5 og skogressurskartet SR16. Alle disse kartseriene har tradisjonelt dekket behov knyttet til utbygging, utnytting av naturressurser, statlig kontroll med utbygging, samt utbetaling og kontroll av statlige tilskudd til slik ressursutnytting.

Det er ikke gjennomført noen heldekkende kartlegging av norsk natur med mål om å dokumentere naturens verdi i seg selv. Det er krevende å kartlegge og tallfeste slike verdier og det er heller ikke konsensus om hvordan verdiene skal måles og registreres. Det er også vanskelig å sette slike «myke» og langsiktige verdier opp mot mer konkrete og kortsiktige verdier. De siste 20 årene har det vært gjennomført en rekke forsknings- og utredningsprosjekter der forskjellige goder som naturen gir samfunnet blir betegnet som økosystemtjenester. I disse prosjektene forsøker man å beskrive naturens tjenester til samfunnet og måle de økonomiske verdiene av disse (SNL 2024). Samtidig peker flere på at forsøk på å synliggjøre naturverdier som økonomiske verdier ikke må erstatte andre argumenter for vern eller forsvarlig forvaltning av økosystemer (KLD 2013).

I arbeidet med kunnskap omkring naturens funksjon og verdi har man etter hvert funnet nye bruksområder for kart som i utgangspunktet er ment for ressursutnytting. Med kreativitet og nytenking kan etablerte kartserier omkring arealdekke og grunnforhold brukes til å fremstille kart som viser naturens verdi i seg selv og hva slags tjenester de dekker for naturmangfold og mennesker.

Allerede kartfestede egenskaper ved vår natur kan brukes til å formidle kunnskap om naturområdenes rolle i å redusere klimagassutslipp, styrke vår tilpasning til fremtidens klima, sikre levesteder for ulike arter og bidra til rekreasjon og folkehelse gjennom friluftsliv. I denne rapporten viser vi noen eksempler.

Temakart som beskrives i denne rapporten har enkle klasseinndelinger for å beskrive nedbygd areal, klimagassutslipp ved nåværende og fremtidig arealbruk og tilsig og avrenning av overvann. Kartene kan betraktes som skritt på veien mot å tilby lettere tilgjengelig kunnskap om hvilke verdier naturen rundt oss besitter. De kan også vise hvorfor vi bør ta bedre vare på den dersom målet er reduserte klimagassutslipp og en infrastruktur som er bedre tilpasset fremtidens klima.

2.2 Rollen til kart i arealplanlegging

Kart og stedfestede registerdata har alltid vært et viktig redskap i arealplanlegging. Men fremveksten av nye datakilder og geografisk informasjonsteknologi har av ulike grunner ikke alltid ført til at kart og registerdata brukes mer og vektlegges mer enn tidligere. Noe forenklet skyldes dette ulike perspektiver på offentlige planleggingsprosesser og hva planleggingen skal oppnå. Det kan også skyldes ulikt vektlegging av kart og registerdata i planarbeidet (Mathiesen 1997).

I utvikling av teori om offentlig forvaltning ble det tidlig formulert perspektiver på planlegging generelt som en rasjonell prosess der relevante data blir samlet, analysert og brukt for å identifisere ulike handlingsalternativer. I dette perspektivet forutsettes det at involverte planleggere velger det alternativet som ivaretar mest og størst samfunnsnytte. Når vi i dag argumenterer for mer data, bedre data og verktøy for å ivareta hensyn til natur, miljø og klima i arealplanleggingen, skjer dette ut fra et perspektiv om at gode data og gode analyser brukes og vektlegges i planarbeidet (Lodge et. al. 2025).

Mange har kritisert dette perspektivet på offentlig planlegging. Mangel på relevante og nøyaktige data var en åpenbar utfordring. Andre utfordringer var at planarbeidet ofte ble preget av økonomisk og faglig egeninteresse blant de involverte aktørene. Det ble også pekt på mangelfulle ressurser og kapasitet til å gjennomføre omfattende analyser av tilgjengelige data.

I mer administrative perspektiver på planlegging er planprosessen preget av små og forsiktige justeringer av allerede iverksatte planer. I slike perspektiver får kart og registerdata gjerne en marginal rolle i arbeidet med å fremstille offentlige planer. I slike studier fokuseres det på hvordan knappe ressurser, gjeldende og komplekse lovverk og føringer og tidligere praksis preger offentlig planleggingen (Lodge et. al. Op.cit)

Med fremveksten av radikal samfunnsvitenskap kom også et perspektiv på hvordan maktstrukturer og relasjoner bestemte hva slags analyser og vurderinger som ble gjort. I dette perspektivet forsvant hensynet til data og analyseverktøy, ettersom man fokuserte på hvem som har makt og hvordan den ble utøvet. Data, analyser, vurderinger og planforslag som ikke imøtekommer makthavnernes interesser blir i slike perspektiver fortrenget til fordel for interesser bak utbyggere og/eller det politiske flertallets politiske ståsted (Pløger, 2012).

I nyere tid har perspektiver på planlegging søkt å inkludere så mange som mulig i arbeidet med å utforme offentlige arealplaner (KMD 2014). Det er utviklet metoder for å øke deltakelsen i prosessene og eierskapet til offentlige planer. Disse metodene har handlet mye om å skape forutsigbare og gode rammer for meningsutveksling, deltakelse og avveining av alles interesser. Slike inkluderende perspektiver på planlegging har åpent rom for perspektiver om at kart og stedfestet informasjon er viktig for å finne en felles plattform og diskusjonsgrunnlag i arbeidet med å utforme planer som balanserer mellom ulike interesser. I slike perspektiver er lett tilgjengelig informasjon viktig.

2.2.1 Bruksområder

Temakartene som NIBIO har utviklet for klimatilpasning og klimagassutslipp fra arealbruk og arealbruksendringer, er utviklet innenfor tradisjonen om å skaffe til veie et godt beslutningsgrunnlag knyttet til naturverdier. Målet med temakartene er at de skal brukes av flest mulig på et tidlig tidspunkt i arbeidet med å vurdere forslag til reguleringsplaner og innspill til kommuneplaner. Dette innebærer forenklinger av det offentlige kartgrunnlaget og å gjøre det forenklete materialet lett å bruke via offentlige kartportaler.

Det er viktig å være klar over at temakartene er utviklet med sikte på forenkling i tidlige faser av arbeidet med arealplaner. Temakartene erstatter ikke det offentlige kartgrunnlaget og graden av detaljering kan ikke sies å være tilstrekkelig for å fatte vedtak som å forkaste arealinnspill til kommuneplaner eller innstille på at kommunestyre skal stanse innsendte planinitiativ.

Temakartene er utviklet som verktøy og hjelpemidler i faser av arealplanleggingen der det mangler retningslinjer og veiledere for hvilke data som skal brukes og hvordan man skal bruke dem i vurderinger i arealplanlegging. Det ligger utenfor dette oppdraget å beskrive hvordan temakartene skal brukes, men vi vil i denne delen av rapporten drøfte hvordan datamaterialet *kan* brukes.

Plan- og bygningsloven (2008) og en rekke veiledere slår fast at det offentlige kartgrunnlaget skal brukes i konkrete vurderinger av byggesaker og innsendte forslag til reguleringsplaner. Utredninger og vurderinger knyttet til bruk av dette kartgrunnlaget krever at forslagsstiller behersker fagområdet og tilhørende kartgrunnlag (domenekunnskap). I tidlige faser i arbeidet med byggesaker og reguleringsplaner vil både utbyggere, naboer, innbyggere og kommunens administrasjon ha behov for informasjon som kan bidra til å belyse mulige konflikter og avdekke mulige større utredningsbehov som kan komplisere arbeidet med å fatte vedtak i en byggesak eller plansak.

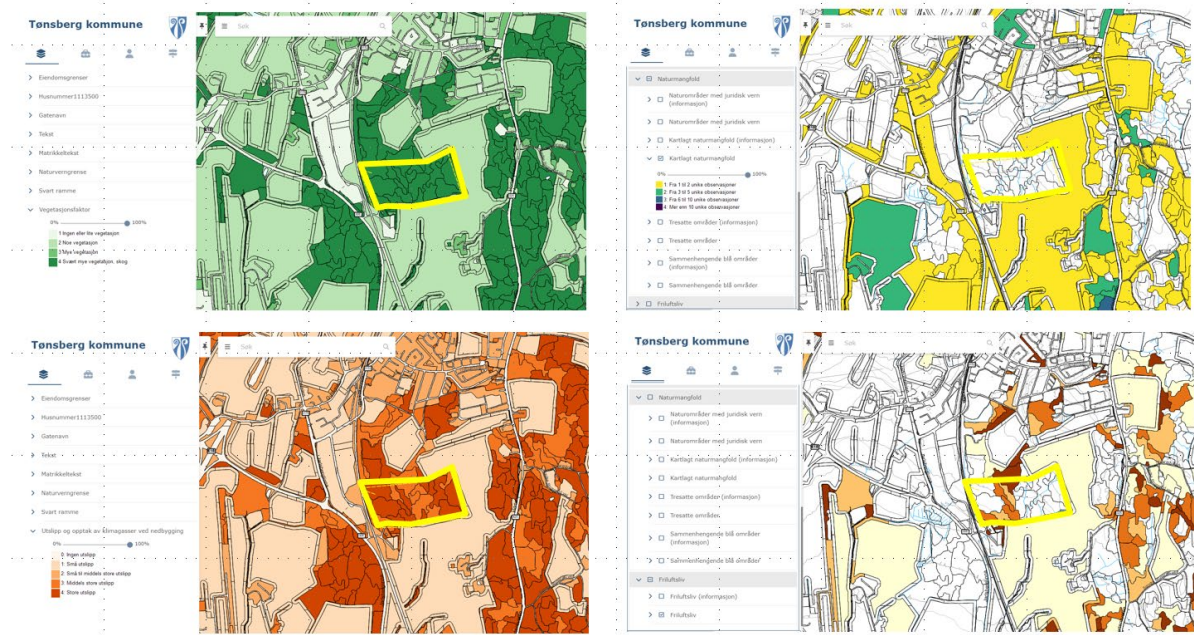
I arbeidet med kommuneplaner og kommunedelplaner er kravet til bruk av det offentlige kartgrunnlaget ikke alltid like tydelig. Med mange innspill til arealplanen og mange temadata å forholde seg til, må kommunene foreta vanskelige valg omkring bruk av ressurser for å tilrettelegge eksisterende data og begrense vurderingene til enkelte obligatoriske forhold. Mange kommunale administrasjoner vil innta posisjoner preget av administrative og til dels maktpolitiske realiteter i arbeidet med å fremstille planforslag som kan oppnå flertall i kommunestyret.

Med sikte på å gjøre kompliserte data om vanskelige saksforhold tilgjengelig på en lettfattelig måte for utbyggere, administrasjon, innbyggere og politikere, ønsker NIBIO å bidra til større forutsigbarhet i arbeidet med å vurdere innspill til kommuneplaner, initiativ til reguleringsplaner og større byggesaker. Vi vil derfor peke på noen områder hvor temakartene om klimatilpasning og klimagassutslipp fra arealbruk og arealbruksendringer kan brukes i arbeidet med kommuneplanens arealdel og i tidlige vurderinger av initiativ til reguleringsplaner.

2.2.2 Styrket kunnskapsgrunnlag for utredninger i overordnet planlegging

Noen av temakartene som er utviklet i dette prosjektet belyser tematikk som det hittil ikke er fremstilt kart for, slik som utslipp og opptak av klimagasser fra arealbruk og arealbruksendringer. Temakartene belyser også tema som det gjerne er tidkrevende og vanskelig å fremstille kart over, slik som nedbygd areal. Disse temakartene er utformet med tanke på å dekke utredningsbehov som ofte oppstår i forbindelse med overordnede kommunale planer, slik som kommuneplanens samfunnsdel og arealdel, samt tematiske kommunedelplaner som f.eks. klimaplaner og naturmangfoldsplaner. Temakartene gir anledning til å presentere overordnet arealstatistikk, som f.eks. tresatte områder innenfor en nåværende eller planlagt byggesone, arealer med høye klimagassutslipp som følge av drenert organisk jord, etablerte boligområder med lav utnyttingsgrad med mer.

Et spesielt bruksområde kan være en grovsortering av innspill til kommuneplaner og kommunedelplaner. Ved å kartfeste arealinnspilllets avgrensning kan man bruke temakartene som bakgrunnskart og på den måten raskt få oversikt over mulige positive og negative konsekvenser med tanke på klimagassutslipp fra arealbruksendringer og behov for klimatilpasning av arealbruken. Kartene kan ikke i seg selv føre til en beslutning om å legge vekk innspillet, men det kan bidra til effektivisering av arbeidsprosessen med å avdekke om forslaget står i konflikt med prioriterte hensyn eller mange ulike hensyn på samme tid.



Figur 3: Illustrasjon av hvordan et kartfestet arealinnspill til en kommuneplan kan brukes til å sortere virkning og nærmere utredningsbehov. Et fiktivt eksempel viser at et forslag om å bygge ned området avgrenset med gul kantlinje vil innebærer tap av skog som grenser til tett nedbygde arealer. Forslaget vil føre til utslipp av klimagasser.

2.2.3 Styrket dialog mellom utbyggere, politikere og innbyggere

Temakartene kan bidra til å gjøre synlig økosystemtjenester, risikoområder for overvann og viktige jordbruksområdet som man ønsker å bevare for fremtiden. Ved å gjøre kartene lett tilgjengelig i kommunenes kartportal, vil dialogen omkring arealinnspill til kommuneplaner, initiativ til reguleringsplaner og søknader om byggetillatelse bli enklere og tydeligere – spesielt i en tidlig fase av planarbeidet. Utbyggere kan se hvilke tema og utfordringer som mest sannsynlig vil bli gjenstand for nærmere vurderinger. Innbyggere vil se hva slags konsekvenser foreslåtte tiltak kan få, samtidig som planleggere, saksbehandlere og politikere kan få tilgang til informasjon som er forenklet i forhold til det endelige beslutningsgrunnlaget. Ettersom temakartene ikke skal erstatte det offentlige kartgrunnlaget er det viktig å gi brukerne god veiledning om begrensninger i temakartene og hvordan de kan få tilgang til mer detaljert informasjon dersom de ønsker det.

2.2.4 Presisering av bruksmåter

Temakart med enkle klasseinndelinger som eksempelvis beskriver nedbygd areal, klimagassutslipp ved nåværende og fremtidig arealbruk, og tilsig og avrenning av overvann er alle skritt på veien mot å tilby lettere tilgjengelig kunnskap om hvilke verdier naturen rundt oss besitter. Kartene viser også hvorfor vi bør ta bedre vare på den dersom målet er reduserte klimagassutslipp, tilpasse av infrastrukturen til fremtidens klima og sikre viktige jordbruksareal.

Temakartene er ment for bruk i innledende faser av arbeidet med større arealplaner (kommuneplan og kommunedelplan). Kartene er også tilrettelagt for bruk i innledende samtaler og vurderinger knyttet til regulering av enkeltområder og i søknader om dispensasjoner i plansaker. Kartene forenkler kunnskap fra mange ulike fagområder som hver for seg kan være kompliserte og samlet kan bli uoversiktlige om de ikke håndteres med forsiktighet. Forhåpentligvis vil kartene bidra til større oppmerksomhet og bevissthet rundt problemstillinger som ofte fører til konflikter. Kartene kan for eksempel bidra til å synliggjøre vanskelige avveininger tidlig i planarbeidet, ved å illustrere problemstillinger som arealplanleggingen må ta særlige hensyn til, men uten å gå inn i helt konkrete detaljer.

Temakartene er, som tidligere nevnt, ikke ment som en erstatning for det offentlige kartgrunnlaget som brukes i arealplanlegging. De skal ikke brukes til å fremme innsigelser og er ikke ment å være et selvstendig faglig grunnlag for innstillinger i plansaker. Kartene er ikke juridisk bindende og skal ikke brukes i saksbehandling uten tilstrekkelig kontroll mot det offentlige kartgrunnlaget og eventuelt feltbefaring.

Kartene kan best sees på som indikatorer på blå og grønne verdier som er registrert i et område og som bør forvaltes i tråd med lokale, regionale og nasjonale føringer. Kartgrunnlaget gir en rask oversikt over registrerte verdier og kan på denne måten være nyttige i diskusjoner om hvilke temaer som bør vurderes nærmere i konkrete planprosesser.

Temakartene har et potensial til å styrke utredningsarbeid i overordnet planlegging. De kan også effektivisere arbeidet med plan- og byggesaker på overordnet nivå og styrke dialogen mellom kommunens administrasjon, politikere og innbyggere i tillegg til utbyggere og tiltakshavere.

2.3 Dataleveransen til kommunen

I denne delen av rapporten presenterer vi et sett med temakart som vi mener kan brukes for å dekke informasjonsbehov i innledende faser og overordnede vurderinger i arealplanleggingen. Dette er kart som beskriver:

- Grad av nedbygging
- Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk og nedbygging
- Tilsig og avrenning
- Temperaturregulering i bebygde områder på varme sommerdager

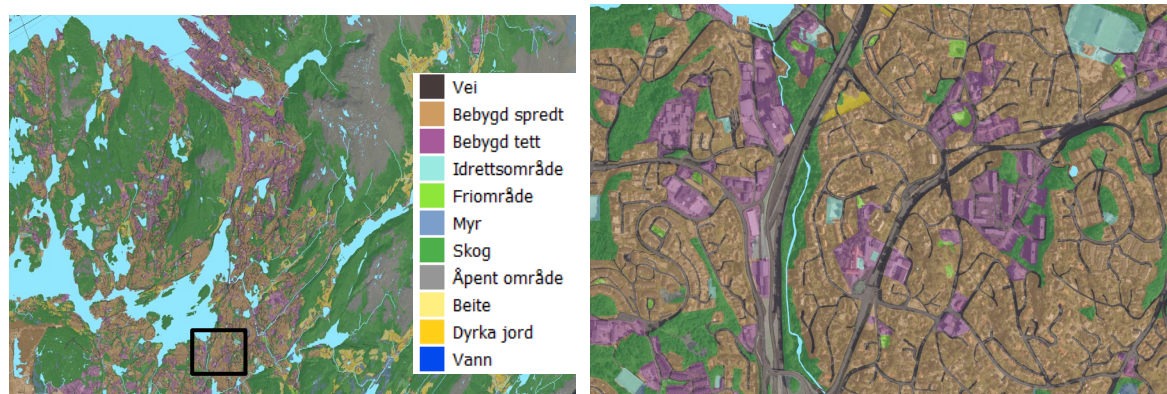
Før vi presenterer de ulike temakartene gjør vi rede for datasett som NIBIO har produsert for å kunne fremstille temakartene.

2.3.1 Arealfigurene som brukes i temakartene

Dataleveransen skal vise hvilke egenskaper og verdier som ligger i kommunenes blå og grønne arealer og å se klimagassutslipp og klimatilpasning i sammenheng med sikte på å styrke kunnskapen om betydningen av grønnstruktur og økosystemer i arealplanlegging.

For å imøtekomme dette på en god måte mener vi at alle temakartene må bestå av arealfigurene med samme avgrensninger i alle temakartene slik at lokaliteter blir lett gjenkjennbare på tvers av tema som vises frem. Med dette mener vi at et nabolag eller en skogteig beholder sin geometriske form uavhengig om vi viser arealets evne til å ta opp klimagasser eller grad av nedbygging. Dette styrker mulighetene til å kunne se sammenhenger mellom arealfigurenes ulike verdier.

Arealfigurene må videre være lesbare i både store og små målestokker for å unngå at brukerne mister oversikten på grunn av for stort detaljeringsnivå i små målestokker (kommuneperspektiv), samtidig som man får tilstrekkelig relevant informasjon i store målestokker (bydelsperspektiv).



Figur 4: Arealfigurene vist med ortofoto i bakgrunnen.

For å få til dette har vi satt sammen et heldekkende kart over kommunen bestående av arealfigurer hentet fra en rekke ulike datakilder. Datakilder med svært detaljerte geometri har vært gjenstand for geometrisk og tematisk generalisering. Datakildene med svært generell geometri har vært gjenstand for klipping med sikte på å få fem nyanser mellom ulike tema bedre. Inndelingen i arealklasser er kort gjengitt i tabell 1. Nedenfor gis noen utdypende forklaringer.

2.3.1.1 Arealfigurer innenfor bebygde områder

Bebygde områder er her definert som alle arealer som inngår i datasettet SSB arealbruk. Dette datasettet gir oversikt over bebyggelse og opparbeidet areal og hvordan dette brukes (Bloch 2002, Steinnes 2013, Steinnes 2024). Datasettet er basert på en rekke detaljerte digitale kartdata basert på eiendoms-

teiger klassifisert etter bruksformål hentet fra ulike offentlige registre og kartobjekter som veikant, fortau og veibane. I våre temakart er det ikke bruken, men arealdekket som er det sentrale. Vi har derfor valgt å gjøre en tematisk og geometrisk generalisering av de mange detaljerte kartdataene til enklere kartobjekter som veier og nabolag som enten er dominert av småhus eller annen bebyggelse. Graden av tematisk og geometrisk generalisering er gjort synlig i figur 5 nedenfor. Eksempelvis er matrikkelenheter klassifisert som småhusområder som ligger inntil hverandre slått sammen til større sammenhengende nabolag.



Figur 5: Arealfigurer i SSB arealbruk til venstre. Arealfigurer i temakartene til høyre.

Vei er areal definert som transportårer i datasettet SSB arealbruk i tråd med klassifisering av arealer til statistikkformål. Her inngår bilveier – herunder skogsbilveier, gang- og sykkelveier og torg (Steinnes 2013, Steinnes 2024). Geometri og egenskaper er hentet fra datasettet SSB arealbruk. Arealfigurer klassifisert som transportårer og som ligger ved siden av hverandre blir slått sammen til større arealfigurer (veier).

Småhusbebyggelse er areal bestående av matrikkelenheter i datasettet SSB arealbruk klassifisert som frittliggende småhusbebyggelse, fritidsboligbebyggelse, tunområde, landbruksbebyggelse, utmarksbebyggelse og annen boligbebyggelse (Steinnes 2013, Steinnes 2024). Geometri og egenskaper er hentet fra datasettet SSB arealbruk. Arealfigurer med disse egenskapene som ligger ved siden av hverandre blir slått sammen til større arealfigurer (nabolag).

Annen bebyggelse er alt annet areal bestående av matrikkelenheter i datasettet SSB arealbruk klassifisert som bebyggelse uten å være småhusbebyggelse slik dette er definert over. Dette inkluderer alt fra konsentrert småhusbebyggelse til næringsbebyggelse. Arealfigurer med disse egenskapene som ligger ved siden av hverandre blir slått sammen til større arealfigurer (nabolag).

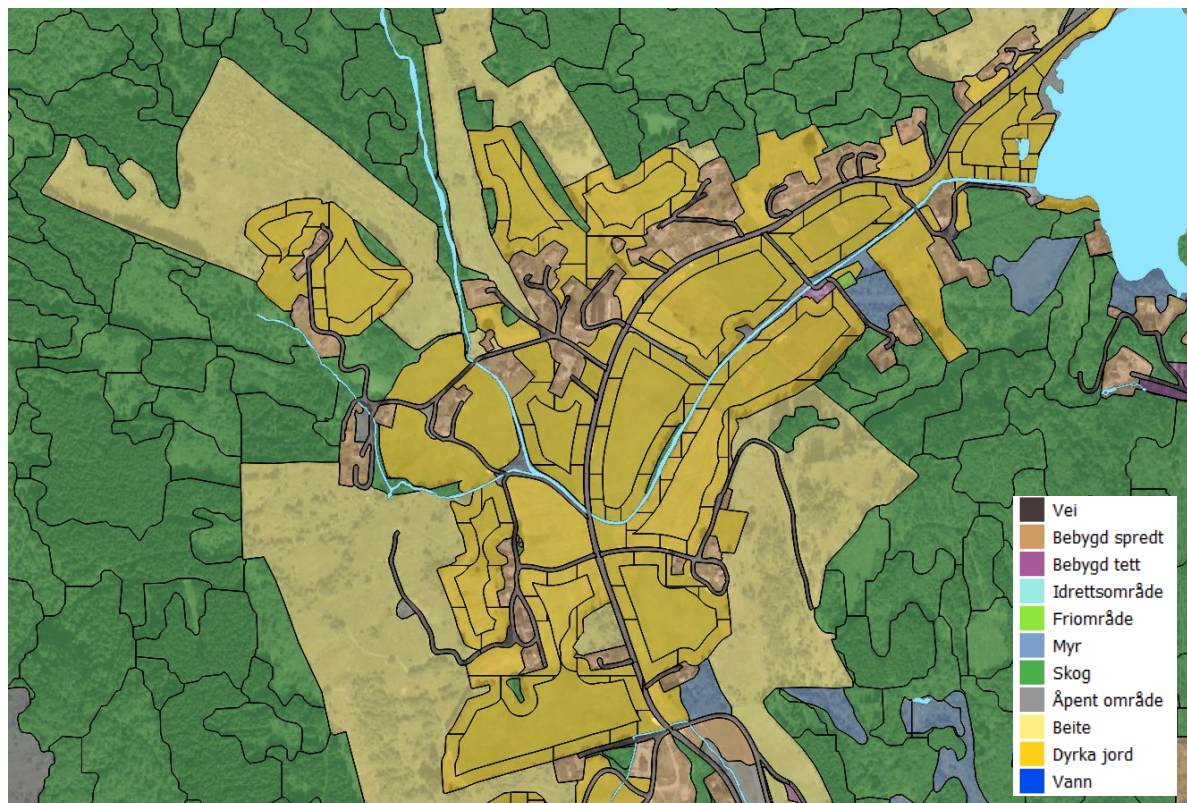
Idrettsområder er areal bestående av matrikkelenheter klassifisert som idretts- og sportsområder i datasettet SSB arealbruk. I tillegg kommer areal avgrenset som idretts- og sportsområder i datasettene FKB-arealbruk, N50-arealdekke og idrettsanleggsregisteret. Disse områdene trenger ikke å bestå av bygninger, men arealbruken indikerer vesentlig bearbeiding av arealene for til rettelegging for sport og idrett. Arealfigurer med disse egenskapene som ligger ved siden av hverandre blir slått sammen til større arealfigurer (nabolag).

Grøntområder er areal bestående av matrikkelenheter klassifisert som parker, gravplasser og offentlige lekeplasser fra datasettet SSB arealbruk, supplert med tilsvarende arealfigurer fra datasettet N50 arealdekke. Arealfigurer med disse egenskapene som ligger ved siden av hverandre blir slått sammen til større arealfigurer (nabolag).

2.3.1.2 Arealfigurer utenfor bebygde områder

Arealfigurene som beskriver ubebygde områder er hentet fra offentlige kartdata over vann, skog jordbruksareal, myr og annen utmark fra datasettet Arealressurskart i målestokk 1:5000 (AR5) og

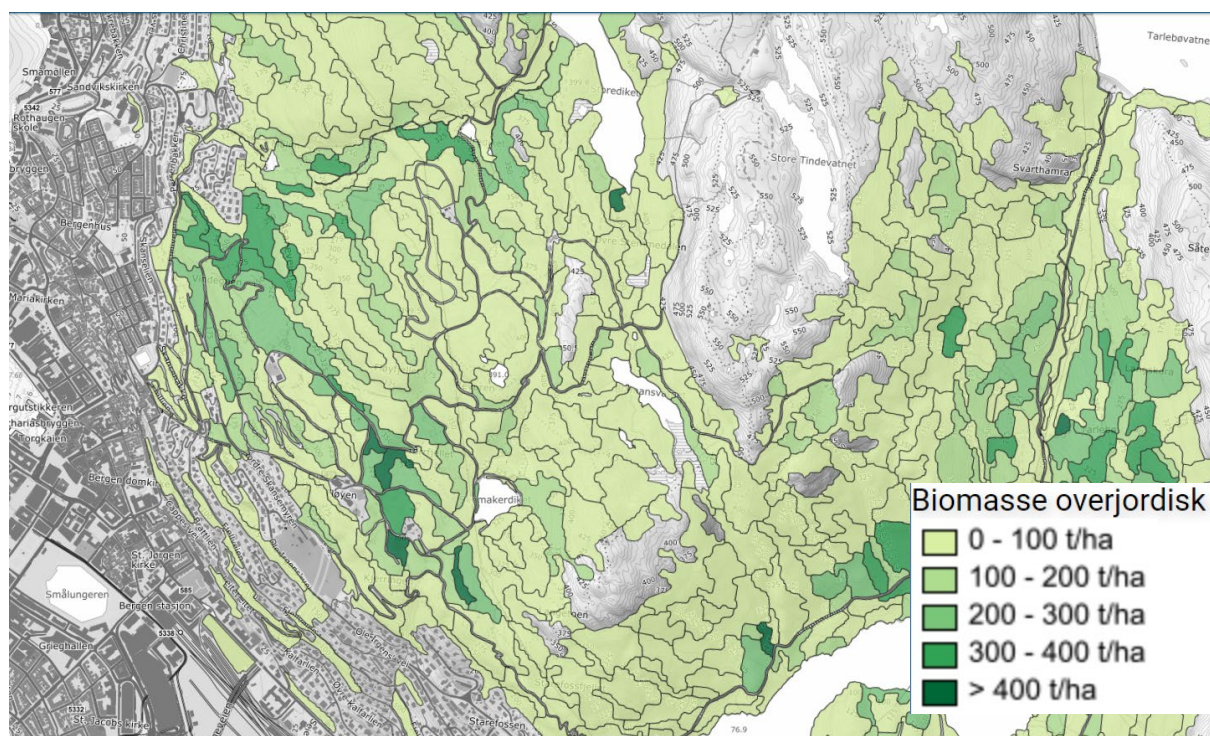
Skogressurskart 16x16 meter (SR16). Geometri og egenskaper ved disse arealfigurene er ivaretatt som i de originale datakildene, med unntak av dyrka mark (fulldyrka og overflatedyrka jord). Ettersom jordbruksarealene kan utgjøre relativt store arealfigurer i datasettet, er det klippet inn en kantsone på 20 meter inn i jordbruksarealet (se figur 6). Dette er gjort for å sikre at tilsig av overvann i kantsonen til jordbruksarealet ikke fører til at hele jordbruksarealet får samme klassifisering. Foruten klipping av en kantsone inn i jordbruksareal er det ikke gjennomført noen tematisk eller generalisering av arealfigurene fra disse datasettene. Datakildene er nærmere omtalt i vedlegg 2.



Figur 6: Klippet kantsone for jordbruksareal i Bergen.

2.3.1.3 Inndelingen i klasser av arealfigurer utenfor bebygde områder

Skog er her areal med minst seks trær per dekar som er eller kan bli fem meter høye, og som er jevnt fordelt på arealet. Skogfigurene er hentet fra et vektorisert datasett avledet fra skogressursrasteret med 16x16 meters oppløsning (SR16). Skogen er delt inn i figurer med relativt homogen skog etter egenskaper som treslag, bonitet, volum og tetthet (Astrup m.fl. 2019). Figur 7 gir en indikasjon på skogfigurene størrelse og kompleksitet med bruk av inndelingen i skogpolygoner over Fløyfjellet i Bergen kommune.



Figur 7: Arealfigurer i SR16 gradert etter overjordisk biomasse, Fløyfjellet

Jordbruksareal er delt inn i klasser for dyrka mark og beite. Dyrka mark består av Fulldyrka jord, dvs. areal som er dyrka til vanlig pløyedybde, og kan benyttes til åkervekster eller til eng, og som kan fornyes ved pløying. Dyrka mark består også av overflatedyrka jord som for det meste er rydda og jevna i overflata, slik at maskinell høsting er mulig. Beite er avgrenset til innmarksbeite, dvs. areal som kan benyttes som beite, men kan ikke høstes maskinelt. Minst 50 prosent av arealet skal være dekt av kulturgras eller beitetålende urter (Ahlstrøm, m.fl. 2019). Kartfigurene for jordbruksareal er hentet fra arealressurskartet AR5.

Myr er arealer med et torvlag på minst 30 cm. En vurdering som bare bygger på vegetasjonen eller tykkelsen på torvlaget kan isolert sett være misvisende. Det er derfor gjort en samlet vurdering av vegetasjonen, torvlaget og de naturlige dreneringsforholdene på stedet. En kan finne areal med myrvegetasjon som har tynnere torvlag, spesielt i høyereliggende område og i hellende terreng langs kysten. Her kan torvlaget være mindre enn 30 cm (Ahlstrøm op.cit.). Kartfigurene for myr er hentet fra AR5. Myrdybder er hentet fra Digitalt markslagskart (DMK) som er en digitalisert utgave av markslagsfolien i Økonomisk Kartverk som senere er blitt til AR5.

Åpen fastmark er en samlebetegnelse på fastmarksareal som ikke er myr, jordbruksareal, skog, bebygd areal eller samferdselsareal. Dette kan være strandenger, lyngheier, svaberg, fjellvidder, blokkmark, bart fjell, større kantareal og andre arealer med eller uten vegetasjonsdekke som ikke er stort nok til å bli klassifisert som skog eller myr. Åpen fastmark er hentet fra AR5.

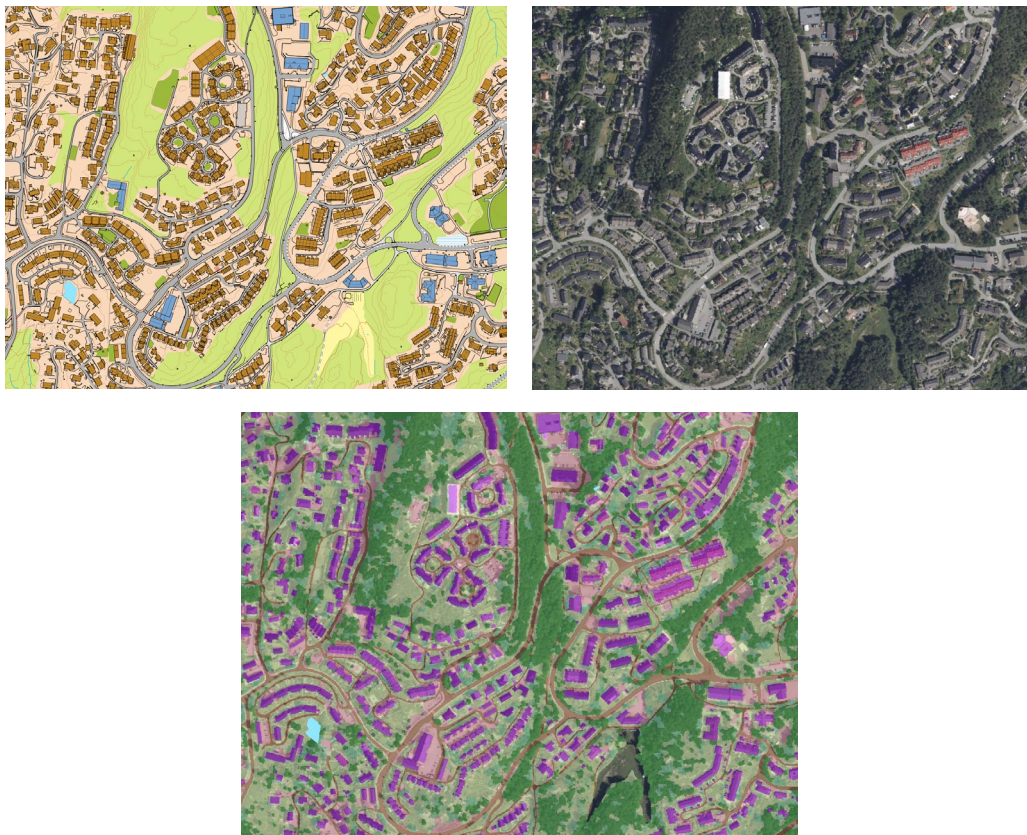
Tabell 1: Klassifisering av arealfigurene i temakartene

Klasse navn	Kode-verdi	RGB-verdi	Definisjon
Vei	vei	35, 35, 35	Kilde: SSB Arealbruk. Inkluderer underklassene: Annet vegformål, Bane; Annen bilveg; Gang- og sykkelveg; Motortrafikkveg; Motorveg; Parkering og oppstilling; Veg- og trafikktilsyn
Småhus-bebyggelse	beb	206, 155, 96	Kilde: SSB Arealbruk. Inkluderer klassene: Annen boligbebyggelse; Fritids-bebyggelse; Frittliggende småhusbebyggelse; Tunområde; Utmarksbebyggelse, landbruk
Annen bebyggelse	byx	166, 90, 153	Kilde: SSB Arealbruk. Inkluderer klassene: Konsentrert småhusbebyggelse; Store boligbygg; Bolig- og næringsbebyggelse samt klassene Barne- og ungdomsskole, Videregående skole; Barnehage og lekeparks, Annet areal for undervisning og barnehage; Blandet kulturaktivitet, Energiforsyning; Industri, bergverksdrift, utvinning og lager; Kai/havneområde; Kino, teater og andre kulturhus; Kontor og forretning; Lege- og helsetjenester; Lufthavnområde; Museer og bibliotek; Næringsbebyggelse, fiske; Overnatting og bevertning; Religiøse aktiviteter; Sykehjem, bo- og behandlingsinstitusjoner; Sykehus; Terminaler og ekspedisjoner; Uklassifisert bebyggelse og anlegg; Universitet og høyskole
Idretts-område	idr	154, 234, 226	Kilde: SSB Arealbruk. Idretts- og sportsområder. Objekt der bebyggelsen er dominert av idrettsbygninger. I tillegg kommer områder avgrenset som idretts- og sportsområder i FKB-arealbruk, N50-arealdekke eller fra idrettsanleggsregisteret.no
Friområde	fri	143, 230, 59	Kilde: SSB Arealbruk. Grønne områder – Objekt som er avgrenset som parker, lekeplasser og gravplasser i FKB Arealbruk og N50-arealdekke
Dyrka mark	dyrka	255, 207, 23	Kilde AR5: Fulldyrka jord er jordbruksareal som er dyrka til vanlig pløydedybde, og kan benyttes til åkervekster eller til eng, og som kan fornyes ved pløying. Overflate dyrka jord er jordbruksareal som for det meste er rydda og jevna i overflata, slik at maskinell høsting er mulig.
Beite	Beite	255, 239, 129	Kilde AR5: Jordbruksareal som kan benyttes som beite, men som ikke kan høstes maskinelt. Minst 50 % av arealet skal være dekket av kulturgras eller beitetålende urter. Areal som holder kravene til både skog og innmarksbeite skal ha arealtype innmarksbeite.
Skog	Skog	77, 175, 74	Kilde AR5 og SR16: Areal med minst 6 trær per dekar som er eller kan bli 5 meter høye, og som er jevnt fordelt på arealet.
Myr	Myr	123, 158, 202	Kilde AR5: Areal med myrvegetasjon og minst 30 cm tjukt torvlag. Areal som holder kravene til både skog og myr skal ha arealtype myr.
Åpen fastmark	aapen	150, 150, 150	Kilde AR5: Areal som ikke er myr, og heller ikke er jordbruksareal, skog, bebygd eller samferdsel. Åpen fastmark skal klassifiseres etter grunnforhold, men kan ikke ha verdien organiske jordlag
Vann	Vann	2, 73, 238	Kilde AR5: Ferskvann omfatter innsjøer, elver og bekker i tråd med FKB-Vann. Hav omfatter sjø og hav og følger grensene i det mest nøyaktige datasettet for kystkontur fra Kartverket.

2.3.2 FKB-Grønnstruktur

For å fremstille temakart som viser egenskaper og verdier ved alle kommunens grønne arealer, er vi avhengige av detaljerte kart over grønnstruktur innenfor bebygde områder. Dette har vært en vesentlig mangel i det offentlige kartgrunnlaget gjennom mange år, ettersom Felles kartdatabase (FKB) tidligere ikke inneholdt noe eget tema eller kartleggingsinstruks for kartlegging av arealer dekket av naturlig vegetasjon mellom bygninger, veier og bygningsmessige anlegg.

Da NIBIO begynte fremstillingen av temakart over blå og grønne verdier i kommunene i 2021, utviklet vi en metode basert på gamle og nye datakilder for å fremstille et detaljert kart som skiller ut arealdekket innenfor bebygde områder i klasser for bygninger, veier, utnyttet areal, grasareal, buskareal, tresatt areal og jordbruksareal. Klassene er gjort rede for i tabell 2 nedenfor. I mai 2024 ble kartet etablert som et nasjonalt datasett som heter FKB-Grønnstruktur (Borchsenius m.fl. 2023).



Figur 8: FKB-data, ortofoto og FKB grønnstruktur. Straume.

Kartet er satt sammen med versjon av Felles kartdatabase fra 2024 (FKB-veg, FKB-bane, FKB-bygning, FKB-bygningsmessig anlegg), infrarøde satellittbilder med 2x2 eller 4x4 meters oppløsning fra 2021 og siste tilgjengelig versjon av Nasjonal høydemodell med 1x1 meter oppløsning fra 2024. Resultatet vises i figur 8.

Bebygde områder er avgrenset med datakilder som SSB arealbruk, FKB-Bygning, FKB-veg og FKB-AR5. Enkelte mindre frittstående bygninger og anlegg i skog er utelatt. Grønnstrukturkartet er klippet mot jordbruksareal. Klipping mot skog er gjort med en buffer på 100 meter ut fra bebygde areal.

Arealfigurene for vegetasjon innenfor bebygde områder er klippet mot eksisterende veier, bygninger, opparbeide plasser og bygningsmessige anlegg. Trekroner og annen vegetasjon over bakkenivå som dekker infrastruktur er tatt med i beregningene. Eksempelvis er trær som henger over vei skilt ut som egne arealfigurer. I slike figurer er arealklassen tresjikt, men datakilden er FKB-veg.

Grønnstrukturkartet og datakildene er nærmere omtalt i vedlegg 2. Inndelingen i ulike klasser for bebygd areal og areal med naturlig vegetasjonsdekke er nærmere spesifisert i tabell 2.

Tabell 2: Klassifisering av arealene i vegetasjonskartet

Kode	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
Vei	Vei	154, 89, 5	Areal som er klassifisert som veibane etter FKB-vei
Utnyttet	Utnyttet	243, 166, 178	Areal som er nedbygd i form av asfalt, grus og belegningsstein. Kan også være naturlige arealer slik som fjell i dagen, svaberg uten preg av planter.
Bygning	Bygning	178, 26, 228	Areal som er klassifisert som bygning etter FKB-bygg.
Feltsjikt	Feltsjikt	221, 241, 180	Areal med vegetasjon der størsteparten av vegetasjon er under 1 meter.
Busksjikt	Busksjikt	149, 234, 179	Areal med vegetasjon der størsteparten av vegetasjon er mellom 1 og 3 meter.
Tresjikt	Tresjikt	77, 175, 73	Areal med vegetasjon der størsteparten av vegetasjon er over 3 meter.
Jordbruksareal	Jordbruk	243, 227, 99	Areal som er klassifisert som arealtype 21 (fulldyrka) og 22 (overflatedyrka) i FKB-AR5.

Det finnes ennå ingen offisiell produktspesifikasjon eller tegneregler for FKB-Grønnstruktur (standardiseringsarbeidet pågår og forventes ferdig høsten 2024).

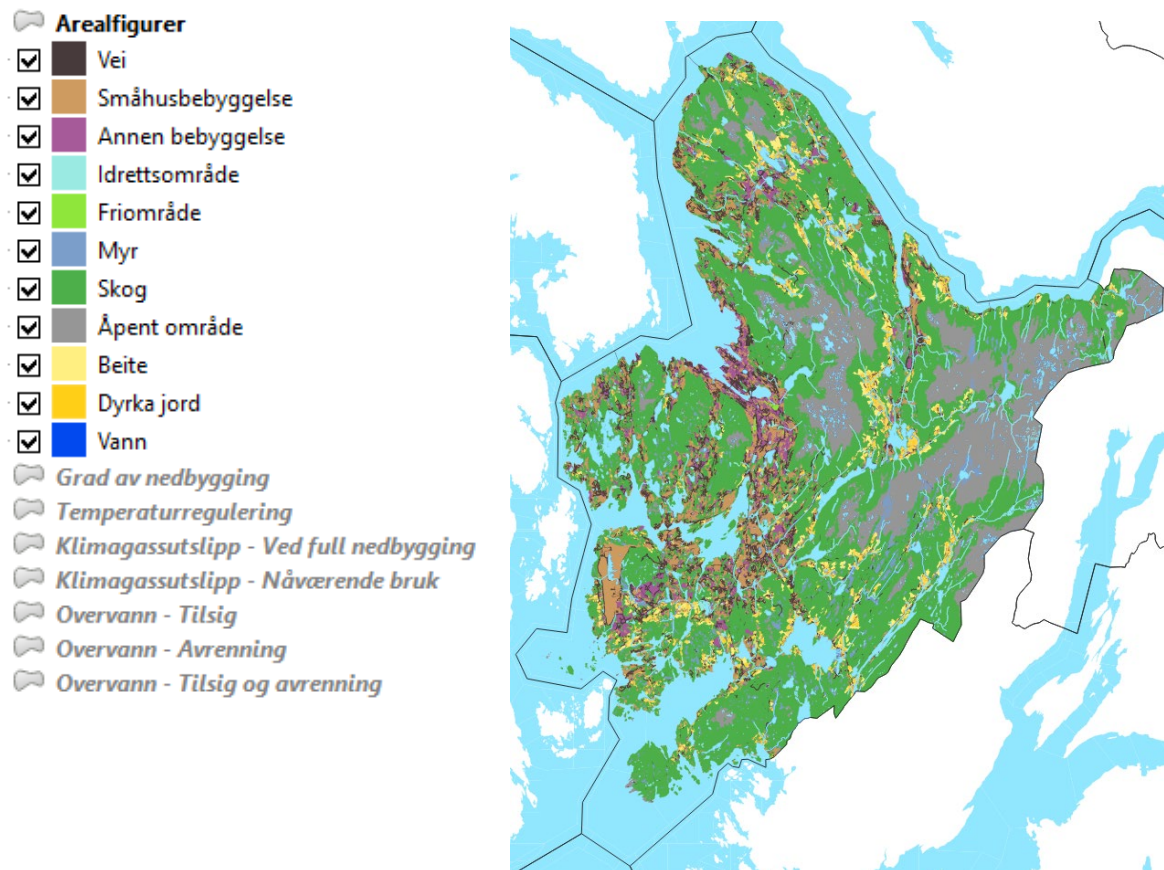


Figur 9: Grønnstrukturkartet med 50 % gjennomsiktighet og ortofoto i bakgrunnen. Minde, Bergen.

2.4 Temakartene

I dette prosjektet er det laget kart til bruk i overordnet arealplanlegging for følgende tema:

- Andel nedbygd areal
- Utslipp og opptak av klimagasser
- Tilsig og avrenning av overvann
- Naturlig kjølingsevne



Figur 10: Temakartene vist som en liste i et geografisk informasjonssystem.

Alle temakartene bruker den samme geometriske inndelingen, der kommunens arealer deles inn i arealfigurer for veier, småhusområder, andre bebygde områder, idrettsområder, friområder, jordbruksområder, skogområder, myrområder, andre åpne områder og vann. Kartene er gjort tilgjengelig for visning i geografiske informasjonssystemer som vist i figur 10 over. Kommunen kan gjøre kartene tilgjengelig i sine offentlige kartportaler.

Temakartet for grad av nedbygging angir andelen bygninger, veier, bygningsmessige anlegg og andre nedbygde flater innenfor bebygde områder. Kartet indikerer graden av nedbygging innenfor hver arealfigur.

Det er laget to temakart for utslipp og opptak av klimagasser. Det ene kartet viser potensial for utslipp og opptak av klimagasser ved nåværende arealbruk. Det andre kartet viser områder med ulikt nivå på utslipp dersom arealene blir helt bygget ned og det ikke plantes ny vegetasjon. Kartene viser klasser av utslipp og opptak av klimagasser på ordinalnivå (uttømmende og gjensidig utelukkende rangerte kategorier) for å styrke lesbarheten. Begge kartene dekker hele kommunen.

Det er laget tre temakart for å belyse mulige utfordringer med overvann. Det ene kartet viser mulig (antatt) avrenning. Store tette flater har mer avrenning enn mindre flater og tett bebygde flater har

mer avrenning enn flater med mye vegetasjon. Det andre kartet viser tilsig av overvann, dvs. områder som blir vannmettet eller dekket av vann ved stigende vannstand ut fra nærmeste kartlagte vann, vassdrag vann, elv, bekk eller dreneringslinje. Det tredje kartet viser sammenhengen mellom tilsig og avrenning av overvann. Kartet viser arealfigurer som har lite tilsig av vann og som lettere absorberer og fordrøyer vann på den ene siden og arealfigurer som har mye tilsig av vann og som ikke lett klarer å absorbere og fordrøye vann på den andre siden.

Det er viktig å understreke at disse kartene i liten grad tar hensyn til sluk og stikkledninger eller grunnforhold. Det finnes i dag lite informasjon om jordas egenskaper i bebygde områder og dette er derfor ikke tatt med i arbeidet. Stikkrennene som er med i grunnlagsdataene til kartet er kun de som er registrert i FKB Vann og kartet fanger ikke opp det totale bilde på ledningsnettets under bakken i kommunene.

Temakartet evne til temperaturregulering viser hvordan vegetasjonens kan redusere temperatur på varme sommerdager. Dette temakartet avledet av en funksjon som tar hensyn til tresatt areal (skyggeeffekt), samlet evapotranspirasjon (fordampning og utånding fra jord- og plantedekke), arealets størrelse og klimasone.

2.4.1 Tettstedsutvikling og nedbygging av nye områder

Fortetting og transformasjon i byer og tettsteder er et viktig virkemiddel for å bevare og styrke grønne og blå verdier i kommunen som helhet. På samme tid skal det legges vekt på bevaring og styrking av grønnstruktur og andre miljøverdier (Regjeringen 2019). Fortetting og transformasjon skal vurderes før nye, større utbyggingsområder settes av og tas i bruk. Det skal også legges til rette for tilstrekkelige næringsarealer med minst mulig negative konsekvenser for klima, miljø og samfunn.

Innenfor allerede bebygde områder finnes det store og små arealer med naturlig vegetasjonsdekke i form av skog og åpen fastmark. Når kommunene skal ta stilling til fortetting og strategier for dette vil det være behov for kart som kan vise nedbygd areal og grønnstruktur innenfor allerede nedbygde områder. Slike kart vil vise hvor det finnes et potensial for å bygge tettere, og hvor man bør vurdere å sette av arealer til vegetasjon. Et typisk bruksområde for slike kart vil være tettstedsanalyser.

2.4.1.1 Temakartet Grad av nedbygging

Temakartet grad av nedbygging angir den prosentvise andelen av bebygde områder som ikke er dekket av vegetasjon. Beregningene er gjennomført ved hjelp av kartgrunnlaget som viser grønnstruktur innenfor bebygde områder. Grønnstrukturkartet er fremstilt ved hjelp av automatiserte metoder for fjernmåling.

Kartet kan brukes til å få oversikt over grad av nedbygging og potensialet for fortetting for større nabolag med samme arealbruk. Slike oversikter vil være relevante ved utforming av strategier for fortetting og tettstedsanalyser i forbindelse med overordnet kommuneplanlegging. I vurderinger av reguleringsplaner kan temakartene i en tidlig fase indikere behov for nærmere vurderinger av ønsket nedbyggingsgrad og behov for bevaring og restaurering av et naturlig vegetasjonsdekke.

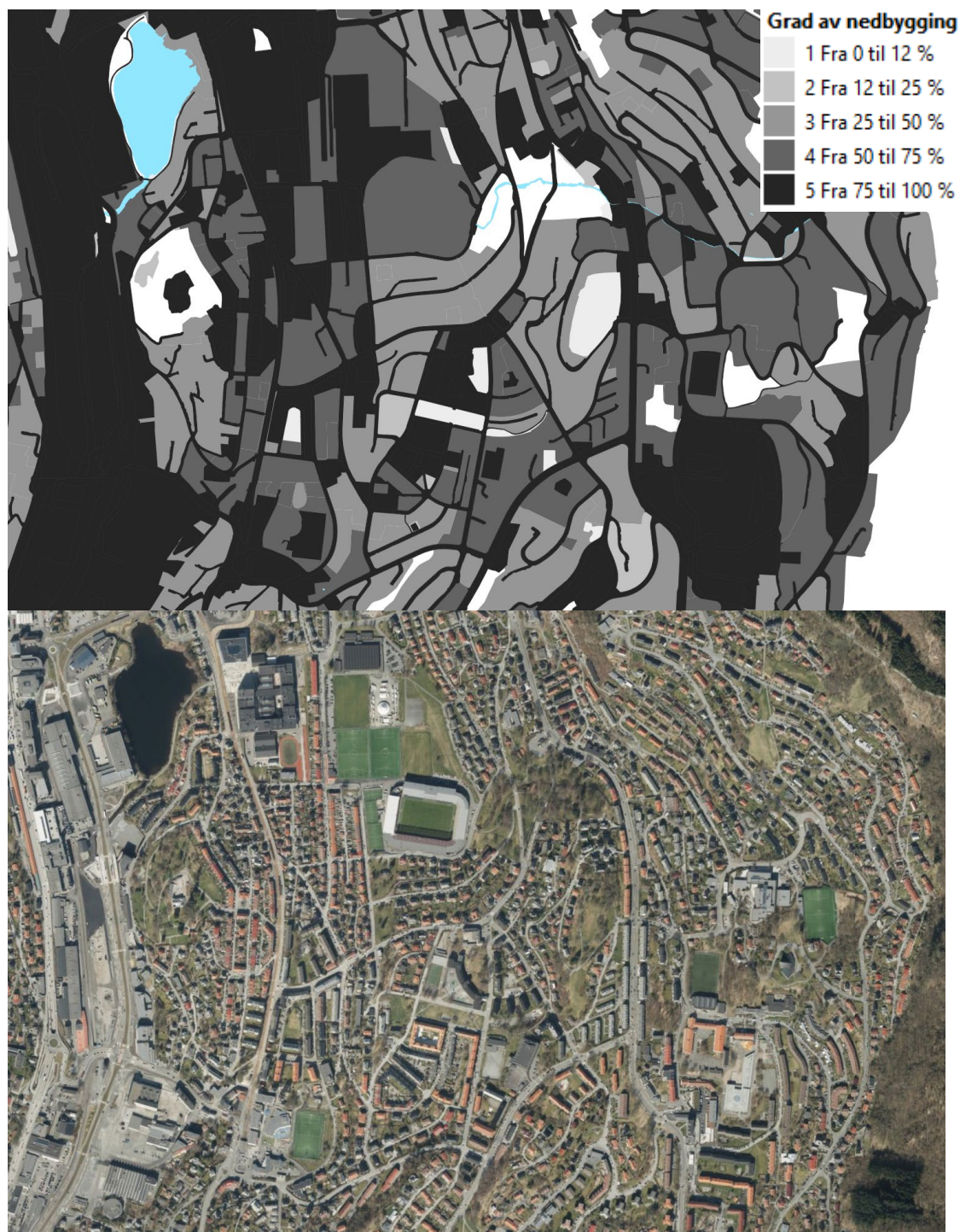
I kartet er nedbyggingsgraden delt inn i fem klasser der 0 prosent representerer en liten andel eller ingen bygninger, veier eller annen bebyggelse. Andelen 100 prosent er helt nedbygde områder. Enkelte veistrekninger kan ha vegeterte veikanter og overhengende trekroner. Det tas ikke hensyn til i dette kartet og alle veier er i etterkant tilordnet klasse 4.

Tabell 3: Klassifisering av arealer etter grad av nedbygging

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	Fra 0 til 12 %	237, 237, 237	Få eller ingen bygninger, veier eller anlegg
2	Fra 12 til 25 %	194, 194, 194	Noen bygninger og anlegg
3	Fra 25 til 50 %	150,150,150	Flere bygninger og anlegg
4	Fra 50 til 75 %	99, 99, 99	Mange bygninger, veier eller anlegg
5	Fra 75 til 100 %	37, 37, 37	Nedbygd eller tilnærmet nedbygd med bygninger, veier eller anlegg

Områder med småhusbebyggelse og annen bebyggelse kan ha varierende grader av nedbygging. Det er dermed ikke entydig at arealfigurer klassifisert som småhusområder vil ha lav utnyttingsgrad og arealfigurer klassifisert som annen bebyggelse vil ha høy utnyttingsgrad. Det forekommer småhusområder med betydelig grad av nedbygging som følge av at området er dominert av gruslagte plasser og plattinger i tillegg til bygninger. Det forekommer også næringsområder eller institusjonsbebyggelse som har betydelig andel av gruslagt og tresatt areal.

Trekroner og annen vegetasjon over bakkenivå som dekker infrastruktur er tatt med i beregningene. Arealer helt uten vegetasjonsdekke i form av bart fjell, slik som svaberg, vil kunne inngå i beregningen av andel nedbygd.



Figur 11. Andel nedbygd areal. I øverste bilde vises arealfigurene med grad av nedbygging. I nederste bilde vises ortofoto over samme område.

Temakartet kan brukes til å identifisere områder med lav utnyttingsgrad for vurderinger knyttet til potensial for fortetting og transformasjon. Det kan også brukes i vurderinger av behov for å bevare og utvikle nye grønne strukturer.

Andel av nedbygd areal for nabolag må ikke forveksles med beregninger av Brutto Utbygd Areal (BYA) for grunneiendom.

2.4.2 Utslipp og opptak av klimagasser

Kommunene skal ta hensyn til utslipp og opptak av klimagasser ved utarbeiding av egne arealplaner og i vurderinger av innsendte forslag til arealplaner. Dette er forankret i Plan og bygningsloven (2008) og i Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (KMD og KDD 2018). Bruk av arealer til f.eks. jordbruk, beite, skogbruk, bosetting og næringsvirksomhet fører til menneskeskapte utslipp og opptak av klimagasser fordi vi endrer sammensetningen i jord og plantedeckket.

For å vise klimagassutslipp fra arealbruk og arealbruksendringer er det laget to temakart. Det ene kartet viser potensial for utslipp og opptak av klimagasser ved nåværende arealbruk. Det andre kartet viser mulig utslipp av klimagasser dersom arealene blir bygget helt ned.

Trær og planter tar opp klimagasser fra atmosfæren gjennom fotosyntese. Skog, og særlig granskog med høy bonitet, tar opp mye klimagasser. Ved riktig bruk av skog som f.eks. målrettet planting av treslag, skjøtsel og tidspunkt for hogst, kan opptak av klimagasser øke.

Høyproduktiv barskog i Bergen kan ta opp mer enn 200 tonn karbondioksid (CO₂) per hektar over en periode på 20 år. Dyrking av myr kan føre til utslipp av CO₂, lystgass (N₂O) og metan (CH₄) tilsvarende mer enn 600 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar over 20 år. Ved full nedbygging av høyproduktiv barskog på organisk jord kan utslippene bli så høye som 4 000 tonn per hektar over 20 år. På mineraljord vil utslippene ved nedbygging av barskog kunne bli rundt 400 tonn per hektar. Til sammenlikning slipper en gjennomsnittlig bensinbil som kjører 20 000 km i året ut 50 tonn CO₂ over 20 år. Utslippseffekten ved nedbygging av ett hektar høyproduktiv granskog kan dermed tilsvare kjøring av 80 bensindrevne personbiler over en periode på 20 år.

Nedbygging fører umiddelbart til store utslipp av klimagasser når det eksisterende vegetasjonsdekket fjernes. Nydyrking gir også klimagassutslipp når skog fjernes og jordmasser jevnes ut. Skogreising, naturrestaurering og gjengroing vil over tid føre til økte opptak. Nåværende arealbruk med høye opptak av klimagasser vil innebære høye utslipp ved nedbygging. Ved nedbygging av arealer på organisk jord vil utslippene kunne bli svært høye.

Temakartene er laget i tråd med metodikken i det nasjonale og det nye kommunevise klimagassregnskapet for arealbrukssektoren (Miljødirektoratet 2022c), med enkelte mindre tilpasninger til datagrunnlaget. Likheter og ulikheter mellom temakartene og det kommunevise og nasjonale klimagassregnskapet for arealbrukssektoren er gjort rede for i avsnitt 2.4.2.3. I temakartene er arealfigurene tilordnet en av seks overordnede arealbrukskategorier som tilsvarende kategoriene i det nasjonale klimagassregnskapet. Disse er bebygd areal, skog, dyrket mark, beite på innmark og utmark, vann og myr, og annen utmark. I temakartet for utslipp og opptak av klimagasser ved nåværende arealbruk er opptak og utslipp gruppert i fem klasser fra høye opptak til tilnærmet ingen opptak og videre til utslipp av klimagasser. Rangeringen i de fem klassene er en ekspertvurdering omkring beregnede utslippseffekter fra arealbruken i et langt tidsperspektiv og med normal skjøtsel.

Som i det kommunevise klimagassregnskapet beregnes utslipp og opptak som tonn CO₂-ekvivalenter per hektar. Ettersom metan og lystgass har en mye kraftigere effekt enn karbondioksid oppgis utslippene i en felles måleenhet. I temakartene er utslippene og opptakene rangert i ordinale klasser som høyt utslipp og middels opptak. Dette er gjort for å forenkle informasjonen om utslipps- og opptakseffektene. Utslippene beregnes som utslipp over tid. Som i det nasjonale og kommunevise klimagassregnskapene blir utslippene i temakartene beregnet over en periode på 20 år. Dette gjøres i tråd med internasjonalt anerkjente metoder om å anse en arealbruksendring gjennomført etter 20 år. For mer presise beregninger av utslipp og opptak av klimagasser fra arealbruk og arealbruksendringer bør man benytte kalkulatorer utviklet for formålet. NIBIO har utviklet en kartbasert kalkulator som er omtalt i avsnitt 2.4.2.3.

2.4.2.1 Temakartet utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk

Temakartet viser arealenes utslipp/opptak av klimagassene karbondioksid (CO₂), lystgass (N₂O) og metan (CH₄) ved videreføring av nåværende arealbruk. Kartet kan brukes til å identifisere arealer med høye utslipp av klimagasser fra jord- og skogbruk, samt arealer som i dag tar opp mye CO₂ og som over tid har lagret mye karbon.

Temakartet kan brukes som kunnskapsgrunnlag for å forstå utslipp og opptak av klimagasser fra ulike typer arealbruk. Kartet kan brukes i utforming av kommunedelplaner for klima og i vurderinger av hensynssoner for klima og miljø i kommuneplanen arealdel. Det kan også brukes som et kunnskapsgrunnlag for vurderinger av planinitiativ om regulering av nye områder for nedbygging.

Skog på høy bonitet har høyt et potensial for opptak av CO₂. Jordbruk på organisk jord utslipper ut CO₂ og CH₄ som resultat av drenering. Utslipp på helt nedbygde arealer er lik null ettersom vegetasjon og jord allerede er fjernet. I områder med bebyggelse kan store deler av arealet ha vegetasjonsdekke, men opptakene er imidlertid vesentlig lavere enn gjennomsnittet for områder med skog.

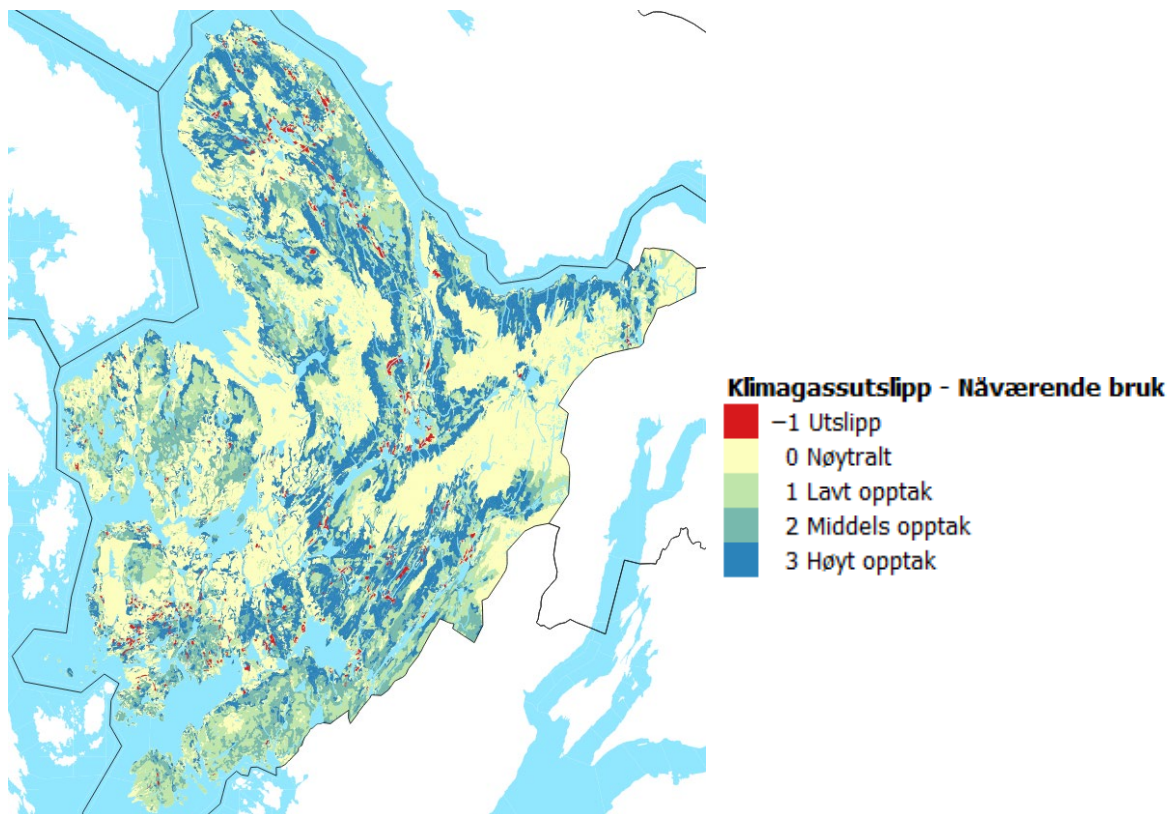
I temakartet for nåværende arealbruk er utslippene delt inn i klasser fra utslipp, via nøytralt til høyt opptak. De angitte nivåene er basert på beregninger av gjennomsnittlige årlige opptak i et langsiktig perspektiv, basert på arealenes kartlagte egenskaper, under forutsetning av «normal» forvaltning. Skogarealer med samme treslag, grunnforhold og bonitet får det samme opptaksnivået, uavhengig av om de per nå er hogstflate eller har stått urørt i 200 år.

Nivået for netto opptak eller utslipp av klimagassene er beregnet ut av arealfigurenes arealtype, grunnforhold, drenering og klimasone.

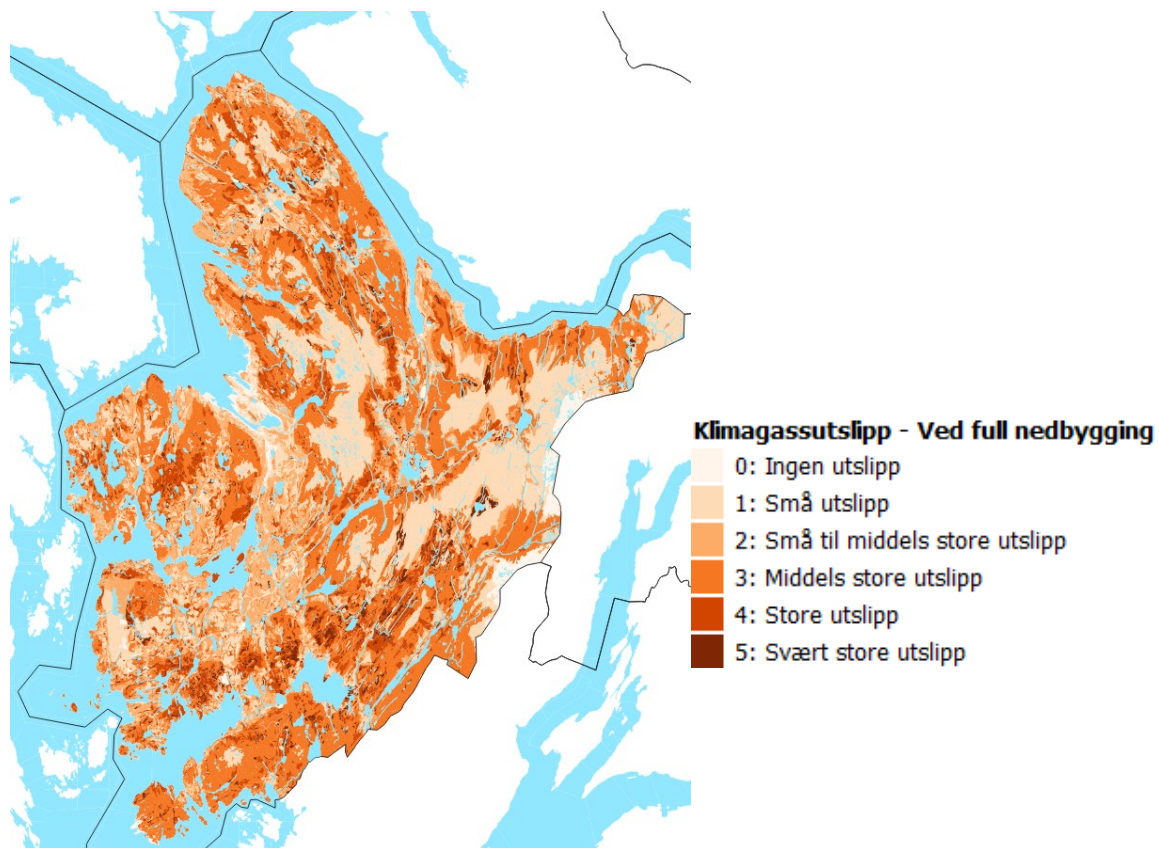
Tabell 4: Klassifisering etter utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk

Egenskapsverdi	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
Utslipp	-1	215, 25, 28	Drenert organisk jord (i hovedsak dyrket mark)
Nøytralt	0	252, 254, 190	Arealer som har ingen endring i sin karbonbeholdning. Dette kan være arealer som ikke har noen karbonbeholdninger (annen utmark), eller har oppnådd likevekt slik det er netto null endring (utbygd areal, utmarksbeite på mineraljord)
Lavt opptak	1	191, 229, 170	Skog med lavt potensial for opptak av CO ₂
Middels opptak	2	119, 185, 173	Skog med middels potensial for opptak av CO ₂
Høyt opptak	3	43, 131, 186	Skog med høyt potensial for opptak av CO ₂

Arealfigurer med utslipp er grøfte myr eller jordbruksareal på myr (organisk jord). Arealfigurer med lavt opptak er skog med lav bonitet som følge av skrinne jord eller høy fuktighet i jorda. Arealfigurer med høyt opptak er skog med høy bonitet.



Figur 12: Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk



Figur 13: Utslipp og opptak av klimagasser ved full nedbygging

2.4.2.2 Temakartet Utslipp og opptak av klimagasser ved nedbygging

Kartet viser nivå for utslipp av klimagasser dersom arealene blir helt bygget ned og jord- og vegetasjon blir fjernet. Arealene er delt inn i klasser fra høyt utslipp til ingen utslipp. Utslippene er basert på arealbruksklasser, grunnforhold, treslag og skogens biomasse.

Temakartet kan brukes som kunnskapsgrunnlag for å forstå omfanget av klimagasser ved nedbygging av naturområder og ytterligere nedbygging av allerede nedbygde områder. Kartet kan brukes i utforming av kommunedelplaner for reduserte klimagassutslipp og i vurderinger av hensynssoner for klima og miljø i kommuneplanen arealdel. Det kan også brukes som et kunnskapsgrunnlag for vurderinger av planinitiativ om regulering av nye områder for nedbygging.

Endringer innen eller mellom arealbruksklasser kan skje på mange måter, med forskjellige effekter, som ikke kan framstilles i et enkelt kart. Vi har derfor valgt å presentere ett scenario, som representerer et slags «worst case» for nedbygging, hvor all vegetasjon fjernes sammen med øvre jordlag, og hele arealet blir tildekket. En utbygging hvor jord og vegetasjon bevares i noen grad vil ha lavere karbontap. Nedbygging av åpen myr og storvokst skog vil innebære store utslipp av CO₂. For allerede utbygde arealer vil størrelsesorden på utslipp være avhengig av andelen med vegetasjonsdekke og grad av tresetting.

Kartet gjenspeiler den aktuelle tilstanden til arealet, f.eks. om skog er ung og glissen eller gammel og storvokst. Skogdata er hentet fra SR16 (i utmark) og grønnstrukturkartet for de bebygde områdene.

Tabell 5: Klassifisering etter utslipp og opptak av klimagasser ved nedbygging av arealer

Egenskapsverdi	Kode-verdi	RGB-verdi	Definisjon
Ingen utslipp	0	255, 245, 235	Nedbygging av arealer som allerede er tilnærmet nedbygd.
Små utslipp	1	254, 219, 183	Nedbygging på arealer med mineraljord uten trær og lite vegetasjon.
Små til middels store utslipp	2	253, 172, 103	Nedbygging av arealer med små til middels store karbonbeholdninger per hektar. Dette er gjerne lauvskog med lavere boniteter.
Middels store utslipp	3	246, 119, 34	Nedbygging av arealer av middels store karbonbeholdninger per hektar. Dette er gjerne barskog med lav og middels bonitet.
Store utslipp	4	209, 69, 1	Nedbygging av arealer med middels til store karbonbeholdninger per hektar. Dette er gjerne barskog med høyere boniteter.
Svært store utslipp	5	127, 39, 4	Nedbygging av areal med svært stor karbonbeholdning. Dette er i hovedsak myr og torvmark.

Klassen ingen utslipp representerer utslippsnøytrale områder som allerede er nedbygd eller bart fjell. Utslippene ved nedbygging er gjerne mindre enn 6 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar over en periode på 20 år. I områder med lite vegetasjon uten trær og mineraljord er utslippene ved nedbygging små, som regel under 60 tonn CO₂-ekvivalenter over en periode på 20 år. I områder med lite skog varierer gjerne utslippene fra 60 til 200 tonn per hektar. I skogkledte områder med lav bonitet vil nedbygging innebære utslipp mellom 200 og 600 tonn per hektar. I skogområder med høy bonitet vil utslippene ved nedbygging ligge mellom 600 og 1 300 tonn per hektar. På områder med åpen myr og skog på organisk jord vil utslippene være høyere enn 1 300 tonn per hektar over en periode på 20 år.

2.4.2.3 Kommunevise klimagassregnskap og tiltaksberegningssmaler for utslipp og opptak av klimagasser fra arealbrukssektoren

Arealbrukssektoren i det nasjonale klimagassregnskapet omfatter arealbruk, arealbruksendringer og skogbruk, med tilhørende opptak og utslipp av karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O) (Jacobsen mfl., 2020). I utslippsregnskapet blir opptak og utslipp av CO₂, CH₄ og N₂O regnet om til CO₂-ekvivalenter.

Det nasjonale regnskapet er basert på data fra et omfattende og landsdekkende overvåkingssystem (Landsskogtakseringen) med utvalgskartlegging av prøveflater (Breidenbach m.fl. 2020). Detaljerte målinger fra prøveflatene brukes til å beregne utslipp og opptak fra uendret og endret arealbruk på de oppsøkte prøveflatene. Utvalgskartleggingen gir grunnlag for pålitelig og årlig oppdatert regnskap for landet som helhet, men ikke til å beregne klimagassutslipp fra arealbruk og arealbruksendringer for kommuner.

De kommunevise klimaregnskapene er basert på offentlige kartdata der egenskapene til hver kartfigur gjør det mulig å gjenskape en tilnærmet lik klassifisering av arealbruk og arealbruksendringer.

Hvert femte år fremstiller NIBIO et nasjonalt heldekkende kart over arealdekke og arealbruk fra ulike offentlige kilder der alt areal omklassifiseres til kategoriene i klimagassregnskapet. For hver kartfigur etableres en rekke relevante kartfestede egenskaper som beskriver levende og død biomasse, jordtyper og grunnforhold. Kartmaterialet blir gjenstand for en analytisk fletting der arealfigurene i hver årsversjon klippes mot hverandre og danner grunnlag for et arealregnskap der all uendret og endret arealbruk klassifiseres og tallfestes. Data om levende biomasse, grunnforhold, grøfting og klimasoner blir deretter brukt til å beregne utslipps- og opptakseffekter fra nåværende og fremtidig arealbruk. I dette arbeidet brukes referansedata fra det nasjonale klimagassregnskapet, vitenskapelige modeller og standardiserte utslippsfaktorer.

Miljødirektoratet har publisert en **tiltaksberegningssmal** der arealtall for nåværende arealbruk og planlagte arealbruksendringer kan omsettes til effekter i form av utslipps- og opptak av klimagasser. Tiltaksberegningssmalen benytter utslippsfaktorer for nåværende arealbruk og planlagte arealbruksendringer. Utslippsfaktorene beregnet av NIBIO og er basert på forenkling av variabler og verdiklasser av datagrunnlaget som brukes i det kommunevise klimagassregnskapet.

NIBIO har utviklet en **kartbasert klimagasskalkulator** for arealbrukssektoren der brukere kan tegne inn arealfigurer og klassifisere disse etter arealformål i arealplaner, eller laste opp arealplaner på regulerings- og kommunenivå. Her blir utslipp og opptakseffekter beregnet i tråd med de variabler og verdiklasser som brukes i det kommunevise klimagassregnskapet (NIBIO 2024a).

Temakartet for klimagassutslipp fra nåværende arealbruk er en generell vurdering av utslippseffekter fra bruk av arealene til ulike formål (hogst, beite, dyrking, ulik grad av bebyggelse).

2.4.3 Overvann

Overvann er avrenning på overflaten som følge av nedbør eller smeltevann. Overvann kan føre til lokal oversvømmelse og store skader. Et klima i endring gir økte utfordringer med overvann. En del av skadeforebyggingen er å unngå og bygge i områder hvor det kan oppstå skade fra overvann, eller gjøre avbøtende tiltak. Gjennom god arealplanlegging kan man redusere risikoen for skader som følge av overvann. Kommunene er ansvarlige for å håndtere overvann gjennom å planlegge i tråd med plan- og bygningsloven (NVE 2023).

Plan- og bygningsloven (2008) har som formål å fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur og materielle verdier. Regjeringen forventer at kommunene legger vekt på å ivareta byrom og blågrønn infrastruktur som sikrer hensyn til overvann. Det forventes også at fylkeskommunene og kommunene utnytter vassdragenes potensial for trygg avledning av overvann og naturbasert demping av flom (KMD og KKD 2018).

Flom og overvann utgjør derfor store utfordring i kommunenes arealplanlegging. For å vise arealer som kan ha problemer med overvann har vi derfor laget tre kart. Et kart viser tilsig av vann via terrenget, dvs. arealer som kan bli oversvømt ved store nedbørsmengder. Et annet kart viser avrenning, dvs. arealenes evne til å absorbere eller fordøye overvann. Det er også laget et kart som kombinerer arealenes tilsig og avrenning med sikte på å gi et forenklet bilde av større sammenhengende arealer som ved store nedbørsmengder har stort tilsig av overvann og liten kapasitet til å absorbere dette.

2.4.3.1 Datakilder

I kommunal planlegging og byggesaksbehandling bruker en gjerne kart over:

- Flomsoner og aktsomhetsområder fra flom, samt flom- og jordskred (NVE)
- Stormflo og havnivå (Kartverket)
- FKB-Vann (Geovekst)

Mange kommuner har laget kart over dreneringslinjer og forsenkninger i terrenget. Noen har også utviklet avanserte hydrologiske modeller for kommunens vannveier og avløpsnett (Oslo kommune 2015). Disse modellene tar i bruk svært mange variabler, slik som nedbørsmengde, vannveier, terreng, stikkrenner og dimensjoner på avløpsledninger og kulverter.

Temakartene som er utarbeidet i dette prosjektet er ikke ment som en erstatning for kart over flom, kommunens egne kart som dreneringslinje eller hydrologiske modeller som kommunene benytter. Temakartene er forenklinger av kompliserte forhold basert på tilgjengelige kartdata. Kart som viser dreneringslinjer og simuleringer av flomhendelser tenderer til å gi svært detaljert informasjon som kan være vanskelig å bruke for å skaffe seg oversikt. Mange kommuner har laget modeller som viser effekter av ulike nedbørsmengder. De forenklingene vi har gjort her innebærer at detaljert informasjon blir utelatt. I detaljert planarbeid er det viktig å bruke de detaljerte datakildene som er tilgjengelig.

Kartene for tilsig og avrenning bygger på offentlig tilgjengelige nasjonale datakilder. For å vise tilsig av overvann bruker vi FKB-vann og heldekkende nasjonalt markfuktighetskart. FKB-vann gir informasjon om vannflater og vassdrag og dette er vist som egne arealfigurer i alle temakartene. Markfuktighetskartet viser dreneringslinjer basert på nasjonal høydemodell i 1x1 meters nøyaktighet. I tillegg til dreneringslinjen er det beregnet hvor vannet kan stige ut fra nærmeste vannmettede punkt opp til 1 meter ut fra overflaten til stillestående eller rennende vann. Markfuktighetskartet benytter seg av kulverter og stikkrenner fra FKB for å koble sammen dreneringslinjer i markfuktighetskartet. FKB har imidlertid begrenset med data om slike tekniske installasjoner under jordoverflaten.

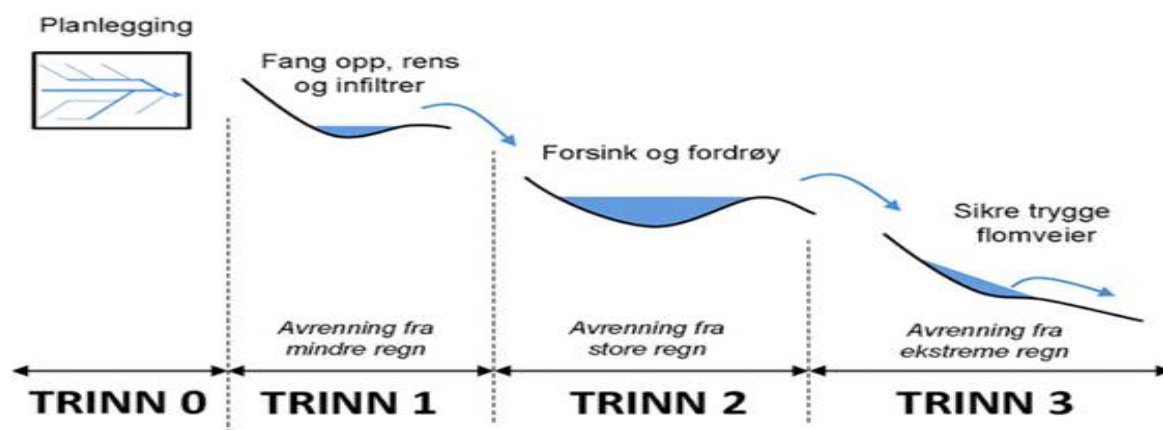
For å vise avrenning bruker vi kart over grønnstruktur innenfor bebygde områder. Utenfor bebygde områder bruker vi arealfigurenes hovedklasser, dvs. dyrka mark, beite, skog og annen utmark. Alle

områdene utenfor bebygde områder er vurdert å ha stor evne til å fordrøye vann. Vannflater og vassdrag som er synlige i terrenget vises som egne arealfigurer i alle temakartene.

Bruk av avledede kart for infiltrasjon har også blitt vurdert for å vurdere avrenning. NGU har et slik kart basert på løsmasser. Vår erfaring og tilbakemelding fra flere bykommuner er at jord i byområdene i liten grad er kartlagt. I byområdene er det ofte sammensatte løsmasser, som er tilført eller flyttet og som skiller seg fra opprinnelig jord. Vi har derfor utelatt dette datasettet.

Prosjektet har valgt å definere avrenningsfaktorer innenfor bebygde områder som middelveier ut fra kjente metoder (Lloyd-Davies 1906, Oslo kommune 2021). Det er definert faktorer for ulike typer vegetasjonsdekke og ulike typer nedbygd areal. Det er ikke tatt hensyn til forekomster av grønne tak.

Vår tilnærming til overvann har vært å bidra til å fremskaffe informasjon som bygger opp under utredninger for å realisere tretrinnsstrategien for håndtering av overvann. Strategien er illustrert i figur 14 nedenfor (Lindholm m.fl., 2008). Trinn 1 er å fange opp mindre nedbørsepisoder, gjerne på en naturlig måte, ved infiltrasjon og fordamping. Trinn 2 forsinke og fordrøye avrenning fra større regn-episoder lokalt før vannet ledes til overvannsnett og vassdrag. Trinn 3 er å sikre trygge flomveier for ekstremvær. Fordi det er viktig å tenke på overvann tidlig er det føyd til et trinn 0, planlegging, i tretrinnsmodellen.



Figur 14: Tretrinnsstrategien for håndtering av overvann i byer og tettsteder (Lindholm et. al. 2008).

Temakartene for overvann er primært anvendelige i trinn 0 (planleggingsfasen). I denne fasen er det viktig å identifisere steder hvor overvann kan skape problemer lokalt, eller områder hvor tiltak kan forbedre eller forverre situasjonen nedstrøms.

I trinn 1 ønskes en naturlig håndtering av overvannet gjennom infiltrasjon og fordamping. Busker og trær bidrar til å holde tilbake regnvann og gir økt fordamping. Vegeterte arealer med busker og trær har generelt bedre egenskaper til å ta opp vann enn arealer uten vegetasjon, siden røtter fremmer en god jordstruktur. Dette er tatt inn i modellen for avrenningskartet.

I trinn 2 ønsker man å holde tilbake større vannmengder lokalt med ulike tiltak. Tilsigskartet indikerer hvor vann naturlig samler seg. Det kan bl.a. synliggjøre behov for tiltak oppstrøms eller steder som kan utnyttes til å forsinke videre avrenning.

For trinn 3 – trygge flomveier – så er det i temakartene gjort synlig alle registrerte vannløp i dagen. Det er mulig å hente inn modellerte flomveier i form av drenslinjer og f.eks. kartdata for gjenåpningsprosjekter av lukkede vassdrag.

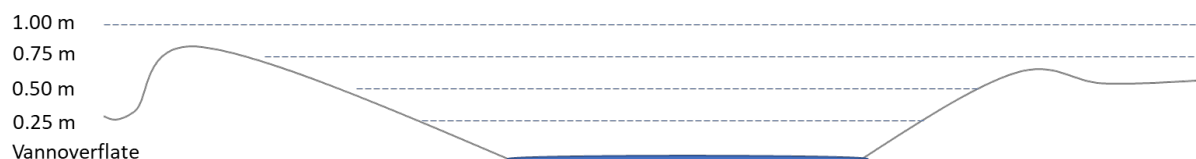
2.4.3.2 Temakartet Tilsig

Temakartet tilsig av overvann viser hvor stor andel av et område som kan bli utsatt for rennende eller stillestående vann i perioder med mye nedbør. Tilsigskartet kan brukes til å vise områder som er utsatt ved ekstreme nedbørsepisoder og snøsmelting. Kartet tar kun hensyn til kulverter og stikkrenner registrert i Felles kartdatabase (FKB).

Tabell 6: Klassifisering av tilsig av overvann til arealer

Egenskapsverdi	Kode-verdi	RGB-verdi	Definisjon
Fra 75 til 100 cm	1	239,243,255	Lite tilsig
Fra 50 til 75 cm	2	189,215,231	Noe tilsig
Fra 25 til 50 cm	3	107,174,214	Tilsig
Fra 0 til 25 cm	4	33,113,181	Stort tilsig

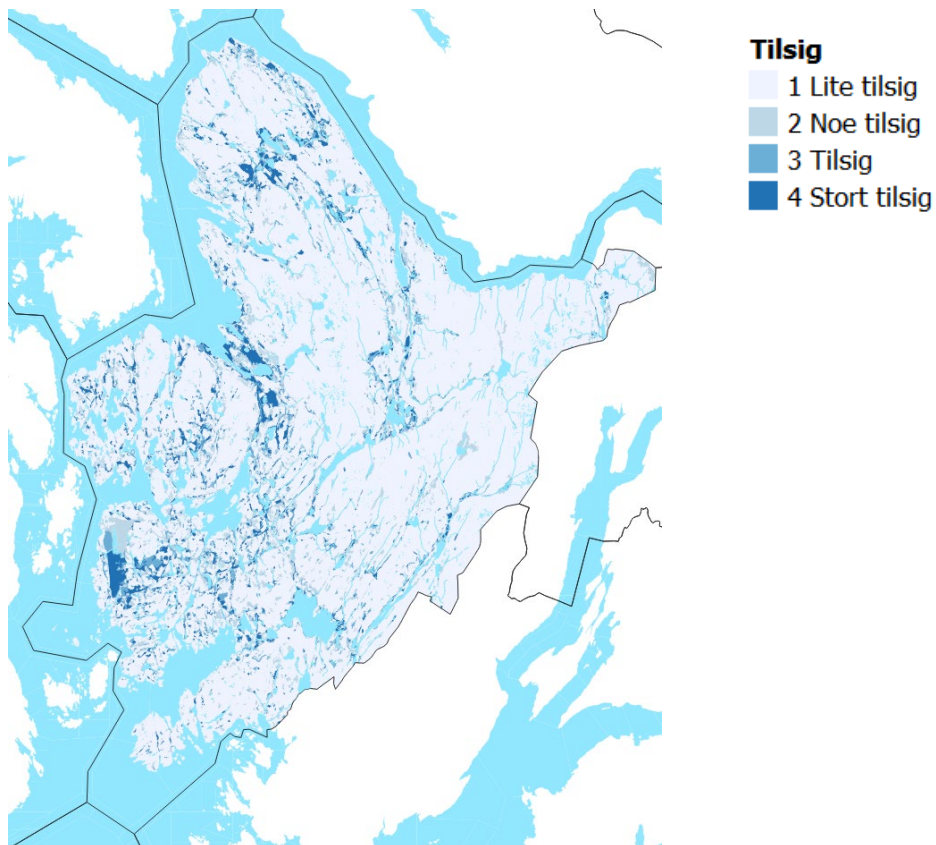
Temakartet tilsig bruker markfuktighetskartet som datakilde. Markfuktighetskartet viser potensielt vannmettede arealer, og er initiert av skogbruksorganisasjonene med formål om å redusere spor-skader og påvirkning på vannkvalitet ved skogsdrift. Markfuktighetskartet er basert på dreneringslinjer beregnet fra nasjonal terrengmodell i 1x1 meters oppløsning og FKB-Vann. Ut fra vassdrag og dreneringslinjer er det beregnet hvilke arealer som blir fuktige eller oversvømt ved kraftig nedbør (Bjerketvedt og Hansen 2017, NIBIO 2022a). Det er brukt terskelverdier opptil 1 meter fra det laveste vannmettede punktet i terrenget. Den laveste terskelverdien er mellom 0 og 25 cm. Øvrige terskelverdier er 25-50 cm, 50-75 cm og 75-100 cm. Arealer som blir vannmettet, er typisk forsenkninger i terrenget der vann samler seg og ikke kommer videre.



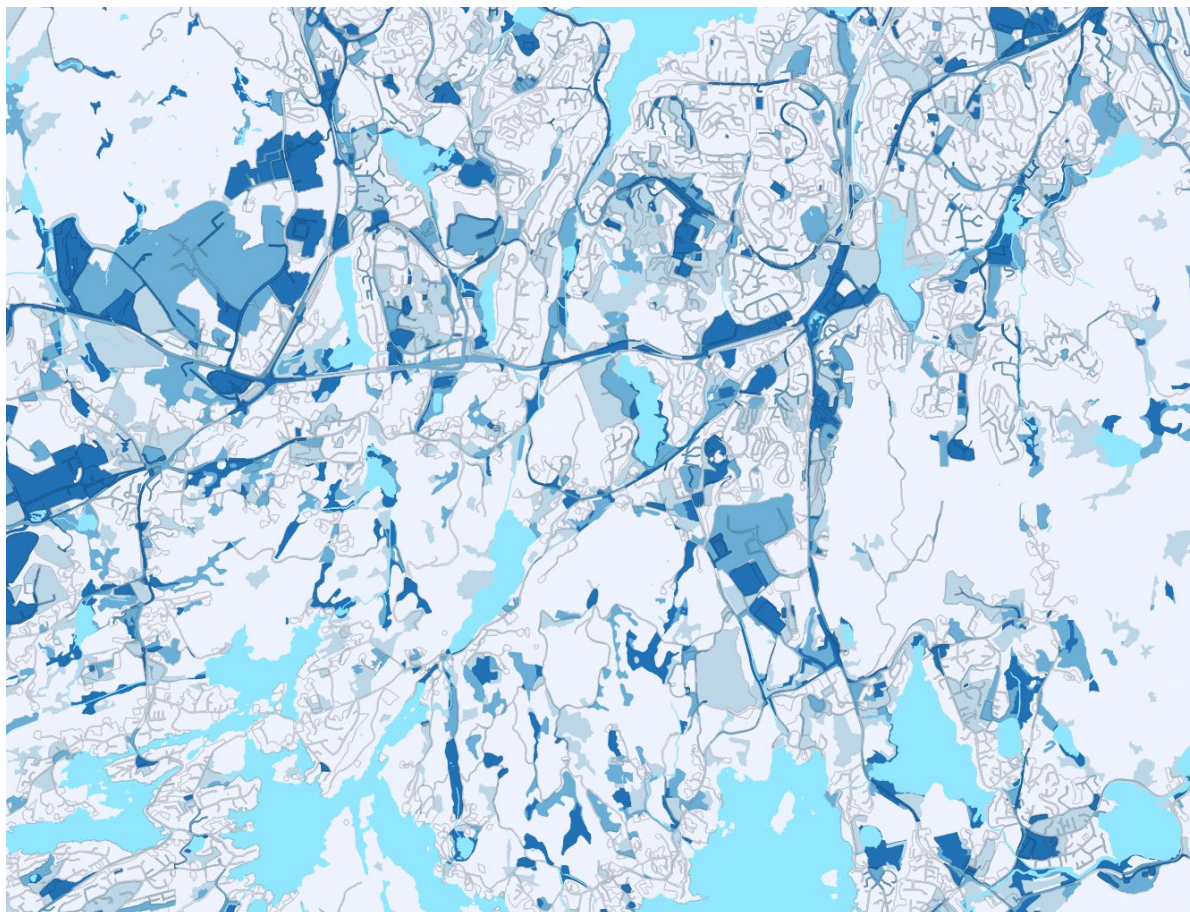
Figur 15: Tverrsnitt av vannmettet område og områder som kan bli vannmettet ved stigende vannmengde. Dersom terrenget består av løsmasser vil vann også trenge inn i grunnen.

Som nevnt tar kartet ikke hensyn til grunnforholdene. Der det er fast fjell vil vannet sige langs overflaten. Der det er løsmasser vil vannet i varierende grad sige ned i grunnen.

Vi har sammenlignet markfuktighetskartet med dreneringslinjer fra flere kommuner, og konstaterer at det er stor grad av sammenfall. Markfuktighetskartet er egnet til å karakterisere arealer i mindre målestokker.



Figur 16: Temakartet tilsgig i Bergen kommune.



Figur 17: Temakartet tilsgig. Fana, Nesttun og Ytrebygda.

2.4.3.3 Temakartet Avrenning

Avrenningskartet viser areal etter evnen til å ta opp og/eller fordrøye rennende vann. Kartet klassifiserer areal etter arealdekkets permeabilitet. Tak, asfalterte veier og plasser, betongdekker, fjell i dagen omtales ofte som impermeabelt. Hardtråkket grusdekke, leire/silt omtales ofte som semipermeabel. Gressplener og blomsterbed omtales gjerne som permeable (COWI 2015).

Store sammenhengende areal med skog holder tilbake mye vann. Store sammenhengende nedbygde areal forårsaker mye avrenning. Kartet gir et bilde av hvilken grad ulike arealer klarer å fange opp nedbør uten at det sendes videre ut og nedover i terrenget.

Avrenningsfaktoren er forholdet mellom nedbøren over et område og avrenningen fra det samme området. Avrenningsfaktoren er avhengig av overflatens permeabilitet, beskaffenhet og fallforhold i terrenget. Totaliteten og kompleksiteten i beregningene gjør at avrenningsfaktorene ofte skjønnsmessig estimeres.

Avrenningsfaktoren varierer fra 0 til 1, der 0 indikerer at alt vann absorberes og 1 indikerer at alt vann blir liggende eller renner videre.

Innenfor bebygde områder multipliseres avrenningsfaktoren med andelen av arealet som er nedbygd. Tilsvarende gjøres for areal som ikke er nedbygd. Deretter beregnes avrenningsfaktoren for arealet som helhet. Arealene er delt inn i fire klasser fra lav til høy avrenning som varierer fra 0 til 1.

Tabell 7: Klassifisering av avrenning fra arealer

Egenskapsverdi	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
Fra 0.00 til 0.25	1	242,240,247	Mye vann absorberes eller fordrøyes av jord og plantedekke
Fra 0.25 til 0.50	2	203,201,226	Noe vann absorberes eller fordrøyes av jord og plantedekke
Fra 0.50 til 0.75	3	158,154,200	Noe vann blir liggende eller renner vekk
Fra 0.75 til 1.00	4	106,81,163	Mye vann blir liggende eller renner vekk

Beregning av regnvannsavrenning utføres ved hjelp av ulike manuelle metoder eller ved hjelp av beregningsprogrammer som SWMM, NIVANETT eller MOUSE. Den mest benyttede manuelle metoden er den rasjonelle metode (Lloyd-Davies, 1906) hvor det benyttes ett areal med ett regnskyll (en nedbørsvarighet) basert på feltets konsentrasjonstid og en gjennomsnittlig avrenningsfaktor:

$$Q = A \cdot C \cdot I \cdot K_f$$

Q : Regnvannsavrenning

C : Avrenningsfaktor (midlere)

A : Areal (Horisontalt)

I : Nedbørintensitet

K_f : Klimafaktor

En midlere verdi av avrenningsfaktoren beregnes som:

$$C_{midlere} = (C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + \dots + C_n \cdot A_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$$

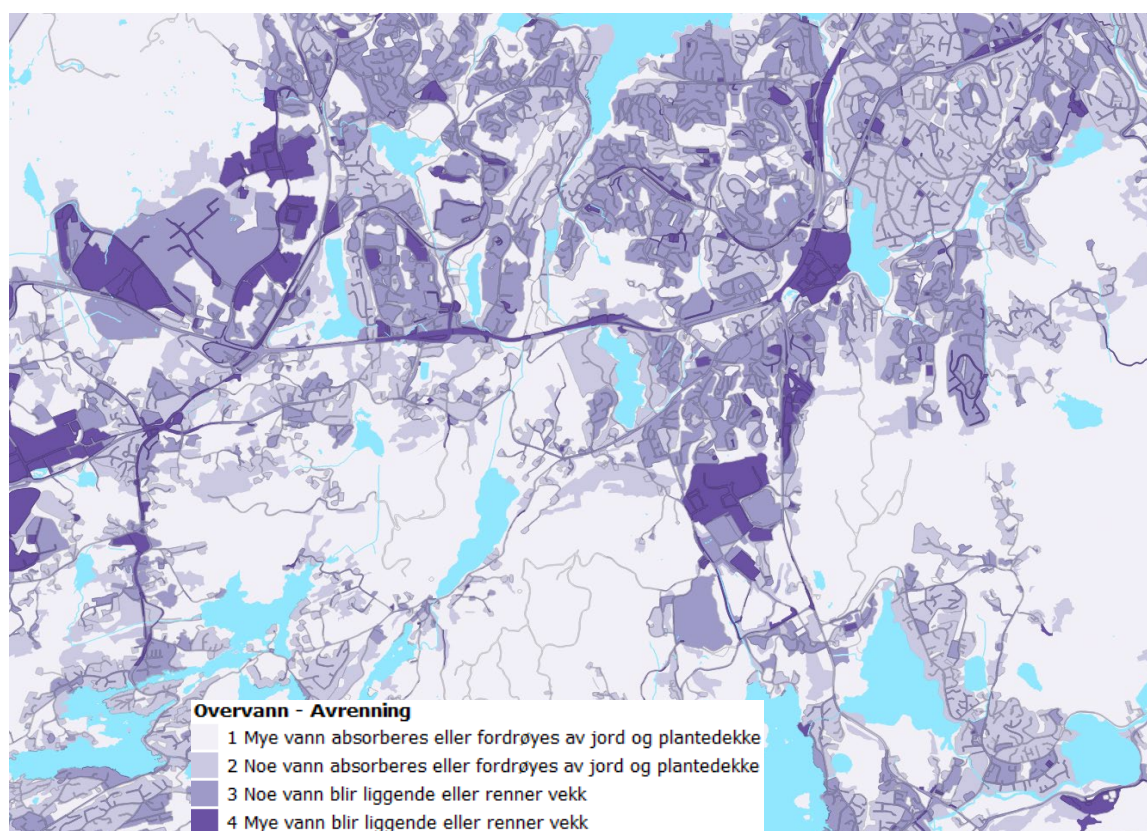
Figur 18: Beregningsformelen for avrenning

Avrenningsfaktorer oppgis vanligvis med en variasjon. Vinterstid med frost i bakken og trær og busker uten blader gir større avrenning enn hva som kan oppnås på sommeren. Avrenningsfaktoren vil dessuten variere med hellingsgrad der høyere helling gir mer avrenning. Avrenningsfaktor varierer med nedbørens varighet der lenger nedbør gir større avrenning. Ved å foreta beregning av midlere faktor per areal vil det kunne gi en sammenlikning mellom arealer av hvor stor risiko det for en uønsket avrenning.

I dette prosjektet har vi benyttet gjennomsnittsverdier basert på underlag for en overvannskalkulator i Oslo kommune (Oslo kommune 2021).

Tabell 8: Avrenningsfaktor for ulike areal typer

Arealtype	Avrenningsfaktor	Arealtype	Avrenningsfaktor
Bebyggd middelvei	0,85	Ubebyggd middelvei	0,20
Tak	0,95	Skog/trær	0,10
Asfalterte og steinsatte flater	0,80	Busksjikt	0,20
Andre tette flater	0,85	Plen/feltsjikt	0,30
Grusveger	0,50		



Figur 19: Temakartet avrenning. Fana, Nesttun og Ytrebygda.

2.4.4 Temakartet med både tilsig og avrenning

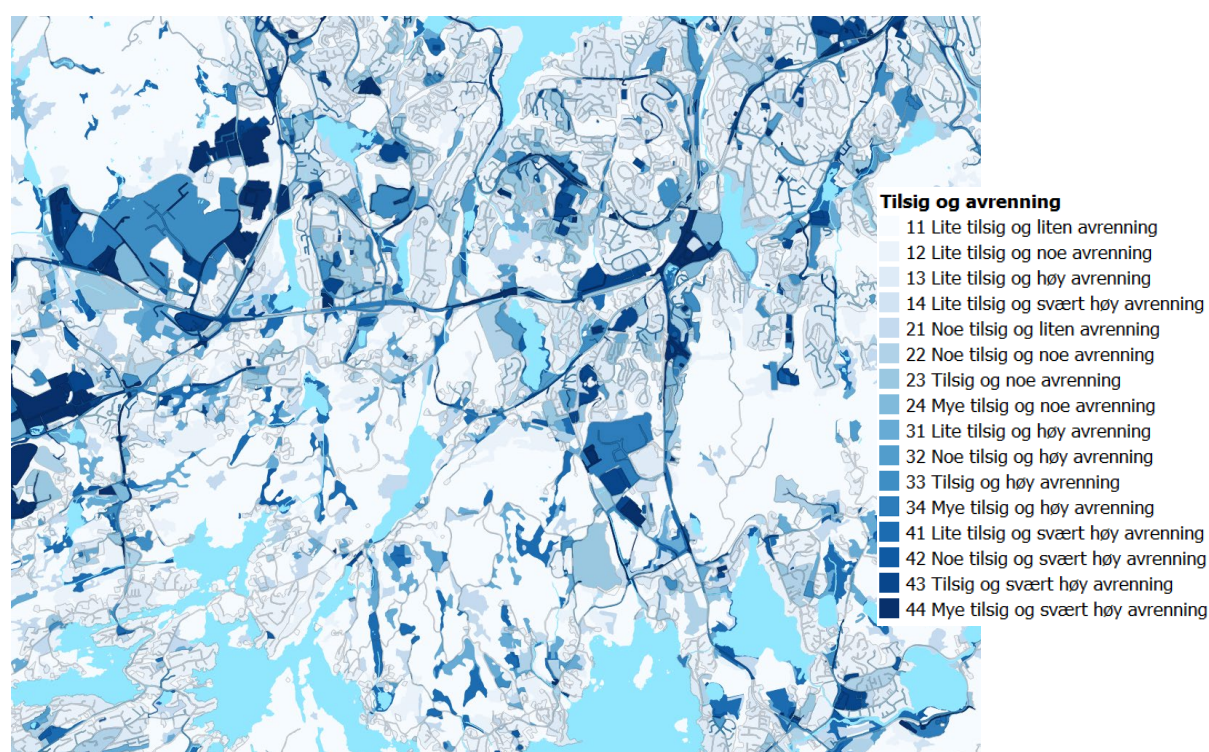
Ved å vise kartet for tilsig og avrenning samtidig kan man få et bilde av arealer som i større og mindre grad er utsatt for utfordringer knyttet til overvann.

Flater der det er mye tilsig og mye avrenning er gjerne parkeringsplasser og veier anlagt i forsenkninger i terrenget. I mange tilfeller vil det være riktig å lede vannet til slike arealer under forutsetning av at det er laget et ledningsnett under bakken som kan ta unna vannet etter hvert.

Flater der det er mye tilsig og lite avrenning er gjerne skogområder med høy markfuktighet. Disse har god evne til å absorbere og fordrøye vann. Flater med lite tilsig og liten avrenning er gjerne skogkledte skråninger uten naturlige dreneringslinjer.

Tabell 9: Kombinasjoner av tilsigs- og avrenningsfaktorer for ulike arealtyper

		Avrenning			
		Lav	Middels	Høy	Svært høy
Tilsig	Lav	11 - Lite tilsig. Liten avrenning (247, 251, 255).	12 - Lite tilsig og noe avrenning (235, 243, 251).	13 - Lite tilsig og høy avrenning (222, 235, 247).	14 - Lite tilsig og svært høy avrenning (209, 227, 243).
	Middels	21 - Noe tilsig og liten avrenning (196, 218, 239).	22 - Noe tilsig og noe avrenning (176, 210, 232).	23 - Noe tilsig og høy avrenning (154, 200, 225).	24 - Noe tilsig og svært høy avrenning (128, 186, 219).
	Høy	31 - Tilsig og liten avrenning (103, 171, 213).	32 - Tilsig og noe avrenning (82, 157, 204).	33 - Tilsig og høy avrenning (62, 142, 196).	34 - Tilsig og svært høy avrenning (30, 113, 179).
	Svært høy	41 - Mye tilsig og liten avrenning (28, 108, 177).	42 - Mye tilsig og noe avrenning (15, 90, 163).	43 - Mye tilsig og høy avrenning (8, 70, 140).	44 - Mye tilsig og svært høy avrenning (8, 48, 107).



Figur 20: Tilsig og avrenning – Fana, Nesttun og Ytrebygda (1:25 000 originalt).

2.4.5 Evne til temperaturregulering

Svært høye temperaturer over flere timer kan forårsake skade i natur og på infrastruktur og mennesker. Studier fra det kontinentale Europa viser behov for en fremtidig arealforvaltning der en søker å kjøle ned store sammenhengende nedbygde areal med å etablere grønne lunger og åpne vannflater (Zardo m.fl., 2017). Plan- og bygningsloven har som formål å fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø, viktig infrastruktur og materielle verdier. Med varmere klima også i Norge kan det i deler av landet være hensiktsmessig å etablere oversikt over hvilke arealer som bidrar mest og minst til å dempe temperaturen på svært varme sommerdager. Dette fordi norsk infrastruktur og arealdekke i større grad er tilpasset behov for skjerming mot vedvarende høy kulde fremfor skjerming mot vedvarende høy varme.

Større sammenhengende takflater og større nedbygde områder som f.eks. parkeringsplasser og idrettsplasser kan bidra til svært høye temperaturer på varme, vindstille og solrike sommerdager. Slike store nedbygde områder blir til varmeøyer som følge av mangel på skygge og fordampning fra vegetasjon (evapotranspirasjon), og fordi de mørke overflatene absorberer store mengder av varme. Jo større arealene er, jo større blir effekten. Beplantning og etablering av grønne takflater kan ha en betydelig temperaturregulerende effekt. Dessuten isolerer grønne tak mot solvarme og erstatter svarte takflater som gir høy temperatur.

Arealene i temakartet temperaturregulering er tildelt en temperaturregulerende faktor som benytter seg av elementene; andel tresatt areal (skyggefaktor), fordampning fra jord og utånding fra vegetasjon (faktor for evapotranspirasjon) bestemt av vegetasjonsdekket i arealfiguren, arealstørrelse (arealfaktor) og klimasone. Kartet bygger på en modell utviklet for å sammenlikne arealers kjølingskapasitet på tvers av klimaregioner (Zardo m.fl., 2017).

Kartet kan brukes til å vise bebygde områder der vegetasjon kan gi en temperaturregulerende effekt, gitt arealets størrelse, skyggeeffekt og evapotranspirasjon i lys av regionale middelveier for nedbør, vind og temperatur.

Faktoren varierer fra 0 til 1, der 0 er ingen effekt og 1 er maksimal temperaturregulerende effekt. Det er ikke gjort forsøk på å oversette faktorens effekt til antall celsiusgrader.

Evnen til å regulere temperatur er en funksjon der vi multipliserer arealfigurenes andel tresatt areal med en faktor for evapotranspirasjon, der vi tar utgangspunkt i lokale målinger av mulig evapotranspirasjon (generell fordampning og utånding fra jordoverflaten). Faktoren korrigeres med faktorer for tresatt areal og andelen tresatt areal, samt gras- og buskareal og andelen slikt arealdekke. Faktorene vektet deretter mot arealenes totale arealer for å kompensere for at mindre grønne områder har mindre kjølede effekt enn store grønne områder (Zardo m.fl., op-cit.).

For arealfigurer over 2 hektar:

Kjølingsfaktor (Kc) = 0.6 x [% andel trær] + 0.95 x 0.4 x [% andel busk og gras]

For arealfigurer under 2 hektar:

Kjølingsfaktor (Kc) = 0.8 x [% andel trær] + 0.95 x 0.2 x [% andel busk og gras]

Temperaturfaktor = Kc x 2.93

Figur 21: Angivelsen av metoden brukt for å beregne temperaturreguleringen (Zardo m.fl., 2017).

Målinger av evapotranspirasjon fra barskog og løvskog samt gras er hentet fra en teoretisk modell utformet av FAO for ulike jordbruksvekster tilbake i 1998 (FAO 1998). Vi kjenner ikke til nyere modeller. Potensiell evapotranspirasjon hentes fra meteorologiske målestasjoner og tar utgangspunkt i klimamodeller og lokale meteorologiske observasjoner. Målinger av potensiell evapotranspirasjon er tilgjengelig gjennom nasjonale og internasjonale databaser (NIBIO-LMT 2022). Vi har for Bergen valgt målinger gjort på målestasjonen ved Ullensvang.

I kartet er det ikke tatt hensyn til lokalklimatiske forhold som terreng, vindretning eller kjølingsoppvarmingseffekt fra større tilstøtende arealer. Eksempelvis er ikke kjølingseffekt fra større elver, sjøer og vann og oppvarmingseffekt fra større helt nedbygde næringsområder i nærheten tatt med i beregningene.

Tabell 10: Temperaturregulering

Egenskapsverdi	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
Fra 0 til 0-0.25	1	166, 97, 26	Liten temperaturregulerende effekt
Fra 0.25 til 0.50	2	231, 211, 165	Noe temperaturregulerende effekt
Fra 0.50 til 0.75	3	167, 219, 211	Temperaturregulerende effekt
Fra 0.75 til 1.00	4	1, 133, 113	Stor temperatur regulerende effekt

Egenskaper ved arealene er en viktig del av kunnskapsutviklingen omkring utfordringer knyttet til perioder med svært høye temperaturer. Med studier av lokale klimaforhold kan man utdype mer omkring arealenes evne til å dempe effekten av solvarmen på varme sommerdager (Lundgren - Kownacki m.fl. 2019).



Figur 22: Temperaturregulering. Nestun og Birkeland (1:5000 originalt).

3 Nedbygging og planlagt nedbygging av karbonrike arealer i Bergen kommune

3.1 Innledning

Denne delen av rapporten gjør rede for nedbygging og planlagt nedbygging av karbonrike arealer i Bergen kommune. Først gis en oversikt over for hvilke karbonrikt areal som er bygget ned i perioden 2010 til 2020, og hva de nedbygde karbonrike arealene ble brukt til i 2020. Det gis også en beregning av effekten denne nedbyggingen har hatt på utslipp og opptak av klimagasser fra arealbruksendringer. Deretter gis det en oversikt over hvilke karbonrike areal som er planlagt bygget ned i vedtatte reguleringsplaner, kommunedelplaner og kommuneplaner og hva slags utslippseffekt disse planlagte endringene får om de blir realisert.

Beregningene av utslipp og opptak av klimagasser fra nedbygging mellom 2010 og 2020 bygger på kartgrunnlag og metodikk for beregning av arealtall og utslippseffekter i de kommunevise klimagassregnskapet for arealbrukssektoren. Beregningene av utslipp og opptak av klimagasser fra planlagt nedbygging bygger på data og metodikk i den kartbaserte klimagasskalkulatoren for arealbruk og planlagte arealbruksendringer.

Kartgrunnlaget som NIBIO bruker for å beregne utslipp og opptak av klimagasser er en sammenstilling av mange nasjonalt dekkende kartserier for arealbruk og arealdekke tilpasset klasseinndelinger for rapportering av klimagassutslipp fra arealbrukssektoren internasjonalt.

3.2 Definisjoner

3.2.1 Karbonrike arealer

Planters fotosyntese har gjennom millioner av år ført til lagring av store mengder karbon i jord og plantedekke. I Norge er karbonrike areal i form av skog og myr blitt dannet etter istiden. Når vi endrer vegetasjonsdekket, endrer vi plantenes evne til å ta opp karbondioksid fra atmosfæren. Når vi dyrker eller graver i jord, frigjør vi karbondioksid, metan og lystgass til atmosfæren. Gjennom bevaring av skog, skogplanting og aktiv skjøtsel av skog kan plantedekket ta opp store mengder karbondioksid fra atmosfæren.

Karbonrike arealer er i denne undersøkelsen definert som skog, myr og torvmark, samt jordbruksareal med organisk grunnforhold.

Skog er areal med trær som kan nå en høyde av 5 meter på den aktuelle lokaliteten med en krone-dekning > 10 %. Hvis arealet er midlertidig uten trevegetasjon, defineres det fortsatt som skog. Med midlertidig forstås det at det fortsatt er stubber eller døde trær etter forrige generasjon av trær, og at arealet ikke har fått en annen bruk (for eksempel beite). Høgstflater faller altså inn under skogdefinisjonen. Kravet til kronedekning gjelder ikke hvis arealet er tilplantet eller naturlig forynget med en tetthet som holder kravet til ungsog.

Skog har mange viktige klimafunksjoner. I tillegg til å påvirke vannbeholdninger og lokalklimatiske forhold, er voksende skog et viktig karbonsluk som reduserer virkningen av menneskeskapte CO₂-utslipp. Barskog på mineraljord med høy bonitet i lavlandet i Bergen kan ta opp i overkant av 200 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar over en periode på 20 år. Full nedbygging av slik skog kan innebære utslipp opp mot 725 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar over 20 år. Til sammenlikning kan lauvskog på mineraljord med lav bonitet ta opp 25 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar over en periode på 20 år. Full nedbygging av slik lauvskog kan innebære utslipp av 179 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar.

Kartlagt skog er hentet fra kartgrunnlaget for det kommunevise klimagassregnskapet for 2010 og 2020 som bygger på Arealressurskartet AR5 og Skogressurskartet SR16 (se vedlegg 2). Egenskaper som treslag, levende biomasse, estimert karboninnhold i jord og klimasone er lagt til grunn for beregning av opptak av klimagasser ved nåværende bruk og utslipp som oppstår ved nedbygging til ulike formål.

Myr er definert som areal med myrvegetasjon og minst 30 cm torvlag. Myr inneholder store karbonlager som er bygde opp av dødt plantemateriale (torv) gjennom tusenvis av år. Det er bygd opp fordi vannet i myra hindrer nedbryting. Jo dypere myr, desto større karbonlager. Myr er viktig for naturmangfold, spesielt for fugler og insekter, og for andre økosystemtjenester. Myr har en unik evne til å holde på vann og slippe det sakte ut og dermed motvirke både tørke og flom. Full nedbygging av dyp myr i lavlandet i Bergen kan føre til utslipp av nær 3 370 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar over en periode på 20 år.

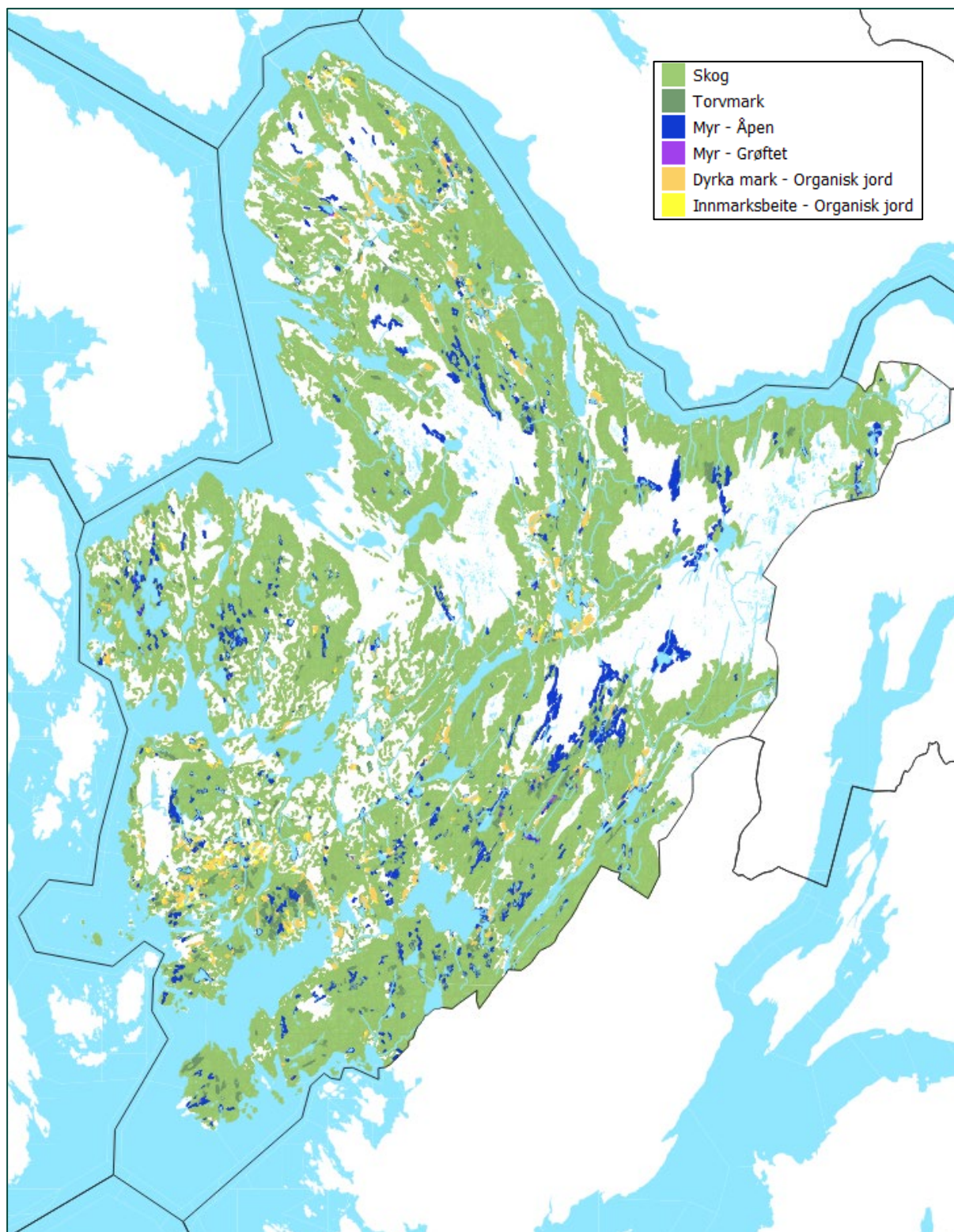
I kartgrunnlaget for klimagassregnskapet er det definert og brukt egne klasser for myr og grøftet myr. Grøftet myr er myr som ut fra kartmaterialet viser tegne til å være påvirket av menneskeskapte drenering på myra eller i kantsonen rundt. Skillet mellom åpen og grøftet myr er ikke en del av AR5. FKB Vann er brukt for å identifisere grøftet myr. Grøftet myr i lavlandet i Bergen er beregnet til å slippe om lag 200 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar over en periode på 20 år.

Kartlagt myr er hentet fra kartgrunnlaget for det kommunevise klimagassregnskapet for 2010 og 2020. Under tregrensa er datakilden Arealressurskartet AR5 og det digitale markslagskartet DMK (se vedlegg 3). Over tregrensa er kartleggingen av myr mangelfull og her brukes topografisk Norgeskart i målestokk 1:50 000 (N50).

Torvmark er skogareal med minst 30 cm torvlag, men som ikke har preg av myr på overflata. Når trærne er 2-3 meter høye, bestanden er slutta, og veksten tyder på at skogen er produktiv, har arealet ikke lenger preg av myr og blir klassifisert som skog. Torvmark omtales også ofte som skog på organisk jord. Datakilden for torvmark er AR5. Mye av torvmarka er tidligere myr som har blitt grøfta og planta til. Barskog med høy bonitet på torvmark kan ta opp om lag 170 tonn per hektar fordelt over 20 år. Grøftet torvmark med barskog og høy bonitet gir et utslipp på om lag 50 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar. Her vil effekten med grøfting av organisk jord delvis veie opp for skogens opptak av klimagasser. Utslipp som følge av full nedbygging av torvmark i lavlandet i Bergen kan innebære utslipp av så mye som 4 040 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar over en periode på 20 år.

Karbonrike jordbruksareal er i denne rapporten definert som fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite med organisk grunnforhold. Fulldyrka jord er jordbruksareal som er dyrka til vanlig pløyedybde, og kan benyttes til åkervekster eller til eng, og som kan fornyes ved pløying. Overflatedyrka jord er jordbruksareal som for det meste er rydda og jevna i overflaten, slik at maskinell høsting er mulig. Innmarksbeite er jordbruksareal som kan benyttes som beite, men som ikke kan høstes maskinelt. Minst 50 % av arealet skal være dekket av kulturgras eller beitetålende urter. Datakilden for karbonrike jordbruksareal er AR5 (se vedlegg 3).

Dyrking av jordbruksareal med organisk grunnforhold medfører utslipp av klimagasser. Dyrking av organisk jord i lavlandet i Bergen kan føre til utslipp av nær 610 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar fordelt over 20 år.



Figur 23: Karbonrikt areal i Bergen kommune.

3.2.2 Nedbygd areal

Beregningen av nedbygd areal og utslippseffekten av nedbyggingen i perioden 2010 til 2020 tar utgangspunkt i kartgrunnlaget for det kommunevise klimagassregnskapet.

I dette kartgrunnlaget er bebygd areal delt inn i 16 klasser. Det er brukt tre underklasser for boligområder (Tett, Spredt, Uklassifisert) og fem klasser for samferdselsområder (Vei, Bane, Flyplass, Havn og Terminal). Det er etablert et skille mellom bebygde idrettsområder og idrettsområder uten bebyggelse (f.eks. idrettsbaner med naturlig gress uten tribuner, veier og garderobeanlegg).

For hver klasse av bebygd areal er det beregnet et nasjonalt gjennomsnitt av utslipp og opptak av klimagasser for nåværende bruk og for overganger fra nåværende bruk til planlagt bruk. For hver klasse av nedbygd areal har vi beregnet graden av nedbygging, i tillegg er det angitt om arealet er tresatt eller ikke.

3.2.3 Planlagt nedbygd areal

Beregningen av planlagt nedbygde arealer tar utgangspunkt i kartgrunnlaget for det kommunevise klimagassregnskapet for 2020. Dette kartgrunnlaget er satt sammen med et plankart for Bergen kommune. Plankartet gir informasjon om arealformål hentet fra gyldige arealplaner for Bergen kommune. Dette er sammenstilt av reguleringsplaner, kommunedelplaner og kommuneplanens arealdel. Sammenstillingen av plankartet er basert på bestemmelser i kommuneplanens arealdel i samråd med Bergen kommune. Mer informasjon om plankartet finnes i Vedlegg 1 – Datastruktur.

Plankartet har vært gjenstand for en tematisk generalisering der nærmere 440 arealformål er omklassifisert til 28 klasser. Klasseinndelingen følger inndelingen av planlagt nedbygd areal i kartbasert klimagasskalkulator for arealbruk og arealbruksendringer.

En rekke arealformål kan ikke entydig klassifiseres i forhold til fremtidig bruk. Dette gjelder Landbruks-, natur og friluftsområder samt reindrift (LNFR), bruk og vern av sjø- og vassdrag med tilhørende strandsone, forsvaret og grøntområder. Dette gjelder også formål som her er definert i klasser for bandleggingsområder og spesialområder. For alle disse områdene antas det at nåværende bruk blir videreført i fremtiden.

For hver klasse av arealformål er det beregnet et nasjonalt gjennomsnitt av utslipp og opptak av klimagasser for nåværende bruk og for overganger fra nåværende bruk til planlagt bruk. Det er beregnet grad av nedbygging og vegetasjondekke, samt en terskelverdi for hvorvidt arealformålet er tresatt eller ikke. Beregningen er gjort med et tilfeldig utvalg prøveflater i det landsdekkende kartet over grønnstruktur og følger en metodikk anbefalt av FNs klimapanel.

Det er ikke tatt hensyn til planbestemmelser og hensynssoner i de kommunale plankartene. Det er heller ikke tatt hensyn til om arealformålene har status som fremtidige utbyggingsområder og nåværende utbyggingsområder. Videre er det ikke tatt hensyn til nasjonale og regionale bestemmelser slik som byggegrense mot sjø og naturvernområder, dersom dette ikke følger av arealformålene i gyldige arealplaner.

3.2.4 Strategiske planformål i Bergen kommune

Analysen er forsøkt tilpasset arealformålene sentrumskjerne, byfortettingssone, ytre fortettingssone og øvrig byggesone som er unike for Bergen kommune. Nedbygging og fortetting innenfor disse områdene har en rekke bestemmelser som skal sikre kvalitetspreget utforming, landskapsvern og nærnatur. Metodikken som brukes for å beregne utslippseffekter av planlagt nedbygging er basert på en statistisk utvalgsundersøkelse av nedbygd areal, regulert nedbygd areal og planlagt nedbygd areal som ikke er tilpasset bestemmelsene i kommuneplanen. Det er her brukt faktisk grad av nedbygging som et uttrykk for forventet grad av nedbygging i regulerte områder og planlagte områder.

Konsekvensen for denne analysen er at vi ikke benytter oss av planbestemmelsene for grad av nedbygging slik disse er formulert i Bergens kommuneplan. Vi bruker snarere utnyttingsgraden for arealformålet.

Sentrumskjernen skal utvikles etter bymessige prinsipper, med mangfold i funksjoner og sammenhengende byromstruktur. Det stilles her krav til at det er gjennomført områderegulering.

Byfortettingssonen skal videreutvikles som bolig- og næringsområder med innslag av tjenesteyting, handel og kultur. Det stilles krav om reguleringsplan og en innledende stedsanalyse som grunnlag for reguleringsplan. Avgrensning av byfortettingssonen er gjort med utgangspunkt i gangavstand på 600 meter fra lokalsentre og 1000 meter fra bydelssentre. Både sentrumskjernen og byfortettingssonen er avledet fra arealformålet sentrumsformål slik dette er definert i den nasjonale standarden for arealformål. I henhold til NIBIOs beregninger har sentrumsformål en nedbyggingsgrad på 85 prosent i reguleringsplaner og 75 prosent i kommuneplaner. Det legges videre til grunn at det etableres et nytt vegetasjonsdekke på henholdsvis 15 og 25 prosent.

Ytre fortettingssone kan videreutvikles med bolig- og næringsformål. Det stilles krav om reguleringsplan og en innledende stedsanalyse som grunnlag for reguleringsplanen. Grad av utnytting skal være mellom 30 og 120 prosent av bruksareal (BRA) og skal tilpasses omgivelsene. Kollektivtilbud og nærservice skal vektlegges. I **Øvrig byggesone** tillates ikke vesentlig nybygging. Områdene skal i hovedsak opprettholdes med uendret utnyttelse, og med bolig som prioritert formål. Det kan tillates eneboliger eller tomannsboliger, forutsatt at øvrige krav i bestemmelsene her er oppfylt. Grad av utnytting for ny bebyggelse skal være maks. 45 prosent av BRA. Både ytre fortettingssone og øvrig byggesone er avledet fra det generelle arealformålet «Bebyggelse» slik det er definert i den nasjonale standarden for arealformål. I henhold til NIBIOs beregninger har dette arealformålet en nedbyggingsgrad på 55 prosent i reguleringsplaner og 65 prosent i kommuneplaner. Det legges videre til grunn at det etableres et nytt vegetasjonsdekke med mineraljord på mellom 35 og 45 prosent av feltet.

Forventet utnyttingsgrad i NIBIOs analyse er noe høyere enn hva Bergen kommune legger opp til. Dette gjelder særlig for øvrig byggesone der kommunen ikke legges opp til vesentlig nedbygging i årene som kommer.

3.3 Metode

Denne analysen tar utgangspunkt i metodene som ligger til grunn for det kommunevise klimagassregnskapet for skog og arealbrukssektoren for årene 2010 og 2020.

Arealtall samt utslipp og opptak av klimagasser fra nedbygging av karbonrikt areal mellom 2010 og 2020 er etablert gjennom en analytisk fletting av kartgrunnlaget for det kommunevise klimagassregnskapet for disse årene. Utslipps- og opptakseffekter for nedbygd karbonrikt areal er beregnet med utgangspunkt i metoden som brukes i det kommunevise klimagassregnskapet.

3.3.1 Netto og brutto areal

I arbeid med arealstatistikk og beregning av utslippseffekter som følge av overganger mellom arealbruksklasser må man kjenne til begrepene netto endring og brutto endring. En analyse som beskriver netto endring, er en sammenlikning av arealstørrelser av ulike arealklasser på to tidspunkt. En netto endring blir gjerne beskrevet som at det er blitt mer skog og mindre jordbruksareal eller at det er blitt mer bebygd areal og mindre myr. En analyse som beskriver brutto endring, er en oversikt over alle overganger som har funnet sted mellom arealklasser. En brutto endring blir gjerne beskrevet som en overgang fra skog til jordbruksareal (nydyrking) og en overgang fra åpen fastmark til skog (gjengroing).

Figur 24 viser samme område kartlagt på to ulike tidspunkt. En netto endringsanalyse vil vise at det er blitt mindre skog, mer bebygd areal og ingen endring i jordbruksareal. En brutto endringsanalyse viser at det er jordbruksareal som er bygget ned og skogen er blitt til jordbruksareal. Analysene gir altså forskjellige svar på hvilke endringer i arealbruken som har funnet sted.



Figur 24: Skisse som viser arealbruk på ulike tidspunkt.

3.3.2 Plandata

For å identifisere hvilke karbonrike arealer som skal bygges ned, må man lage et heldekkende datasett av alle gyldige arealplaner i en kommune. Kommuneplaner angir i hovedsak arealbrukens formål, mens reguleringsplaner angir formål og utforming av arealene i større detalj. Det er derfor viktig å bruke de meste detaljerte planene som er tilgjengelig for å identifisere hvilke karbonrike arealer som er planlagt bygget ned og hvilke arealer som søkes bevart, restaurert eller nyetablert.

Som hovedregel for sammenstilling av kommuneplaner og reguleringsplaner, skal detaljerte planer gjelde foran generelle planer. Ved motstrid mellom planer gjelder nyeste vedtatt plan.

Bergen har en kommuneplan der arealformål i kommuneplanens arealdel overstyrer arealformål i reguleringsplaner og kommunedelplaner dersom disse mer detaljerte planene trådte i kraft før 1.1.2013. Arealformål i eldre reguleringsplaner overstyres derfor av arealformål i kommuneplanen.

En kommunedelplan med arealformål stedfestet i kart har trådt i kraft etter at kommuneplanens arealdel trådte i kraft. Arealformålene i denne kommunedelplanen overstyrer derfor arealformålene i kommuneplanen. Arealformålene i reguleringsplaner som har trådt i kraft etter 1.1.2013 overstyrer arealformål i kommuneplanen. Arealformål i detaljreguleringsplaner overstyrer arealformål i områdeplaner, men bare dersom detaljreguleringsplanen er av nyere dato enn områdereguleringsplanen.

Ut fra kriteriesettet beskrevet over er det etablert et heldekkende plankart uten gap og overlapp. Samlet areal for plankartet samsvarer med samlet areal for kommunen som helhet. Arealformålene er tematisk generalisert til klasser for arealbruk. NIBIO har videre beregnet utslippseffekter etter type plan, grad av nedbygging og grad av ulike typer vegetasjonsdekke innenfor hvert arealformål. Eksempelvis vil utslippseffekten for et område regulert til fritidsbolig ha en høyere utslippseffekt enn områder for fritidsbolig i kommuneplanens arealdel. Dette skyldes at reguleringskart som regel har en større grad av geometrisk presisjon enn kommuneplanens arealdel.

I analysen av planlagt nedbygd areal benytter NIBIO seg av et system for tematisk generalisering av 400 arealformål i kommuneplaner og reguleringsplaner og fordeler dette ned på 28 klasser (NIBIO 2024b). Klassifiseringssystemet er utviklet for beregning av klimagassutslipp fra arealplaner og er i bruk i den kartbaserte klimagasskalkulatoren for arealbrukssektoren. For analysen i Bergen har vi også tatt med sentrumskjerne, byfortettingssone, ytre fortettingssone og øvrig byggesone som er unike for Bergen kommune.

Klassifiseringssystemet gjør det mulig å sammenlikne nåværende arealbruk slik den er kartlagt i datasettet SSB arealbruk med planlagt arealbruk i kommuneplaner og reguleringsplaner.

Enkelte arealformål må behandles særskilt. Dette gjelder det NIBIO har klassifisert som båndleggingsområder, grøntområder, spesialområder, forsvarsområder, landbruks-, natur- og friluftsområder – inkludert reindrift, samt områder i sjø og vassdrag. Arealformål som inngår i disse generelle klassene kan ikke entydig defineres som områder for vern, entydig endret arealbruk eller nedbygging. I praksis betyr dette at nåværende kartlagt arealbruk er videreført. Det er ikke tatt høyde for at man i LNFR-områder ofte åpner for en viss grad av nedbygging.

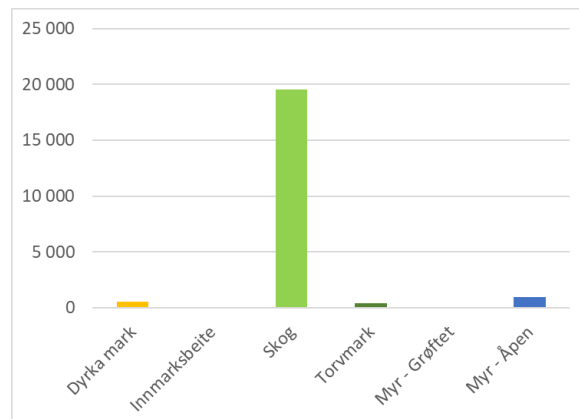
3.4 Utslipp og opptak av klimagasser fra arealbruk i 2020

I Bergen kommune var det kartlagt 21 468 hektar karbonrikt areal i 2020. Av dette var 91 prosent skog og 4,6 prosent myr. Dette fremgår av tabell 11 nedenfor.

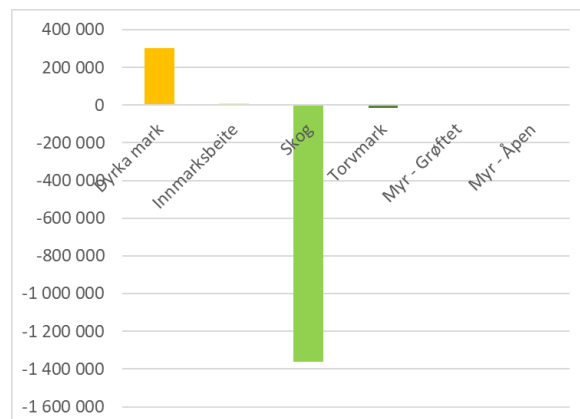
Dyrking av mat og fôr på organisk jord førte til utslipp av 303 100 tonn CO₂-ekvivalenter fordelt over en periode på 20 år. Beite på innmark med organisk jord førte til utslipp av 8 385 tonn CO₂-ekvivalenter over en periode på 20 år, mens utslipp fra drenert myr førte til utslipp av 6 050 tonn klimagasser. Skog tok opp 1 359 960 tonn CO₂-ekvivalenter fordelt over en periode på 20 år. Dette tilsvarer et opptak som kompenserer for utslippet av klimagasser fra 27 200 bilsbiler kjørt i gjennomsnitt 20 000 km i 20 år (FIVH 2023). Torvmark tok opp 16 209 tonn. 956 hektar åpen myr tok opp beskjedne 99 tonn klimagasser, mens 31 hektar grøftet myr slapp ut 6 050 tonn CO₂-ekvivalenter. Samlet førte de karbonrike arealene til et netto opptak av 1 058 733 tonn CO₂-ekvivalenter over en periode på 20 år. En oversikt over utslipp og opptak fra karbonrike areal er vist i figur 25 og 26 nedenfor.

Tabell 11: Karbonrikt areal i 2020 og opptak og utslipp av klimagasser fra arealbruk

Arealfordeling	Areal		Utslipp/ Opptak av klimagasser	
	Hektar	Andel	Tonn CO ₂ -ekv.	Andel
Sum	21 468	100 %	- 1 058 733	100 %
Dyrka mark	498	2.3 %	303 100	28.6 %
Innmarksbeite	29	0.1 %	8 385	0.8 %
Skog	19 533	91.0 %	- 1 359 960	-128.5 %
Torvmark	421	2.0 %	- 16 209	-1.5 %
Myr - Grøftet	31	0.1 %	6 050	-0.6 %
Myr - Åpen	956	4.5 %	-99	0.0 %



Figur 25 : Arealfordeling karbonrikt areal (hektar).



Figur 26: Utslipps- og opptakseffekt karbonrikt areal (tonn CO₂-ekvivalenter).

3.5 Netto endring i kartlagt karbonrikt areal mellom 2010 og 2020

Tabell 12 nedenfor viser at det i 2010 var kartlagt totalt 21 624 hektar karbonrikt areal i Bergen kommune. 10 år senere var det kartlagt 21 468 hektar. Dette er nedgang på 156 hektar eller 0,7 prosent fra 2010 til 2020. Denne statistikken er et svært forenklet svar i forhold til komplekse endringer i kartgrunnlaget mellom 2010 og 2020. Det har skjedd en rekke overganger mellom ulike klasser av karbonrikt areal og mellom karbonrikt areal og annet areal som ikke er synlig i tabellen. Videre er noe karbonrikt areal lagt til og fjernet gjennom ajourhold av kart. Dette kan f.eks. gjelde skog på mineraljord som har vært gjenstand for nydyrking.

Av det karbonrike arealet var det størst endring i kartlagt skog med en nedgang på 138 dekar eller 0,7 prosent. Det har vært en liten absolutt tilgang på torvmark 4 hektar eller 1 prosent, samt en liten absolutt avgang i innmarksbeite på organisk jord.

Tabell 12: Netto arealendring i karbonrikt areal mellom 2010 og 2020, tall i hektar

Arealfordeling	Differanse	2020	2010	Differansen som andel av 2010
Sum	-156	21 468	21 624	-0.7 %
Dyrka mark	3	498	495	0.6 %
Innmarksbeite	-2	29	31	-6.5 %
Skog	-139	19 533	19 672	-0.7 %
Torvmark	4	421	417	1.0 %
Myr	-22	987	1 009	-2.2 %

3.6 Nedbygd karbonrikt areal mellom 2010 og 2020

Beregningen av nedbygd areal i perioden 2010 til 2020 tar utgangspunkt i kartgrunnlaget for det kommunevise klimagassregnskapet. Gjennom automatisert fletting av kartmaterialet fra disse to årene identifiserer vi hva som var karbonrikt areal i 2010 og som er blitt til ulike typer nedbygd areal i 2020. For hver overgang fra karbonrikt areal til nedbygd areal beregnes samlet utslippseffekt. Denne tar høyde for både utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende bruk og utslipp og opptak av klimagasser som følge av overgangen til ny type arealbruk. Beregningene er basert på data om treslag, grunnforhold og bonitet for arealene som er bygget ned og data om nedbyggingsgrad og gjenværende vegetasjonsdekke.

Utslippseffekten ved nedbygging av karbonrike arealer er differensiert med tanke på opprinnelig arealbruk og nåværende arealbruk. Eksempelvis har nedbygging fra barskog til småhusområder en lavere utslippseffekt enn nedbygging til næringsområder.

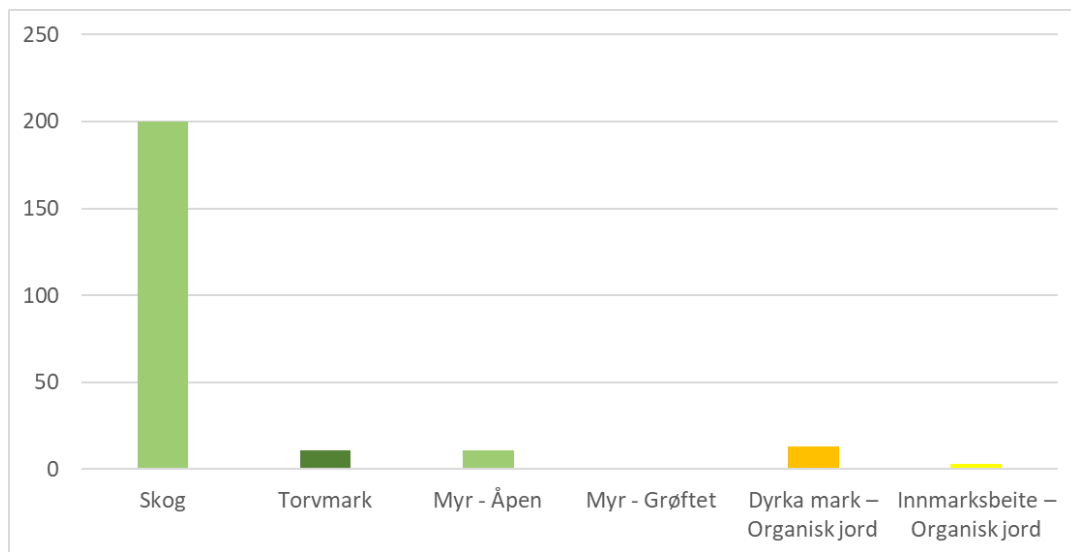
3.6.1 Hva slags karbonrike areal er bygget ned?

I tabell 13 nedenfor viser vi at det totalt ble bygget ned 238 hektar karbonrikt areal i Bergen mellom 2010 og 2020. Total utslippseffekt av denne nedbyggingen er beregnet til 159 624 tonn CO₂-ekvivalenter over en periode på 20 år.

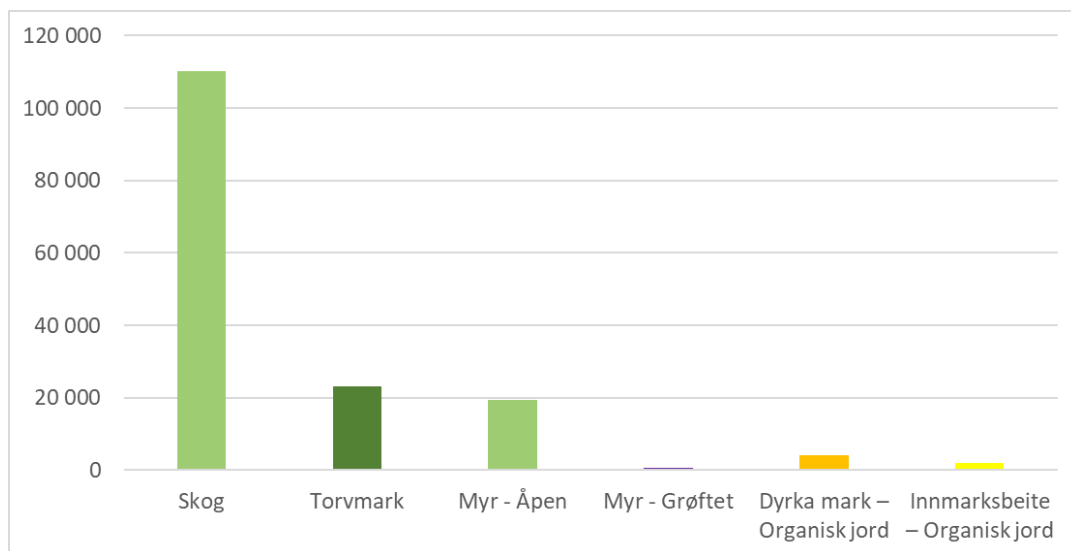
Av det karbonrike arealet som ble bygget ned var 200 hektar skog, 13 hektar dyrka mark, mens det ble bygget ned 11 hektar av både åpen myr og torvmark. Utslippene fra torvmark og myr utgjør en høyere prosentvis andel av utslippene enn andelen areal som er bygget ned. Mens 0,7 prosent av det karbonrike arealet som ble bygget ned var torvmark, var utslippene fra torvmark 2,6 prosent av samlet utslipp fra nedbygging av karbonrike areal. Nedbygging av dyrka mark på organisk jord utgjorde 5 prosent av det nedbygde arealet, men bare 2,7 prosent av utslippene. En oversikt over nedbygd areal og utslippseffekt er vist i figur 27 og 28 nedenfor.

Tabell 13: Karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010-2020 – arealtall i hektar og utslippseffekt i tonn CO₂-ekv.

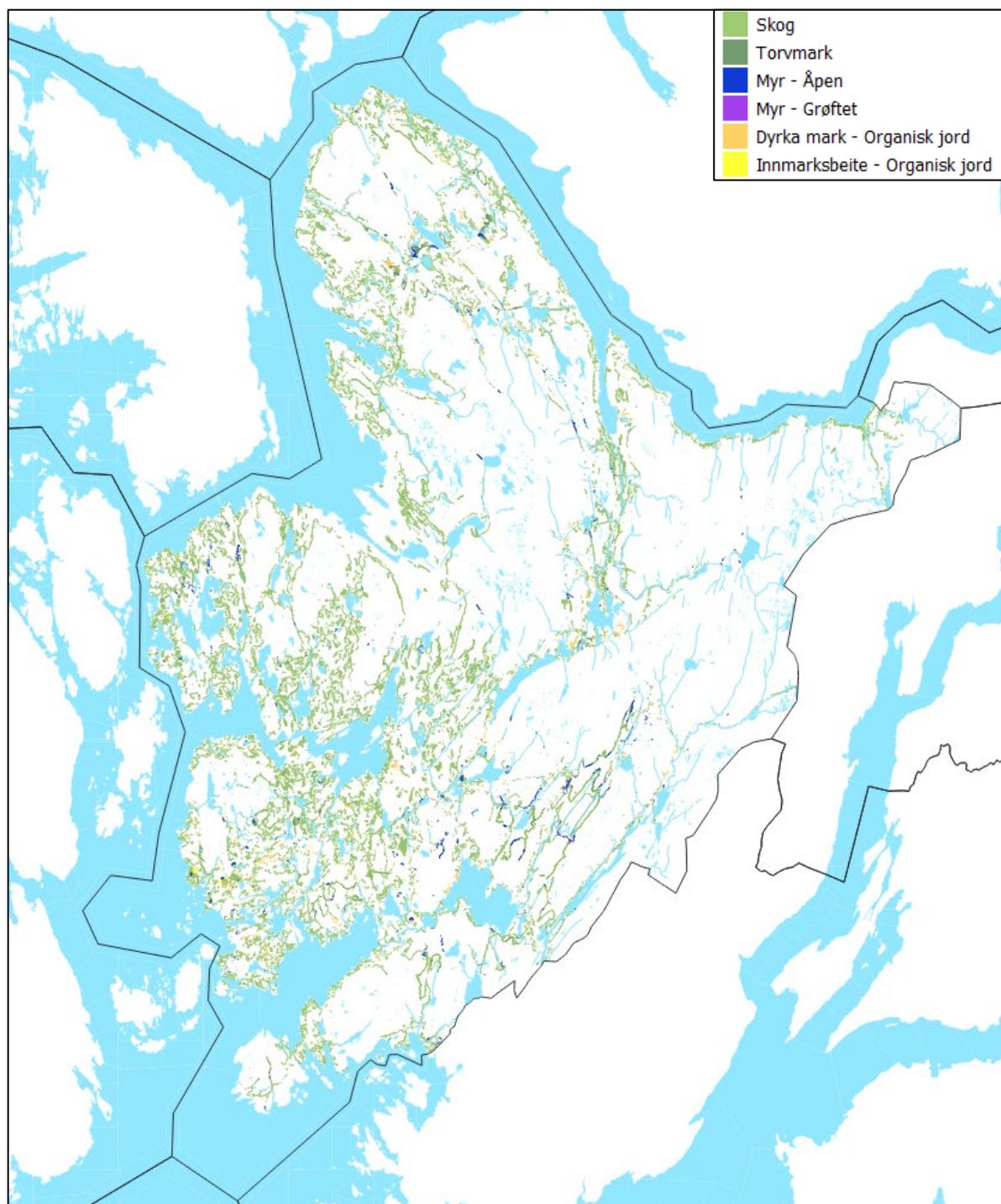
Karbonrikt areal - Klasse	Areal		Utslippseffekt	
	Hektar	Prosentvis andel	Tonn Co ₂ -ekv.	Prosentvis andel
Totalt	238	100 %	159 624	100 %
Skog	200	84.0 %	110 157	69.0 %
Torvmark	11	0.7 %	23 099	2.6 %
Myr - Åpen	11	4.6 %	19 459	12.2 %
Myr - Grøftet	1	0.2 %	774	0.5 %
Dyrka mark – Organisk jord	13	5.5 %	4 244	2.7 %
Innmarksbeite – Organisk jord	3	1.3 %	1 893	1.2 %



Figur 27: Karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010-2020 fordelt på arealklasse (hektar).



Figur 28: Utslipps- og opptakseffekt fra karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010-2020 (tonn CO2-ekvivalenter)



Figur 29: Karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010-2020 fordelt på arealklasser.

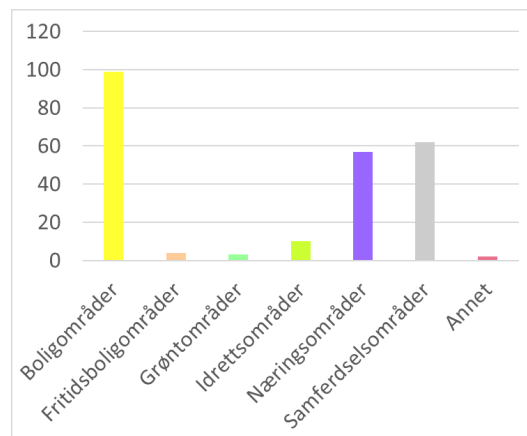
3.6.2 Hva ble de karbonrike arealene bygget ned til?

Tabell 14 og figur 30 og 31 viser hva de karbonrike arealene ble bygget ned til. Av de karbonrike arealene som ble bygget ned i perioden 2010 til 2020, ble majoriteten bygget ned til boligområder, vei og næringsområder.

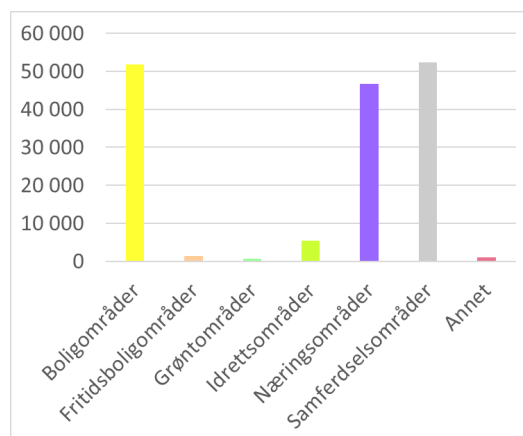
Utslippseffekten ved å bygge ned til vei og næringsområde er vesentlig høyere enn utslippseffekten ved nedbygging til bolig. Nedbygging av karbonrikt areal til nærings- og institusjonsområder (f.eks. forretningsbygg, industrihaller, skoler og sykehus) utgjorde 57 hektar eller 23,7 prosent av det samlede nedbygde karbonrike arealet. Utslippseffekten utgjorde 46 453 tonn CO₂-ekvivalenter fordelt over en periode på 20 år. Dette utgjorde 29,1 prosent av de samlede beregnede utslippene.

Tabell 14: Karbonrikt areal bygget ned 2010-2020 etter nedbyggingsklasse. Hektar og utslippseffekt (tonn CO₂-ekv.)

Nedbygd karbonrikt areal - Nedbyggingsklasse	Areal		Utslippseffekt 20 år	
	Hektar	Andel	tonn CO ₂ -ekv.	Andel
Totalt	237	100 %	159 656	100 %
Bebygd	1	0.6 %	707	0.4 %
Boligområde	1	0.3 %	354	0.2 %
Boligområde - Spredt	54	22.5 %	26 836	16.8 %
Boligområde - Tett	44	18.6 %	24 684	15.5 %
Fritidsboligområde	4	1.8 %	1 320	0.8 %
Grøntområde	3	1.1 %	725	0.5 %
Idrettsområde	3	1.3 %	1 772	1.1 %
Idrettsområde - Bebygd	7	2.9 %	3 726	2.3 %
Infrastruktur	1	0.5 %	580	0.4 %
Nærings- og institusjonsområde	57	23.7 %	46 453	29.1 %
Nærings- og institusjonsområde – Campinghytter	0	0.2 %	196	0.1 %
Samferdselsområde - Bane	0	0.1 %	86	0.1 %
Samferdselsområde - Flyplass	0	0.1 %	123	0.1 %
Samferdselsområde - Havn	0	0.2 %	164	0.1 %
Samferdselsområde - Terminal	0	0.1 %	74	0.0 %
Samferdselsområde - Vei	61	25.6 %	51 415	32.2 %
Uspesifisert	1	0.6 %	440	0.3 %



Figur 30: Nedbyggingsformål karbonrikt areal 2010-2020, tall i hektar.



Figur 31: Utslippseffekt ved nedbygging av karbonrikt areal 2010-2020 etter nedbyggingsformål, tall i CO₂ ekvivalenter.

3.6.3 Arealformål for karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010 – 2020

Tabell 15 viser hvilke karbonrike arealer som er bygget ned i perioden 2010-2020 i lys arealformål i arealplaner gyldige våren 2024. Nedbyggingstillatelse kan ha vært gitt på grunnlag av eldre plan.

Tabell 15: Karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010-2020 etter planlagt nedbyggingsformål i 2024. Oppgitt i hektar og utslippseffekt i tonn CO₂-ekvivalenter.

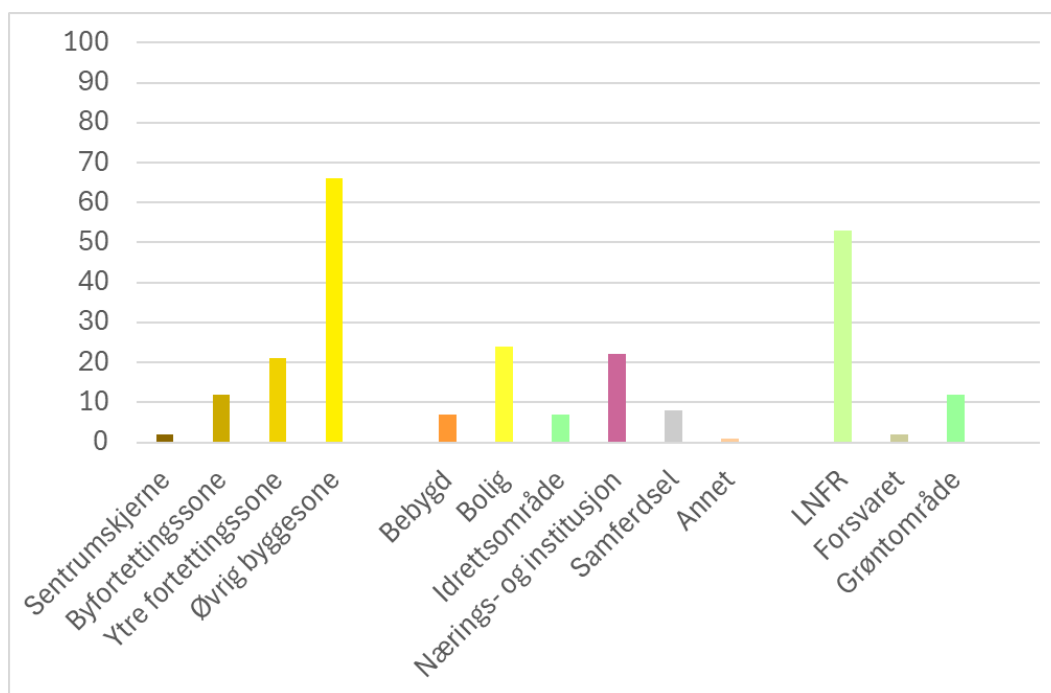
Områdeklasse	Arealformål Generalisert	Areal		Utslippseffekt	
		Hektar	Andel	Tonn CO ₂	Andel
Totalt	Sum	237	100 %	159 656	100 %
Strategiske planområder	Delsum	101	42.6 %	66 475	41.6 %
	Sentrumskjerne	2	0.8 %	1 265	0.8 %
	Byfortettingssone	12	5.1 %	6 416	4.0 %
	Ytre fortettingssone	21	8.9 %	11 678	7.3 %
	Øvrig byggesone	66	27.8 %	47 116	29.5 %
Andre nedbyggingsområder	Delsum	69	29.3 %	45 091	28.3 %
	Bebyggd	7	3.0 %	4 908	3.1 %
	Boligområde	1	0.4 %	388	0.2 %
	Boligområde - By	12	5.1 %	7 126	4.5 %
	Boligområde - Spredt	8	3.4 %	4 547	2.8 %
	Boligområde - Tett	3	1.3 %	1 699	1.1 %
	Fritidsboligområde	0	0.0 %	78	0.0 %
	Gravlund	0	0.0 %	31	0.0 %
	Grøntområde	0	0.0 %	240	0.2 %
	Grøntområde - Felles opphold	1	0.4 %	675	0.4 %
	Idrettsområde	7	3.0 %	4 415	2.8 %
	Infrastruktur	0	0.0 %	95	0.1 %
	Nærings- og institusjonsområde	22	9.3 %	15 993	10.0 %
	Nærings- og institusjonsområde - Masseuttak	0	0.0 %	49	0.0 %
	Samferdselsområde - Bane	0	0.0 %	85	0.1 %
	Samferdselsområde - Flyplass	0	0.0 %	182	0.1 %
	Samferdselsområde - Havn	0	0.0 %	3	0.0 %
	Samferdselsområde - Infrastruktur	1	0.4 %	564	0.4 %
	Samferdselsområde - Terminal	0	0.0 %	0	0.0 %
	Samferdselsområde - Vei	7	3.0 %	4 013	2.5 %
Andre områder	Delsum	67	28.3 %	48 091	30.1 %
	LNFR-område	53	22.4 %	40 252	25.2 %
	Båndleggingsområde	0	0.0 %	0	0.0 %
	Område for Forsvaret	2	0.8 %	732	0.5 %
	Grøntområde	12	5.1 %	7 092	4.4 %
	Områder for bruk og vern av sjø og vassdrag	0	0.0 %	9	0.0 %
	Spesialområder	0	0.0 %	6	0.0 %
	Uspesifisert	0	0.0 %	0	0.0 %

Analysen tar utgangspunkt i kartgrunnlaget for karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010-2020. Dette kartgrunnlaget er deretter analytisk flettet med det heldekkende plankartet bestående av gyldige

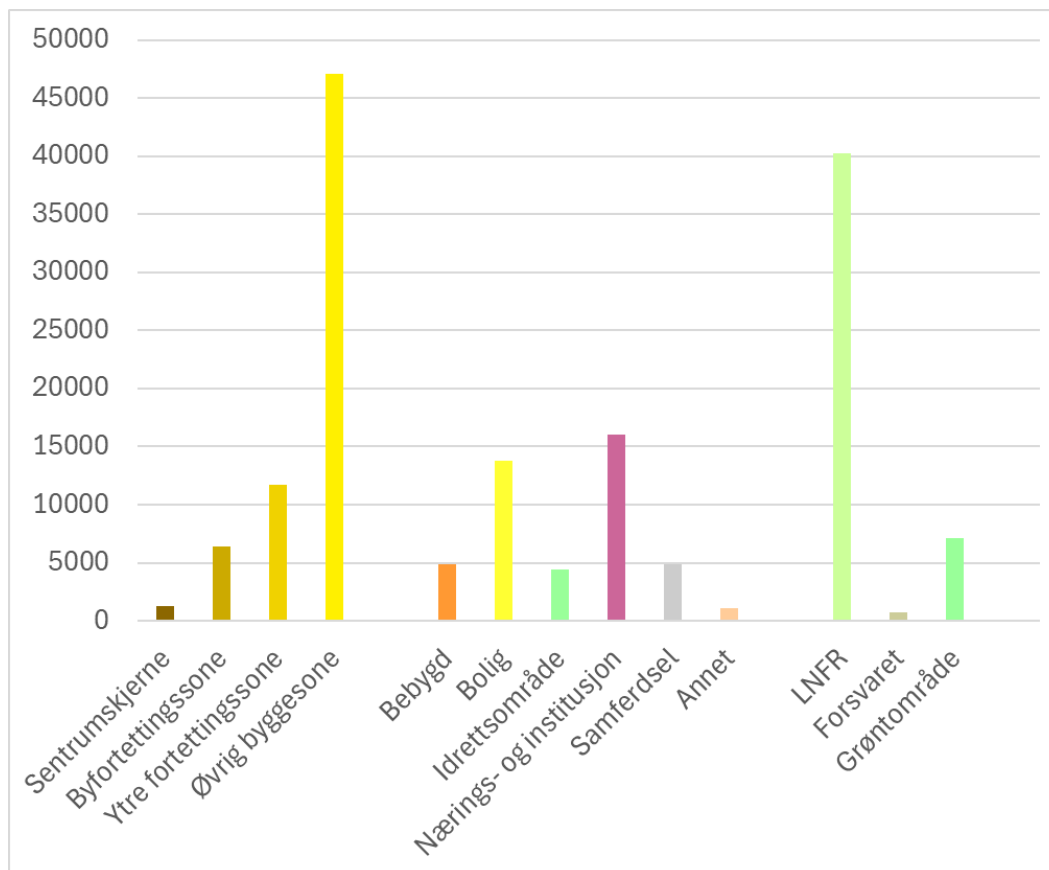
arealformål hentet fra gyldig kommuneplan, gyldige stedfestede kommuneplaner og gyldige reguleringsplaner. Det er gjennomført en tematisk generalisering av alle arealformål i plankartet fra Bergen delt inn i tre hovedklasser og 30 underklasser. Hovedklassene strategiske planområdene for Bergen inkluderer Sentrumskjernen, Byfortettingssonen, Ytre Fortettingssone og Øvrig Byggesone. Øvrige nedbyggingsområder inkluderer arealformål som innebærer nedbygging eller vesentlig endring av naturlig jord- og plantedekke. Andre områder inkluderer arealformål som ikke entydig kan defineres som formål for vern, nedbygging eller annen bruk. Dette gjelder f.eks. LNFR-områder.

Analysen viser at 53 hektar eller 22,4 prosent av det nedbygde karbonrike arealet som ble bygget ned mellom 2010 og 2020 ligger innenfor områder som i dag er avsatt til landbruk-, natur- og friluftsliv samt reindrift. 66 hektar eller 27,8 prosent av det nedbygde karbonrike arealet ligger i den øvrige byggesonen hvor det i dag er store begrensninger for nedbygging. Utslippseffekten av nedbygging av karbonrikt areal i LNFR-områder mellom 2010-2020 er på 48 091 tonn fordelt over en periode på 20 år. Utslippene fra nedbygging av karbonrikt i LNFR-områder og Øvrig byggesone stod for 44,7 prosent av alle utslipp som følge av nedbygging av karbonrikt areal disse 10 årene.

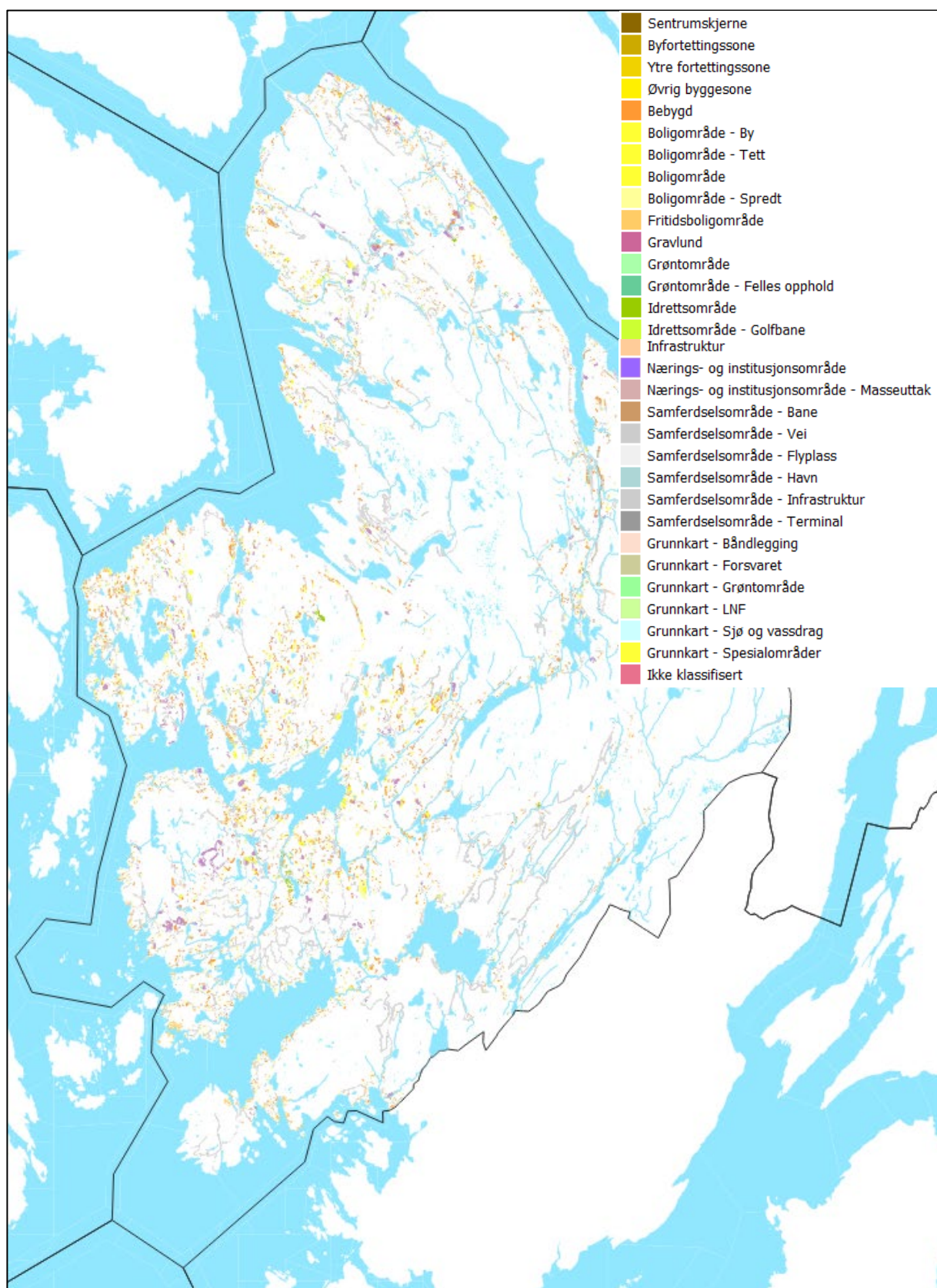
Igangsettingstillatelse til nedbygging i perioden 2010-2020 kan ha vært gitt på basis av andre arealformål enn de som er vist i tabellen og som er gyldige i dag. Bergens kommuneplan er fra 2018. Områder som i dag inngår i eksempelvis Øvrig byggesone og LNFR kan helt frem til kommuneplanen ble rettskraftig i 2018 ha hatt arealformål som f.eks. Samferdselsområde, Vei eller Boligområde.



Figur 32: Karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010-2020 etter arealformål i kommuneplaner og reguleringsplaner gyldige i 2024.



Figur 33: Utslippseffekt fra karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010-2020 etter arealformål i kommuneplaner og reguleringsplaner gyldige i 2024.



Figur 34: Karbonrikt areal bygget ned i perioden 2010-2020 etter nedbyggingsformål.

3.7 Planlagt nedbygd karbonrikt areal

For å identifisere hvor mye karbonrikt areal som er avsatt til nedbyggingsformål eller ligger innenfor soner for fortetting, er det gjennomført en analytisk fletting av kartet med karbonrikt areal i 2020 med plankart som viser gyldige arealformål i 2024. Det er deretter beregnet utslippseffekten av den planlagte nedbyggingen og fortettingen basert egenskaper ved det karbonrike arealet og det planlagte formålet for nedbygging. Inndelingen i klasser av planlagt nedbygd areal og beregningene følger metodikken og datagrunnlaget som benyttes i den kartbaserte klimagasskalkulatoren for arealbrukssektoren. Det er ikke tatt hensyn til planbestemmelser og hensynssoner i de kommunale plankartene. Det er heller ikke tatt hensyn til om arealformålene har status som fremtidige utbyggingsområder og nåværende utbyggingsområder. Videre er det ikke tatt hensyn til nasjonale og regionale bestemmelser slik som byggegrense mot sjø og naturvernområder dersom dette ikke følger av arealformålene i gyldige arealplaner.

Analysen er tilpasset de strategisk definerte arealformålene Sentrumskjeerne, Byfortettingssone, Ytre fortettingssone og Øvrig byggesone som er unike for Bergen kommune. Nedbygging og fortetting innenfor disse områdene har en rekke bestemmelser som skal sikre kvalitetspreget utforming, landskapsvern og nærnatur. Det er viktig å være klar over at metodikken som brukes for å beregne utslippseffekter av planlagt nedbygging er basert på en nasjonal statistisk utvalgsundersøkelse av nedbygd areal, regulert nedbygd areal og planlagt nedbygd areal. Denne er ikke spesifikt tilpasset planbestemmelsene for grad av utnyttning innenfor de strategisk definerte arealformålene i kommuneplanen.

Sentrumskjeerne og Byfortettingssonen er avledet fra arealformålet «Sentrumsformål». Dette formålet har i våre beregninger en forventet nedbyggingsgrad på 85 prosent innenfor regulerte områder og 75 prosent i andre områder. Ytre fortettingssone og Øvrig byggesone er definert som uspesifisert område for bebyggelse. Dette formålet har i våre beregninger en forventet nedbyggingsgrad på 65 prosent innenfor regulerte områder og 55 prosent innenfor andre områder. Dette er antageligvis en noe høyere utnyttingsgrad enn det som faktisk vil skje ved nedbygging innenfor de strategiske planområdene. Særlig gjelder dette det Øvrig byggesone der det er innført strenge begrensninger for videre nedbygging.

3.7.1 Arealplaner i Bergen kommune

En analyse av plankartet for Bergen er summert opp i tabell 17 nedenfor. Nedbyggingsformål er en tematisk generalisering av 400 ulike arealformål delt inn i 28 klasser i tillegg til de fire strategiske planområdene (Sentrumskerne, Byfortettingssone, Ytre fortettingssone og Øvrig byggesone).

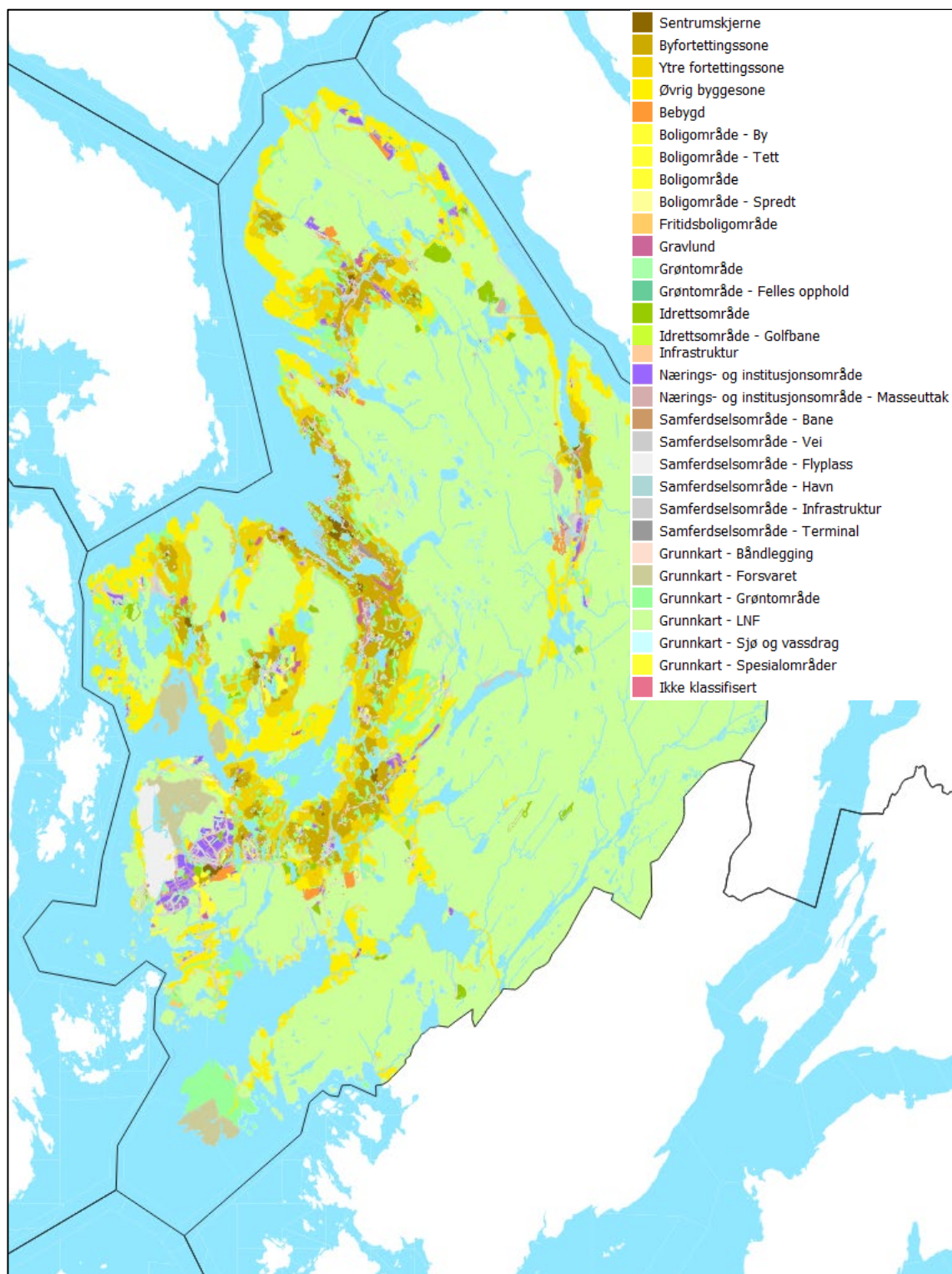
Av totalt 57 030 hektar land- og vannareal er 31 591 hektar av det karbonrike arealet avsatt som LNFR-områder. Dette utgjør 55,4 prosent av kommunens samlede areal.

Tabell 16: Planlagte nedbyggingsformål i 2024 uavhengig av nåværende arealdekke. Oppgitt i hektar og andel.

Områdeklasse	Arealformål Generalisert	Hektar	Prosentvis andel
Totalsum		57 030	100 %
<i>Strategiske planområder</i>	<i>Delsum</i>	7 447	13.1 %
	Sentrumskerne	95	0.2 %
	Byfortettingssone	1 647	2.9 %
	Ytre fortettingssone	2 023	3.5 %
	Øvrig byggesone	3 682	6.5 %
<i>Nedbyggingsområder</i>	<i>Delsum</i>	3 013	5.3 %
	Bebyggd	278	0.5 %
	Boligområde	118	0.2 %
	Boligområde - By	116	0.2 %
	Boligområde - Spredt	92	0.2 %
	Boligområde - Tett	30	0.1 %
	Fritidsboligområde	21	0.0 %
	Gravlund	90	0.2 %
	Grøntområde	49	0.1 %
	Grøntområde - Felles opphold	24	0.0 %
	Idrettsområde	297	0.5 %
	Idrettsområde - Golfbane	0	0.0 %
	Infrastruktur	23	0.0 %
	Nærings- og institusjonsområde	905	1.6 %
	Nærings- og institusjonsområde - Masseuttak	26	0.0 %
	Samferdselsområde - Bane	37	0.1 %
	Samferdselsområde - Flyplass	271	0.5 %
	Samferdselsområde - Havn	85	0.1 %
	Samferdselsområde - Infrastruktur	100	0.2 %
	Samferdselsområde - Terminal	12	0.0 %
	Samferdselsområde - Vei	440	0.8 %
<i>Andre områder</i>	<i>Delsum</i>	46 570	81.7 %
	Båndlegging	1	0.0 %
	Forsvaret	843	1.5 %
	Grøntområde	4 048	7.1 %
	LNFR	31 591	55.4 %
	Sjø og vassdrag	10 087	17.7 %
	Spesialområder	1	0.0 %

De strategiske planområdene utgjør 13,1 prosent av arealet som har et planlagt nedbyggingsformål. Øvrig byggesone med sterke begrensninger for nedbygging utgjør 3 682 hektar, eller om lag halvparten av arealet innenfor de strategiske planområdene.

Innenfor områder avsatt til LNFR, forsvar og grøntområde vil arealbruken videreføres slik den er i dag. Områder som kan entydig defineres som nedbyggingsformål til f.eks. bolig, grøntområde (park) og nærings- og institusjonsområde utgjør samlet 3 013 hektar. Dette utgjør 5,3 prosent av kommunens land- og vannareal. De strategiske planområdene utgjør 7 477 hektar eller 13,1 prosent av kommunens land- og vannareal. Av dette er 3 682 hektar, eller 6,5 prosent avsatt som øvrig byggesone der det foreligger planbestemmelser med sikte på begrenset byggeaktivitet.



Figur 35: Arealformål gruppert enkelt i tråd med utslippsberegninger for arealbrukssektoren.

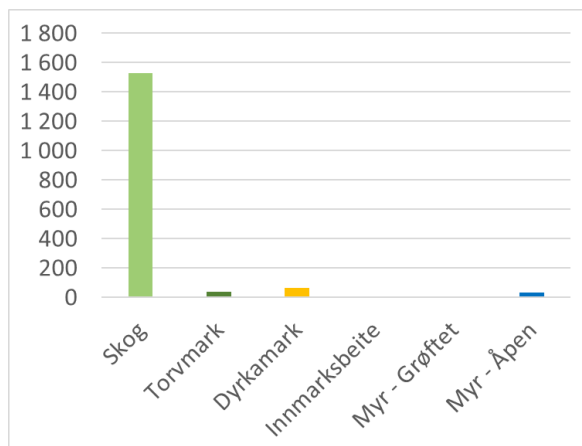
3.7.2 Hva slags karbonrike areal er planlagt bygget ned?

Som det fremgår av tabell 18 er det i Bergen kommune satt av 1 676 hektar karbonrikt areal til nedbygging. Skog utgjør hele 1 529 hektar eller 91,2 prosent av de karbonrike arealene som er planlagt bygget ned. Jordbruksareal på organisk utgjør 63 hektar eller 3,8 prosent.

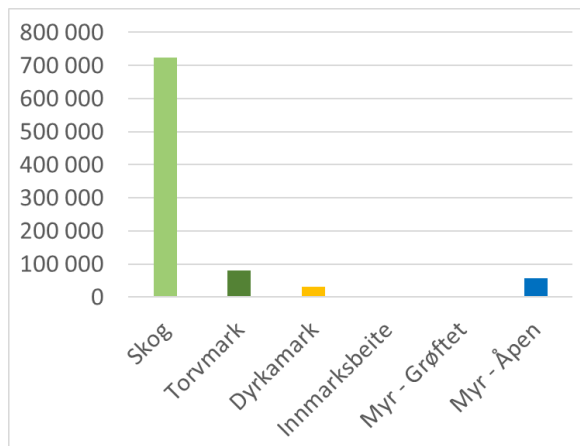
Nedbygging av 1 676 dekar karbonrikt areal har en utslippseffekt på 899 255 tonn CO₂-ekv. Utslippseffekten fra å bygge ned 1 529 dekar skog er på 723 556 tonn. Dette utgjør 80,5 av de totale utslippene fra planlagt nedbygging. Torvmark utgjør 2,4 prosent og myr 2,2 prosent av det karbonrike arealet som er planlagt bygget ned. Utslippene utgjør henholdsvis 8,9 prosent og 6,7 prosent av de totale utslippene fra nedbygging.

Tabell 17: Planlagt nedbygde karbonrike areal basert på kartgrunnlag for det kommunevise klimagassregnskapet 2020

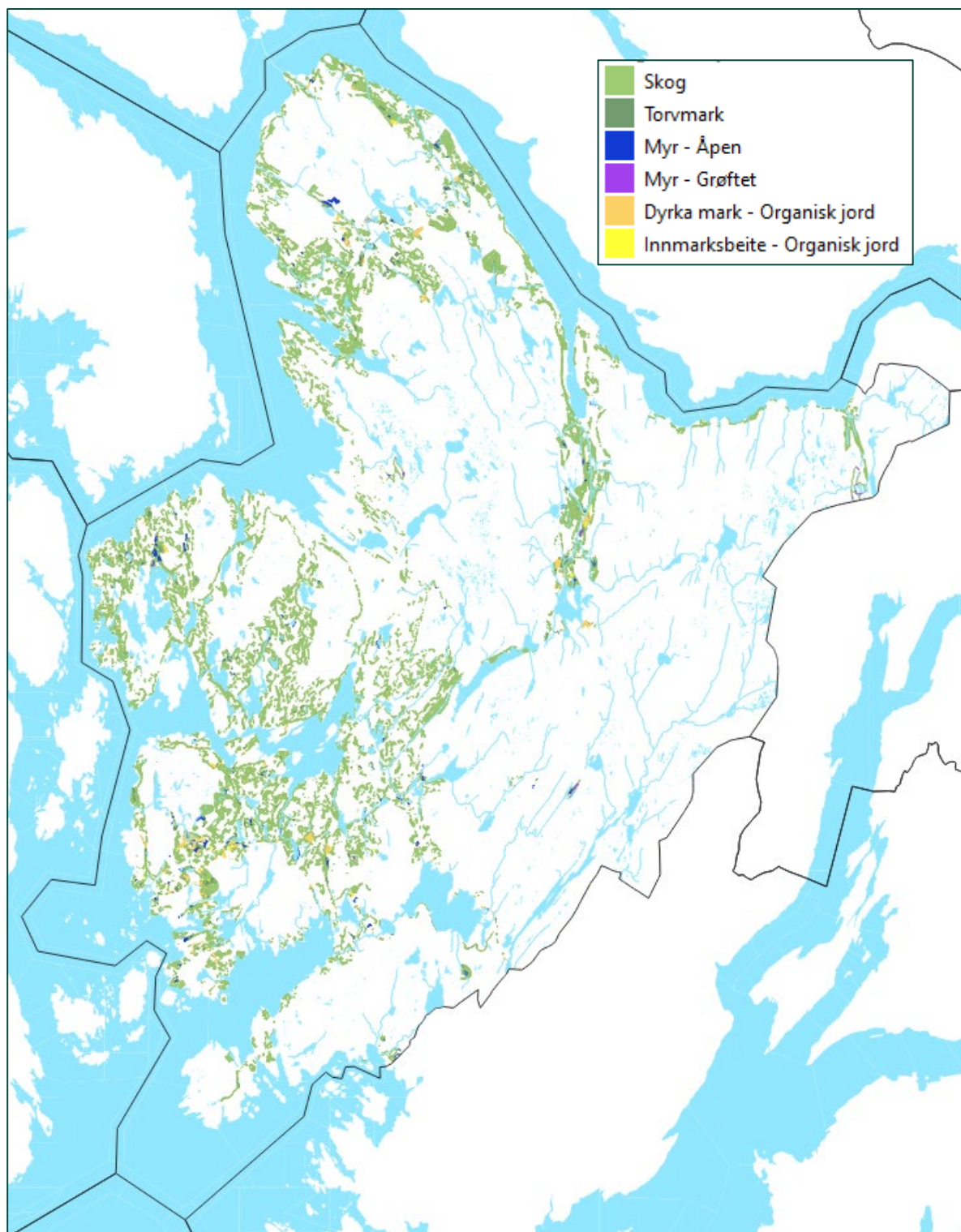
Nedbygd karbonrikt areal	Areal		Utslippseffekt	
	Hektar	Prosentvis andel	Tonn CO ₂ -ekv.	Prosentvis andel
Totalt	1 676	100 %	899 255	100 %
Skog	1 529	91.2 %	723 556	80.5 %
Torvmark	41	2.4 %	80 325	8.9 %
Dyrkamark	63	3.8 %	30 822	3.4 %
Innmarksbeite	6	0.4 %	4 185	0.5 %
Myr - Grøftet	2	0.1 %	2 462	0.3 %
Myr - Åpen	36	2.1 %	57 904	6.4 %



Figur 36: Planlagt nedbygd karbonrikt areal i hektar.



Figur 37: Utslippseffekt over 20 år for planlagt nedbygd karbonrikt areal (tonn CO₂-ekvivalenter).



Figur 38: Planlagt nedbygd karbonrikt areal etter arealklasse.

3.7.3 Hva skal de karbonrike arealene kartlagt i 2020 bygges ned til?

Av totalt 1 676 hektar karbonrikt areal satt av til nedbygging, ligger 3 hektar innenfor sentrumskjernen og 106 hektar innenfor byfortettingssonen. Dersom disse karbonrike arealene blir bygget ned, kan utslippseffekten bli på 57 310 tonn CO₂-ekvivalenter fordelt over 20 år. Samlet utslippseffekt fra disse to arealformålene utgjør 6,3 prosent av total utslippseffekt fra planlagt nedbygging av karbonrikt areal.

636 hektar karbonrikt areal inngår i øvrig byggesone. Dette er et arealformål med sterke begrensninger for videre nedbygging og fortetting. Dersom utnyttingsgraden i hele den øvrige byggesonen ble på rundt 60 prosent, ville utslippene bli på 318 894 tonn CO₂-ekvivalenter fordelt over en periode på 20 år. Denne graden av nedbygging er vesentlig høyere enn det kommunen legger opp til.

Utenfor de strategiske planområdene er det planlagt nedbygd 674 hektar med en samlet utslippseffekt på 392 814 tonn CO₂-ekvivalenter over en periode på 20 år fra tiltakene iverksettes. Nærings- og institusjonsområder utenfor de strategiske planområdene utgjør nær 11 prosent av det karbonrike arealet som er planlagt nedbygd. Dersom alle planene for nærings- og institusjonsområder på karbonrikt areal ble realisert samtidig i sin helhet, er utslippene beregnet til 112 027 tonn CO₂ over en periode på 20 år.

Tabell 18: Planlagt nedbygde karbonrike areal etter nedbyggingsformål

Arealformål (Generalisert)	Areal		Utslippseffekt	
	Hektar	Prosentvis andel	Tonn CO ₂ -ekv.	Prosentvis andel
Total sum	1 676	100 %	899 255	100 %
Strategiske planområder Delsum	1 000	59.6 %	506 440	56.3 %
Sentrumskjerne	3	0.2 %	2 142	0.2 %
Byfortettingssone	106	6.3 %	55 208	6.1 %
Ytre fortettingssone	255	15.2 %	130 196	14.5 %
Øvrig byggesone*	636	37.9 %	318 894	35.5 %
Andre formål Delsum	674	40.2 %	392 814	43.7 %
Bebygd	101	6.0 %	61 804	6.9 %
Boligområde	71	4.2 %	35 372	3.9 %
Fritidsboligområde	10	0.6 %	4 567	0.5 %
Grøntområder	48	2.9 %	18 304	2.0 %
Idrettsområder	112	6.7 %	64 811	7.2 %
Infrastruktur	13	0.8 %	9 771	1.1 %
Nærings- og institusjonsområder	183	10.9 %	112 027	12.5 %
Samferdselsområder	136	8.1 %	86 158	9.6 %

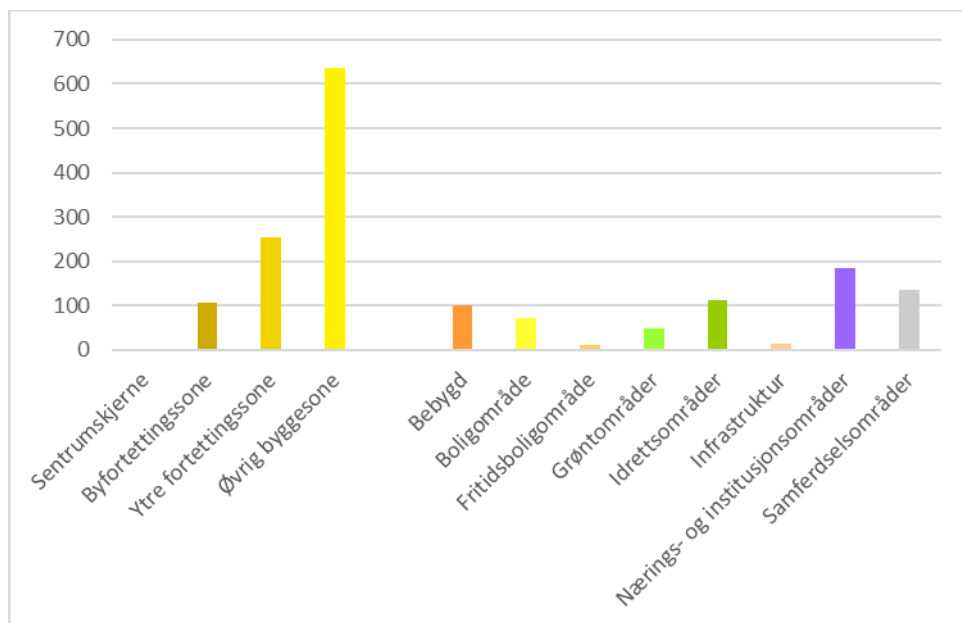
*Øvrig byggesone er satt av til utbyggingsformål i kommuneplanens arealdel, men det er sterke restriksjoner til hva som kan bygges i denne sonen.

Kilde: Grunnkart for kommunevis utslippsregnskap for klimagasser fra arealbrukssektoren - Versjon 2020. Sammenstilte plankart for Bergen kommune 2024

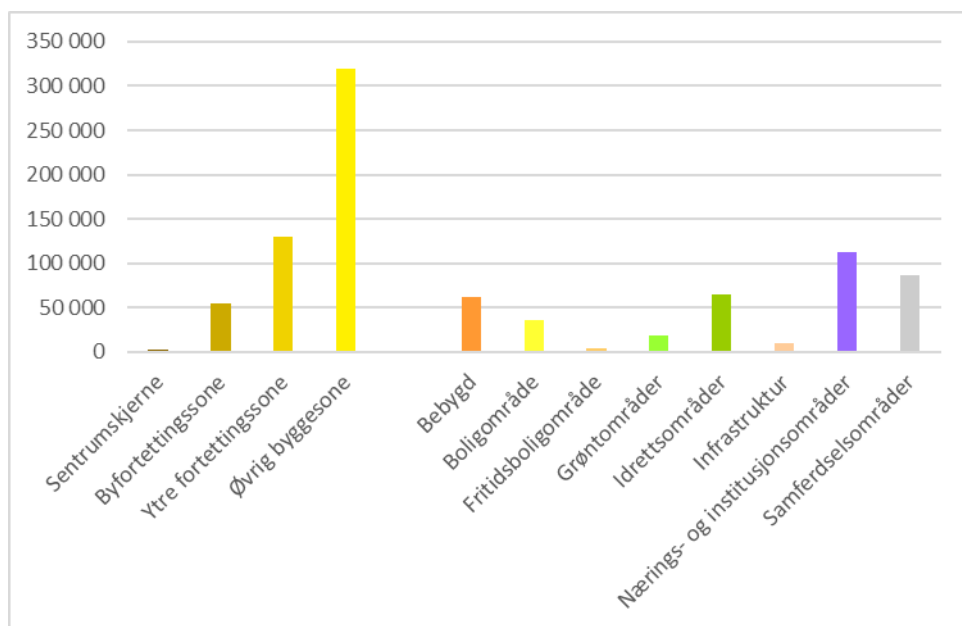
Det er ikke tatt med beregninger av mulig nedbygging som kan oppstå innenfor LNFR-områder som åpner for spredt næringsvirksomhet, bolig og fritidsbolig. Det samme gjelder forsvaret og strandsonen knyttet til sjø og vassdrag.

Blant mer entydig definert nedbyggingsformål er det satt av 71 hektar til boligområder og 183 hektar til nærings- og institusjonsområder utenfor de mer generelt definert nedbyggings-områdene. 136 hektar karbonrike areal er planlagt til samferdselsområder, hvorav vei utgjør 85 hektar og

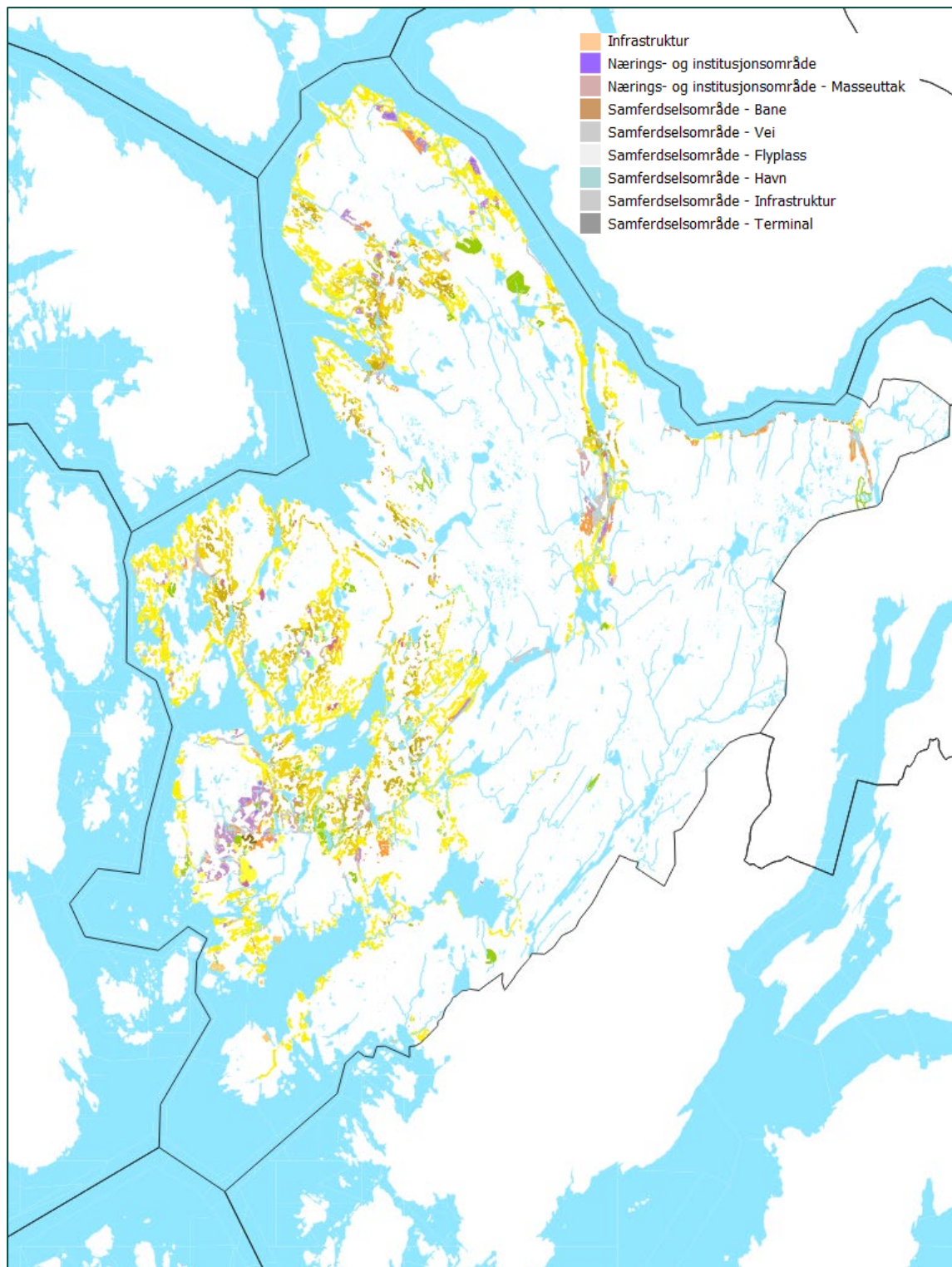
infrastruktur utgjør 35 hektar. Det er satt av 112 hektar til idrettsområder. Utslipps-effekten for planlagt nedbygging av karbonrike arealer til boligområder utgjør 3,9 prosent av totalen. Nedbygging av idrettsområder 7,3 prosent.



Figur 39: Planlagt nedbygd karbonrikt areal etter nedbyggingsformål.



Figur 40: Utslippseffekt av planlagt nedbygging av karbonrikt areal etter nedbyggingsformål.



Figur 41: Planlagt nedbygd karbonrikt areal etter nedbyggingsformål.

3.8 Oppsummering

Basert på tilgjengelige kartdata for beregning av utslipp og opptak av klimagasser, var det i Bergen i 2020 kartlagt 21 468 hektar karbonrikt areal. Til sammen utgjør dette 48,4 prosent av landarealet i Bergen kommune. Til sammen tar det karbonrike arealet opp ett tusen tonn klimagasser. Skog utgjør

91 prosent av det karbonrike arealet i Bergen. I gjennomsnitt tar skogen opp 70 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar over en periode på 20 år. Grøftet myr utgjør bare 0,1 prosent av det karbonrike arealet. I gjennomsnitt slipper grøftet myr ut 195 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar over en periode på 20 år.

I perioden 2010-2020 ble det bygget ned 240 hektar karbonrikt areal i Bergen. Av dette var 84 prosent skog. Samlet utslippseffekt var nærmere 160 tusen tonn CO₂-ekvivalenter.

Det er planlagt bygget ned rundt 1 600 hektar. Av dette er 82 prosent skog. Samlet utslippseffekten er beregnet til 900 000 tonn CO₂-ekv over en periode på 20 år. Nær 640 hektar karbonrikt areal eller 37,5 prosent av det planlagt nedbygde arealet ligger innenfor øvrig byggesone. Det er usikkert om noe av dette arealet blir nedbygd i årene som kommer siden det er sterke restriksjoner på nye tiltak i dette området. De samlede utslippene som kan oppstå ved nedbygging innenfor øvrige byggesone utgjør hele 36 prosent av de samlede utslippene ved nedbygging av karbonrike arealer i Bergen. Dersom kommunen følger planbestemmelsene for øvrig byggesone vil utslipp av klimagasser som følge av planlagt arealbruk kunne bli vesentlig lavere enn det som er beregnet her.

4 Verdsetting av jordbruksareal

FN anslår at matproduksjonen i verden må økes med 70 prosent innen 2050 for å holde følge med befolkningsveksten. Et endret klima gjør at matproduksjonen trolig vil avta i jordbruksområder som i dag er viktige for matproduksjon og en større andel av matproduksjonen må skje på våre breddegrader. Bare 3 prosent av Norges landareal er jordbruksareal, og bare 1 prosent er egnet for matkorn-dyrking. Regjeringen har vedtatt som nasjonalt jordvernmål å begrense nedbyggingen av jordbruksareal til under 2 000 dekar pr år innen 2030. Nedbygging av jordbruksareal vil likevel noen ganger ikke kunne unngås. Da vil kunnskap om kvaliteter ved ressursgrunnlaget være nyttig for å best mulig skille mellom alternativer.

I dette oppdraget har vi oppdatert verdiklassekartene for jordbruksareal og dyrkbar jord for Bergen kommune.

Kartlagene viser verdikasser for jordbruksareal og dyrkbar jord og ble opprinnelig laget på oppdrag fra Statens vegvesen. I denne kartserien er både jordbruksarealene og den dyrkbare jorda delt inn i verdiskalaen som er brukt i vegvesenets «Håndbok for konsekvensutredninger» (Statens vegvesen 2018).

	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Forvaltningsprioritet	Uten betydning for temaet eller sterkt reduserte kvaliteter		Forvaltningsprioritet	Høy forvaltningsprioritet	Høyeste forvaltningsprioritet
Viktighet/betydning for fagtemaet		Alminnelig/lokalt vanlig	Lokal/regional betydning	Regional/nasjonal betydning	Nasjonal/internasjonal betydning Unikt
Funksjoner og sammenhenger		Kontekst/sammenheng er lite synlig	Kontekst/sammenheng er noe fragmentert	Viktige sammenhenger og funksjoner	Særlig viktige sammenhenger og funksjoner
Bruksfrekvens		Betydning for få	Betydning for flere	Betydning for mange	Betydning for svært mange
Faglige kvaliteter*		Få kvaliteter	Gode kvaliteter	Særlig gode kvaliteter	Unike kvaliteter

*: Kvalitet defineres for hvert fagtema

Figur 42: Skala for inndeling i verdiklasse i "Håndbok for konsekvensanalyser"

For Bergen kommune har vi laget verdiklassekartene basert på egenskaper fra Arealressurskartet AR5, kombinert med egenskaper fra digitalt markslagskart (DMK). Dyrkbar jord er delt inn i verdiklasser basert på egenskaper registrert i DMK samt hvorvidt arealene har vært dyrket opp tidligere.

Alt jordbruksareal og dyrkbar jord er plassert i klassene fra «Stor verdi» til «Noe verdi». Arealer som hverken er jordbruksareal eller dyrkbar jord ligger i klassen «uten betydning for fagområdet».

Det har ikke vært mulig å lage verdiklassekartet som baserer seg på jordmonnsskart siden kun 10 prosent av jordbruksarealet i Bergen er jordsmonnsskartlagt. Opplysninger fra AR5 og DMK gir svakere grunnlag for å differensiere verdien av jordbruksareal enn det jordsmonnsskartet gir, og det gir ikke grunnlag for å identifisere jordbruksareal i klassen «Svært stor verdi».

4.1 Verdiklasser for jordbruksareal basert på AR5 og DMK

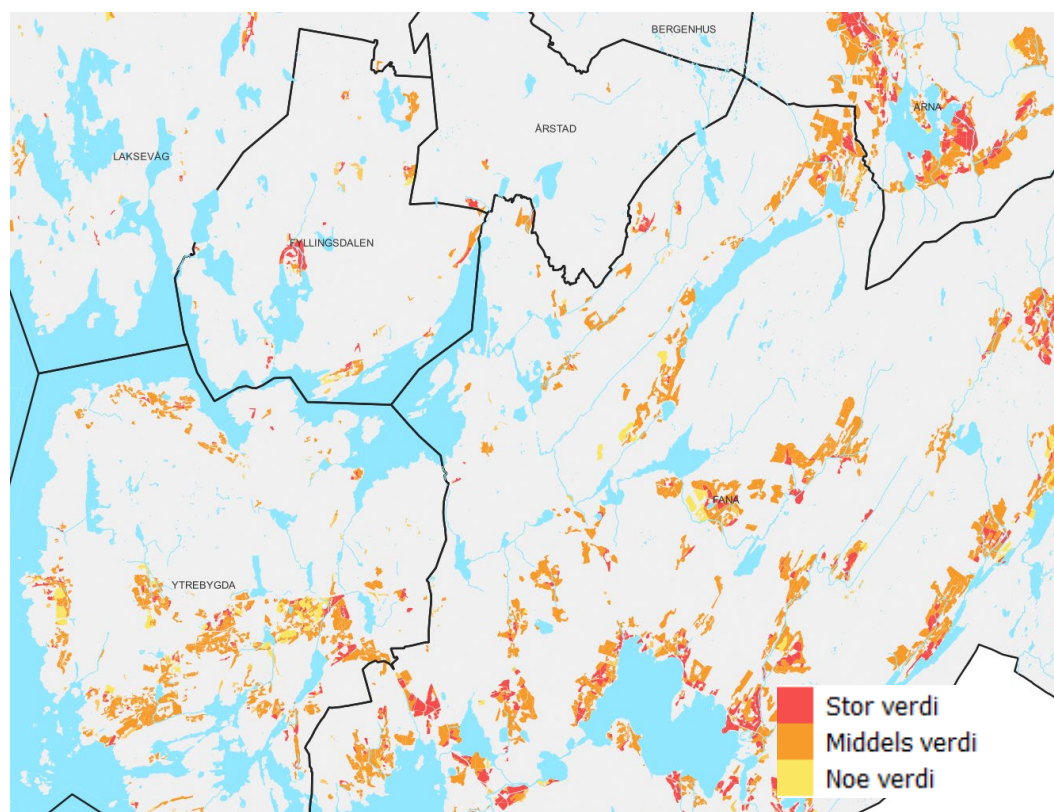
Jordbruksarealene i Bergen kommune er delt inn etter kombinasjoner av egenskaper fra AR5 og DMK. Opplysninger fra AR5 og DMK gir ikke like godt grunnlag for å differensiere verdien av jordbruksareal som jordsmonnsskartene. I AR5 er jordbruksarealet delt i klassene fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite. Disse er igjen delt inn etter grunnforholdene jorddekt, organisk jord og grunnlendt (fulldyrka jord kan ikke være grunnlendt). I DMK er jordbruksarealene også delt inn etter driftsforhold for jordbruket i klassene lettbrukt, mindre lettbrukt og tungbrukt jord, basert på faktorene helling, form (arrondering) og størrelse (Fadnes m.fl. 2017).

Jordbruksareal i Bergen kommune er delt inn i verdiklassene:

Stor verdi: Fulldyrka jord som er jorddekt og ikke tungbrukt.

Middels verdi: Fulldyrka organisk jord, fulldyrka tungbrukt jord, samt innmarksbeite og overflatedyrka jord som er jorddekt.

Noe verdi: Innmarksbeite og overflatedyrka jord som er grunnlendt eller har organiske jordlag.



Figur 43: Verdiklasser for dyrka jord.

4.2 Verdiklasser for dyrkbar jord

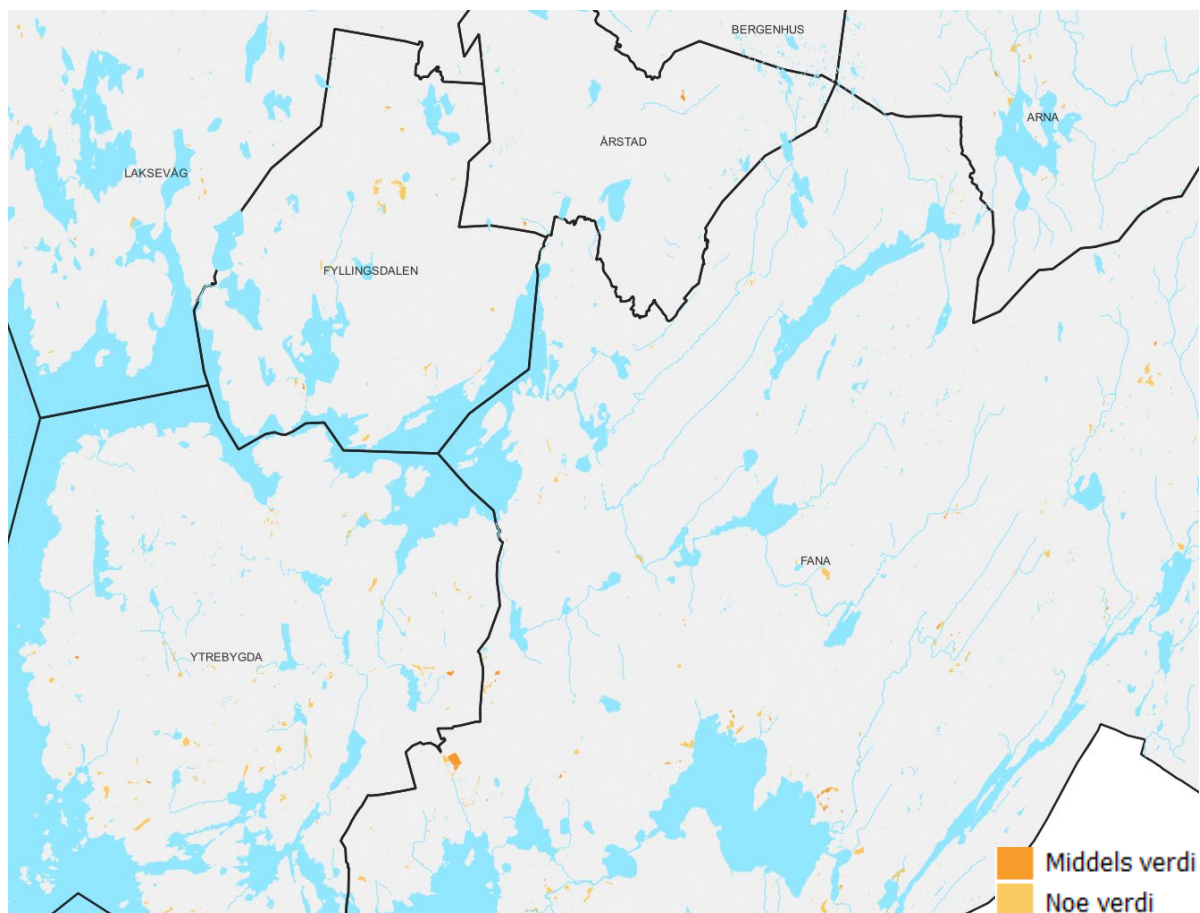
I DMK finnes noe mer opplysninger om jordforholdene på dyrkbar jord. Dyrkbar jord som er selvdrenert og ikke blokkrik er gitt noe høyere verdi enn ikke selvdrenert, tørkesvak eller blokkrik dyrkbar jord og dyrkbar myr. Tidligere dyrka jord er også gitt noe høyere verdi enn jord som ikke har vært dyrka. Det kan innvendes at noe jordbruksareal kan ha gått ut av bruk på grunn av at det har dårlig kvalitet. Det er derfor gjort en sammenstilling av jordressursklasser for tidligere dyrka jord. Sammenstillingen viser at jordressursklassene fordeler seg identisk som for jordbruksareal i drift. Hvilke arealer som har grodd igjen anses derfor ikke å ha nevneverdig sammenheng med kvaliteter ved jordsmonnet.

I kartet over verdiklasser for dyrkbar jorder arealene delt i verdiklassene:

Middels verdi: Dyrkbar jord som er selvdrenert og ikke blokkrik, samt areal som tidligere har vært fulldyrka jord, og som kan dyrkes opp igjen.

Noe verdi: Annen dyrkbar jord

Halvparten av den opprinnelig kartlagte dyrkbare jorda i Bergen er myr. Dyrkbar myr inngår også i klassen «Noe verdi» i Vegvesenets håndbok. Men siden det nå er forbud mot nydyrking av myr er ikke dyrkbar myr tatt med i dette prosjektet. Dyrkbar myr er også fjernet fra kartgrunnlaget brukt i analysene.



Figur 44: Verdiklasser for dyrkbar jord.

5 Veien videre

I henhold til Plan- og bygningsloven §3-1.g (2008) skal kommunene «...ta klimahensyn gjennom reduksjon av klimagassutslipp og tilpasning til forventede klimaendringer...». Kommunene mangler imidlertid et informasjonsgrunnlag for å ta klimahensyn på en god måte i dag.

I dette prosjektet har NIBIO utviklet en metode for å lage detaljerte kart over vegetasjonsdekket i byggesonen. Det er i tillegg laget ulike temakart som blant annet viser arealenes utslipp og opptak av klimagasser, andelen nedbygget areal, grønnstruktur, tilsig og avrenning av overvann. I tiden som kommer blir det viktig å høste erfaringer som gjøres når denne informasjonen brukes, slik at kartene kan forbedres og vedlikeholdes på en god måte. Ved å bruke informasjonsgrunnlaget som nå er etablert håper vi det blir lettere for kommunene å se klimagassutslipp, klimatilpasning og naturmangfold i sammenheng, og dermed få en større forståelse av grønne og blå arealers funksjon og nytte i arealbruksvurderinger.

Informasjonsgrunnlaget som er gjort tilgjengelig er også etterspurt av andre kommuner. Flere kommuner ønsker nå kart for å vurdere opptak og utslipp av klimagasser fra arealbruk og arealbruksendringer, for å vurdere tilsig og avrenning av overvann, for å kunne regulere temperatur og for enklere å kunne vurdere naturmangfold og rekreasjonsmuligheter. Det bør derfor sees på hvordan informasjonsgrunnlaget som er etablert i dette prosjektet kan gjøres tilgjengelig for andre kommuner i Norge.

Avtalen som ligger til grunn for dette prosjektet er en enkeltstående leveranse.

I denne rapporten har vi beskrevet datakildene, samt omtalt metodene som er brukt for å fremstille temakartene.

Kommunene har ansvar for det kontinuerlige ajourholdet knyttet til en rekke FKB-data, og det vil være et viktig grunnlag for fremtidige oppdateringer av kartene.

Vedlegg 1: Datastruktur

Tabeller

Datasettet som inngår i denne leveransen, består av 9 tabeller som hver for seg består av geometri og egenskaper som skal til for å vise kart i et geografisk informasjonssystem. Tabellene representerer:

- Grønnstrukturkart eller vegetasjonskart for bebygde områder
- Arealfigurene med nødvendige egenskaper for fremstilling av temakartene
- Plandata
- Karbonrikt areal 2010
- Karbonrikt areal 2020
- Karbonrikt areal nedbygd 2010-2020
- Karbonrikt areal nedbygd 2010-2020 etter nedbyggingsformål i arealplaner i 2024
- Karbonrikt areal planlagt nedbygd
- Verdiklasser for dyrka jord
- Verdiklasser for dyrkbar jord

Alle kart leveres i koordinatsystemet UTM-32 med Euref89 som kartdatum (EPSG-kode: 25832)

Kartobjektene er fremstilt som polygoner og leveres som multipolygoner.

Grønnstruktur i bebygde områder

Grønnstrukturkartet er bygget opp av gjensidig utelukkende arealfigurer som dekker alle bebygde områder over en viss størrelse.

Tabell 19: Kartet Grønnstruktur. Tabellnavn «gronnstruktur». Tabellstruktur.

Egenskap	Type	Definisjon
OBJECTID	Verdi	Løpenummer i ArcMap
gid	Verdi	Løpenummer i NIBIOS database
komid	Verdi	Kommunennummer
class_name	Kodeliste	Arealklasse
fkb	Verdi	Areaklasse fra FKB
maxchm	Verdi	Maks vegetasjonshøyde i polygonet
meanchm	Verdi	Gjennomsnittlig vegetasjonshøyde i polygonet
area_m2	Verdi	Areal i kvadratmeter i lokal UTM-sone

Tabell 20: Kodeliste for grønnstruktur. Bruker tabellen «gronnstruktur» og egenskapen «class_name».

Kode	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
Vei	Vei	154, 89, 5	Vei hentet fra FKB-Vei
Utnyttet	Utnyttet	243, 166, 178	Annet bebygd areal hentet fra FKB areadekke
Bygning	Bygning	178, 26, 228	Bygninger fra FKB-Bygning
Feltsjikt	Feltsjikt	221, 241, 180	Vegetasjon under 1 meters høyde
Busksjikt	Busksjikt	149, 234, 179	Vegetasjon mellom 1 og 3 meters høyde
Tresjikt	Tresjikt	77, 175, 73	Vegetasjon over 3 meters høyde
Jordbruksareal	Jordbruk	243, 227, 99	Fulldyrka jord, Overflatedyrka jord eller innmarksbeite hentet fra AR5
Vann	Vann	151, 219, 252	Ferskvann hentet fra FKB Vann. Hav hentet fra AR5.

Filer med kartografi: gronnstruktur.lyr

Arealbruk

Kartet med arealbruksfigurer som brukes til å lage alle temakartene er bygget av små og store gjensidig utelukkende arealfigurer som dekker hele kommunen. Til hver arealfigur er det definert en rekke egenskaper. Temaene i temakartene er som regel delt inn i fire klasser som igjen peker på en faktor eller andel.

Tabell 21: Kartet Arealbruk. Tabellnavn «arealfigurer». Tabellstruktur

Egenskapsnavn	Tekst	Type	Verdi	Kartlag
OBJECTID	Løpenummer i ArcMap	Verdi		
gid	Løpenummer i NIBIOS database	Verdi		
komid	Kommunenummer	Verdi		
am2	Kvadratmeter total	Verdi		Alle
am2busk	Kvadratmeter busksjikt	Verdi		Alle
am2bygg	Kvadratmeter bygning	Verdi		Alle
am2felt	Kvadratmeter feltsjikt	Verdi		Alle
am2tett	Kvadratmeter nedbygd - ikke bygning	Verdi		Alle
am2trer	Kvadratmeter tresjikt	Verdi		Alle
kklasse1	Hovedtype arealfigur	Kodeliste		Alle
kklasse_tekst	Hovedtype arealfigur klasse tekst	Tekst til kodeliste		Alle
am2nedbygd	Kvadratmeter sum nedbygd areal	Verdi		Alle
nedbyggingsfaktor	Nedbyggingsfaktor	Verdi		Nedbygging
nedbyggingsklasse	Nedbyggingsfaktorklasse	Kodeliste	1,2,3,4,5	Nedbygging
nedbyggingsklasse_tekst	Nedbygging klasse tekst	Tekst til kodeliste		Nedbygging
tilsigsklasse	Klasse for tilsig	Kodeliste	1,2,3,4	Tilsig
tilsigsklasse_tekst	Tilsig klassetekst	Tekst til kodeliste		Tilsig
avrenningsklasse	Klasse for avrenning	Kodeliste	1,2,3,4	Avrenning
avrenningsklasse_tekst	Avrenning klasse tekst	Tekst til kodeliste		Avrenning
overvannsklasse	Klasse for kombinasjon av tilsig og avrenning	Kodeliste	1,2,3,4...16	Overvann
overvannsklasse_tekst	Tilsig og overvann tekst	Tekst til kodeliste		Tilsig og avrenning
tempfaktor	Temperaturfaktor	Verdi		Alle
tempklasse	Temperaturfaktorklasse	Tekst til kodeliste	1,2,3,4	Temperaturfaktor
tempklasse_tekst	Temperaturfaktor klasse tekst	Tekst til kodeliste	1,2,3,4	Temperaturfaktor
CO2_uendretarealbruk_kode	Utslipp og opptak av klimagasser ved uendret arealbruk	Kodeliste	3,2,1,0,-1	Utslipp og opptak av klimagasser ved uendret arealbruk
CO2_uendretarealbruk_tekst	Utslipp og opptak av klimagasser ved uendret arealbruk klasse tekst	Tekst til kodeliste		Utslipp og opptak av klimagasser ved uendret arealbruk
CO2_nedbygd_klasse	Utslipp av klimagasser ved nedbygging	Kodeliste	0,1,2,3,4,5	Utslipp av klimagasser ved nedbygging
CO2_nedbygd_tekst	Nedbygd klasse tekst	Tekst til kodeliste		Utslipp av klimagasser ved nedbygging

Tabell 22: Kodeliste for klasseinndelingen i arealbruksfigurer. Bruker tabellen «arealfigurer» og egenskapen «kklasse1».

Egenskapsverdi	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
Vei	vei	35, 35, 35	Kilde: SSB Arealbruk. Inkluderer underklassene: Annet vegformål, Bane; Annen bilveg; Gang- og sykkelveg; Motortrafikkveg; Motorveg; Parkering og oppstilling; Veg- og trafikktilsyn
Småhus bebyggelse	beb	206, 155, 96	Kilde: SSB Arealbruk. Inkluderer klassene: Annen boligbebyggelse; Fritidsbebyggelse; Frittliggende småhusbebyggelse; Tunområde; Utmarksbebyggelse, landbruk
Annen bebyggelse	byx	166, 90, 153	Kilde: SSB Arealbruk. Inkluderer klassene: Konsentrert småhusbebyggelse; Store boligbygg; Bolig- og næringsbebyggelse samt klassene Barne- og ungdomsskole, Videregående skole; Barnehage og lekeparks, Annet areal for undervisning og barnehage; Blandet kulturaktivitet, Energiforsyning; Industri, bergverksdrift, utvinning og lager; Kai/havneområde; Kino, teater og andre kulturhus; Kontor og forretning; Lege- og helsetjenester; Lufthavnsområde; Museer og bibliotek; Næringsbebyggelse, fiske; Overnatting og bevertning; Religiøse aktiviteter; Sykehjem, bo- og behandlingsinstitusjoner; Sykehus; Terminaler og ekspedisjoner; Uklassifisert bebyggelse og anlegg; Universitet og høyere
Idrettsområde	idr	154, 234, 226	Kilde: SSB Arealbruk. Idretts- og sportsområder. Objekt der bebyggelsen er dominert av idrettsbygninger. I tillegg kommer områder avgrenset som idretts- og sportsområder i FKB-arealbruk, N50-arealdekke eller fra idrettsanleggsregisteret.no
Friområde	fri	143, 230, 59	Kilde: SSB Arealbruk. Grønne områder – Objekt som er avgrenset som parker, lekeplasser og gravplasser i FKB Arealbruk og N50-arealdekke
Dyrka mark	dyrka	255, 207, 23	Kilde AR5: Fulldyrka jord er jordbruksareal som er dyrka til vanlig pløyedybde, og kan benyttes til åkervekster eller til eng, og som kan fornyes ved pløying. Overflate dyrka jord er jordbruksareal som for det meste er rydda og jevna i overflata, slik at maskinell høsting er mulig.
Beite	beite	255, 239, 129	Kilde AR5: Jordbruksareal som kan benyttes som beite, men som ikke kan høstes maskinelt. Minst 50 % av arealet skal være dekket av kulturgras eller beitetålende urter. Areal som holder kravene til både skog og innmarksbeite skal ha arealtype innmarksbeite.
Skog	skog	77, 175, 74	Kilde AR5 og SR16: Areal med minst 6 trær per dekar som er eller kan bli 5 meter høye, og som er jevnt fordelt på arealet.
Myr	myr	123, 158, 202	Kilde AR5: Areal med myrvegetasjon og minst 30 cm tjukt torvlag. Areal som holder kravene til både skog og myr skal ha arealtype myr.
Åpen fastmark	aapen	150, 150, 150	Kilde AR5: Areal som ikke er myr, og heller ikke er jordbruksareal, skog, bebygd eller samferdsel. Åpen fastmark skal klassifiseres etter grunnforhold, men kan ikke ha verdien organiske jordlag
Vann	vann	2, 73, 238	Kilde AR5: Ferskvann omfatter innsjøer, elver og bekker i tråd med FKB-Vann.
Hav	hav	2, 73, 238	Hav omfatter sjø og hav og følger grensene i det mest nøyaktige datasettet for kystkontur fra Kartverket. Bufret 20 meter ut fra kystkontur.

Filer med kartografi: arealbruk.lyr

Temakartet Grad av nedbygging

Tabell 23: Kodeliste for temakartet «Grad av nedbygging». Bruker tabellen «arealfigurer» og egenskapen «nedbyggingsklasse».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	Fra 0 til 12 %	237, 237, 237	Få eller ingen bygninger, veier eller anlegg
2	Fra 12 til 25 %	194, 194, 194	Noen bygninger og anlegg
3	Fra 25 til 50 %	150,150,150	Flere bygninger og anlegg
4	Fra 50 til 75 %	99, 99, 99	Mange bygninger, veier eller anlegg
5	Fra 75 til 100 %	37, 37, 37	Nedbygd eller tilnærmet nedbygd med bygninger, veier eller anlegg

Filer med kartografi: nedbyggingsfaktor.lyr

Temakartet Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk

Tabell 24: Kodeliste for temakartet «Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk». Bruker tabellen «arealfigurer» og egenskapen «CO2_uendretarealbruk_kode»

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
-1	Utslipp	215, 25, 28	Drenert organisk jord (i hovedsak dyrket mark)
0	Nøytralt	252, 254, 190	Arealer som har ingen endring i sin karbonbeholdning. Dette kan være arealer som ikke har noen karbonbeholdninger (annen utmark), eller har oppnådd likevekt slik det er netto null endring (utbygd areal, utmarksbeite på mineraljord)
1	Lavt opptak	191, 229, 170	Skog med lite potensial for opptak av CO2
2	Middels opptak	119, 185, 173	Skog med middels potensial for opptak av CO2
3	Høyt opptak	43, 131, 186	Skog med høyt potensial for opptak av CO2

Filer med kartografi: klimagassutslipp_naa.lyr

Temakartet Klimagassutslipp ved nedbygging

Tabell 25: Kodeliste for temakartet «Utslipp og opptak av klimagasser ved nedbygging». Bruker tabellen «arealfigurer» og egenskapen «CO2_nedbygd_klasse».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
0	Ingen utslipp	255, 245, 235	Nedbygging av arealer som allerede er tilnærmet nedbygd.
1	Små utslipp	254, 219, 183	Nedbygging på arealer med mineraljord uten trær og lite vegetasjon.
2	Små til middels store utslipp	253, 172, 103	Nedbygging av arealer med små til middels store karbonbeholdninger. Dette er gjerne lauvskog med lavere boniteter.
3	Middels store utslipp	246, 119, 34	Nedbygging av arealer av middels store karbonbeholdninger. Dette er gjerne barskog med lav og middels bonitet.
4	Store utslipp	209, 69, 1	Nedbygging av arealer med middels til store karbonbeholdninger. Dette er gjerne barskog med høyere boniteter.
5	Svært store utslipp	127, 39, 4	Nedbygging av areal med svært stor karbonbeholdning. Dette er i hovedsak myr og torvmark.

Filer med kartografi: klimagassutslipp_nedbygging.lyr

Temakartet Temperaturregulering

Tabell 26: Kodeliste for temakartet «Regulering av temperatur». Bruker tabellen «arealfigurer» og egenskapen «tempklasse».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	Fra 0 til 0-0.25	166, 97, 26	Liten temperaturregulerende effekt
2	Fra 0.25 til 0.50	231, 211, 165	Noe temperaturregulerende effekt
3	Fra 0.50 til 0.75	167, 219, 211	Temperaturregulerende effekt
4	Fra 0.75 til 1.00	1, 133, 113	Stor temperatur regulerende effekt

Filer med kartografi: temperaturregulering.lyr

Temakartet Tilsig

Tabell 27: Kodeliste for temakartet «Tilsig av overvann». Bruker tabellen «arealfigurer» og egenskapen «tilsigsklasse».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	Fra 75 til 100 cm	239,243,255	Lite tilsig
2	Fra 50 til 75 cm	189,215,231	Noe tilsig
3	Fra 25 til 50 cm	107,174,214	Tilsig
4	Fra 0 til 25 cm	33,113,181	Stort tilsig

Filer med kartografi: overvann_tilsig.lyr

Temakartet Avrenning

Tabell 28: Kodeliste for temakartet «Avrenning». Bruker tabellen «arealfigurer» og egenskapen «avrenningsklasse».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	Fra 0.00 til 0.25	242,240,247	Mye vann absorberes eller fordrøyes av jord og plantedekke
2	Fra 0.25 til 0.50	203,201,226	Noe vann absorberes eller fordrøyes av jord og plantedekke
3	Fra 0.50 til 0.75	158,154,200	Noe vann blir liggende eller renner vekk
4	Fra 0.75 til 1.00	106,81,163	Mye vann blir liggende eller renner vekk

Filer med kartografi:

Filer med kartografi: overvann_avrenning.lyr

Temakartet Tilsig og Avrenning

Tabell 29: Kodeliste for temakartet «Tilsig og avrenning». Bruker tabellen «arealfigurer» og egenskapen «overvannsklasse».

		Avrenning			
		Lav	Middels	Høy	Svært høy
Tilsig	Lav	11 - Lite tilsig. Liten avrenning (247, 251, 255).	12 - Lite tilsig og noe avrenning (235, 243, 251).	13 - Lite tilsig og høy avrenning (222, 235, 247).	14 - Lite tilsig og svært høy avrenning (209, 227, 243).
	Middels	21 - Noe tilsig og liten avrenning (196, 218, 239).	22 - Noe tilsig og noe avrenning (176, 210, 232).	23 - Noe tilsig og høy avrenning (154, 200, 225).	24 - Noe tilsig og svært høy avrenning (128, 186, 219).
	Høy	31 - Tilsig og liten avrenning (103, 171, 213).	32 - Tilsig og noe avrenning (82, 157, 204).	33 - Tilsig og høy avrenning (62, 142, 196).	34 - Tilsig og svært høy avrenning (30, 113, 179).
	Svært høy	41 - Mye tilsig og liten avrenning (28, 108, 177).	42 - Mye tilsig og noe avrenning (15, 90, 163).	43 - Mye tilsig og høy avrenning (8, 70, 140).	44 - Mye tilsig og svært høy avrenning (8, 48, 107).

Filer med kartografi: overvann_tilsig_avrenning.lyr

Karbonrike areal

Karbonrikt areal 2010.

Tabell 30: Kartet «Karbonrike arealer 2010». Tabellnavn «karbonrike_arealer_2010». Tabellstruktur.

Egenskap	Definisjon
OBJECTID	Løpenr i ArcMap
arealklasse_2010	Klasse av karbonrikt areal 2010
utslippseffekt_2010_20	Utslipps- eller opptakseffekt i 2010 beregnet i tonn CO2-ekvivalenter. Negativt fortegn angir opptak.
am2	Areal i kvadratmeter beregnet i lokal utm-sone
gid	Løpenr

Tabell 31: Kodeliste for kartet «Karbonrike arealer 2020». Bruker tabellen «karbonrike_arealer_2010» og egenskapen «arealklasse_2010».

Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
Skog	151, 195, 110	
Torvmark	110, 149, 107	
Myr - Åpen	16, 58, 209	
Myr - Grøftet	161, 64, 236	
Dyrka mark - Organisk jord	251, 208, 100	
Innmarksbeite - Organisk jord	254, 255, 55	

Filer med kartografi: karbonrike_areal_2010.lyr

Karbonrikt areal 2020

Tabell 32: Kartet «Karbonrike arealer 2020». Tabellnavn: «karbonrike_arealer_2020». Datastruktur.

Egenskap	Definisjon
OBJECTID	Løpenr i ArcMap
arealklasse_2020	Klasse av karbonrikt areal 2020
utslippseffekt_2020_20	Utslipps- eller opptakseffekt i 2020 beregnet i tonn CO2-ekvivalenter. Negativt fortegn angir opptak.
am2	Areal i kvadratmeter beregnet i lokal utm-sone
gid	Løpenr

Tabell 33: Kodeliste for kartet «Karbonrike arealer 2020»,Bruker tabellen «karbonrike_arealer_2020» og egenskapen «arealklasse_2020».

Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
Skog	151, 195, 110	
Torvmark	110, 149, 107	
Myr - Åpen	16, 58, 209	
Myr - Grøftet	161, 64, 236	
Dyrka mark - Organisk jord	251, 208, 100	
Innmarksbeite - Organisk jord	254, 255, 55	

Filer med kartografi: karbonrike_areal_2020.lyr

Karbonrikt areal nedbygd 2010-2020.

Karbonrike arealer nedbygd mellom 2010 og 2020 – Type karbonrikt areal

Tabell 34: Kartet «Karbonrike arealer nedbygd mellom 2010 og 2020 – Type karbonrikt areal»: Tabellnavn «karbonrikt_areal_nedbygd_2010_2020». Tabellstruktur.

Egenskap	Definisjon
OBJECTID	Løpenr i ArcMap
gid	Løpenummer
komid	Kommunennummer i 2024
arealklasse_2010	Klasse av karbonrikt areal 2010
arealklasse_2020	Nåværende bruk i henhold til kodeliste fra NIBIO
utslippseffekt_2010_20_2020	Utslipps- eller opptakseffekt i 2010 beregnet i tonn CO2-ekvivalenter. Negativt fortegn angir opptak.
am2	Areal i kvadratmeter beregnet i lokal utm-sone

Tabell 35: Kodeliste for kartet «Karbonrike arealer nedbygd mellom 2010 og 2020 – Type karbonrikt areal». Bruker tabellen «karbonrikt_areal_nedbygd_2010_2020» og egenskapen «arealklasse_2010».

Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
Skog	151, 195, 110	
Torvmark	110, 149, 107	
Myr - Åpen	16, 58, 209	
Myr - Grøftet	161, 64, 236	
Dyrka mark - Organisk jord	251, 208, 100	
Innmarksbeite - Organisk jord	254, 255, 55	

Filer med kartografi: karbonrikt_nedbygd_klasse_2010.lyr

Karbonrikt areal nedbygd 2010-2020 – Arealklasse i 2020

Tabell 36: Kartet «Karbonrike arealer nedbygd mellom 2010 og 2020 – Type karbonrikt areal»: Tabellnavn «karbonrikt_areal_nedbygd_2010_2020». Tabellstruktur.

Egenskap	Definisjon
OBJECTID	Løpenr i ArcMap
gid	Løpenummer
komid	Kommunennummer i 2024
arealklasse_2010	Klasse av karbonrikt areal 2010
arealklasse_2020	Nåværende bruk i henhold til kodeliste fra NIBIO
utslippseffekt_2010_20_2020	Utslipps- eller opptakseffekt i 2010 beregnet i tonn CO2-ekvivalenter. Negativt fortegn angir opptak.
am2	Areal i kvadratmeter beregnet i lokal utm-sone

Tabell 37: Kodeliste for kartet «Karbonrikt areal nedbygd 2010 – 2020 - Type karbonrikt areal». Bruker tabellen «karbonrikt_areal_nedbygd_2010_2020» og egenskapen «arealklasse_2020».

For en full oversikt over definisjonene, se NIBIO oversettelser av nåværende og planlagt arealbruk, reguleringsformål og arealformål (NIBIO 2024b).

Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon (Arealformål fra Rp, Rb, Kp og Kb)
Bebyggd	255, 153, 51	
Boligområde - By	255, 255, 51	911, 912, 913, 1801, 1802, 1803, 1804, 113, 1113
Boligområde - Tett	255, 255, 51	910, 112, 115, 1112, 1119
Boligområde	255, 255, 51	110, 1110
Boligområde - Spredt	255, 255, 153	111, 1111, 1589, 6750,
Fritidsboligområde	255, 204, 102	1121, 1122, 1123, 150, 1120, 1124
Gravlund	204, 102, 153	1730, 617, 1700
Grøntområde	153, 255, 153	3031, 430, 440, 410, 3050, 420,
Grøntområde - Felles opphold	102, 204, 153	1600, 1610, 1620, 1690, 750, 760, 700, 780, 790,
Idrettsområde	153, 204, 0	1400, 1410, 1430, 463, 615, 1440, 1460, 1470, 1490, 6760, 1420, 421
Idrettsområde - Golfbane	204, 255, 51	616, 1450
Infrastruktur	255, 204, 153	2110, 1542, 2180, 2190, 2800, , 2900, 2170 ,627 , 1520 ,620 ,621 ,623 ,624 ,625 ,691 ,693 ,1510 ,1520 , 1540 ,1541 ,1550 ,1560 ,1570 ,2101 ,2100 ,2141 ,2140 ,2142 ,2143 ,2150 ,2160 ,1530 ,9000 ,
Nærings- og institusjonsområde	153, 102, 255	1170, 690, 900, 1300, 1390, 630, 6310, 6420, 1710, 6410, 6430, 6400, 120, 920, 921, 922, 923, 924, 1130, 1140, 1150, 1169, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 130, 930, 931, 1166, 1310, 1820, 1823, 1824, 1831, 140, 1340, 1350, 1821, 1822, 1825, 1826, 1830, 160, 162, 163, 164, 167, 169, 182, 170, 172, 173, 174, 177, 179, 960, 990, 1160, 1161, 1162, 1163, 192, 1164, 1165, 1167, 1168, 166, 176, 4030, 5115, 685, 5114, 681, 180, 181, 692, 1172, 1320, 1330, 190, 191, 939, 980, 1360, 670, 1200, 1201, 612, 1171, 1173
Nærings- og institusjonsområde - Masseuttak	214, 173, 173	670, 1200, 1201,
Samferdselsområde - Bane	204, 153, 102	350, 360, 2020, 2021, 2022, 2028, 2029,
Samferdselsområde - Vei	204, 204, 204	2026, 720, 2081, 300, 310, 311, 319, 320, 321, 322, 330, 331, 332, 333, 340, 342, 343, 601, 710, 730, 770, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2025, 2050, 2060, 2061, 2070, 2071, 2073, 2074, 2080, 2082, 2083
Samferdselsområde - Flyplass	240, 240, 240	2034, 370, 371, 2030, 2031,
Samferdselsområde - Havn	173, 214, 214	380, 381, 382, 392, 462, 618, 619, 1587, 1588, 2040 ,2041, 2043, 2044, 6230, 6730, 6740, 390, 398, 399, 391
Samferdselsområde - Infrastruktur	204, 204, 204	2001, 2023, 2027, 2045,
Samferdselsområde - Terminal	153, 153, 153	2033, 372, 1502, 2032, 2024, 2042, 341, 2072, 1501
Uspesifisert	232, 113, 141	

Filer med kartografi: karbonrikt_nedbygd_klasse_2020.lyr

Tabell 38: Kartet «Karbonrike arealer nedbygd mellom 2010 og 2020 etter nedbyggingsformål i 2024»: Tabellnavn «karbonrike_arealer_nedbygd_2010_2020_nedbyggingsformal_2024». Tabellstruktur.

Egenskap	Definisjon
OBJECTID	Løpenr i ArcMap
gid	Løpenummer
komid	Kommunennummer 2024
arealklasse_2010	Klasse av karbonrikt areal 2010
arealklasse_2020	Nåværende bruk i henhold til kodeliste fra NIBIO
plantype	Type plan (kommuneplan, kommunedelplan, områderegeringsplan, detaljreguleringsplan) hentet fra arealplaner våren 2024 med koder i henhold til kodeliste for produktspesifikasjoner for kommuneplaner og reguleringsplaner.
planidentifikasjon	Arealplanens identifikasjon i nasjonalt planregister. Hentet fra arealplaner våren 2024. Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
plannavn	Hentet fra arealplaner våren 2024. Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
ikrafttredelsesdato	Hentet fra arealplaner våren 2024. Dato for arealplanens ikrafttredelse i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
nedbyggingsformal	NIBIO oversettelser av arealformål i reguleringsplaner og kommuneplaner. Se kodeliste nedenfor.
arealformal	Hentet fra arealplaner våren 2024. Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
arealformal_tekst	Hentet fra arealplaner våren 2024. Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
arealbruksstatus	Hentet fra arealplaner våren 2024. Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
utslippseffekt_2010_20_2020	Utslipps- eller opptakseffekt ved nedbygging beregnet i tonn CO ₂ -ekvivalenter over en periode på 20 år. Negativt fortegn angir opptak.
am2	Areal i kvadratmeter beregnet i lokal utm-sone

Tabell 39: Kodeliste for kartet «Karbonrike arealer nedbygd mellom 2010 og 2020 etter nedbyggingsformål i 2024».
Bruker tabellen «karbonrike_arealer_nedbygd_2010_2020_nedbyggingsformal_2024» og egenskapen «nedbyggingsformal».

For en full oversikt over definisjonene, se NIBIO oversettelser av nåværende og planlagt arealbruk, reguleringsformål og arealformål (NIBIO 2024b).

Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon (Arealformål fra Rp, Rb, Kp og Kb)
Sentrumskjerne	140, 103, 0	Arealformål 1130 og Arealbruksstatus 2
Byfortetningsområde	204, 170, 0	Arealformål 1130 og Arealbruksstatus 1
Ytre fortettingssone	240, 210, 0	Arealformål 1001 og Arealbruksstatus 2
Øvrig byggesone	255, 240, 0	Arealformål 1001 og Arealbruksstatus 1
Bebyggd	255, 153, 51	
Boligområde - By	255, 255, 51	911, 912, 913, 1801, 1802, 1803, 1804, 113, 1113
Boligområde - Tett	255, 255, 51	910, 112, 115, 1112, 1119
Boligområde	255, 255, 51	110, 1110
Boligområde - Spredt	255, 255, 153	111, 1111, 1589, 6750,
Fritidsboligområde	255, 204, 102	1121, 1122, 1123, 150, 1120, 1124
Gravlund	204, 102, 153	1730 , 617, 1700
Grøntområde	153, 255, 153	3031, 430, 440, 410, 3050, 420,
Grøntområde - Felles opphold	102, 204, 153	1600, 1610, 1620, 1690, 750, 760, 700, 780, 790,
Idrettsområde	153, 204, 0	1400, 1410, 1430, 463, 615, 1440, 1460, 1470, 1490, 6760, 1420, 421
Idrettsområde - Golfbane	204, 255, 51	616, 1450
Instrastruktur	255, 204, 153	2110, 1542, 2180, 2190, 2800, , 2900, 2170 ,627 , 1520 ,620 ,621 ,623 ,624 ,625 ,691 ,693 ,1510 ,1520 , 1540 ,1541 ,1550 ,1560 ,1570 ,2101 ,2100 ,2141 ,2140 ,2142 ,2143 ,2150 ,2160 ,1530 ,9000 ,
Nærings- og institusjonsområde	153, 102, 255	1170, 690, 900, 1300, 1390, 630, 6310, 6420, 1710, 6410, 6430, 6400, 120, 920, 921, 922, 923, 924, 1130, 1140, 1150, 1169, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 130, 930, 931, 1166, 1310, 1820, 1823, 1824, 1831, 140, 1340, 1350, 1821, 1822, 1825, 1826, 1830, 160, 162, 163, 164, 167, 169, 182, 170, 172, 173, 174, 177, 179, 960, 990, 1160, 1161, 1162, 1163, 192, 1164, 1165, 1167, 1168, 166, 176, 4030, 5115, 685, 5114, 681, 180, 181, 692, 1172, 1320, 1330, 190, 191, 939, 980, 1360, 670, 1200, 1201, 612, 1171, 1173
Nærings- og institusjonsområde - Masseuttak	214, 173, 173	670, 1200, 1201,
Samferdselsområde - Bane	204, 153, 102	350, 360, 2020, 2021, 2022, 2028, 2029,
Samferdselsområde - Vei	204, 204, 204	2026, 720, 2081, 300, 310, 311, 319, 320, 321, 322, 330, 331, 332, 333, 340, 342, 343, 601, 710, 730, 770, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2025, 2050, 2060, 2061, 2070, 2071, 2073, 2074, 2080, 2082, 2083
Samferdselsområde - Flyplass	240, 240, 240	2034, 370, 371, 2030, 2031,
Samferdselsområde - Havn	173, 214, 214	380, 381, 382, 392, 462, 618, 619, 1587, 1588, 2040 ,2041, 2043, 2044, 6230, 6730, 6740, 390, 398, 399, 391
Samferdselsområde - Infrastruktur	204, 204, 204	2001, 2023, 2027, 2045,
Samferdselsområde - Terminal	153, 153, 153	2033, 372, 1502, 2032, 2024, 2042, 341, 2072, 1501
Grunnkart - Båndlegging	253, 221, 205	470, 490, 499,
Grunnkart - Forsvaret	204, 204, 153	4900, 626, 4001, 4010, 4020, 4800
Grunnkart - Grøntområde	153, 255, 153	6600, 3002, 3110, 3800, 3001, 3900, 3020, 6610, 6620, 400, 611, 3030, 450, 3040, 459, 613, 6700, 614, 6710, 460, 6720, 469, 3041, 6770, 3060, 3061, 3100, 461

Grunnkart - LNFR	204, 255, 153	5113, 220, 5200, 5210, 5220, 5230, 5300, 5400, 5500, 200, 210, 230, 240, 299, 680, 5001, 5100, 5110, 5111, 5112, 5120, 5130, 5140, 5900, 5600, 1630
Grunnkart - Sjø og vassdrag	204, 255, 255	6211, 6330, 6001, 6100, 6110, 6220, 6240, 6320, 6120, 6130, 6200, 6500, 6300, 6800, 6900
Grunnkart - Spesialområder	254, 255, 55	999, 600, 622, 631, 650, 651, 652, 671, 699
Uspesifisert	232, 113, 141	

Filer med kartografi: karbonrikt_nedbygd_formal.lyr

Karbonrikt areal planlagt nedbygd.

Tabell 40: Kart «Karbonrike arealer planlagt nedbygd - Arealklasse». Tabellnavn «karbonrikt_areal_planlagt_nedbygd». Tabellstruktur.

Egenskap	Definisjon
OBJECTID	Unikt løpenummer i databasen som er levert
gid	Unikt løpenummer i databasen til NIBIO
komid	Kommunennummer i 2024
plantype	Type plan (kommuneplan, kommunedelplan, områdereguleringsplan, detaljreguleringsplan) med koder i henhold til kodeliste for produktspesifikasjoner for kommuneplaner og reguleringsplaner.
planidentifikasjon	Arealplanens identifikasjon i nasjonalt planregister. Hentet fra arealplaner våren 2024. Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
plannavn	Arealplanens navn i nasjonalt planregister. Hentet fra arealplaner våren 2024. Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
ikrafttredelsesdato	Dato for når planen trede i kraft. Hentet fra arealplaner våren 2024. Dato for arealplanens ikrafttredelse i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
arealformal	Arealformål i henhold til nasjonal kodeliste for kommuneplaner og reguleringsplaner, med koder spesielt utviklet for Bergen, dvs. Sentrumskerne, Byfortettingssone, Ytre fortettingssone, Øvrig byggesone, Annet
arealformal_tekst	Tekst til kodeliste for arealformål. Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner
arealbruksstatus	Status for arealformålet (nåværende/fremtidig). Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
nedbyggingsformal	NIBIO oversettelser av arealformål i reguleringsplaner og kommuneplaner tilpasset arealformål i Bergen. Se kodeliste nedenfor.
arealklasse_2020	Klasse av karbonrikt areal 2020. Se kodeliste nedenfor.
Utslippseffekt_20_plan	Utslipps- eller opptakseffekt ved nedbygging beregnet i tonn CO2-ekvivalenter over en periode på 20 år. Negativt fortegn angir opptak.
am2	Kvadratmeter i UTM-sone 32 og datum EUREF89

Tabell 41: Kodeliste for kartet «Karbonrike arealer planlagt nedbygd - Arealklasse». Bruker tabellen «karbonrikt_areal_planlagt_nedbygd» og egenskapen «arealklasse_2020».

Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
Skog	151, 195, 110	
Torvmark	110, 149, 107	
Myr - Åpen	16, 58, 209	
Myr - Grøftet	161, 64, 236	
Dyrka mark - Organisk jord	251, 208, 100	
Innmarksbeite - Organisk jord	254, 255, 55	

Filer med kartografi: karbonrikt_planlagt_nedbygd_klasse.lyr

Tabell 42: Kart «Karbonrike arealer planlagt nedbygd - Nedbyggingsformål». Tabellnavn «karbonrikt_areal_planlagt_nedbygd». Tabellstruktur.

Egenskap	Definisjon
OBJECTID	Unikt løpenummer i databasen som er levert
gid	Unikt løpenummer i databasen til NIBIO
komid	Kommunennummer i 2024
plantype	Type plan (kommuneplan, kommunedelplan, områdereguleringsplan, detaljreguleringsplan) med koder i henhold til kodeliste for produktspesifikasjoner for kommuneplaner og reguleringsplaner.
planidentifikasjon	Arealplanens identifikasjon i nasjonalt planregister. Hentet fra arealplaner våren 2024. Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
plannavn	Arealplanens navn i nasjonalt planregister. Hentet fra arealplaner våren 2024. Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
ikrafttreddesdato	Dato for når planen trede i kraft. Hentet fra arealplaner våren 2024. Dato for arealplanens ikrafttredelse i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
arealformal	Arealformål i henhold til nasjonal kodeliste for kommuneplaner og reguleringsplaner, med koder spesielt utviklet for Bergen, dvs. Sentrumskerne, Byfortettingssone, Ytre fortettingssone, Øvrig byggesone, Annet
arealformal_tekst	Tekst til kodeliste for arealformål. Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner
arealbruksstatus	Status for arealformålet (nåværende/fremtidig). Definisjonene er i henhold til gjeldende produktspesifikasjon for kommuneplaner og reguleringsplaner.
nedbyggingsformal	NIBIO oversettelser av arealformål i reguleringsplaner og kommuneplaner tilpasset arealformål i Bergen. Se kodeliste nedenfor.
arealklasse_2020	Klasse av karbonrikt areal 2020. Se kodeliste nedenfor.
utslippseffekt_20_plan	Utslipps- eller opptakseffekt ved nedbygging beregnet i tonn CO ₂ -ekvivalenter over en periode på 20 år. Negativt fortegn angir opptak.
am2	Kvadratmeter i UTM-sone 32 og datum EUREF89

Tabell 43: Kodeliste for kartet «Karbonrikt areal – Planlagt nedbygd - Nedbyggingsformål». Bruker tabellen «karbonrikt_areal_planlagt_nedbygd» og egenskapen «nedbyggingformål».

For en full oversikt over definisjonene, se NIBIO oversettelser av nåværende og planlagt arealbruk, reguleringsformål og arealformål (NIBIO 2024b).

Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon (Arealformål)
Sentrumskjerne	140, 103, 0	
Byfortetningsområde	204, 170, 0	
Ytre fortettingssone	240, 210, 0	
Øvrig byggesone	255, 240, 0	
Bebygd	255, 153, 51	
Boligområde - By	255, 255, 51	911, 912, 913, 1801, 1802, 1803, 1804, 113, 1113
Boligområde - Tett	255, 255, 51	910, 112, 115, 1112, 1119
Boligområde	255, 255, 51	110, 1110
Boligområde - Spredt	255, 255, 153	111, 1111, 1589, 6750,
Fritidsboligområde	255, 204, 102	1121, 1122, 1123, 150, 1120, 1124
Gravlund	204, 102, 153	1730 , 617, 1700
Grøntområde	153, 255, 153	3031, 430, 440, 410, 3050, 420,
Grøntområde - Felles opphold	102, 204, 153	1600, 1610, 1620, 1690, 750, 760, 700, 780, 790,
Idrettsområde	153, 204, 0	1400, 1410, 1430, 463, 615, 1440, 1460, 1470, 1490, 6760, 1420, 421
Idrettsområde - Golfbane	204, 255, 51	616, 1450
Instrastruktur	255, 204, 153	2110, 1542, 2180, 2190, 2800, , 2900, 2170 ,627 , 1520 ,620 ,621 ,623 ,624 ,625 ,691 ,693 ,1510 ,1520 , 1540 ,1541 ,1550 ,1560 ,1570 ,2101 ,2100 ,2141 ,2140 ,2142 ,2143 ,2150 ,2160 ,1530 ,9000 ,
Nærings- og institusjonsområde	153, 102, 255	1170, 690, 900, 1300, 1390, 630, 6310, 6420, 1710, 6410, 6430, 6400, 120, 920, 921, 922, 923, 924, 1130, 1140, 1150, 1169, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 130, 930, 931, 1166, 1310, 1820, 1823, 1824, 1831, 140, 1340, 1350, 1821, 1822, 1825, 1826, 1830, 160, 162, 163, 164, 167, 169, 182, 170, 172, 173, 174, 177, 179, 960, 990, 1160, 1161, 1162, 1163, 192, 1164, 1165, 1167, 1168, 166, 176, 4030, 5115, 685, 5114, 681, 180, 181, 692, 1172, 1320, 1330, 190, 191, 939, 980, 1360, 670, 1200, 1201, 612, 1171, 1173
Nærings- og institusjonsområde - Masseuttak	214, 173, 173	670, 1200, 1201,
Samferdselsområde - Bane	204, 153, 102	350, 360, 2020, 2021, 2022, 2028, 2029,
Samferdselsområde - Vei	204, 204, 204	2026, 720, 2081, 300, 310, 311, 319, 320, 321, 322, 330, 331, 332, 333, 340, 342, 343, 601, 710, 730, 770, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2025, 2050, 2060, 2061, 2070, 2071, 2073, 2074, 2080, 2082, 2083
Samferdselsområde - Flyplass	240, 240, 240	2034, 370, 371, 2030, 2031,
Samferdselsområde - Havn	173, 214, 214	380, 381, 382, 392, 462, 618, 619, 1587, 1588, 2040 ,2041, 2043, 2044, 6230, 6730, 6740, 390, 398, 399, 391
Samferdselsområde - Infrastruktur	204, 204, 204	2001, 2023, 2027, 2045,
Samferdselsområde - Terminal	153, 153, 153	2033, 372, 1502, 2032, 2024, 2042, 341, 2072, 1501

Filer med kartografi: karbonrikt_planlagt_nedbygd_formal.lyr

Verdiklasser for dyrka og dyrkbar jord

Det er etablert kart for verddivurdert dyrka jord og dyrkbar jord i tråd med regler for sammenslåing, generalisering og klassifisering av kartlagt jordbruksareal og dyrkbar jord i «Håndbok for konsekvensanalyser» fra Statens vegvesen (Fadnes m.fl. 2017).

Dyrka jord

Tabell 44: Kartet «Verdiklasser for dyrka jord». Bruker tabellen «verdiklasser_dyrkajord». Tabellstruktur.

Egenskap	Forklaring
id	Løpenummer
fid	Ikke relevant
verdi	Kodeverdi. Lovlige verdier er 1,2,3
verdi_beskrivelse	Tekst for kodeverdier. Lovlige verdier er: Stor verdi; Noe verdi; Middels verdi
ar5_artype	Arealtype i AR5. Se produktspesifikasjonen.
artype_beskrivelse	Arealtype i AR5. Se produktspesifikasjonen.
ar5_argrunnf	Grunnforhold i AR5. Se produktspesifikasjonen.
argrunnf_beskrivelse	Grunnforhold i AR5. Se produktspesifikasjonen.
dmk_jord	Kode for Jordklassifisering i DMK
dmkjord_beskrivelse	Jordklassifisering i DMK

Tabell 45: Kodeliste for kartet «Verdiklasser for dyrka jord». Bruker tabellen «verdiklasser_dyrkajord» og egenskapen «verdi».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	Noe verdi	250, 230, 96	Innmarksbeite og overflatedyrka jord som er grunnlendt eller har organiske jordlag.
2	Middels verdi	247, 155, 42	Fulldyrka organisk jord, fulldyrka tungbrukt jord, samt innmarksbeite og overflatedyrka jord som er jorddekt.
3	Stor verdi	245, 78, 76	Fulldyrka jord som er jorddekt og ikke tungbrukt.

Filer med kartografi: verdiklasse_jordbruksareal.lyr

Dyrkbar jord

Tabell 46: Kartet «Verdiklasser for dyrkbar jord». Bruker tabellen «verdiklasser_dyrkbar_jord». Tabellstruktur.

Egenskap	Forklaring
id	Løpenummer
fid	Ikke relevant
verdi	Kodeverdi. Lovlige verdier er 1,2
verdi_beskrivelse	Tekst for kodeverdier. Lovlige verdier er: Noe verdi; Middels verdi
dyrkbar_endret_etter_2008	Kodeverdi for Informasjon om arealtilstand er endret etter 2008 som følge av ajourhold av AR5
etter2008_beskrivelse	Informasjon om arealtilstand er endret etter 2008 som følge av ajourhold av AR5
ar5_artype	Arealtype i AR5. Se produktspesifikasjonen.
artype_beskrivelse	Arealtype i AR5. Se produktspesifikasjonen.
ar5_argrunnf	Grunnforhold i AR5. Se produktspesifikasjonen.
argrunnf_beskrivelse	Grunnforhold i AR5. Se produktspesifikasjonen.
dmk_jord	Kode for Jordklassifisering i DMK
dmkjord_beskrivelse	Jordklassifisering i DMK

Tabell 47: Kodeliste for kartet «Verdiklasser for dyrkbar jord». Bruker tabellen «verdiklasser_dyrkbar_jord» og egenskapen «verdi».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	Noe verdi	250, 230, 96	Annen dyrkbar jord.
2	Middels verdi	247, 155, 42	Dyrkbar jord som er selvdrenert og ikke blokkrik, samt tidligere jordbruksareal som kan dyrkes opp igjen.

Filer med kartografi: verdiklasse_dyrkbarjord.lyr

Plandata

Tabellen er en automatisert sammenstilling av reguleringsplaner, kommunedelplaner og kommuneplanens arealdel etter regler identifisert i kommuneplanens arealdel. Regelverket er drøftet med planleggere i Bergen kommune. I hovedsak er regelen at kommuneplanens arealdel overstyrer reguleringsplaner og kommunedelplaner fra før 1.1.2013. Ved motstrid i arealformål mellom reguleringsplaner, kommunedelplaner og kommuneplanens areal gjelder arealformål i kommuneplanens arealdel. Det er ikke tatt i betraktning hensynssoner og andre planbestemmelser.

Arealformålene Sentrumskerne, Byfortettingssone, Ytre fortettingssone og øvrig byggesone er tatt med i plankartet.

Reguleringsplaner fra etter 1.1.2013 erstatter kommunedelplaner og kommuneplanens arealdel dersom de har en nyere ikrafttredelsesdato enn kommunedelplaner og kommuneplanens arealdel.

Kommunedelplaner etter 1.1.2013 med arealformål erstatter kommuneplanens arealdel.

I tabellen plandata er det gjennomført en «analytisk fletting» der gyldige reguleringsplaner og kommunedelplaner klipper opp kommuneplanens arealdel i mindre arealfigurer med mer detaljert geometri og arealformål. Arealfigurer med like arealformål slås sammen til større arealfigurer.

I tilfeller der reguleringsplaner klipper opp kommuneplaner og kommunedelplaner vil dette gå frem av at alle egenskaper som begynner med «kp» og «rp» har egenskapsverdier. Dersom arealfiguren bare er fra kommuneplanen vil alle egenskaper som begynner med «rp» være tomme.

Det er gjennomført automatisert oppdatering for å sikre at kommunedelplaner fra etter 1.1.2013 med andre arealformål enn kommuneplanens arealdel erstatter denne.

Egenskaper som ikke begynner med «kp» eller «rp» indikerer arealplaner som er gyldige.

Tabell 48: Kartet «Arealplaner». Tabellnavn plandata. Tabellstruktur.

Forklaring	
kp_kommunennummer	Kommunennummer fra kommuneplanens arealdel
kp_plantype	Egenskapen «Plantype» i kommuneplanens arealdel. Se produktspesifikasjonen for kommuneplanens arealdel.
kp_ikrafttredelsesdato	Egenskapen «Ikrafttredelsesdato» i kommuneplanens arealdel. Se produktspesifikasjonen for kommuneplanens arealdel.
kp_arealformal	Egenskapen «Ikrafttredelsesdato» i kommuneplanens arealdel. Se produktspesifikasjonen for kommuneplanens arealdel.
kp_planstatus	Egenskapen «Planstatus» i kommuneplanens arealdel. Se produktspesifikasjonen for kommuneplanens arealdel.
kp_lovreferanse	Egenskapen «Lovreferanse» i kommuneplanens arealdel. Se produktspesifikasjonen for kommuneplanens arealdel.
kp_plannavn	Egenskapen «Plannavn» i kommuneplanens arealdel. Se produktspesifikasjonen for kommuneplanens arealdel.
kp_planidentifikasjon	Egenskapen «Planidentifikasjon» i kommuneplanens arealdel. Se produktspesifikasjonen for kommuneplanens arealdel.
kp_arealbruksstatus	Egenskapen «Arealbruksstatus» i kommuneplanens arealdel. Se produktspesifikasjonen for kommuneplanens arealdel. Merk at Bergen har avvik fra produktspesifikasjonen for arealplaner. Kombinasjonen arealformål 1030-1 er ikke sentrumsformål – nåværende, men «» Kombinasjonen arealformål 1030-1 er ikke sentrumsformål – nåværende, men «» Kombinasjonen arealformål 1001-1 er ikke sentrumsformål – nåværende, men «» Kombinasjonen arealformål 1001--1 er ikke sentrumsformål – nåværende, men «»
rp_plantype	Egenskapen «Plantype» i reguleringsplaner. Se produktspesifikasjonen for reguleringsplaner.
rp_ikrafttredelsesdato	Egenskapen «ikrafttredelsesdato» i reguleringsplaner. Se produktspesifikasjonen for reguleringsplaner.
rp_arealformal	Egenskapen «arealformal» i reguleringsplaner. Se produktspesifikasjonen for reguleringsplaner.

rp_planstatus	Egenskapen «planstatus» i reguleringsplaner. Se produktspesifikasjonen for reguleringsplaner.
rp_lovreferanse	Egenskapen «lovreferanse» i reguleringsplaner. Se produktspesifikasjonen for reguleringsplaner.
rp_plannavn	Egenskapen «plannavn» i reguleringsplaner. Se produktspesifikasjonen for reguleringsplaner.
rp_planidentifikasjon	Egenskapen «planidentifikasjon» i reguleringsplaner. Se produktspesifikasjonen for reguleringsplaner.
rp_arealbruksstatus	Egenskapen «arealbruksstatus» i reguleringsplaner. Se produktspesifikasjonen for reguleringsplaner.
plantype	Plantype fra enten reguleringsplan, kommunedelplan eller kommuneplanens arealdel etter automatisert tilordning av gyldig plan for arealfiguren.
ikrafttredelsesdato	Ikrafttredelsesdato fra enten reguleringsplan, kommunedelplan eller kommuneplanens arealdel etter automatisert tilordning av gyldig dato for arealfiguren.
Lovreferanse	Lovreferanse fra enten reguleringsplan, kommunedelplan eller kommuneplanens arealdel etter automatisert tilordning av gyldig referanse for arealfiguren.
arealformal	Arealformål fra enten reguleringsplan, kommunedelplan eller kommuneplanens arealdel etter automatisert tilordning av gyldig formål for arealfiguren.
arealformal_tekst	Arealformål i tekstform fra enten reguleringsplan, kommunedelplan eller kommuneplanens arealdel etter automatisert tilordning av gyldig formål for arealfiguren.
planstatus	Planstatus fra enten reguleringsplan, kommunedelplan eller kommuneplanens arealdel etter automatisert tilordning av gyldig status for arealfiguren.
plannavn	Plannavn fra enten reguleringsplan, kommunedelplan eller kommuneplanens arealdel etter automatisert tilordning av gyldig navn for arealfiguren.
planidentifikasjon	Planidentifikasjon fra enten reguleringsplan, kommunedelplan eller kommuneplanens arealdel etter automatisert tilordning av gyldig ID for arealfiguren.
arealbruksstatus	Arealbruksstatus fra enten reguleringsplan, kommunedelplan eller kommuneplanens arealdel etter automatisert tilordning av gyldig status for arealfiguren. Merk at arealformålene 1030 og 1001 har avvikende definisjon for arealbruksstatus
arealklasse_plan1	
arealklasse_plan2	
vann	Ikke i bruk
nedbyggingsformal	Omkoding av arealformål og arealbrukstatus til forenklet nomenklatur for «nedbyggingsformål»
am2	Areal i kvadratmeter (UTM-sone 32- Euref 89
gid	Løpenummer

Tabell 49: Kodeliste for kartet «Arealplaner». Bruker tabellen «plandata» og egenskapen «nedbyggingsformal»

For en full oversikt over definisjonene, se NIBIO oversettelser av nåværende og planlagt arealbruk, reguleringsformål og arealformål (NIBIO 2024b).

Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon (Arealformål fra Rp, Rb, Kp og Kb)
Sentrumskjerne	140, 103, 0	
Byfortetningsområde	204, 170, 0	
Ytre fortettingssone	240, 210, 0	
Øvrig byggesone	255, 240, 0	
Bebyggd	255, 153, 51	
Boligområde - By	255, 255, 51	911, 912, 913, 1801, 1802, 1803, 1804, 113, 1113
Boligområde - Tett	255, 255, 51	910, 112, 115, 1112, 1119
Boligområde	255, 255, 51	110, 1110
Boligområde - Spredt	255, 255, 153	111, 1111, 1589, 6750,
Fritidsboligområde	255, 204, 102	1121, 1122, 1123, 150, 1120, 1124
Gravlund	204, 102, 153	1730 , 617, 1700
Grøntområde	153, 255, 153	3031, 430, 440, 410, 3050, 420,
Grøntområde - Felles opphold	102, 204, 153	1600, 1610, 1620, 1690, 750, 760, 700, 780, 790,
Idrettsområde	153, 204, 0	1400, 1410, 1430, 463, 615, 1440, 1460, 1470, 1490, 6760, 1420, 421
Idrettsområde - Golfbane	204, 255, 51	616, 1450
Infrastruktur	255, 204, 153	2110, 1542, 2180, 2190, 2800, , 2900, 2170 ,627 , 1520 ,620 ,621 ,623 ,624 ,625 ,691 ,693 ,1510 ,1520 , 1540 ,1541 ,1550 ,1560 ,1570 ,2101 ,2100 ,2141 ,2140 ,2142 ,2143 ,2150 ,2160 ,1530 ,9000 ,
Nærings- og institusjonsområde	153, 102, 255	1170, 690, 900, 1300, 1390, 630, 6310, 6420, 1710, 6410, 6430, 6400, 120, 920, 921, 922, 923, 924, 1130, 1140, 1150, 1169, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 130, 930, 931, 1166, 1310, 1820, 1823, 1824, 1831, 140, 1340, 1350, 1821, 1822, 1825, 1826, 1830, 160, 162, 163, 164, 167, 169, 182, 170, 172, 173, 174, 177, 179, 960, 990, 1160, 1161, 1162, 1163, 192, 1164, 1165, 1167, 1168, 166, 176, 4030, 5115, 685, 5114, 681, 180, 181, 692, 1172, 1320, 1330, 190, 191, 939, 980, 1360, 670, 1200, 1201, 612, 1171, 1173
Nærings- og institusjonsområde - Masseuttak	214, 173, 173	670, 1200, 1201,
Samferdselsområde - Bane	204, 153, 102	350, 360, 2020, 2021, 2022, 2028, 2029,
Samferdselsområde - Vei	204, 204, 204	2026, 720, 2081, 300, 310, 311, 319, 320, 321, 322, 330, 331, 332, 333, 340, 342, 343, 601, 710, 730, 770, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2025, 2050, 2060, 2061, 2070, 2071, 2073, 2074, 2080, 2082, 2083
Samferdselsområde - Flyplass	240, 240, 240	2034, 370, 371, 2030, 2031,
Samferdselsområde - Havn	173, 214, 214	380, 381, 382, 392, 462, 618, 619, 1587, 1588, 2040 ,2041, 2043, 2044, 6230, 6730, 6740, 390, 398, 399, 391
Samferdselsområde - Infrastruktur	204, 204, 204	2001, 2023, 2027, 2045,
Samferdselsområde - Terminal	153, 153, 153	2033, 372, 1502, 2032, 2024, 2042, 341, 2072, 1501
Grunnkart - Båndlegging	253, 221, 205	470, 490, 499,
Grunnkart - Forsvaret	204, 204, 153	4900, 626, 4001, 4010, 4020, 4800

Grunnkart - Grøntområde	153, 255, 153	6600, 3002, 3110, 3800, 3001, 3900, 3020, 6610, 6620, 400, 611, 3030, 450, 3040, 459, 613, 6700, 614, 6710, 460, 6720, 469, 3041, 6770, 3060, 3061, 3100, 461
Grunnkart - LNFR	204, 255, 153	5113, 220, 5200, 5210, 5220, 5230, 5300, 5400, 5500, 200, 210, 230, 240, 299, 680, 5001, 5100, 5110, 5111, 5112, 5120, 5130, 5140, 5900, 5600, 1630
Grunnkart - Sjø og vassdrag	204, 255, 255	6211, 6330, 6001, 6100, 6110, 6220, 6240, 6320, 6120, 6130, 6200, 6500, 6300, 6800, 6900
Grunnkart - Spesialområder	254, 255, 55	999, 600, 622, 631, 650, 651, 652, 671, 699
Uspesifisert	232, 113, 141	

Filer med kartografi:

- [plandata.lyr](#)
- [reguleringsplan.lyr](#)

Vedlegg 2: Datakilder

SSB-Arealbruk

For mange formål er det hensiktsmessig å bruke SSB-Arealbruk framfor å sammenstille detaljerte FKB-data om bygninger og andre tekniske installasjoner.

Datasettet SSB arealbruk avgrenser og deler opp bebygd areal i svært detaljerte arealfigurer gjennom en omfattende automatisert prosess (Steinnes 2013). Veier suppleres med veikanter og eiendommer klassifiseres etter næringskoder for bygninger på eiendommene. Etter et sett av regler splittes større eiendommer opp i bebygd areal og ubebygd areal. Resultatet er et svært detaljert kart der enkelteieendommer eller deler av enkelteieendommer gis en arealbruksklasse i tråd med norsk standard for arealklassifisering.

Datasettet består av objekter med de samme detaljerte avgrensingene som danner grunnlag for SSBs arealbruksstatistikk. SSB-Arealbruk oppdateres årlig. Objektene er klassifisert etter «Standard for klassifisering av arealer til statistikk-formål».

Klassifikasjonen omfatter både arealbruk og arealressurser, men for de bebygde områdene er det arealbruksklasser som benyttes. Ledninger over og under bakken er ikke med.

Det er 13 hovedklasser for arealbruk og en videre inndeling i 41 underklasser. Dersom man også tar med datakilden for hvert objekt, skilles det på 107 klasser. Et mangfold av digitale kartdata inngår som grunnlag for det publiserte kartet. Dette omfatter:

- Felles Kartdatabase (datasettene AR5, Bygning, BygnAnlegg, Arealbruk, Lufthavn, Bane, Veg)
- N50 arealdekke
- Matrikkelen
- Stamnetthavner
- KRISS (Kulturdepartementets register for idrettsanlegg)
- NVDB (Nasjonal vegdatabank)

Datasettene blir automatisk tilrettelagt. Informasjon som holder høy kvalitet (mest nøyaktig) trekkes ut mens informasjon av dårligere kvalitet i samme datasett blir fjernet. Datasettene tilpasses også til hverandre gjennom teknikker for å forenkle og glatte ut geometri. Der det er uoverensstemmelse mellom to eller flere datasett, velges det med best kvalitet. Metoden er dokumentert i Steinnes 2013.

AR5

Arealressurskartet i målestokk 1: 5000 (AR5) er klassifikasjonssystem for arealressursene med vekt på produksjonsgrunnlaget for jord- og skogbruk (Ahlstrøm et. al 2019). Kartet var i sin tid en del av det økonomiske kartverket for alt landareal under tregrensa.

AR5 dekker i dag omlag for ca. 60 % av landarealet. Arealet som ikke er kartlagt i AR5 er i hovedsak snaumark, myr og isbre i fjellet. Hovedinndeling for AR5 er 11 arealtyper kombinert med tre andre egenskaper; treslag, skogbonitet og grunnforhold. I alt gir dette opphav til 106 lovlige kombinasjoner (klasser). Minsteareal for polygonene varierer fra 0,2 til 10 dekar, avhengig av arealtypen og egenskapene til tilgrensende arealer. Nøyaktighet på grenser varierer fra bedre enn 1 meter (f.eks. vegkanter) til 20 meter og mer for gradvise overganger (f.eks. mellom skogbonitet). Ajourhold er prioritert for jordbruksareal og bebyggelse, og områder i tilknytning til dette.

AR50

Arealressurskartet i målestokk 1: 50 000 (AR50) er framstilt ved generalisering av AR5 under tregrensa, og tolking av satellittbilder over tregrensa. Der en verken har hatt AR5 eller satellittbildetolkning, er det brukt informasjon fra N50. Områder mindre enn 15 dekar vises ikke som egne kartfigurer, men er slått sammen med andre. Satellittbildene er hentet fra Sentinel-2-programmet.

AR50 er brukt for å etablere arealfigurer med egenskaper som beskriver snø/isbre, myr og snaumark i områder over tregrensa som ikke er dekket av AR5 (Heggem m.fl. 2019). Egenskapen for arealtype og grunnforhold er brukt. Egenskapen snaumark (arveget) deler vegetasjonsdekket i fjellet inn i fem hovedklasser (1 frisk vegetasjon, 2 sammenhengende vegetasjon (tørr-middels frisk), 3 lavdekt mark og flekkvis, 4 skrinnet vegetasjon og 5 uten vegetasjonsdekke (bart fjell og blokkmark)).

DMK

DMK inneholder informasjon om jordegenskaper, myregenskaper, driftsforhold på jordbruksareal og detaljert informasjon om produksjonspotensial for skog (bonitet) som ikke finnes i FKB-AR5 eller FKB-dyrkbar jord. DMK var markslagsfolien for økonomisk kartverk og ble erstattet av arealressurskartet AR5 i 2007. Datasettet blir brukt i fremstillingen av verdiklasser for dyrka og dyrkbar jord.

Dyrkbar jord

Datasettet viser arealer som ved oppdyrking kan settes i stand slik at de vil holde kravene til fulldyrka jord og som holder kravene til klima og jordkvalitet for plantedyrking. Tidligere fulldyrka arealer som for eksempel er grodd igjen til skog er lagt inn, mens områder som er bygd ned eller dyrket opp er tatt ut. Datasettet dekker i all hovedsak alt landareal under tregrensa. Dyrkbar jord kan være registrert på arealtypene overflatedyrka jord, innmarksbeite, skog, åpen fastmark og myr. FKB-Dyrkbar jord oppdateres årlig. Datasettet er avledet fra det gamle digitale markslagskartet (DMK). Det nye datasettet oppdateres maskinelt med informasjonen fra årsversjoner av arealressurskart i målestokk 1:5000 (FKB-AR5).

SR16

Skogressurskartet i ruter med 16x16 meters oppløsning (SR16) er et heldekkende kart over Norges skogressurser og gir en oversikt over skogens utbredelse og egenskaper (NIBIO 2022b). Publisert versjon av SR16 er foreløpig ikke fullstendig dekkende for hele landet.

SR16 er produsert ved automatiske prosesser som en kombinasjon av eksisterende kart (AR5), terrengmodeller, 3D fjernmålingsdata (fotogrammetri og laser) og data fra landsskogflater. SR16 finnes både i rasterformat (pikselstørrelse 16x16 m) og vektorformat. I fremstillingen av temakartene for klimagassutslipp og klimatilpasning er det brukt den vektoriserte utgaven som er en tematisk og geometrisk forenkling av rasterkartet inn i større sammenhengende bestander av tilnærmet homogen skog.

Målestokk er 1:5 000 – 1:50 000, og nøyaktighet for skogressurserestimer varierer for de enkelte temaene avhengig av kvaliteten for de ulike datakildene som inngår. SR16 gir estimer for følgende egenskaper: dominerende treslag, bonitet, volum med og uten bark, biomasse over og under bakken, gjennomsnittlig trehøyde og grunnflate. SR16 oppdateres løpende ved at estimer basert på

Mer informasjon om datasettet finnes på kartportalen geonorge.no:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata?text=sr16>

Grønnstruktur

FKB-Grønnstruktur er et nasjonalt datasett over grønne arealer i bebygde områder, inkludert hytteområder. For utarbeidelse av kartet er det brukt satellittdata med høy romlig oppløsning, nasjonal detaljert høydemodell (NDH) og FKB-data. Det benyttes informasjon fra SSB Arealbruk og FKB-AR5 for å avgrense kartleggingsområdet. Datagrunnlaget og metodikken er beskrevet i egen rapport (Borchsenius m.fl. 2023). En produktspesifikasjon for datasettet som kan lastes ned på geonorge er under utvikling.

Høyoppløselige satellittbilder (Very High-Resolution images)

Grønnstrukturkartet benytter seg av infrarøde satellittbilder gjort tilgjengelig gjennom Copernicus-programmet.

Copernicus er Europas store jordobservasjonsprogram for klima- og miljøovervåking. For å dekke brukerbehovene har EU i regi av ESA bygget satellitter i Sentinel-familien. I tillegg brukes også data fra andre satellitter. Disse inkluderer både eksisterende og nye satellitter eid av EU, ESA, EUMETSAT og medlemslandene. Dessuten kjøpes det inn komplementære satellittdata fra kommersielle aktører gjennom Copernicus Contributing Missions (CCM).

VHR-data fra CCM er gjort tilgjengelig for forskning og utviklingsprosjekter, samt offentlig forvaltning på visse premisser. Optiske VHR data har en oppløsning på 2-4 meter med de spektrale båndene rød, grønn, blå og nær infrarød. I tillegg til enkelte satellittopptakene fra VHR er det tilgjengelig en tilnærmet skyfri mosaikk for 2018. Den nåværende avtalen til CCM ser for seg å gjøre tilgjengelig nye satellittopptak og mosaikk hvert tredje år. Imidlertid er det under forhandling å gjøre nye VHR data hvert år framover.

CCM-VHR data er sammensatt fra ulike satellitter med ulik oppløsning og spektralverdier. Satellittsystemene som inngår er blant annet Pléiades, Superview, Kompsat og PlanetScope. Derfor er det behov for samordning og regler for å harmonisere datamaterialet.

CCM-VHR er brukt for å identifisere grønne områder innenfor kartlagte bebygde områder etter inspirasjon fra Grøntregnskapsprosjektet i Oslo kommune som gjorde en tilsvarende øvelse med infrarøde ortofoto (Oslo kommune 2017).

Innenfor bebygde områder kan det forekomme knauser og svaberg, sandstrender og flater midlertidig uten vegetasjon. Dersom slike områder er store nok vil de fanges opp i AR5 som åpen fastmark. Dersom arealet ikke fanges opp av AR5 kan det være klassifisert som utnyttet areal. Det skyldes at

disse arealene har en lav infrarød refleksjon. De oppfattes dermed ikke som vegetasjon i tolkningen av satellittbildene.

Mer informasjon kan finnes på nettsidene til Norsk Romsenter: <https://www.romsenter.no/no/> og nettsidene til Copernicus: <https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers>

Felles kartdatabase (FKB)

Grønnstrukturkartet benytter seg av kartdata fra Felles kartdatabase som er en samling datasett som utgjør en sentral del av det offentlige kartgrunnlaget (DOK). FKB er etablert og vedlikeholdes gjennom Geovekst-samarbeidet, og det inneholder i de fleste tilfellene de mest detaljerte vektordataene. Dataene er produsert for å utøve lov- og forskriftsbelagte saker og for å ta gode beslutninger, og er egnet for visning i skala 1:500– 1:30 000. I sentrale strøk inneholder datasettene mer detaljer enn i mindre sentrale områder. Dette er inndelt etter klasser (standarter) fra FKB-A (mest detaljert) til FKB-D (minst detaljert).

De mest nøyaktige datakildene (FKB) har varierende dekning nasjonalt og ajourføres kontinuerlig. Samtidig kan detaljeringsgrad og nøyaktighet variere innenfor ett og samme datasett. FKB datasettet AR5 holder høy nøyaktighet (både tematisk og geometrisk) for jordbruksareal, men nøyaktigheten vil være lavere for andre klasser. Det viktigste kriteriet for høy nøyaktighet er at to eller flere (kvalifiserte) kartkonstruktører som uavhengig av hverandre kartlegger samme område, kommer fram til samme kart. FKB-datasettet omfatter følgende tema:

- Arealressurser (AR5)
- Arealbruk. Dette inkluderer objektene Steintipp, Gravplass, Grustak, Park, Alpinbakke, Skytebane, Golfbane, Anleggsområde, Industriområde, SportIdrettPlass, Lekeplass, Campingplass. Dekningen er ikke fullstendig.
- Bane (infrastruktur for skinnegående kjøretøy)
- BygnAnlegg (bygningmessige anlegg som ikke er spesifisert i andre datasett i FKB)
- Bygning (detaljert beskrivelse av alle typer bygninger)
- Høydekurve
- Ledning (elektrisitet, elektrisk kommunikasjon, belysningsanlegg og ledningsanlegg)
- Ledning- V/A (vann og avløp)
- Lufthavn (et begrenset utvalg av objekttyper for lufthavner)
- Naturinfo (naturinformasjon som ikke faller inn under andre kapitler)
- TraktorvegSti (traktorveger, stier og stitrapp)
- Vann (kystkontur, bekker, elver, kanaler, grøfter, innsjøer og isbreer)
- Veg (detaljert informasjon om alle offentlige og private veganlegg)
- Laser (punkter innsamlet ved bruk av laserskanner)
- Tiltak (objekter som er omsøkt/godkjent gjennom saksbehandling)
- Vann inneholder offisiell kystkontur og de mest nøyaktige avgrensingene for ferskvann.

Nasjonal detaljert høydemodell

I grønnstrukturkartet benyttes en nasjonal høydemodell med 1 meters oppløsning. Det er etablert og gjort tilgjengelig en nasjonal høydemodell avledet fra punktskyer basert på laserskanning fra fly og flyfoto (bildematching). Punktskyene har varierende tetthet (punkt/m²) tilpasset ulike formål. Fra punktskyene er det generert modeller av terreng, med ei oppløsning på 1, 10 og 50 meter for land og 5, 25 og 50 meter for sjø (Kartverket 2022, Kartverket 2024).

Markfuktighetskart

Markfuktighetskartet er beregnet ut fra en terrengmodell avledet fra norsk høydemodell DTM1 (1x1 meter) med noe utfylling av DTM10 (10x10 meter) for hvert nedbørsfelt (REGINE). Dybde til vann (Depth To Water – DTW) er beregnet ut fra terrengmodellen etter høydeforskjell i centimeter fra punkter til nærliggende vannmettede punkter, dvs. bekker, elver, vann og sjø (Barnes 2014a, Barnes 2014b).

Analysemetoden «Depth To Water» (DTW) viser klasser med DTW på 0 – 25 cm, 25 – 50 cm, 50 – 75 cm og 75 – 100 cm. I tillegg vises klassene vann og fylte forsenkinger. DTW er et mål på laveste høydeforskjell mellom en piksel og vannmetta områder (Barnes 2014a, 2014b). Vannmetta områder er her FKB-Vann og piksler som har flytakkumulasjon (nedbørsfelt) større enn 10 dekar. Beregningene er gjort med nasjonal høydemodell med 1 meters oppløsning. Mer informasjon er tilgjengelig hos NIBO og på geonorge.no: <https://www.nibio.no/tema/jord/arealressurser/andre-kart/markfuktighet?>

Litteraturreferanser

- Ahlstrøm, A. P., Bjørkelo, K. Fadnes, K. (2019): AR5 Klassifikasjonssystem. NIBIO Bok, 5(5)
<http://hdl.handle.net/11250/2596511>
- Astrup, R., Rahlf, J., Bjørkelo, K., Debella-Gilo, Gjertsen, A.K., Breidenbach, J. (2019): Forest information at multiple scales: development, evaluation and application of the Norwegian forest resources map SR16. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Volume 34, Issue 6.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02827581.2019.1588989>
- Barnes, R., Lehman, C., and Mulla, D. (2014a). An efficient assignment of drainage direction over flat surfaces in raster digital elevation models. *Computers & Geosciences*, 62:128 – 135.
- Barnes, R., Lehman, C., and Mulla, D. (2014b). Priority-flood: An optimal depression-filling and watershed-labeling algorithm for digital elevation models. *Computers & Geosciences*, 62:117 – 127.
- Bjerketvedt, J., Hansen, E.H. 2017: Forprosjekt – Markfuktighetskart for skogen i Norge. NIBIO Rapport;3 (102) 2017. <http://hdl.handle.net/11250/2453566>
- Bloch, V.V.H. 2002: Arealbruksstatistikk for tettsteder – Områdemodellering. SSB notat 64/2002.
https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat_200264/notat_200264.pdf
- Borchsenius, B., Gersten, A., K., Mathiesen, H.F., Aune-Lundberg, L. 2023: Kartlegging av grønnstruktur i bebygde områder - Datagrunnlag og metodikk for fremstilling av et nasjonalt grønnstrukturkart.
<https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/3089767>
- Breidenbach, J., Granhus, A., Hylen, G., Eriksen R. & Astrup R. (2020) A century of National Forest Inventory in Norway – informing past, present, and future decisions. *Forest Ecosystems* 7(46).
<https://doi.org/10.1186/s40663-020-00261-0>
- Copernicus 2022: <https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers>
- COWI 2015. Gjennomgang av avrenningsfaktorer.
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M293/M293.pdf>
- Ebnes, K. 2019: Modellering av evapotranspirasjon med observasjoner fra klimastasjonen på Ås. Masteroppgave 2019, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, Norges Miljø- og biovitenskapelige Universitet, Ås.
- Fadnes, K., Seehusen, T., Solbakken, E.: Verdisetting og påvirkning av jordbruksareal ved konsekvensanalyser. Vedlegg til Statens vegvesens handbok V712. NIBIO Rapport 3 (108).
<http://hdl.handle.net/11250/2477995>
- FAO 1998: Food and Agriculture Organization of the United Nations: Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements, FAO Irrigation and drainage paper 56, FAO, Rome 1998.
<https://www.fao.org/3/x0490e/x0490e00.htm>
- FIVH 2024; Fremtiden i våre hender. «Hva får jeg for ett tonn CO2?» <https://www.framtiden.no/tips/hva-faar-jeg-for-et-tonn-CO2>
- Geonorge 2022a: Felles KartdataBase (FKB). <https://register.geonorge.no/geodatalov-statusregister/felles-kartdatabase-fkb/0e90ca71-6a02-4036-bd94-f219fe64645f>
- Geonorge 2022b: Det offentlige kartgrunnlaget - innhold og endringer 2022.
<https://www.geonorge.no/aktuelt/Se-siste-nyheter/det-offentlige-kartgrunnlaget---innhold-og-endringer-2022/>
- Hanssen, G. Aarsæther, N. 2018: Plan- og bygningsloven 2008. En lov for vår tid? Universitetsforlaget. Oslo.
- Heggen, E.S.m Mathiesen, H.F., Frydenlund, J. AR50 – Arealressurskart i målestokk 1:50 000. Et heldekkende arealressurskart for jord- og skogbruk. NIBIO rapport 2019-5. <http://hdl.handle.net/11250/2626573>
- Holand, I., Markhus G., Ystad I. 2007: Kartlære. Høgskolen i Nord-Trøndelag. <https://nordopen.nord.no/nord-xmlui/bitstream/handle/11250/146148/Kompendium%20i%20kartl%C3%83%C2%A6re%20oper%202007-09-20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jacobsen, A.Z., Jabot J., Holmengen, N., Ekre, T.H., Rasch, M.K., Lillesund V.F., Haugland, H., Seim, T., Gutterød, E.S. 2020: Klimagassregnskap for kommuner og fylker. Dokumentasjon av metode – versjon 3. Miljødirektoratet Rapport M-989.
https://www.miljodirektoratet.no/contentassets/a310799a044f4e1f8d1b2f9f5831fbof/metodenotat_klima_gasstatistikk-for-kommuner.pdf/download

- Kartverket 2022: Nasjonal detaljert høydemodell. <https://www.kartverket.no/geodataarbeid/nasjonal-detaljert-hoydemodell>
- Kartverket 2024: Nasjonal høydemodell. <https://www.kartverket.no/geodataarbeid/nasjonal-detaljert-hoydemodell/status-hoydemodell>
- KLD 2013: Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester. NOU 2013: 10. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2013-10/id734440/>
- KMD og KKD 2018: Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning. Klima- og miljødepartementet & Kommunal- og Distriktsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/statlige-planretningslinjer-for-klima--og-energiplanlegging-og-klimatilpasning/id2612821/>
- KMD 2023: Nasjonale forventninger til regional og kommunal arealplanlegging 2023-2027. www.regjeringen.no/contentassets/d71a3e61e774485fb4a98cab9255e53f/nasjonale-forventningar-nn.pdf
- KMD 2014: Medvirkning i planlegging Hvordan legge til rette for økt deltakelse og innflytelse i kommunal og regional planlegging etter plan- og bygningsloven. Veileder. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kmd/plan/medvirkningsveileder/h2302b_veileder_me_dvirkning.pdf
- KMD 2024: Det offentlige kartgrunnlaget (DOK). https://www.regjeringen.no/no/tema/plan-bygg-og-eiendom/plan_bygningsloven/planlegging/veiledning/plankart_planregister/dok/id2470662/?expand=facebook2839010. Hentet 18.04.2024. KMD 2023: Nasjonale forventninger til regional og kommunal arealplanlegging 2023-2027. www.regjeringen.no/contentassets/d71a3e61e774485fb4a98cab9255e53f/nasjonale-forventningar-nn.pdf
- Lindholm, O., Endresen, S., Thorolfsson, S., Sægrov, S., Jakobsen, G. & Aaby, L. 2008: Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering. NORVAR rapport nr. 162/2008. https://va-kompetanse.no/wp-content/uploads/rapport162_2008.zip
- Lloyd-Davies, D.E. 1906: The elimination of storm water from sewerage systems. (Including appendix and plate). Minutes of the Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Volume 164, Issue 1906. <https://doi.org/10.1680/imotp.1906.16637>
- Logde, M., Page, E.C., Balla, S.J., 2015: The Oxford Handbook of Classics in Public Policy and Administration. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199646135.001.0001>
- Lundgren-Kownacki, K.; Gao, C.; Kuklane, K.; Wierzbicka, A. 2019: Heat Stress in Indoor Environments of Scandinavian Urban Areas: A Literature Review. Int. J. Environ. Res. Public Health 2019, 16, 560. <https://doi.org/10.3390/ijerph16040560>
- Mathiesen, H.F. 1997. Bruk av GIS i fysisk planlegging. Hovedoppgave i Samfunnsgeografi. Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi. Universitetet i Oslo.
- Malczewski, J. 1999: GIS and multicriteria decision analysis. John Wiley & Sons.
- Malczewski, J., & Rinner, C. 2015: Multicriteria decision analysis in geographic information science. New York: Springer.
- McHarg, I. L. 1969. Design with nature. New York: American Museum of Natural History.
- Miljødirektoratet 2022c: Greenhouse Gas Emissions 1990-2020. Rapport M-2268, 2022, Miljødirektoratet. <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2022>
- Miljødirektoratet 2023: Utslipp og opptak fra skog og arealbruk: For kommuner. <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-arealbruk-kommuner/?area=704§or=-3>
- NIBIO 2022a: Markfuktighet. <https://www.nibio.no/tema/jord/arealressurser/andre-kart/markfuktighet>
- NIBIO 2022b: SR16. <https://www.nibio.no/tema/skog/kart-over-skogressurser/skogressurskart-sr16?>
- NIBIO 2024a: Kartbasert klimagasskalkulator for arealbrukssektoren. <https://nibio.no/tjenester/kartbasert-klimagasskalkulator-for-arealbrukssektoren?>
- NIBIO 2024b: Oversettelser til LULUCF. Kartbasert klimagasskalkulator for arealbrukssektoren. <https://nibio.no/tjenester/kartbasert-klimagasskalkulator-for-arealbrukssektoren?>
- NIBIO-LMT 2022: LandbruksMeterologisk Tjeneste. https://lmt.nibio.no/agrometbase/get_calculated_weatherdata.php
- NVE 2023: Kartlegging av fare fra overvann. Veileder nr. 2 / 2023. https://publikasjoner.nve.no/veileder/2023/veileder2023_02.pdf

- Oslo 2021: Konsept og prinsipiell tilnærming til kriterier for dimensjonering av trinn 2 og trinn 3 etter tretrinnsstrategien. COWI-Notat til Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune. COWI 17.12.2021.
- Pedersen, T.B., Bratlie, R. 2022: Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar Korleis ta omsyn til vassmengder? NVE Veileder nr. 4/2022.
https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_04.pdf
- Plan- og bygningsloven 2008: Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven). Lovdata
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/K>.
- Pløger, J. (2012). Planlegging, kunnskap og makt. In N. Aarsæther, E. Falleth, T. Nyseth, & R. Kristiansen (Eds.), *Utfordringer for norsk planlegging. Kunnskap, bærekraft, demokrati* (pp. 256-272). Høyskoleforlaget.
- Regjeringen 2019: Fortetting, transformasjon og knutepunktsutvikling.
https://www.regjeringen.no/no/tema/plan-bygg-og-eiendom/plan_bygningsloven/planlegging/fagtema/fortetting_transformasjon_knutepunktutvikling/id2898349/
- SNL 2024: Store norske leksikon. Økosystemtjeneste. <https://snl.no/%C3%B8kosystemtjeneste>
- Statens vegvesen 2018: Konsekvensanalyser – Håndbok V712.
<https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-v712-konsekvensanalyser-2021.pdf>
- Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning KMD og KDD. Lovdata.
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-09-28-1469>
- Steinnes, M. 2013: Arealbruk og arealressurser Dokumentasjon av metode. SSB notat 12/2013. Statistisk Sentralbyrå. https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/_attachment/106908?_ts=13de89c28c8
- Steinnes, M. 2024: Produksjon av SSBs arealbrukskart. Oppdatert dokumentasjon av metode. SSB Notater 2024/6. Statistisk Sentralbyrå. https://www.ssb.no/natur-og-miljo/areal/artikler/produksjon-av-ssbs-arealbrukskart/_/attachment/inline/89092942-5712-4198-b81a-75eacc17bb31:5a29279fd469d59643e22c8bf439107c7b49fe6d/NOT2024-06.pdf
- Zardo m.fl., 2017: Estimating the cooling capacity of green infrastructures to support urban planning L. Zardo, D. Geneletti, M. Pérez-Soba, M. Van Eupen. *Ecosyst. Serv.*, 26 A (2017).
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041617301171?via%3Dihub>

Etterord

Nøkkelord:	Areaplanlegging, klima, klimatilpasning
Key words:	Land use planning, climate, climate adaption][Land use planning, climate, climate adaption
Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:	

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 og et avdelingskontor i Oslo.