

Blå og grønne verdier i Lillestrøm kommune

Temakart for arealplanlegging og arealforvaltning

NIBIO RAPPORT | VOL. 10 | NR. 99 | 2024



Henrik Forsberg Mathiesen, Knut Bjørkelo, Jostein Frydenlund
Kristine Lien Skog (NMBU) og Krishnan Kavungal Anat (NMBU)
Divisjon for kart og statistikk

TITTEL/TITLE

Blå og grønne verdier i Lillestrøm kommune - Temakart for arealplanlegging og arealforvaltning

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Henrik Forsberg Mathiesen, Knut Bjørkelo, Jostein Frydenlund, Kristine Lien Skog (NMBU) og Krishnan Kavungal Anat (NMBU)

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
18.09.2024	10(99)2024	Åpen	53836	24/00409
ISBN:	ISSN:		ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-03562-6	2464-1162		98	2

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Lillestrøm kommune

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:**STIKKORD/KEYWORDS:**

Klimagassutslipp, klimatilpasning, naturmangfold, friluftsliv og arealbruk.

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

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Arealplanlegging, Naturforvaltning, klimagassberegninger for arealbruk og arealbruksendringer.

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

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Lillestrøm kommune ga NIBIO i oppdrag å utarbeide digitale temakart over egenskaper og verdier som ligger i kommunenes blå og grønne arealer. Intensjonen med prosjektet var å gi et bedre og lettere tilgjengelig kunnskapsgrunnlag om de blå og grønne verdiene i kommunen. Kartlagene skal sammenstille kunnskap om de ulike verdiene blå og grønne arealer innehar for klimautslipp, klimatilpasning og naturmangfold. I dette arbeidet er det også redegjort for hvilken rolle kart har i arealplanlegging og hvilke krav som stilles til kunnskapsgrunnlaget, samt hvordan informasjonsgrunnlaget kan brukes i ulike planfaser. Rapporten dokumenterer innholdet i kartgrunnlaget som er levert og hvordan vi mener den kan brukes i arealplanlegging.

GODKJENT /APPROVED

Hildegunn Norheim

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Jostein Frydenlund

**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

I mars 2024 fikk NIBIO i oppdrag å utarbeide en serie digitale kart over hvilke egenskaper og verdier som ligger i de blå og grønne arealene i Lillestrøm kommune. Intensjonen med prosjektet er å gi et bedre og lettere tilgjengelig kunnskapsgrunnlag om de blå og grønne verdiene i kommunen. Kartlagene skal sammenstille kunnskap om de ulike verdiene blå og grønne arealer innehar for klimautslipp, klimatilpasning og naturmangfold. Norges miljø- og biovitenskaplige universitet (NMBU) har bidratt med å beskrive hvordan det nye informasjonsgrunnlaget kan brukes i arealplanlegging.

I løpet av prosjektperioden er det gjennomført flere webinarer med deltakere fra NIBIO, NMBU og Lillestrøm kommune, der datagrunnlaget, de ulike temakartene og bruk av dem i arealplanlegging ble drøftet. Prosjektet avsluttes høsten 2024 med en leveranse i form av en kartdatabase med tilhørende veiledning for hvordan kommunen skal kan vise frem og bruke en serie med temakart som gir informasjon om klimagassutslipp, klimatilpasning, naturmangfold og friluftsliv. Denne rapporten dokumenterer innholdet i kartdatabasen. Den diskuterer også hvordan temakartene kan brukes i arealplanlegging i kommunene.

Dette prosjektet bør sees i sammenheng med tilsvarende oppdragsprosjekter NIBIO har gjennomført for Drammen, Tønsberg og Oslo kommune i 2022, Bodø kommune i 2023, samt Bergen og 10 kommuner på Østlandet i 2024. Gjennom prosjektene er det utviklet en serie temakart som kan bidra til å styrke de naturfaglige vurderingene som gjøres i plansaker. Temakartene kan også legge grunnlag dialog mellom utbyggere, innbyggere og kommunen og gjøre det enklere å tidlig avklare utredningsbehov i ulike plansaker.

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

Ås, 13.09.2024

Hildegunn Norheim

Divisjonsdirektør

Innhold

1	Innledning.....	6
1.1	Bakgrunn.....	6
1.2	Rapportens oppbygging.....	8
2	Generelle vurderinger om bruk av temakartene	9
2.1	Kort om kart.....	9
2.2	Utfordringer med syntese av temakart	11
2.3	Temakart over natur som blå og grønne verdier	12
2.4	Rollen til kart i arealplanlegging.....	12
2.4.1	Temakartene	13
2.5	Krav til kunnskapsgrunnlaget.....	14
2.6	Styringssignaler som er sentrale for temaer som kartene dekker	15
2.6.1	Tiltakshierarkiet	16
2.7	Generelle bruksområder.....	17
2.7.1	Tilgjengeliggjøring av kartgrunnlaget i kartportalen	17
2.7.2	Visualisering.....	18
2.7.3	Presisering av bruksmåter	19
3	Bruk av temakart i ulike faser i planleggingen	21
3.1	Bruk av temakart ved utforming av planstrategi og planprogram	22
3.2	Bruk av temakart i samfunnsdelen	23
3.3	Bruk av kart ved utforming av arealstrategi	25
3.4	Bruk av kart ved utarbeiding av kommuneplanens arealdel	26
3.4.1	Arealformål.....	27
3.4.2	Hensynssoner	28
3.4.3	Bestemmelser	29
3.5	Bruk av temakart ved utvikling av kommunedelplan og temaplaner	29
3.6	Områdeplan og detaljregulering.....	30
3.7	Bruk av kart ved gjennomføring av kommuneplan: byggesaksbehandling	30
4	Dataleveransen til kommunen	32
4.1	Arealfigurene som brukes i temakartene	32
4.1.1	Innenfor bebygde områder	33
4.1.2	Utenfor bebygde områder.....	34
4.2	FKB-Grønnstruktur.....	37
4.3	Kart over infrastruktur som danner barrierer	39
4.4	Grønnstruktur langs vassdrag	42
5	Temakartene	44
5.1	Tettstedsutvikling og nedbygging av nye områder	46
5.1.1	Temakartet Grad av nedbygging	46
5.1.2	Temakartet Grad av vegetasjonsdekke	47
5.2	Temakartet Skogtyper	49
5.3	Utslipp og opptak av klimagasser	52
5.3.1	Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk	53

5.3.2	Utslipp og opptak av klimagasser ved nedbygging	55
5.3.3	Kommunevise klimagassregnskap og tiltaksberegningsskaler for utslipp og opptak av klimagasser fra arealbrukssektoren	56
5.4	Overvann	57
5.4.1	Datakilder	57
5.4.2	Tilslut	59
5.4.3	Avrenning	61
5.4.4	Sammenhengen mellom tilslut og avrenning (risiko for overvann)	63
5.5	Evne til å dempe temperatur	65
5.6	Naturmangfold	67
5.6.1	Naturområder med juridisk vern	68
5.6.2	Kartlagt naturmangfold	70
5.6.3	Tresatte områder	70
5.7	Friluftsliv	72
6	Veien videre	75
	Vedlegg 1: Datastruktur	76
	Tabeller	76
6.1	Grønnstruktur i bebygde områder	77
6.2	Arealbruk langs vassdrag	78
6.3	Barrierer	79
6.4	Turruter	80
6.5	Arealbruk	81
6.5.1	Temakartet Grad av nedbygging	84
6.5.2	Temakartet Grad av vegetasjonsdekke	84
6.5.3	Temakartet Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk	85
6.5.4	Temakartet Klimagassutslipp ved nedbygging	85
6.5.5	Temakartet Temperaturregulering	85
6.5.6	Temakartet Tilslut	85
6.5.7	Temakartet Avrenning	86
6.5.8	Temakartet Tilslut og Avrenning	86
6.5.9	Temakartet Naturmangfold med juridisk vern	87
6.5.10	Temakartet Registrert naturmangfold	87
6.5.11	Temakartet Skogtyper	87
6.5.12	Temakartet sammenhengende tresatte områder	88
6.5.13	Temakartet Friluftsliv	88
	Vedlegg 2: Datakilder	89

1 Innledning

I januar 2024 lyste Lillestrøm kommune ut en tilbudskonkurranse om å utarbeide en digital kartløsning som skal formidle hvilke egenskaper og verdier som ligger i kommunenes blå og grønne arealer. Hensikten med oppdraget er å se klimagassutslipp, klimatilpasning og naturmangfold i sammenheng og å styrke betydningen av grønnstruktur og økosystemer i arealplanlegging. Oppdraget ble tildelt Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) med avtale om å levere et sett av heldekkende temakart som beskriver:

- grad av nedbygging og grad av vegetasjonsdekke
- skogtyper, sammenhengende tresatte områder og arealdekket langs vann og vassdrag
- tilsig av overvann og arealdekkets evne til å absorbere og fordøye vann
- utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk og nedbygging
- arealdekkets evne til å regulere temperatur på varme sommerdager
- vernet natur og registrert naturmangfold
- friluftsliv

Temakartene bygger i hovedsak på offentlige kartdata for arealdekke, arealbruk, vann, friluftsliv og naturmangfold. Det er gjennomført vesentlig bearbeiding og sammenstilling av dataene.

Temakartene leveres som en kartdatabase med tilhørende faktaark og tegnforklaringsfiler.

Faktaarkene og tegnforklaringsfilene gir informasjon om hvordan temakartene kan presenteres og brukes i kommunens kartportal.

Temakartene er et redskap for å synliggjøre ulike verdier ved de grønne og blå arealene. Dette informasjonsgrunnlaget forklarer hvorfor det er viktig å inkludere natur i kommunenes overordnede politiske diskusjoner om fremtidig arealbruk og klimatilpasning.

1.1 Bakgrunn

Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning slår fast at kommunene bør sørge for at viktig naturmangfold, 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 rent tekniske fordeler og ulemper ved planforslaget. Arealplaner skal bidra til å redusere fremtidige klimagassutslipp og redusere ulemper ved klimaendringer. De skal også bidra til å bevare og styrke natur og sikre et godt oppvekstmiljø og friluftsliv.

For å imøtekomme statlige og regionale forventninger om å ta hensyn til klima, klimatilpasning og naturmangfold i arealplanleggingen, må kommunene kunne gjøre vurderinger og utredninger som bygger på kartfestet informasjon.

Arealplanlegging i Norge tar utgangspunkt i det offentlige kartgrunnlaget (DOK). Dette er «offentlige geodata som inneholder både grunnkart og temadata som gir et nødvendig geografisk informasjonsgrunnlag for oppgaver etter plan- og bygningsloven» (KMD 2024). Det offentlige kartgrunnlaget i Norge er bygget opp rundt Felles Kartdatabase (FKB) og en lang rekke sektorspesifikke 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.

Det er i dag en økt bevissthet om hvordan arealbruksendringer, og spesielt nedbygging, bidrar til klimagassutslipp, tap av naturmangfold og tap av rekreasjonsområder. Dette øker etterspørselen etter relevante og oppdaterte stedfestet informasjon som kan brukes i kommunens planarbeid.

Mange kommuner opplever at det offentlige kartgrunnlaget ikke er tilstrekkelig relevant for denne typen vurderinger. De erfarer også at det offentlige kartgrunnlaget stiller store krav til kunnskap om datamaterialet og hvordan en best kan bruke det i planfaglige vurderinger (Hanssen & Aarsæther 2018). Dette er en stor utfordring, spesielt i mindre kommuner der vurderinger av arealplaner bare er en av mange oppgaver som skal løses i løpet av en arbeidsdag.

Bakgrunnen for dette oppdraget er at Lillestrøm kommune har et overordnet mål om å redusere klimagassutslippene og ha en god ressursforvaltning, samtidig som kommunen skal håndtere forventet befolkningsvekst. Kommunen har også et mål om å utøve en kunnskapsbasert og varsom arealforvaltning.

Lillestrøm kommune har en klimastrategi (2021) som inneholder mål og hovedområder for kommunens klimaarbeid med strategier og virkemidler. I april 2024 vedtok kommunen en temaplan for naturmangfold. I 2022 utarbeidet kommunen sitt første arealregnskap i forbindelse med kommuneplanens arealdel. Dette regnskapet tok sikte på å kartlegge og sikre eksisterende naturverdier og i tillegg avklare hvilke stedeagne naturtyper som bør tilbakeføres eller restaureres.

I sin oppdragsbeskrivelse skriver Lillestrøm kommune at det er et stort potensial for å finne positive samspillseffekter ved å ta vare på grønne arealer og natur. Det finnes allerede mye eksisterende kunnskap om hvilke verdier som ligger i grøntarealer, og hvilke egenskaper ulike arealer innehar. Kunnskapen er derimot fragmentert og preget av at det er ulike fagmiljøer og sektorer som jobber med de ulike elementene og utfordringene som omhandler klima- og natur. Kunnskapen ligger i et stort spekter av ulike kartløsninger, databaser, veiledere og artikler, og per i dag er det svært utfordrende for kommuner å få oversikt over hvilke verdier som faktisk vil gå tapt når de grønne arealene bygges ned. Kunnskapsgrunnlaget for blågrønne verdier er dermed ofte mangelfullt, og konsekvensen blir ofte at grøntarealer bygges ned og verdier forringes.

Kommunens primære behov er å formidle kunnskap som har betydning når det skal treffes en avgjørelse, eller når en handling skal gjennomføres. Det vil si at de trenger kjennskap til verdiene som finnes innenfor arealer som risikerer å bli omdisponert.

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

Gjennom dette prosjektet og tilsvarende prosjekter i 15 andre kommuner de siste tre årene, har NIBIO utviklet datagrunnlag og metoder for å fremstille temakart som kan imøtekomme noen av de behovene vi ser i kommunene. Arbeidet er utført i en prosjektgruppe med deltagelse fra flere fagområder på instituttet som sammen har utviklet, sammenstilt og forenklet datagrunnlaget. Vi har lagt vekt på å bruke kart- og registerdata som er tilgjengelig for alle landets kommuner. Dette innebærer at vi ikke bruker detaljerte og fagspesifikke datasett som er utviklet av den enkelte kommune.

Vi har også lagt vekt å forenkle informasjonen for å gi bedre oversikt. Dette innebærer at vi lager et øyeblikksbilde med omfattende geometrisk og tematiske forenklinger av det offentlige kartgrunnlaget. Det betyr at temakartene som er utviklet er best egnet til bruk i overordnet

planlegging og foreløpige vurderinger. Kartene kan ikke brukes til å fatte vedtak eller danne endelige konklusjoner, uten at man også støtter seg på andre datakilder eller gjør befaringer i felt.

1.2 Rapportens oppbygging

Kapittel 2 beskriver hvordan kartene kan brukes i kommunal arealplanlegging. Kapittel 3 forklarer hvordan temakartene kan brukes i forskjellige faser i kommunens planarbeid. Kapittel 4 og 5 gjør rede for datakilder og metoder som er brukt for å fremstille temakartene. I disse kapitlene forklarer vi hvilke datakilder, metoder og kriterier som er brukt for å fremstille temakartene. Vi drøfter også kvalitet ved datagrunnlaget og usikkerheter knyttet til metodene som er brukt.

Innholdet i kartdatabasen er også beskrevet i vedlegg 1 og datakildene er beskrevet i vedlegg 2.

2 Generelle vurderinger om bruk av temakartene

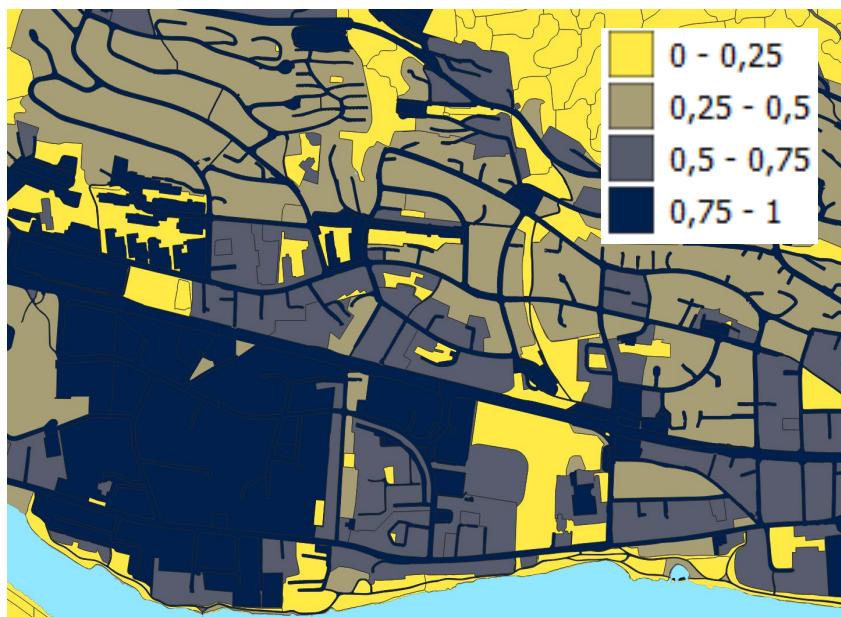
2.1 Kort om kart

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. en kommune kan ha en rekke egenskaper som kommunenavn, antall innbyggere, osv.

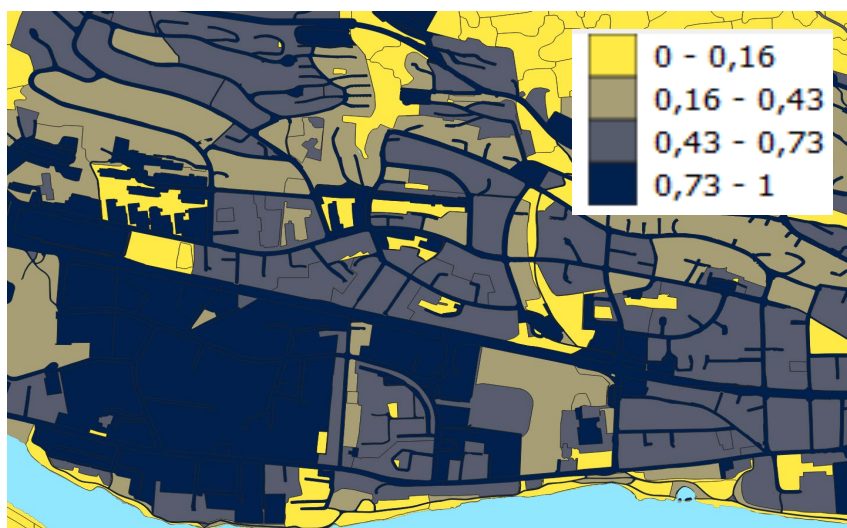
Topografiske kart er modeller av terreng, vegetasjon, hav, innsjøer, elver, samt menneskeskapte elementer som veier og bygninger. I topografiske kart framstilles terrenget med et utvalg av elementer på en mest mulig balansert måte slik at ingen elementer i kartet blir dominerende i forhold til andre.

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 vi sette grensene mellom klasser. Jo færre klasser en velger å bruke i et kart, dess 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 i klassene. Det bør ikke være klasser uten forekomster, og klassene bør ha omtrent lik størrelse, altså at det enten er like mange forekomster eller tilnærmet samme arealdekning i hver klasse.

Figur 1 og 2 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 i figur 1 viser en klassifisering av andel nedbygd areal i fire like intervaller. Kartet i figur 2 viser andelen nedbygd areal i fire klasser etter naturlige brudd, dvs. store sprang mellom verdier i datasettet. Like intervaller er en metode der verdiene deles inn i klasser med like store spenn (GisGeography 2024). 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 (Wikipedia 2024).



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 arealfigurer i utsnittet over mindre tettbebygd enn i temakartet med naturlige brudd. Dette skyldes at kartet med naturlige brudd klassifiserer færre arealfigurer som lite nedbygd til fordel for et mer tydelig classeskille 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. Med utgangspunkt i datagrunnlaget som er levert kan kommunen til en viss grad selv velge å endre inndelinger og bruke andre klassifikasjonsmetoder enn det vi har valgt å gjøre i de ulike temakartene.

2.2 Utfordringer med synteses av temakart

Det er utarbeidet mange kart som belyser stedfestede blågrønne verdier. Når det utarbeides ulike kart på denne måten, oppstår det et ønske om 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 *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 problemene med slike sammenstillinger tydelige (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 også tas beslutning om hvordan data overføres fra den ene skalaen til den andre, og hvordan manglende data skal håndteres. Det er ikke gitt hvordan for eksempel et grøntområdekart (med klasser som «ikke vegetert», «feltsjikt», «busksjikt» og «tresjikt») skal oversettes til samme skala som et naturmangfoldkart eller 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 vekting innebærer implisitt en beslutning om at alle tema vektes likt ($w_1 = w_2 = w_3 = w_4 = 1/4$ hvis det er fire tema). 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 vekting er kartene over henholdsvis grønnstruktur og arealenes evne til å regulere temperatur. Temakartet grønnstruktur utgjør en sentral del av inngangsdata for kartet over temperaturregulering. De to kartene har derfor vesentlige likhetstrekk. Hvis begge kartene tas inn i en syntese innebærer det dermed 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 stort 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 over blå og grønne verdier 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.

2.3 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).

Det er ikke gjennomført en nasjonal heldekkende kartlegging av norsk natur med mål om å dokumentere naturens verdi. Det er imidlertid gjennomført enkeltregistreringer av arter og større sammenhengene naturtyper (NIN) som er tilgjengelige i egne databaser.

Det har også vist seg krevende å beskrive naturens verdi for mennesker og samfunn. 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 om 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 om arealdekke og grunnforhold brukes til å fremstille kart som viser kartfestede observasjoner, og hva slags verdier de har 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 på dette.

Temakart som i denne rapporten har enkle klasseinndelinger som beskriver vegetasjon, klimagassutslipp og avrenning med mer. 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 naturen dersom målet er å redusere klimagassutslipp og tilpasse infrastrukturen til fremtidens klima, samtidig som vi skal bevare naturmangfold og sikre friluftsområder for fremtiden.

2.4 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. Dette kan skyldes ulike perspektiver på offentlige planleggingsprosesser og hva planleggingen skal oppnå (Mathiesen 1997).

I utvikling av teori om offentlig forvaltning ble det tidlig formulert perspektiver på planlegging som en rasjonell prosess der relevante data blir samlet, analysert og brukt for å identifisere ulike handlingsalternativer. I dette instrumentelle perspektivet forutsettes det at de involverte planleggerne velger det alternativet som ivaretar mest og størst nytte for å realisere målene med planleggingen. I dag har vi en mer prosess-styrt planlegging. Likevel er det viktig med mer og bedre data og verktøy for å ivareta hensyn til natur, miljø og klima i arealplanleggingen. Dette skjer ut fra et perspektiv om at gode data og gode analyser brukes og vektlegges i planarbeidet (Lodge m. fl. 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 (Pløger, 2012).

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 legges det vekt 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 la større vekt på hvem som har makt og hvordan den ble utøvet. Data, analyser, vurderinger og planforslag som ikke imøtekommer makthavernes interesser blir i slike perspektiver fortrenget til fordel for interesser bak utbyggere og/eller det politiske flertallets politiske ståsted (Pløger, Op.cit).

Mangel på relevante og nøyaktige data er en åpenbar utfordring dersom de skal fungere godt i planleggingen. Det er også utfordrende dersom planleggere og politikere ikke har kompetanse eller kapasitet til å gjennomføre nødvendige analyser.

For å lykkes med å bruke kart i planlegging, er det helt avgjørende å forstå mulighetene og begrensningene i temakartene. Kart utelater en del informasjon, informasjon fortolkes, og valg av illustrasjoner påvirker hva slags kunnskap og verdier vi oppfatter. Kart generelt, og syntetiserte kart spesielt, må derfor alltid leses med et kritisk blikk når de blir brukt (Monmonier, 1999). De ulike kartlagenes utforming og funksjon er nærmere beskrevet i kapittel 4.

I nyere tid har perspektiver på planlegging søkt å inkludere så mange som mulig i arbeidet med å utforme offentlige planer (KMD 2014). Disse metodene har handlet mye om å skape forutsigbare og gode rammer for meningsutveksling, deltakelse og avveining av alles interesser. De har også lagt vekt på at kart alene ikke sier nok. Det er derfor viktig å forstå den relasjonelle funksjonen til stedet og landskapet, og også dets karakter gjennom befarig. I tillegg er det vesentlig å forstå de økologiske funksjonsområdene i landskapet der planleggingen skal ivareta naturmangfold.

Kart og stedfestet informasjon er viktig for å finne en felles plattform og et diskusjonsgrunnlag i arbeidet med å utforme planer som balanserer ulike interesser. I slike perspektiver er det viktig med lett tilgjengelig informasjon, så lenge den benyttes kritisk og på en fornuftig måte.

2.4.1 Temakartene

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.

Temakartet for nedbygd areal gir informasjon om graden av nedbygging og andelen bygninger, veier, bygningsmessige anlegg og andre nedbygde flater innenfor bebygde områder. Temakartet kan brukes i vurderinger av behov for å bevare, restaurere og utvikle nye grønne strukturer.

Temakartet som viser grad av vegetasjonsdekke beskriver graden av vegetasjon innenfor en arealfigur basert på en vegetasjons-faktor. Faktoren vektlegger trær høyere enn busker (busksjikt) og busker høyere enn bunn-vegetasjon (feltsjikt). Kartet kan brukes til å få oversikt over store og små grønne strukturer innenfor byer og tettsteder.

Temakartet over skogtyper sammenstiller data om treslag, boniteter, tetthet og grunnforhold. Kartet kan brukes som grunnlag i diskusjoner om naturmangfold og friluftsliv.

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. Disse kartene kan være nyttige i arbeidet med å lage handlingsplaner for å redusere klimagassutslipp i kommunen.

Det er laget tre temakart for å belyse mulige utfordringer med overvann. Det ene kartet viser mulig avrenning. Det andre kartet viser tilsig av overvann. Det tredje kartet viser sammenhengen mellom tilsig og avrenning av overvann. Kartene gir informasjon om hvilke områder som kan være utsatt for overvann i perioder med mye nedbør. Kartene kan brukes i diskusjoner om klimatilpasning. Ved å kombinere dette kartet med andre temakart kan man få informasjon om naturlige flomveier.

Temakartet temperaturregulerende effekt viser vegetasjonens evne til å redusere temperatur på varme sommerdager. Kjølingsevne er en funksjon der en tar hensyn til tresatt areal (skyggeeffekt), samlet evapotranspirasjon (fordampning og utånding fra jord- og plantedekke), arealets størrelse og klimasone. Kartet kan brukes i diskusjoner om klimatilpasning og folkehelse.

Det er laget tre temakart for naturmangfold. Det ene kartet viser naturområder med juridisk vern. Det andre kartet viser antallet registrerte forekomster av naturtyper og artsobservasjoner med stor og særlig stor forvaltningsinteresse. Det tredje kartet viser tresatte områder. Temakartene kan brukes som grunnlag for utforming av strategier for bevaring og styrking av naturmangfold.

Temakartet friluftsliv viser arealer der lengden av alle turstier i forhold til arealfigurens størrelse. Dette forholdstallet brukes som en indikasjon på menneskers bruk av arealer utenfor bebygde områder til friluftsliv og rekreasjon. Temakartene kan brukes som grunnlag for utforming av strategier for friluftsliv.

2.5 Krav til kunnskapsgrunnlaget

Kart er en viktig del av kunnskapsgrunnlaget i plan- og byggesaksbehandling. Kommunene skal sørge for et oppdatert offentlig kartgrunnlag, jf. PBL §2-1. Kommunen skal ha et tilfredsstillende kartgrunnlag for å kunne løse sine oppgaver. Det vil si at de må ha et grunnlag for arbeidet med planer og informasjon som kan ligge til grunn for vurdering av byggetiltak. Kartgrunnlaget skal også være et viktig grunnlag for å utarbeide konsekvensutredninger. Temakartene kan dermed gi et godt grunnlag for videre arbeid med planprogram som spesifiserer krav til kunnskap, og påfølgende konsekvensutredninger og miljøutredninger. Temakartene kan særlig være av nytte i fastsetting og beskrivelse av konsekvenser av ulike alternativer i et planprogram, og spesielt i å beskrive nullalternativet som er nå-tilstanden ved et eventuelt inngrep.

Kapittel 4 i Plan- og bygningsloven angir nærmere utredningskrav til planer for flere av de blå-grønne verdiene vi dekker i denne rapporten. Generelt heter det at dersom planen kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn, skal planbeskrivelsen vurdere og beskrive planens virkning for miljø og samfunn, jf PBL § 4-2. Forskrift om konsekvensutredninger gir en nærmere beskrivelse om hva en slik utredning skal inneholde. For de blå og grønne verdiene er følgende tema sentrale; økosystemtjenester, nasjonale og internasjonale miljømål, friluftsliv, naturmangfold, jordressurser, virkninger som følge av klimaendringer, tilgjengelighet til uteområder og landskap. Det er også krav til hvordan denne kunnskapen skal innhentes og formidles gjennom varsling og medvirkning.

Naturmangfoldloven (NML) stiller spesifikke krav til kunnskap om arter, naturtyper og økosystemer som er viktig å vite om i arbeidet med planer. Kravet til kunnskap blir presisert i NML § 8, 1. ledd: «Offentlige beslutninger som berører naturmangfold skal så langt som rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap som arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologisk tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet».

Både NML og PBL med tilhørende forskrift stiller krav om å benytte eksisterende kunnskap og samle inn ny kunnskap ved behov. De er omtalte på ulike måter, men prinsippene ligner på hverandre. I NML heter det at utredningens omfang skal sees i lys av nytten og kostnaden ved å innhente kunnskapen, jf. NML § 8 andre ledd. Etter PBL skal det innhentes kunnskap dersom det mangler informasjon om "viktige forhold", jf. KU-forskriften § 17. Det er uklart hva som ligger i slike «viktige forhold».

Generelt er det verdifullt dersom det foreligger mer kunnskap enn det som det strengt tatt er krav om. Fra et forslagsstillers perspektiv, er det svært nyttig å ha tilgang til slik informasjon tidlig i en planprosess. Da kan tiltakshaver tilpasse seg slik kunnskap uten å benytte tid og ressurser på senere tilpasninger, som normalt vil føre til tidkrevende endringer. Dette kan dermed i seg selv resultere i mer modne forslag og dermed kortere saksbehandlingstid. En slik omvendt planmetodikk kan omtales som prinsippet om omvendt logikk og diamant for kunnskapsinnhenting: «Hvis planleggingen definerer et mulighetsrom, uten å angi detaljert hva som skal bygges hvor, vil det kunne bli mulig å undersøke raskt (og automatisk) om en søknad eller et forslag ligger innenfor mulighetsrommet. Dette vil da også kunne la seg gjøre selv om datagrunnlaget har feil og mangler som gjør at større detaljeringsgrad per i dag ikke støttes av DOK.» (Dyrkolbotn, 2021).

2.6 Styringssignaler som er sentrale for temaer som kartene dekker

Statlige planretningslinjer for samordna bolig-, areal- og transportplanlegging legger føringer som er relevante for å ivareta blå-grønne verdier arealplanleggingen:

- I planleggingen skal det tas hensyn til overordnet grønnstruktur, forsvarlig overvannshåndtering, viktig naturmangfold, god matjord, kulturhistoriske verdier og estetiske kvaliteter. Kulturminner og kulturmiljøer bør tas aktivt i bruk som ressurser i by- og tettstedsutviklingen.
- Potensialet for fortetting og transformasjon bør utnyttes før nye utbyggingsområder tas i bruk.
- Nye utbyggingsområder bør styres mot sentrumsnære områder med mulighet for utbygging med mindre arealkonflikter.
- Planlegging av utbyggingsmønster og transportsystem skal omfatte alternativvurderinger som beskriver konsekvenser for miljø og samfunn.

Føringene definerer mål om å bygge innenfra og ut. Interesseavveiningene skal gjøres gjennom beslutningsprosesser etter plan- og bygningsloven.

De statlige planretningslinjene for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning konkretiserer ytterligere kommunens ansvar. Temakartene er spesielt sentrale for klimatilpasning og utslippsreduksjoner, da de dekker tema som blir løftet fram som sentrale i disse retningslinjene:

- Kommunene og fylkeskommunene skal i sin overordnede planlegging innarbeide tiltak og virkemidler for å redusere utslipp av klimagasser, der det også tas hensyn til effektiv ressursbruk for samfunnet. Dette bør inkludere tiltak mot avskoging, og eventuelt økt opptak av CO₂ i skog og andre landarealer, og videre sikre mer effektiv energibruk og miljøvennlig energiomlegging i tråd med disse retningslinjene.
- Planer som behandler klima- og energispørsmål skal følges opp gjennom handlingsdelen og mer detaljerte planlegging, og legges til grunn og gi føringer for kommunenes øvrige myndighets- og virksomhetsutøvelse. Planer som behandler klima- og energispørsmål skal vurderes revidert minst hvert fjerde år, jf. bestemmelsene om revisjon av kommunale og regionale planstrategier.

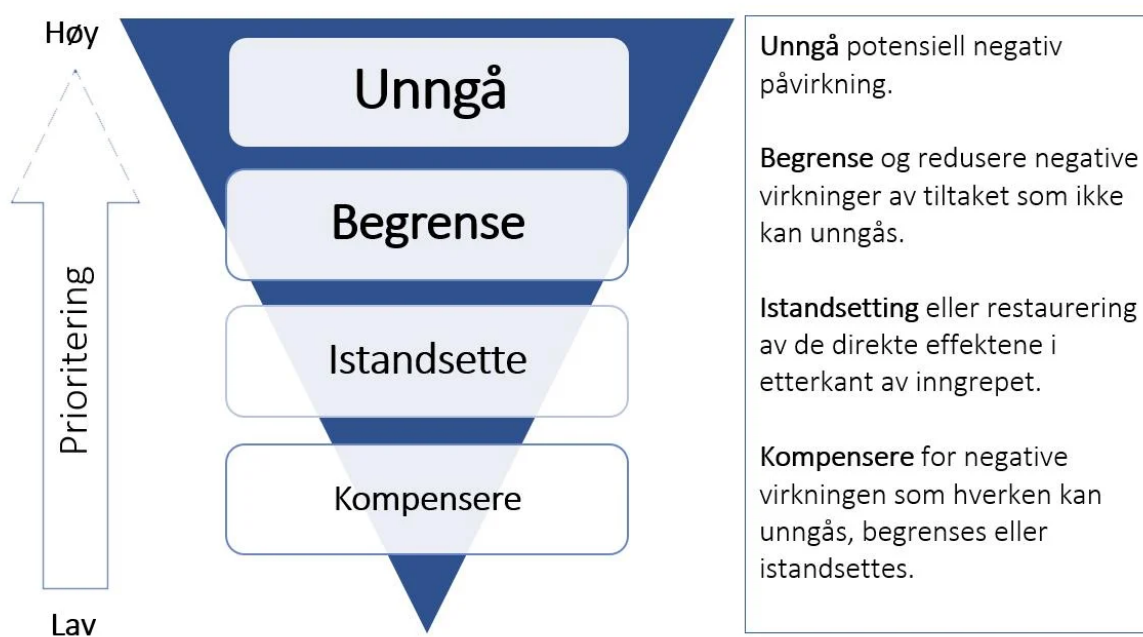
Naturen bidrar med en rekke økosystemtjenester. For eksempel kan vegetasjon redusere risikoen for flom og dempe temperaturen i urbane områder. Slike økosystemtjenester kan tas aktivt bruk i planleggingen – som naturbaserte løsninger. De statlige planretningslinjene for klima og energi viser til at naturbaserte løsninger bør benyttes i planlegging: «Bevaring, restaurering eller etablering av

naturbaserte løsninger (slik som eksisterende våtmarker og naturlige bekker eller nye grønne tak og vegger, kunstige bekker og basseng mv.) bør vurderes. Dersom andre løsninger velges, skal det begrunnes hvorfor naturbaserte løsninger er valgt bort.».

Temakartene som blir presentert i denne rapporten er derfor sentrale for implementering av nasjonale planretningslinjer. Retningslinjene er under revisjon, og forslagene som foreligger vil gjøre temakartene enda mer sentrale. Temakartene som er relevante for klimatilpasning og friluftsliv er kanskje spesielt relevante for bruk av naturbaserte løsninger i plan. En nylig gjennomført evaluering viser mer spesifikt hvordan slike løsninger er tatt i bruk i planleggingen¹.

2.6.1 Tiltakshierarkiet

Det er etablerte prinsipper for hvordan man skal minimere konsekvenser i tiltak der disse får negativ innvirkning på miljø og samfunn (figur 3) (Regjeringen, 2015). Først skal man vurdere hvordan det er mulig å *unngå* negativ konsekvens-, deretter hvordan det eventuelt kan *begrense* med justeringer og tilpasninger i prosjektet. Dersom det er vanskelig skal man sette i stand eller restaurere en skade, og siste utvei er å kompensere for skaden ved å iverksette tiltak andre steder som bøter på skaden av inngrepet. Dette forvaltningsprinsippet er viktig for å sikre gode planprosesser, og å sikre at utbygger fokuserer mest på tilpasninger og grep for å hindre skade (LMD, 2015).



Figur 3: Tiltakshierarkiet (Kilde: Statens vegvesen).

Forvaltning av jordbruksarealer er et aktuelt eksempel som viser hvordan tiltakshierarkiet bør håndteres i praksis. Dyrka jord er i utgangspunktet mer verdifull enn dyrkbar jord der målene er knyttet til matvareberedskap, da det tar svært lang tid å opparbeide seg produktive arealer. Dette blir også understreket i statens forventninger til kommunene 2023: «Bevaring av dagens jordbruksareal bør prioriteres framfor ny oppdyrking». Dyrka jord bør derfor bevares der den er fremfor å kompenseres med krav om jordflytting².

¹ <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2024/mars-2024/naturbaserte-losninger-i-kommunale-planer/>

²

<https://www.regjeringen.no/contentassets/27bbeed500314408b78a73eda8963937/jordvernutredning---sluttrapport-asplan-viak-05032015.pdf>

2.7 Generelle bruksområder

NIBIO har utviklet temakartene innenfor tradisjonen om å skaffe til veie et godt beslutningsgrunnlag om naturverdier. Målet med temakartene er at de skal brukes av flest mulig på et tidlig tidspunkt for å kunne avdekke og ta hensyn til naturverdier.

I arbeidet med kommuneplaner er kravet til bruk av det offentlige kartgrunnlaget ikke alltid like tydelig. Med mange innspill til arealplanen og mange datakilder å forholde seg til, må kommunene foreta vanskelige valg omkring bruk av ressurser for å tilrettelegge eksisterende data og kunnskap.

Temakartene, som er etablert i dette prosjektet, er utviklet som verktøy og hjelpemidler i faser av planleggingen der det mangler retningslinjer og veiledere for hvilke data som skal brukes og hvordan man skal bruke dem i vurderinger i kommunenes planlegging. For at informasjonen skal være så tilgjengelig som mulig innebærer temakartene derfor forenklinger av det offentlige kartgrunnlaget, slik at det skal være lettere å bruke dem via offentlige kartportaler med vanlige nettlesere.

Det er viktig å være klar over at temakartene er utviklet med sikte på å forenkle vurderinger som primært gjøres tidlig i kommuneplanarbeidet. I en innledende runde, før konsekvensutredningen og ROS-analysen er gjennomført, vil det for eksempel være aktuelt med siling av arealinnspill. Her er kunnskapen særlig begrenset, og temakartene vil kunne være spesielt viktige. Vi vil imidlertid også beskrive bruksområder for alle planfaser, samt byggesaksbehandling. Temakartene er likevel best egnet til å gi oversikt over viktige hensyn for større områder eller hele kommunen.

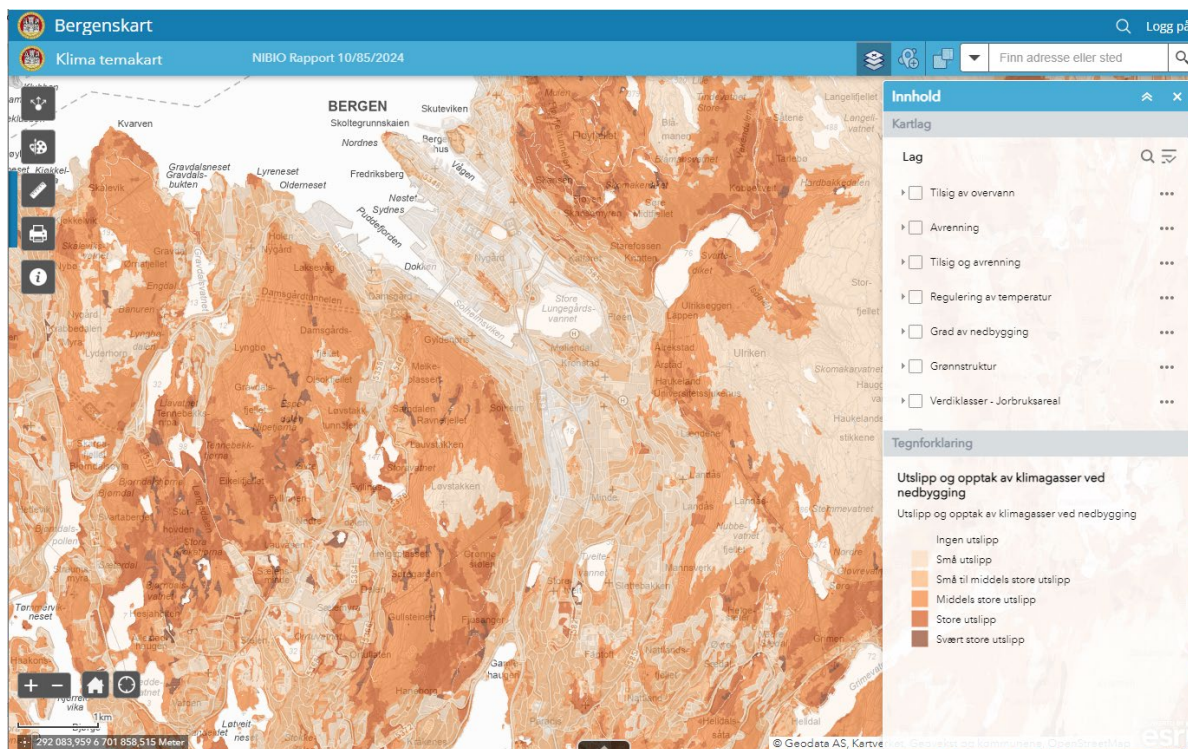
2.7.1 Tilgjengeliggjøring av kartgrunnlaget i kartportalen

Etter plan- og bygningsloven § 2-1 første ledd skal norske kommuner sørge for at det foreligger et oppdatert offentlig kartgrunnlag. Dette er i dag kjent som det offentlige kartgrunnlaget (DOK). Dette skal bidra til at kommunene skal kunne disponere «et tilfredsstillende kartgrunnlag» for å løse sine oppgaver etter loven, jf. Ot.prp. nr. 37 (2007–2008). Kommunene skal velge sitt lokale DOK fra den nasjonale listen, og gjøre eventuelle justeringer og såkalte DOK-tilleggsdata i den enkelte kommune. Temakartene erstatter ikke det offentlige kartgrunnlaget, men kan supplere dette. Her er det derfor mulig at kommunen legger ut temakartene. Det er imidlertid avgjørende at slike kartdata oppdateres der de er utdaterte eller ikke har god nok kvalitet over tid (Dyrkolbotn, 2021) (Bakken et. al. 2021).

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. Bergen kommune har tilgjengeliggjort temakartene i en egen nettportal³. På denne måten er det mulig for alle å få lett tilgang og bruke temakartene, jf figur 4.

Utredninger og vurderinger knyttet til bruk av kartgrunnlaget krever at brukeren behersker fagområdet og tilhørende kartgrunnlag (domenekunnskap). Det er derfor viktig å gi brukerne god veiledning om begrensninger i temakartene og hvordan de kan få tilgang til mer detaljert informasjon dersom de ønsker det.

³ Temakart for klima kan man finne her: [Klima temakart](#) | [Bergenskart](#)



Figur 4: Utsnitt fra kartene slik de ser ut på Bergen kommune sin nettportal. Her vises temakartet som gir informasjon om klimagassutslipp ved en eventuell nedbygging.

2.7.2 Visualisering

Temakartene kan bli benyttet for visualiseringer i planer og dokumenter for å illustrere ulike tema. For eksempel kan temakartet som beskriver vegetasjon illustrere behovet for bevaring og utvikling av blågrønne strukturer i kommunen. Vi har i den løpende teksten illustrert hvordan kartene kan brukes for slik visualisering i plandokumenter.

Temakartene kan også brukes for å vise forekomsten av blå-grønne verdier som grunnlag for diskusjon i medvirkningsmøter, overfor tiltakshaver eller i møte med politikere. Da er kartene gjerne skrevet ut eller gjort tilgjengelig i en kartleser, noe som krever kommunens tilrettelegging.

Bergen kommune har, som også vise i forrige delkapittel, gjort kartene ekstra tilgjengelige ved å etablere en egen nettportal for de ulike fagtemaene som temakartene dekker. Gjennom en egen kartfortelling⁴ beskriver kommunen bakgrunnen for de ulike temaene. Sidene er akkurat publisert, og layouten er illustrert i figur 5. Kommunen har aktualisert temakartene ved å illustrere endringene i kart ved å legge to flyfoto oppå hverandre, jf. figur 6.

⁴ Kartfortellingen kan dere finne her: [Klimakart for arealplanlegging | Bergenkart](#)



Figur 5: Den nye nettportalen til Bergen kommune som tilgjengeliggjør og visualiserer de ulike temakartene.



Figur 6: Visualiseringer ved bruk av flyfoto fra to tidsserier for å illustrere faktiske arealendringer, og dermed aktualiteten til temakartene.

2.7.3 Presisering av bruksmåter

Temakart med enkle klasseinndelinger som eksempelvis beskriver vegetasjonsdekke, klimagassutslipp og tilsig og avrenning av overvann er alle 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 naturen dersom målet er å redusere klimagassutslipp og tilpasse infrastrukturen til fremtidens klima.

Kartene forenkler kunnskap fra mange ulike fagområder som hver for seg kan være kompliserte og samlet kan bli uoversiktlig 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 i planarbeidet. Kartene illustrere problemstillinger som arealplanleggingen må ta hensyn til, uten å gå inn i detaljer.

Temakartene er som tidligere nevnt ikke ment som en erstatning for det offentlige kartgrunnlaget. Temakartene 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.

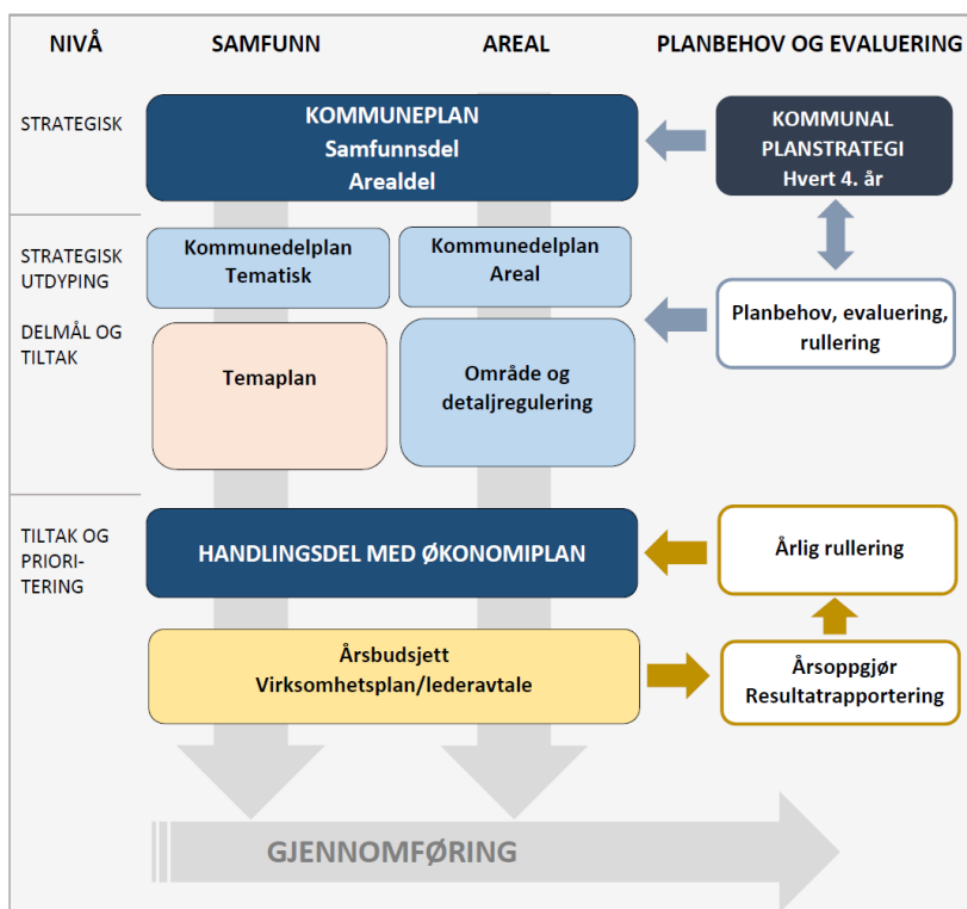
Kartene kan best sees på som angivelser av hvilke blå og grønne verdier som er registrert i et område og som bør tas vare på i tråd med lokale, regionale og nasjonale føringer. Kartgrunnlaget gir en rask oversikt over registrerte verdier og kan på denne måten være nyttige i diskusjoner om hvilke temaer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

Administrasjonen skal sørge for at saken er best mulig belyst, og at relevante fakta for alternative løsninger er lagt fram, og med faglige vurderinger i forhold til nasjonale, regionale og lokale føringer. Med sikte på å gjøre kompliserte data om vanskelige saksforhold tilgjengelig på en lettfattelig måte for utbyggere, administrasjon, innbyggere og politikere, ønsker vi å bidra til større forutsigbarhet i arbeidet med å vurdere innspill til kommuneplaner, reguleringsplaner og byggesaker. Vi vil derfor peke på noen områder hvor temakartene kan brukes.

Temakartene er primært ment for bruk i innledende faser av arbeidet med 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 byggesaker. I det neste kapittelet blir bruk i de ulike planfasene nærmere beskrevet.

3 Bruk av temakart i ulike faser i planleggingen

Vi vil i det videre beskrive hvordan temakart kan brukes i de ulike planfasene i kommunen. Dette beskrives sammen med funksjonen til de ulike planfasene, samt noen utvalgte verktøy. Figur 7 viser de ulike fasene. Først lager kommunen en kommunal planstrategi som angir de strategiske føringene på samfunnsutvikling og arealbruk. Planstrategien lages gjerne sammen med et planprogram der planbehovet blir vurdert og aktiviteter planlagt. Dersom det er behov for rullering utarbeides det en samfunnsdel som beskriver politiske mål og satsingsområder og en arealdel som legger føringer for arealbruk. Det kan være aktuelt med en kommunedelplan for å konkretisere strategiske satsinger. Før eventuelle temaplaner, område- og detaljreguleringsplaner konkretiserer disse strategiene, målene og føringene. Kommuneplanen følges opp årlig med budsjett og rapportering, og iverksettes gjennom løpende tiltak og byggesaksbehandling.



Figur 7: Sammenheng mellom de ulike fasene i kommunale planprosesser fra strategisk nivå til gjennomføring. Hentet fra KS rapport «Effektivisering av kommunal planlegging»⁵.

Det er vesentlig at de tre nivåene; 1) Det strategiske nivået med planstrategi og kommuneplanens samfunns- og arealdel. 2) Strategisk utdyping med kommunedelplaner, og 3) Prioritering av aktivitet og tiltak, er godt samordnet. Hvis for eksempel klimatilpasning skal være et fokusområde, bør planstrategien synliggjøre utfordringer, kunnskapsbehov og planbehov knyttet til dette tematiske området. Dette bør operasjonaliseres gjennom kommuneplan og eventuelle temaplaner eller

⁵ https://www.ks.no/contentassets/8d99aa94bf6e49a694d173932f7bdefc/effektivisering-av-kommunal-planlegging_sluttrapport.pdf

geografisk avgrensende planer, før eventuelle tiltak blir fastsatt i plankart med tilhørende hensynssoner og bestemmelser⁶.

Vi har i det videre beskrevet hvordan temakartene kan benyttes underveis i de ulike stadiene i kommunal planlegging. Vi har lagt mest vekt på de tidlige stadiene, ettersom det øvrige kunnskapsgrunnlaget generelt øker med økende detaljering.

3.1 Bruk av temakart ved utforming av planstrategi og planprogram

Planprosessen starter med planstrategien som er lovpålagt og skal vedtas hvert fjerde år, senest ett år etter at kommunestyret er konstituert. Planstrategien skal vurdere om kommuneplanen skal revideres eller ei. Den bør også vurdere planbehovet for de neste fire årene og drøfte strategisk samfunnsutvikling, fremtidig arealbruk og miljøutfordringer og planbehov.

Dersom det er forslag om rulling av kommuneplanen er det krav om å utarbeide et planprogram, jf. PBL §4-1. Planprogrammet skal blant annet beskrive formålet med planarbeidet, planprosessen og behovet for utredninger. Arbeidet med kommunal planstrategi kan slås sammen med og være del av oppstart av arbeidet med kommuneplanen. Planstrategien blir gjerne en naturlig del av planprogrammet, jf. PBL § 10-1.

Planstrategien kan med fordel drøfte utfordringer knyttet til arealendringer for blågrønne verdier i kommunen. Temakartene kan således bidra med overordnet kunnskap om hvilke virkninger eventuelle arealendringer vil medføre og avklare om det er behov for planer for å fange opp slike verdier på en bedre måte (se kap. 3.2). På samme måte kan temakartene synliggjøre verdier som synes vesentlige og må utdypes videre i tematiske utredninger gjennom planprogrammet. Det er helt avgjørende å løfte disse temaene tidlig, slik at de kan bli brukt for tidlige veivalg og prioriteringer og for konkretisering av arealstrategi. Det blir for sent om dette først løftes opp i kommuneplanens arealdel⁷

Noen av temakartene 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 nedbyggingsgrad i bebygde områder. Disse temakartene er utformet med tanke på å dekke utredningsbehov, og samtidig være grunnlag for tematiske kommunedelplaner som f.eks. klimaplaner og naturmangfoldsplaner. Temakartene gir også 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 nedbyggingsgrad med mer.

⁶ <https://www.ks.no/fagomrader/samfunnsutvikling/samfunnplanlegging/planfaglig-rad-samfunnsdelen-som-politisk-styringsverktoy/>

⁷ <https://www.regjeringen.no/contentassets/9b38fabe6bbe41c3b1489a44bee4cb28/hagen-og-aarsather -arealstrategi-pilot sluttrapport-mars-2023.pdf>



Figur 8: Temakartene grad av nedbygging og grad av vegetasjonsdekke vist med ortofoto i bakgrunnen.

Kommunen bør legge til rette for bred medvirkning fra innbyggerne i arbeidet med planstrategien. Målet med planstrategien er også å involvere politikerne om viktige veivalg i kommunen. En evaluering viser imidlertid at det er lite politisk oppmerksomhet rundt planstrategien. Det samme gjelder for planprogrammet⁸. Konsekvensen av en slik praksis er at politikerne ikke tar eierskap til veivalg som tas tidlig i en planprosess. Da er det risiko for at det blir større politiske endringer senere i planprosessen, og som kan være i strid med prinsipper som er lagt og kunnskap som er samlet inn. En sentral årsak til at innbyggere og politikere ikke blir involvert er at kommuneadministrasjonen ikke legger godt nok til rette for gode og involverende innspillsrunder og prosesser.

Temakartene har et stort potensial for å bli brukt som kontekst der det bes om innspill fra innbyggere og politikere i planprosess. Temakartene kan imidlertid være noe utilgjengelige for innbyggere og politikere siden de har en noe teknisk karakter. Det kan være vanskelig å forstå metodikken som ligger til grunn for kartene, noe som er nødvendig for å kunne bruke dem godt. For å tilgjengeliggjøre informasjon og tilrettelegge for bruk, kan det derfor være en del av den innledende prosessen å utarbeide korte og presise veiledere om hvordan temakartene kan nyttes og hvordan informasjonen framstilte i kartene har områdevis betydning i kommunen. Dersom utvalgte temakart legges sammen og drøftes i hensiktsmessige fora, for eksempel i form av kafedialog, kan de gi grunnlag for diskusjoner om både hvilke verdier som er sårbare og hvordan disse best kan tas vare på i kommuneplanarbeidet. De kan også gi grunnlag for å diskutere hvor det er behov for mer kunnskap, og om det er aktuelt med kommunedelplaner for å ivareta hensyn som er viktige for kommunen.

3.2 Bruk av temakart i samfunnsdelen

Kommuneplanens samfunnsdel er svært viktig fordi den legger de overordnede føringene for ulike mål, gjerne også mål for blågrønne verdier og for arealbruken i kommunen. Samfunnsdelen er det

⁸

https://www.regjeringen.no/contentassets/73fb937a10c44ea9830a8a5466479327/kommuners_erfaring_samfunnsdelen_oxford_research.pdf

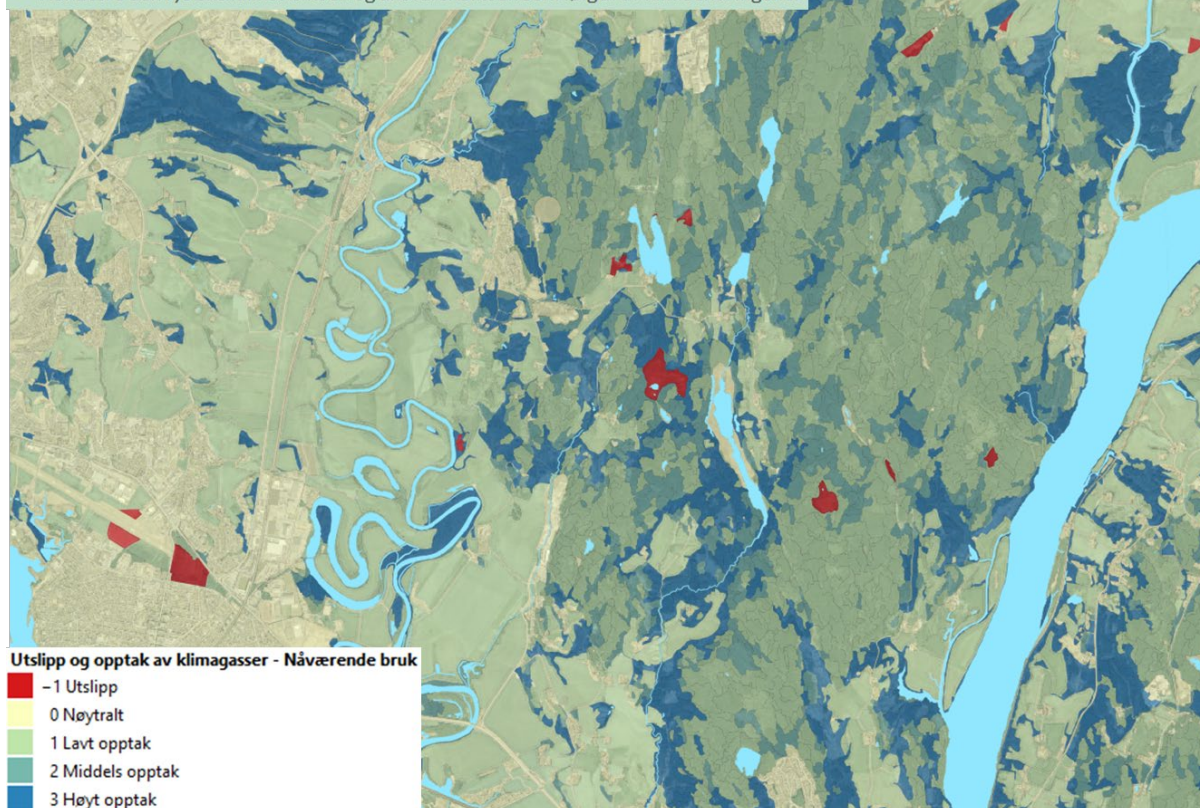
overordnede styringsdokumentet for hele kommunens virksomhet. Den skal dekke både kommunen som organisasjon med alle tjenesteområdene, samt kommunen som samfunnsutvikler. Den skal inneholde mål og strategier, og gi grunnlag for prioriteringer i arealforvaltningen. Det er krav om aktiv medvirkning, og forslag skal sendes på høring. Samfunnsdelen er viktig også for politiske prioriteringer, da den bidrar til at politikerne tenker mer langsiktig⁹.

Bærekraftmålene som settes i samfunnsdelen skal ta utgangspunkt i de lokale forutsetningene. Temakartene kan, om enn i ulik grad, brukes for å beskrive de lokale forholdene som legges til grunn for å operasjonalisere bærekraftmålene. Temakartene beskriver de blå-grønne verdiene i kommunen og synliggjør hvilke økosystemfunksjoner disse har. Kartene om klimautslipp kan brukes for å konkretisere kommunens mål om utslipp knyttet til arealbruksendringer (figur 9).

Videre kan samfunnsdelen gjenspeile sentrale strategier som er besluttet i kommunedelplaner eller temaplaner, og beskrive tiltak innenfor de ulike strategiområdene¹⁰.

Hovedområder for kommunens klimaarbeid

- Fremme grønn næringsutvikling.
- Sikre helhetlig og grønn areal- og transportplanlegging.
- Bidra til infrastruktur for utslippsfri teknologi.
- Gå foran ved å omstille til lavutslippsløsninger i egen drift.
- Håndtere den fysiske klimarisikoen og ansvarsrisikoen som følger av klimaendringene.



Figur 9: Temakartene utslipp og opptak av klimagasser. Tekst fra klimaplan for Lillestrøm kommune.

⁹

https://www.regjeringen.no/contentassets/73fb937a10c44ea9830a8a5466479327/kommuners_erfaring_samfunnsdelen_oxford_research.pdf

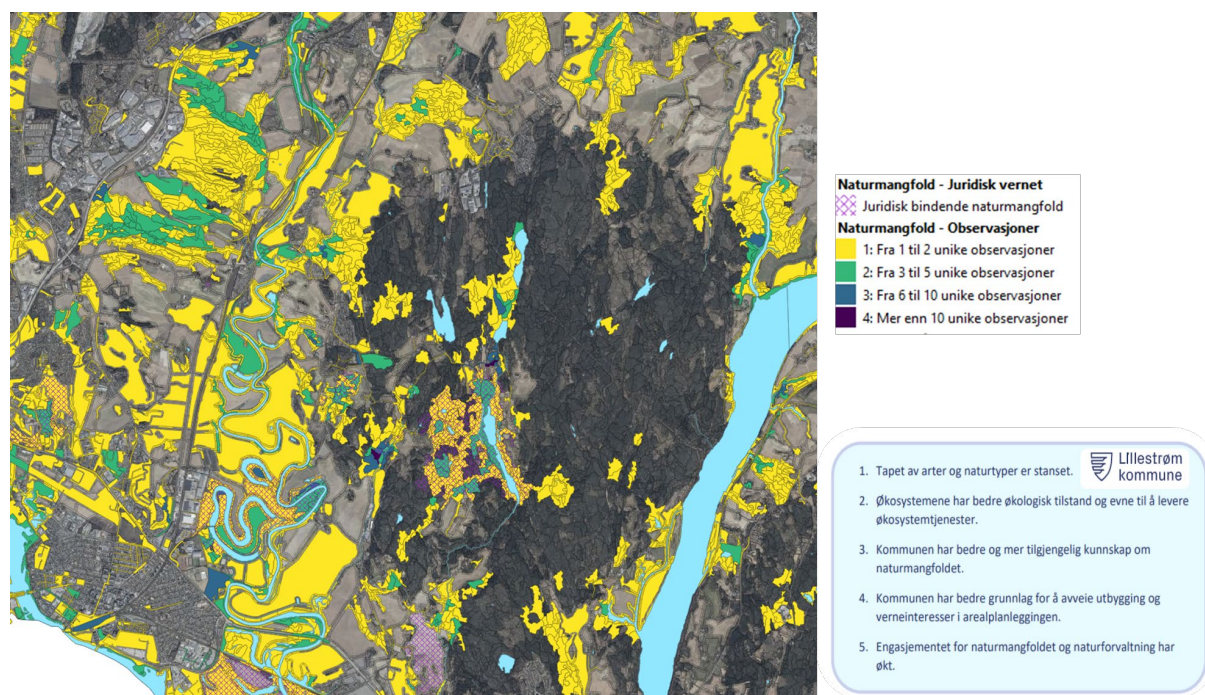
¹⁰ <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/3078200>

3.3 Bruk av kart ved utforming av arealstrategi

Arealstrategien kobler sammen samfunnsdelen og arealdelen av kommuneplanarbeidet. En tydelig kobling gir størst treffsikkerhet¹¹. Gjennom en tydelig arealstrategi, blir det enklere å utvikle kommuneplanens arealdel, herunder tidlig prioritere hvilke områder som er aktuelle for utbygging, samt hvilke blågrønne områder og strukturer som skal bevares. Den overordnede strategiske retningen og prinsippene som kommer fram i en arealstrategi vil kunne målrette arealinnspillene fra private forslagsstillere ved å tydeliggjøre hva som vil bli vektlagt når forslagene blir vurdert. På samme måte som for de øvrige overordnede planene, kan temakartene gi grunnlag for arealstrategier innenfor de ulike fagtema de dekker. Det er fornuftig å både avklare hvilke områder som egner seg for utvikling, samt hvilke områder som innehar viktige kvaliteter og bør bevares.

Kommunene er oppfordret til å sørge for en aktiv medvirkning i planprosessen. På denne måten vil innbyggere og interessegrupper kunne komme med sine forslag til hva som skal vektlegges i strategien og hvilke verdier og utfordringer kommunen bør ta tak i for fremtidig arealforvaltning. Det finnes ulike metodikker for medvirkning hvor temakartene kan benyttes. Dersom arbeidet for eksempel organiseres som en kafebord-dialog, kan de viktigste temakartene ligge til grunn for diskusjoner rundt bordene¹².

Kartene kan også bidra til å styrke kunnskapsgrunnlaget ved fastsetting av konkrete mål for arealbruken. Her er det imidlertid viktig å forstå kartets muligheter og begrensninger, for eksempel at temakart naturmangfold kan angi «hot spot» for registreringer uten at det konkretiserer hvilke verdier som er identifisert (figur 10).



Figur 10: Temakartene juridisk vernet naturmangfold og observert naturmangfold. Tekst fra temaplan for naturmangfold for Lillestrøm kommune.

¹¹ https://www.regjeringen.no/no/tema/plan-bygg-og-eiendom/plan_bygningsloven/planlegging/fagtema/arealstrategi/id3019105/?expand=factbox3019113

¹² https://www.regjeringen.no/no/tema/plan-bygg-og-eiendom/plan_bygningsloven/planlegging/fagtema/arealstrategi/id3019105/?expand=factbox3019113

3.4 Bruk av kart ved utarbeiding av kommuneplanens arealdel

Kommuneplanens arealdel inneholder planbeskrivelse med konsekvensutredning. Den har også et juridisk bindende plankart med bestemmelser for bruk, vern og utforming av arealer og fysiske omgivelser i kommunen. Arealdelen operasjonaliserer arealstrategien og viser hvilke områder som skal ha utbygging på hvilken måte, og hvilke områder som skal være regulering til landbruk, natur, friluftsliv og reindrift.

På samme måte som tidligere beskrevet er det krav om planprogram og prosess for medvirkning. Temakartenes vil kunne ha samme funksjon i disse arbeidsprosessene som beskrevet tidligere.

Et spesielt bruksområde for temakartene kan være en grovsortering av innspill til kommuneplanens arealdel. Ved å sile ut arealforslag som åpenbart er i konflikt med viktige blågrønne verdier og arealstrategien, vil planprosessen bli mer effektiv. Dersom arealinnspillet kartfestes, kan man bruke temakartene som bakgrunnskart og på den måten raskt få oversikt over mulige positive og negative konsekvenser, for eksempel med tanke på klimagassutslipp fra arealbruksendringer og behov for klimatilpasning av arealbruken. De fleste GIS-verktøyene tilbyr muligheten til å automatisere analyserutiner som kan gjenbrukes til å behandle større mengder av arealinnspill.



Figur 11: Illustrasjon av hvordan et kartfestet arealinnspill til en kommuneplan kan brukes til å sortere virkning og nærmere utredningsbehov. Et fiktivt eksempel som 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 høye klimagassutslipp og kan innebære konflikt med etablerte turstier i området. Det er ikke registrert arter, naturtyper eller verneområder med betydning for naturforvaltning innenfor planområdet.

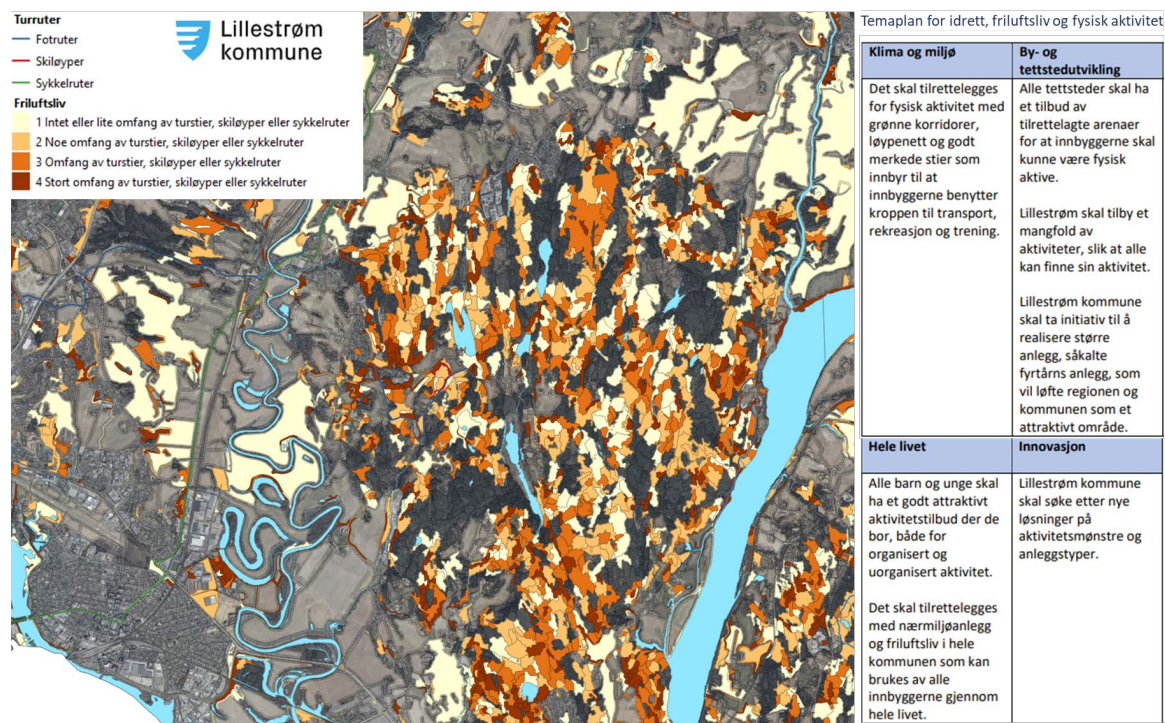
Det er krav om egen konsekvensutredning i forbindelse med utarbeiding av kommuneplanens arealdel, jf kap 2.6. Det betyr at man skal utrede hvilke virkninger eventuelt nye områder som foreslås regulert til utbyggingsformål får for natur og samfunn. Dersom det har vært en tidlig siling i henhold til temakart og arealstrategi, står vi igjen med de innspillene som er aktuelle å konsekvensutrede. Temakartene kan være nyttige grunnlag for utredningene. Det kan også være fornuftig å stille ekstra krav til konsekvensutredningen for tema som opptar kommunen. Dette kan for eksempel være arealendring og klimautslipp, arealenes funksjon for klimatilpasning eller betydning for rekreasjon og friluftsliv. Temakartene kan også bidra til å synliggjøre områder eller tema som trenger supplerende kartlegging eller informasjon.

På samme måte som temakartene kan gi faglig grunnlag for å opprettholde enkelte områder som LNFR, kan temakartene også vise regulerte områder med vesentlige blå-grønne verdier som kan tilbakeføres til LNFR i kommuneplanens arealdel. En slik planvask vil styrke kommunens sjanse for at områder som er prioritert for utbygging blir gjennomført først, og at områder som har vesentlige blå-grønne verdier faktisk blir bevart. Hvis området er detaljregulert, vil LNF-formål i kommuneplanens arealdel gjelde foran en eldre reguleringsplan, med mindre bestemmelsene sier noe annet. Reguleringsplanen bør i slike tilfeller i tillegg oppheves gjennom ordinær prosess etter PBL §12. Det skal ifølge Holth & Winge (2022) mye til før det offentlige blir økonomisk ansvarlig for endringer av arealplanene.

3.4.1 Arealformål

I plan- og bygningsloven er det definert ulike arealformål, men kommunene kan lage mer detaljerte formål for arealbruk, hensynssoner og bestemmelser slik dette er definert etter lov, jf. PBL §§ 11-7 til 11-11. Arealformål gir strengere restriksjoner på bruk enn hensynssoner i plan.

- Arealformål **LNFR** omfatter areal for landbruk, natur og friluftsliv samt reindrift. Underformål: a) areal for nødvendige tiltak for landbruk og reindrift og gårdstilknyttet næringsvirksomhet basert på gårdens ressursgrunnlag, b) areal for spredt bolig-, fritids- eller næringsbebyggelse mv., jf. § 11-11 nr. 2.
- Arealformålet **grønnstruktur** brukes for å angi sammenhengende, eller tilnærmet sammenhengende, vegetasjonspregede områder som ligger innenfor eller i tilknytning til byer eller tettsteder. Aktuelle underformål: blågrønn struktur, naturområde, turdrag, friområde, park, overvannstiltak eller kombinerte grønnstrukturformål.
- Arealformålet **Bruk og vern av sjø og vassdrag, med tilhørende strandsone** kan benyttes nær vassdrag og kyst. Aktuelle underformål: ferdsel, farleder, fiske, akvakultur, drikkevann, natur- og friluftsområder hver for seg eller i kombinasjon.



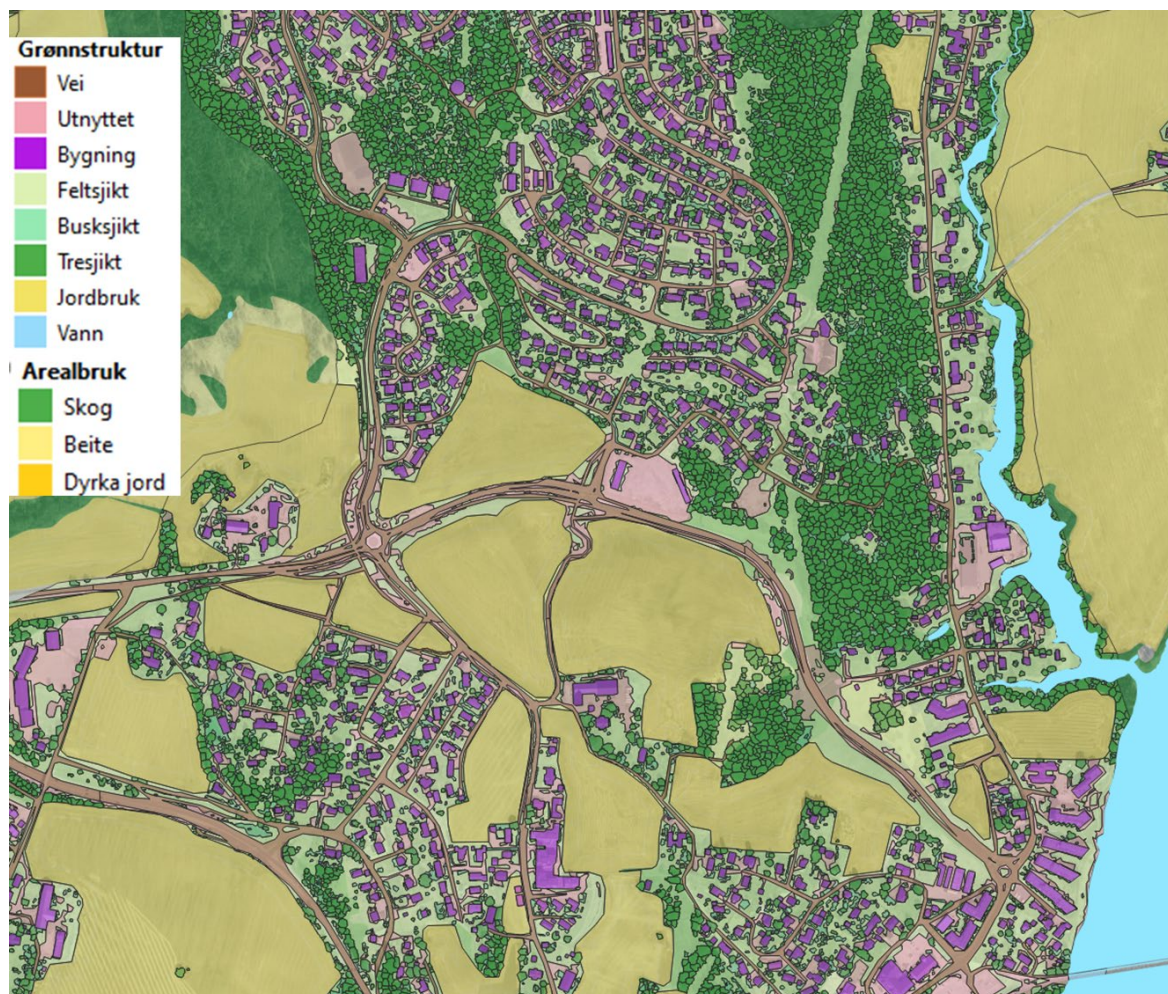
Figur 12: Kart som viser turruter og temakart for friluftsliv. Tekst hentet fra temaplan for idrett, friluftsliv og fysisk aktivitet.

3.4.2 Hensynssoner

Hensynssoner kan lages ved særlige interesser knyttet til de ulike verdiene som temakartene angir. Det er ulike kriterier for hvilke områder som kan kartfestes som slike hensynssoner. Det kan være områder som er særlig utsatt, for eksempel rundt tettsteder som er i vekst. Det kan også være hensynssoner rundt områder som har en særskilt verdi. Kommunen kan derfor opprette hensynssone for å ta vare på naturmiljøet eller andre viktige miljøkvaliteter, jf. PBL § 11-8 bokstav c: «Sone med særlig hensyn til landbruk, reindrift, mineralressurser, friluftsliv, grønnstruktur, landskap eller bevaring av naturmiljø eller kulturmiljø, med angivelse av interesse.»

Hensynssoner er spesielt viktige planverktøy der det er vesentlige verdier som ikke fanges opp i arealformål. Hensynssonen kan også settes på tvers av arealformål for å ivareta disse verdiene.

I kommuneplanen skal det angis hva som er interesser i hensynssonen, for eksempel "bevaring av naturmiljø". Kommunen kan fastsette retningslinjer for hensynssonen, som reguleringsplaner og sektorlovverk også må forholde seg til. Det kan knyttes retningslinjer til sonen om hensyn som skal ivaretas i den videre arealplanleggingen. Dette kan for eksempel handle om å ivareta spesielle verdier som temakartene angir i framtidige reguleringsplaner. Temakartene kan også brukes i å avgrense områder som krever spesielle hensyn ved å oppbygge spesifikke infrastrukturtiltak som håndtering av overvann, bygging av flomveier eller bekkeomlegging (soner med særlige krav til infrastruktur) (figur 13 og 14).



Figur 13: Grønnstruktur og nærhet til vann er viktig for regulering av temperatur.



Figur 14: Temakart for tilsig og avrenning av overvann.

3.4.3 Bestemmelser

Kommuneplanens arealdel skal vise hvordan viktige hensyn og forhold skal følges opp i reguleringsplan, byggesaksbehandling og gjennom senere forvaltning av arealene. For å få dette til kan man vedta bestemmelser til arealformål og hensynssoner som en del av arealplanen, jf. PBL §11-9 til 11-11. På denne måten kan kommunen stille vilkår for eller krav til arealbruken, samt bygge- og anleggstiltak. Dette kan være krav om reguleringsplan, maksimalt utbyggingsvolum eller bevaring av naturmiljø.

Planbestemmelser til arealformålet grønnstruktur kan brukes til å stille krav til bla miljøkvalitet og estetikk. Kommunen kan også stille krav til utbyggere om at grønnstrukturen skal være etablert før det gis tillatelse til utbygging av nye områder, jf. § 11-9 nr. 4 (rekkefølgekrav). Det er imidlertid uklart hvor langt kommunen kan gå i å legge tydelige bestemmelser i LNFR for bevaring av enkelte blå-grønne verdier og ved krav om restaurering utenfor tiltaksområdet gjennom rekkefølgekrav¹³.

3.5 Bruk av temakart ved utvikling av kommunedelplan og temaplaner

Kommunedelplaner kan utarbeides for enkelte tema og/eller areal. Plan- og bygningsloven definerer krav til både prosess og kunnskap ved slike planer og det må utarbeides et eget planprogram og en handlingsdel. Det er kun vedtatt arealbruk som er juridisk bindende. Dersom arealbruken eller prioriteringene er nye, bør den i neste omgang inkluderes i kommuneplanens arealdel.

¹³ <https://www.ks.no/fou-sok/2024/236008/>

Temaplaner er strategiske planer for enkelte tema eller tjenesteområder for å følge opp konkrete prioriteringer i kommuneplanen. De har gjerne en handlingsdel som krever finansiering om de skal gjennomføres. For temaplaner er det mer fleksibelt hvorvidt en vil følge krav til prosess og utredninger.

Temakartene kan benyttes for å stedfeste ulike verdier som kommunen anser som viktige i å ivareta. I så fall bør man benytte kommunedelplan som virkemiddel. Temakartene kan også angi konkrete tiltak for å ivareta eller forbedre slike verdier, dette kan man gjøre både i kommunedelplan og i temaplan der de ikke er stedfestet eller skal være juridisk bindende. Følgende tema er spesielt sentrale og egnet for kommunedelplan eller temaplan ved bruk av temakartene:

- Blå-grønne strukturer for vilt og rekreasjon: Kan suppleres med registrering av stier og viltkorridorer samt barnetråkk.
- Naturmangfold: Kan angi «hot spots». Bør suppleres med mer detaljert kunnskap om ulike artsgrupper og naturtyper, samt eventuelt behov for ny kartlegging.
- Klimautslipp: Kan angi områder som gir store klimagassutslipp dersom de bygges ned. Kan også angi områder som tar opp mye klimagasser ved nåværende arealbruk eller myrområder som er grøftet og som bør restaureres.
- Klimatilpasning: Temakartene angir betydningen av grøntområder for demping av temperatur og grøntstrukturs bidrag til å håndtere overvann. De kan derfor gi grunnlag for å angi hvilke strukturer som er vesentlig å bevare for klimatilpasning, hvorvidt det er behov for å restaurere områder, og etablering av naturbaserte løsninger for å styrke områdets evne til å redusere negative virkninger av klimaendringene. I kommuneplanens arealdel og for kommunedelplaner må det suppleres med ROS-analyse og annen dokumentasjon som beskriver klimarisiko.

3.6 Områdeplan og detaljregulering

Overordnet plan vil være førende for utforming av områdeplan og detaljreguleringsplan.

Temakartene er likevel fremdeles relevante der det er behov for å definere arealbruken nærmere. De kan derfor være relevante for å følge opp eventuelle føringer og mål med mer konkrete hensynssoner og bestemmelser, eller for å gi et mulighetsrom som et tiltak kan plasseres og kartfestes innenfor for å ta vare på vesentlige blå-grønne verdier.

For områder med gamle reguleringsplaner kan kartene også bidra til å avdekke om kommunen må kreve omregulering for å styrke de blå-grønne verdiene, evt. med midlertidig forbud mot tiltak fram til den reviderte planen er godkjent.

Temakartene er derfor både anbefalt brukt av saksbehandler, men også i forbindelse med veiledning av forslagsstillere på dette plannivået. De bør imidlertid brukes sammen med konsekvensutredningene og annen relevant kunnskap.

3.7 Bruk av kart ved gjennomføring av kommuneplan: byggesaksbehandling

Som beskrevet innledningsvis er temakartene i utgangspunktet utviklet for tidlige faser av planarbeidet. Det kan imidlertid være bruksområder også i byggesaksbehandling som kan være aktuelle. Dette gjelder for eksempel for byggesaker i LNFR der det ikke er krav til regulering. I disse tilfellene kan temakartene angi om det er spesielle verdier som må hensyntas som en del av byggesaksbehandlingen. Det kan også være relevant å bruke temakartene for å vurdere eventuelle

arealkonflikter i forbindelse med dispensasjonssøknader. I slike dispensasjonssaker kan byggesaksbehandler også få en indikasjon på om planen bør revideres.

4 Dataleveransen til kommunen

I denne delen av rapporten presenterer vi temakartene:

- Grad av nedbygging
- Grad av vegetasjonsdekke
- Skogtyper etter treslag, bonitet, trær per dekar og grunnforhold
- Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk og full nedbygging
- Temperaturregulering i bebygde områder på varme sommerdager
- Naturmangfold i form av juridisk vernet naturmangfold og registrert naturmangfold av forvaltningsinteresse
- Friluftsliv i form av omfang av kartlagte turruter
- Sammenhengende tresatte områder
- Arealbruk og arealdekke langs vann og vassdrag
- Barrierer for natur- og friluftsliv

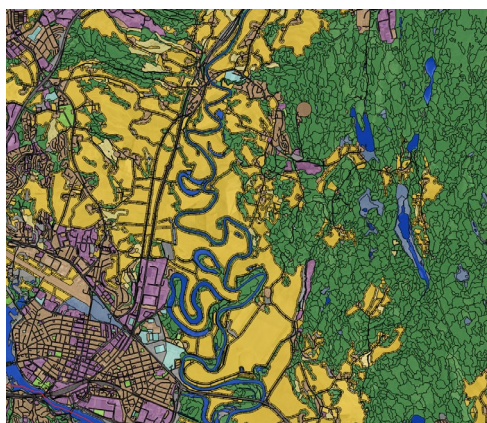
Før vi presenterer de ulike temakartene gjør vi rede for datasett som NIBIO har produsert for å kunne fremstille temakartene. Dette er data som ikke er gjort offentlig tilgjengelig i den form vi har brukt dem i dette prosjektet og blir derfor levert sammen med temakartene som dokumentasjon.

4.1 Arealfigurene som brukes i temakartene

Dataleveransen viser hvilke egenskaper og verdier som ligger i kommunenes blå og grønne arealer. Kartene ser klimagassutslipp og klimatilpasning i sammenheng og bidrar til å styrke kunnskapen om grønnstruktur og økosystemer i kommunens arealplanlegging.

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

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



Figur 15: Arealfigurene vist i opprinnelig målestokk 1:25 000 og 1:5 000. Lillestrøm. Ortofoto i bakgrunnen. Arealklassen vei inneholder også bane/jernbane.

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 frem nyanser mellom ulike tema bedre. Inndelingen i arealklasser er kort gjengitt i tabell 1. Nedenfor gis noen utdypende forklaringer.

4.1.1 Innenfor bebygde områder

Bebygde områder er her definert som alle arealer som inngår i datasettet SSB arealbruk. Dette datasettet gir oversikt over bebygd og opparbeidet areal og hvordan dette brukes (Bloch 2002, Steinnes 2013, Steinnes 2024). Datasettet bygger på en rekke detaljerte digitale kartdata basert på eiendomsteiger 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 skal formidles. 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 16 nedenfor. Eksempelvis er matrikkelenheter klassifisert som småhusområder som ligger inntil hverandre blitt slått sammen til større sammenhengende nabolag.



Figur 16: Arealfigurer i SSB arealbruk til venstre. Arealfigurer i temakartene til høyre. Eksempel fra Lillestrøm. Opprinnelig målestokk 1:5 000

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. Jernbane er også med i denne arealklassen (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).

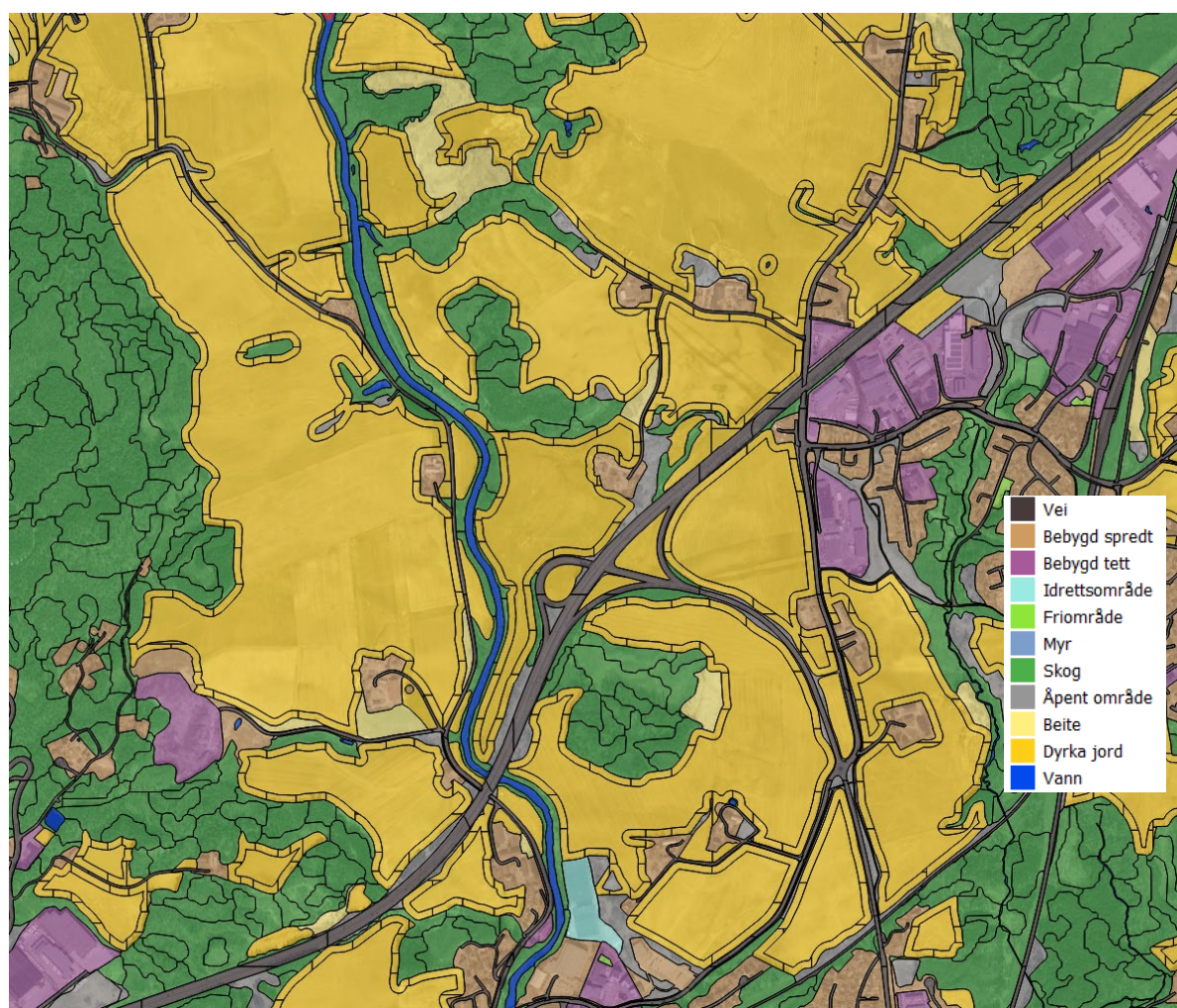
Idrettsområder er areal bestående av matrikkelenheter klassifisert som idretts- og sportsområder i datasettet SSB arealbruk. I tillegg kommer areal avgrenset som idretts- og sportsområder i

datasettene FKB-arealbruk, N50-arealdekke og idrettsanleggsregisteret.no. 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).

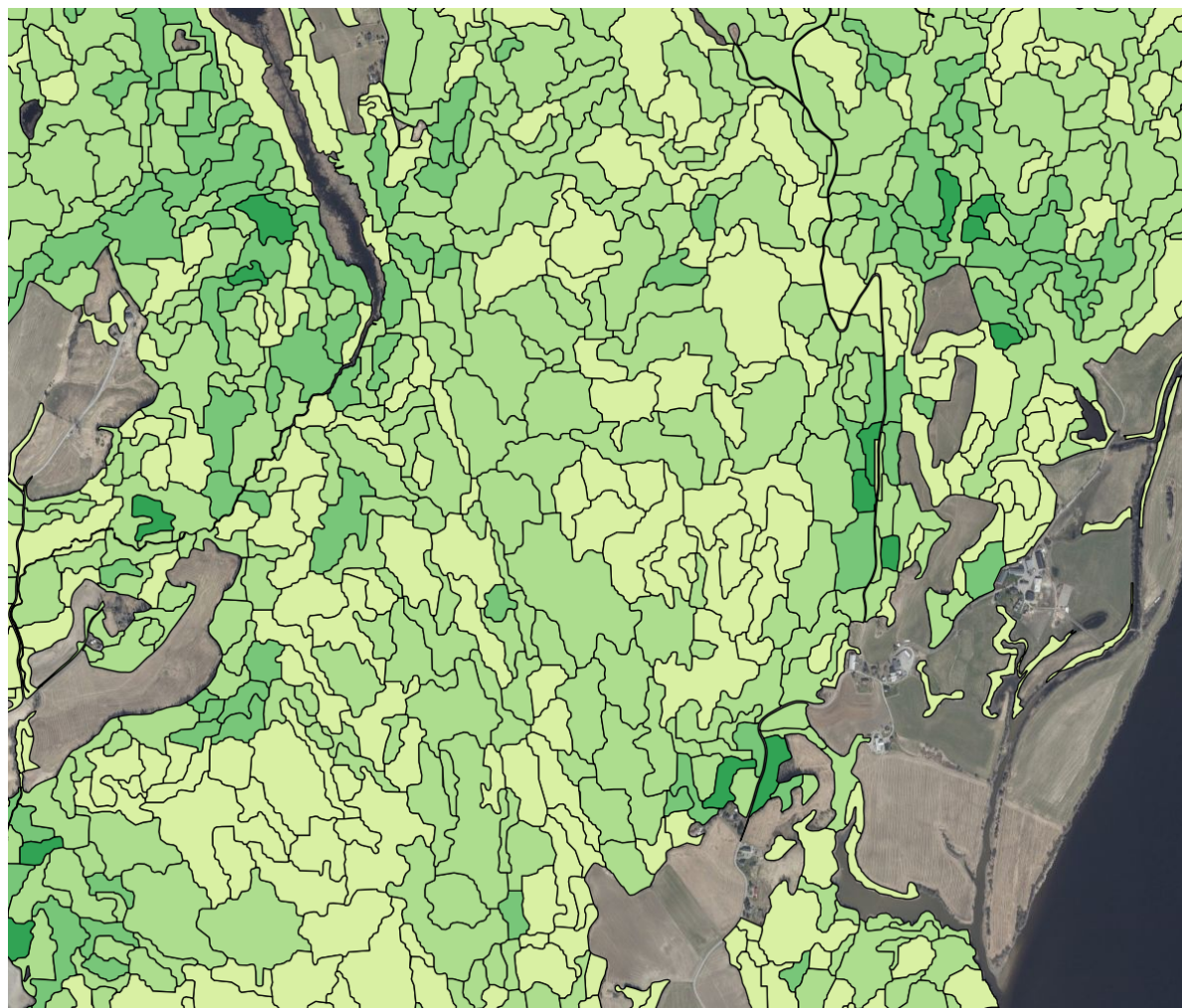
4.1.2 Utenfor bebygde områder

Arealfigurene som viser skog, jordbruksareal, myr og annen utmark er hentet fra datasettene Arealressurskart (AR5) og Skogressurskart (SR16). Geometri og egenskaper for disse arealfigurene er ivarettatt som i de originale datakildene, med unntak av fulldyrka og overflatedyrka jord. Disse arealene utgjør relativt store arealfigurer i datasettet og det er derfor klippet inn en kantsone på 20 meter inn i jordbruksarealet (se figur 17). 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 generalisering av arealfigurene fra disse datasettene. Datakildene er nærmere omtalt i vedlegg 2.



Figur 17: Klippet kantsone for jordbruksareal ved Lindeberg. Opprinnelig målestokk: 1:10 000.

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 18 gir viser skogfigurene størrelse og kompleksitet med bruk av inndelingen i skogpolygoner på et område Bergeråsen i Lillestrøm kommune.



Figur 18: Arealfigurer i SR16 gradert etter overjordisk biomasse, Bergeråsen. Opprinnelig målestokk 1:10 000.

Jordbruksareal inneholder arealklassene fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite. I dette arbeidet har vi delt jordbruksarealet i to arealklasser; dyrka jord og beite. Dyrka jord inneholder arealklassene fylldyrka jord og overflatedyrka jord, mens beite inneholder arealklassen innmarksbeite. Fulldyrka jord er areal som er dyrka til vanlig pløedybde, og kan benyttes til åkervekster eller eng, og som kan fornyes ved pløying. Overflatedyrka jord er areal som for det meste er rydda og jevna i overflata, slik at maskinell høsting er mulig. Innmarksbeite er areal som benyttes som beite, men som ikke kan 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 areal 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. 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 lekepark, 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 høyere
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 og Overflatedyrka jord. Fulldyrka jord er jordbruksareal som er dyrka til vanlig pløyedybde, og som 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: Innmarksbeite. Innmarksbeite er areal som kan benyttes som beite, men som ikke kan høstes maskinelt. Minst 50 % av arealet skal være dekket av kulturgras eller beitetålende urter.
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.

4.2 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. Felles kartdatabase (FKB) har fram til nå ikke inneholdt noe eget tema eller kartleggingsinstruks for kartlegging av arealer dekket av vegetasjon i og rundt bebygde områder.

Da NIBIO begynte fremstillingen av temakart over blå og grønne verdier i kommunene i 2021, utviklet instituttet en metode basert på gamle og nye datakilder for å fremstille et detaljert kart som skiller ut arealdekket innenfor bebygde områder i egne klasser (tabell 2). I mai 2024 ble kartet etablert som et nasjonalt datasett med tittelen FKB-Grønnstruktur (Borchsenius m.fl. 2023).



Figur 19: FKB til venstre. Ortofoto i midten. FKB Grønnstruktur til høyre. Lillestrøm. Original målestokk 1:5000.

Kartet er etablert med bruk av grunnlagsdata fra FKB fra 2024 (FKB-veg, FKB-bane, FKB-bygning, FKB-bygningmessig 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 19 ovenfor.

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 er klippet mot eksisterende veier, bygninger, opparbeide plasser og bygningsmessige anlegg. Tre kroner 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.

Tegnereglene i denne rapporten ble utviklet i 2023. Sommeren 2024 ble det også lagt ut tegneregler for FKB-Grønnstruktur på Geonorge.



Figur 20: Grønnstrukturkartet med 50 % gjennomsiktighet og ortofoto i bakgrunnen. Lillestrøm (1:10 000).

4.3 Kart over infrastruktur som danner barrierer

Nedbygde områder og menneskeskapte landskapselementer i form av store og tungt trafikkerte veier, jernbanelinjer, gjerder, bygninger og bygningsmessige anlegg, vil kunne danne barrierer for arters forflytning. Slike nedbygde områder kan også skape hindringer for friluftsliv (Framstad m.fl. 2018).

Betydningen vil variere for ulike arter og for ulike typer av friluftsliv. I vurderinger av friluftsliv og naturmangfold i arealplanlegging kan det være relevant å vise hvor det finnes infrastruktur som danner barrierer.

Hva som er en barriere som hindrer arter å forflytte seg vil avhenge av områdenes kvalitet og naturlige forbindelser til andre tilsvarende områder. Hvordan arter faktisk bruker elementene i et landskap og flytter mellom dem, vil avhenge av artenes habitatkrav, livshistorie og spredningsevner. Arter som er sterkt knyttet til et habitat vil ofte ha liten spredningsevne og disse artene vil kunne få problemer om landskapet endres (Framstad m.fl. 2018).

For større pattedyr vil gjerder og murer kunne være viktige barrierer. Slik infrastruktur er imidlertid i liten grad kartlagt. For mindre dyrearter vil selv små veier og små arealer med infrastruktur kunne danne en barrierer for forflytning mellom levesteder. Kjente rødlista arter med slike utfordringer er salamandre og pinnsvin.

Mange steder kan det være naturlige eller anlagte korridorer som kan dempe barriereeffekter. Det er ikke tatt hensyn til slike naturlige eller menneskeskapte landskapselementer da de er vanskelig å identifisere automatisk ut fra offentlige kartdatabaser.

Vi har valgt å fremstille et kart over slike mulige barrierer med data om større veier fra veidatabasen ELVEG. Større veier er operasjonalisert som veier i funksjonelle veiklasser større enn vegklasse 5 i klassifiseringssystemet til Statens Vegvesen (ELVEG). Dette inkluderer fylkesveger, riksveier og motorveier. Vi tatt med lufthavner og jernbanelinjer fra datasettet SSB arealbruk. Vi har videre tatt med arealbruk som ofte, men ikke alltid, vil være utilgjengelig med inngjerding og murer. Dette gjelder areaklasser i datasettet SSB arealbruk klassifisert som 'Fornoyelsespark', 'Energiforsyningsområde', 'Beredskapsområde', 'Vann-, Avløp- og Renovasjonsområde', 'Terminal og ekspedisjonsområde', 'Industriområde', 'Kai- og Havneområde', 'Idrettsområde' og 'Bergverks-område'. Vi har videre tatt med bebygde områder hvor mer enn 75 prosent av arealet er helt nedbygd.

Arealfigurene med vei, bane, lufthavn, næringsområder og tett nedbygde områder må danne barriere som dekker minst 300 kvadratmeter, for å bli registrert. Figurene er etablert ved å legge en buffer på 10 meter ut fra figurene og deretter 10 meter inn for å etablere en enklere sammenhengende struktur.

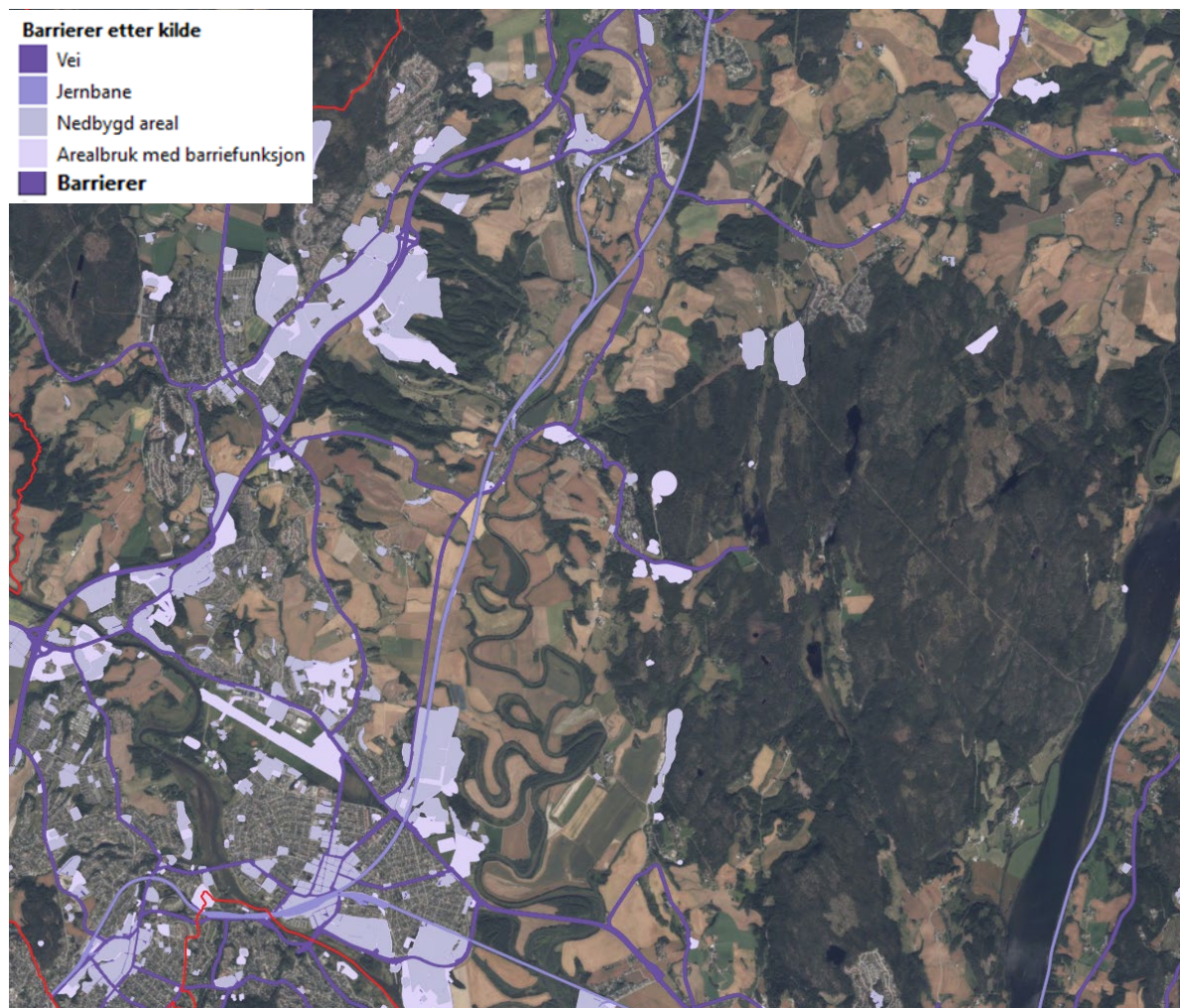
Tabell 3: Barrierer

	RGB-verdi	Definisjon
Barrierer	106,81,163	Alle barrierer uavhengig av datakilde

Tabell 4: Klassifisering av barrierer etter datakilde

	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
vei	Vei	106, 81, 163	Vei hentet fra ELVEG/Vegdatabank med funksjonell vegklasse fra motorveg (viktigst), større riksveg (nest viktigst), mindre riksveg (tredje viktigst) og større fylkesveg (fjerde viktigst) og mindre fylkesveg (femte viktigst).
bane	Jernbane	148, 142, 212	jernbane hentet fra FKB-Bane.
nedbygd	Nedbygd areal	190, 188, 219	Arealfigurer med nedbyggingsgrad lik eller større enn 75%.
annen arealbruk med barriefunksjon	Arealbruk med barriefunksjon	222, 212, 247	Arealfigurer fra datasettet SSB arealbruk med underklasse arealbruk som er lik 'Fornoyelsespark', 'Energiforsyningsområde', 'Beredskapsområde', 'Vann-, avløp- og renovasjonsområde', 'Terminal og ekspedisjonsområde', 'Industriområde', 'Kai- og Havneområde', 'Idrettsområde' og 'Bergverksområde'

Kartet er et automatisert utvalg av nedbygde områder og infrastruktur som kan danne barrierer. For at kartet skal kunne fungere godt i arealplanlegging, bør det redigeres videre med lokalkunnskap.



Figur 21: Barrierer i utsnitt fra Lillestrøm og Rælingen.

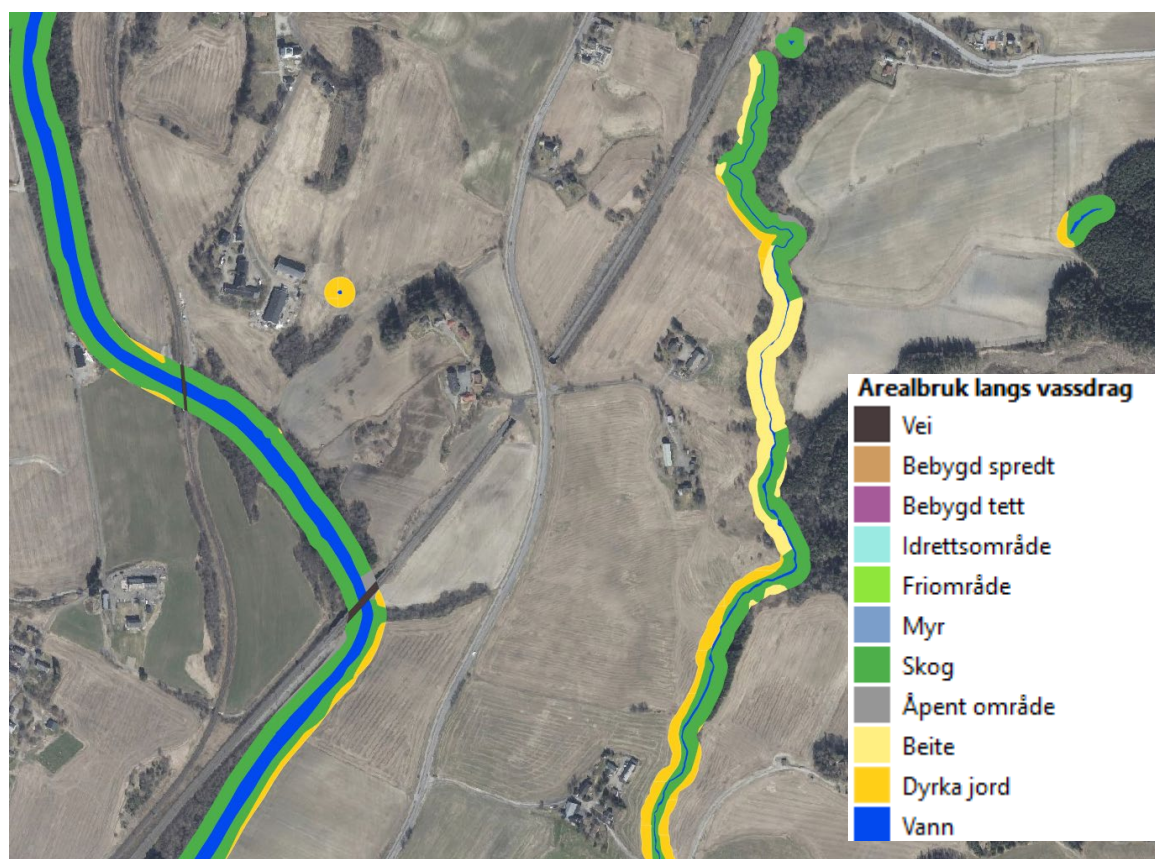
4.4 Grønnstruktur langs vassdrag

Kantsoner mellom vann- og landareal er viktige leveområder for mange arter. Slike arealer kan også redusere avrenning og samtidig være attraktive områder for friluftsliv.

En god forvaltning av kantsonene krever at man har informasjon om arealdekke og arealbruk i overgangen mellom vann og land. Det ikke et eget offentlige kart over disse arealene i dag. Vi mangler derfor informasjon for å vurdere behov for naturrestaurering av kantsoner.

NIBIO har produsert et enkelt kart over kantsonene mellom vann og landareal der vi fremhever arealdekket og arealbruken. Kartet bygger på egenskapene fra det heldekkende kartet over arealfigurer som er presentert i kapittel 4.1. Ved å se på egenskaper ved arealfigurene i en sone på 20 meter fra land på begge sider, får man en bedre forståelse av sammenhengen mellom vannareal og landareal.

Kartet kan brukes i planlegging av vannforvaltning, naturmangfold og friluftsliv. Det kan også brukes som en indikator for hvor det er kantsoner i et jordbruksareal.



Figur 22: Arealbruk langs vann og vassdrag ved Frogner i Lillestrøm (Målestokk 1:5000).

NIBIO ser også behov for å fremstille kart over vegetasjonsdekket langs vassdrag, slik vi har fremstilt et kart over vegetasjonsdekket innenfor bebygde områder. Et slikt kart vil inneholde mer detaljert informasjon og være mer presist enn temakartet vi har produsert i dette prosjektet.

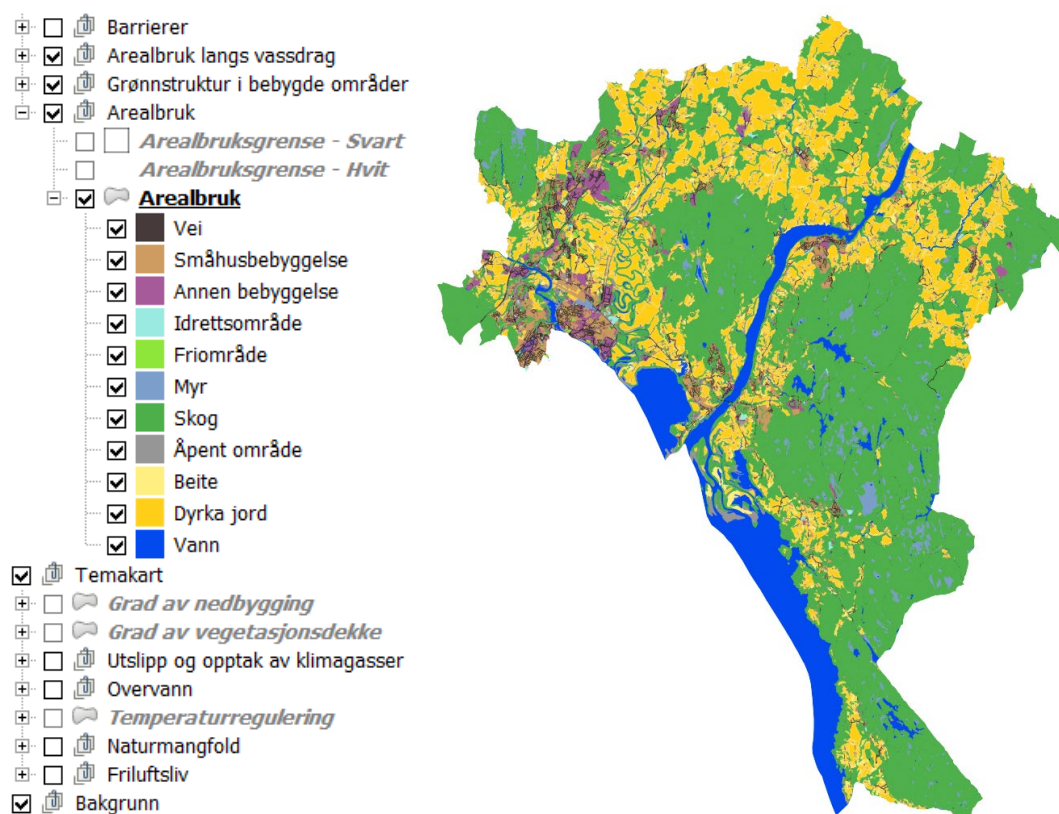
Tabell 5: Klassifisering av arealene langs vassdrag

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 lekepark, 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 høysere
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 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 omfatter sjø og hav og følger grensene i det mest nøyaktige datasettet for kystkontur fra Kartverket.

5 Temakartene

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

- Grad av nedbygd areal
- Vegetasjonsgrad
- Utslipp og opptak av klimagasser
- Tilsig og avrenning av overvann
- Regulering av temperatur
- Naturmangfold
- Friluftsliv



Figur 23: Temakartene vist som en liste i et geografisk informasjonssystem. Kartet viser kartlaget utslipp og opptak av klimagasser med nåværende arealbruk.

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 23 over. Kommunen kan gjøre kartene tilgjengelig i sin kartportal.

Temakartet for nedbygd areal 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 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.

Temakartet temperaturregulerende effekt viser vegetasjonens evne til å redusere temperatur på varme sommerdager. Kjølinglevne er en funksjon som tar hensyn til tresatt areal (skyggeeffekt), samlet evapotranspirasjon (fordampning og utånding fra jord- og plantedekke), arealets størrelse og klimasone.

Det er laget tre temakart for naturmangfold. Det ene kartet viser naturområder med juridisk vern. Det andre kartet viser antallet registrerte forekomster av naturtyper og artsobservasjoner med stor og særlig stor forvaltningsinteresse. Det vises også rødlista arter som ikke er tatt med i datasettene over arter med forvaltningsinteresse. Det tredje kartet viser tresatte områder. Sammenhengende tresatte områder kan fungere som grønne korridorer for f.eks. hjortevilt og kan danne levesteder og forbindelseslinjer mellom naturområder innenfor bebygde områder.

Temakartet friluftsliv viser arealer der lengden av alle turstier i forhold til arealfigurens størrelse. Dette forholdstallet brukes som en indikasjon på menneskers bruk av arealer utenfor bebygde områder til friluftsliv og rekreasjon. Arealfigurene kan med fordel suppleres med kartlagte merkede sykkelruter, skiløyper og fotruter slik disse er kartlagt i turrutebasen for kommunene (Geonorge 2024). Temakartet friluftsliv må ikke forveksles med resultater fra kartlegging verdsatte friluftsområder som mange kommuner har gjennomført i tråd med håndbok fra Miljødirektoratet.

5.1 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 grad av nedbygging og grad av vegetasjonsdekke 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 mer naturlig vegetasjonsdekke. Et typisk bruksområde for slike kart vil være tettstedsanalyser.

5.1.1 Temakartet Grad av nedbygging

Temakartet «Andel nedbygd areal» angir den prosentvise andelen av et bebygd område som ikke er dekket av vegetasjon. Beregningene er gjennomført ved hjelp av kartgrunnlaget som viser grønnstruktur innenfor bebygde områder.

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 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. Dette tas ikke hensyn til i dette kartet. Alle veier er i etterkant tilordnet klasse 4.

Tabell 6: Klassifisering av arealer etter andel nedbygd areal

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 graslagt 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.

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.



Figur 24. Andel nedbygd areal. Sørumsand. Original målestokk 1:5000.

5.1.2 Temakartet Grad av vegetasjonsdekke

«Robuste og sunne økosystemer kan levere viktige økosystemtjenester som temperaturregulering, flomdemping, skredforebygging, vannregulering og ivaretagelse av grunnvannet, beskyttelse av kystområder mot havnivåstigning og erosjon. På den måten kan økosystemene være et viktig klimatilpasningsverktøy for samfunnet» (KMD 2023).

Temakartet beskriver tilstedeværelsen av vegetasjon innenfor en arealfigur basert på en vegetasjonsfaktor. Denne faktoren vektlegger trær høyere enn busker (busksjikt) og busker høyere enn bunnvegetasjon (feltsjikt). Innenfor bebygde områder beregnes faktoren ut fra kartet over grønnstruktur for bebygde områder. Utenfor bebygde områder brukes en standard faktor avhengig av klassifikasjonen av vegetasjonsdekke.

Innenfor bebygde områder beregnes vegetasjonsfaktoren ut fra hvor stor andel av arealfiguren i prosent som dekkes av henholdsvis feltsjikt, busksjikt og tresjikt. Feltsjiktet inneholder gras, lyng, samt busker og trær under én meters høyde. Busksjiktet inneholder busker, hekker og trær mellom én og tre meters høyde. Tresjiktet inneholder trær over 3 meters høyde.

Arealandelen til hvert sjikt multipliseres med en faktor 1 for bunnvegetasjon, faktor 1,5 for busker og faktor 2 for trær. Dette gjør at hver arealfigur kan summeres til å få en vegetasjonsfaktor som varierer mellom 0 og 2. Faktoren er videre gruppert i fire like klasser. Faktorer mindre enn 0,25 representerer lite eller ingen vegetasjon. Faktoren 0 indikerer at hele eller store deler av arealfiguren består av veier, bygninger og/eller bygningsmessig anlegg. Faktor større enn 1,75 indikerer at hele arealfiguren er dekket av trær som i gjennomsnitt er mer enn tre meter høye.

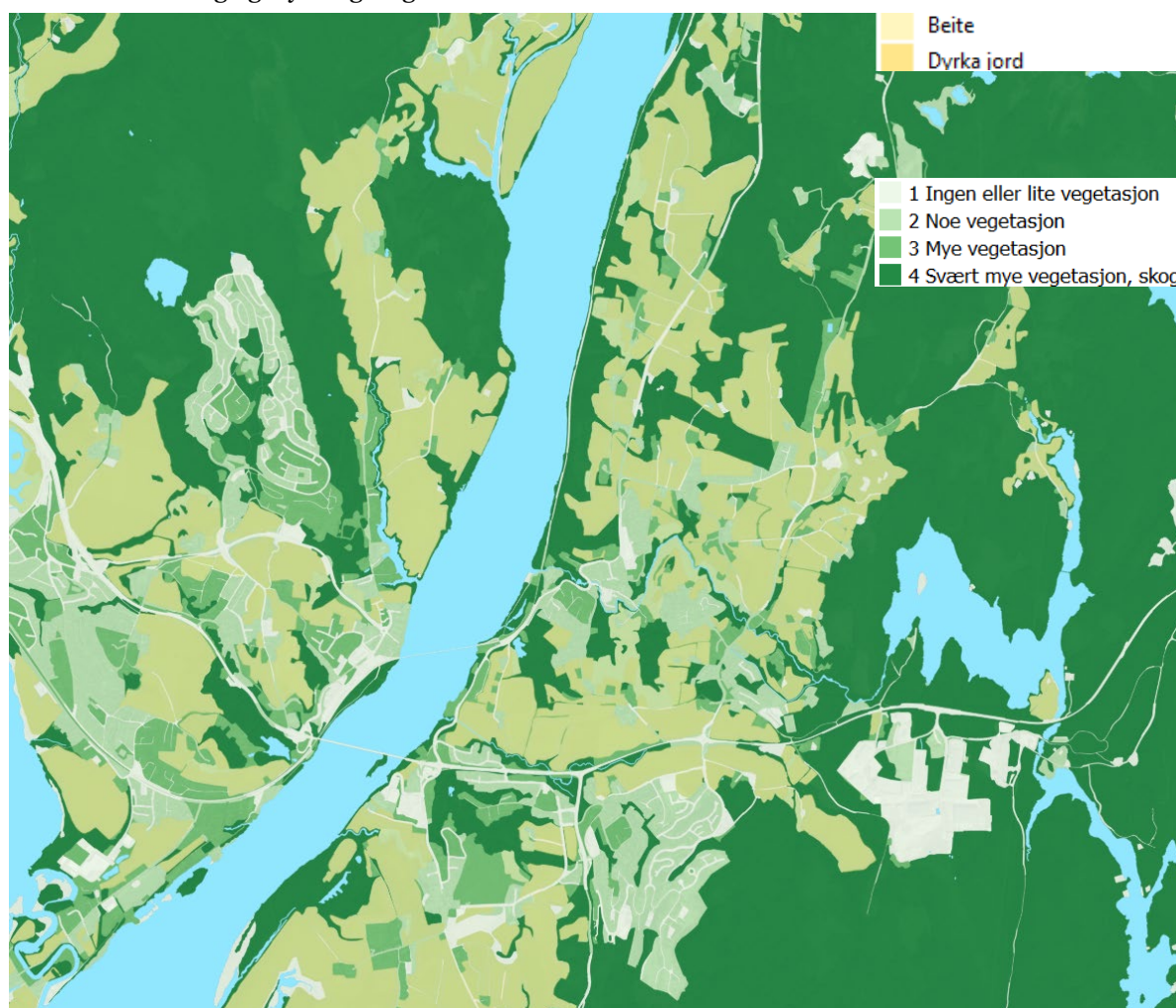
Utenfor bebygde områder er arealfigurer klassifisert som skog automatisk satt til vegetasjonsklasse 4. Tresatt myr er satt til vegetasjonsklasse 3, mens jordbruksareal er satt til vegetasjonsfaktor lik 2. Åpen fastmark i lavlandet er satt til vegetasjonsklasse 2, mens grad av vegetasjonsdekke i fjellet slik dette er definert i AR50 avgjør om arealfigurer over tregrensa klassifisert som åpen fastmark havner i klasse 1 (ingen eller lite vegetasjon) eller 2 (noe vegetasjon).

Tabell 7: Klassifisering av arealer etter vegetasjonsfaktor

Egenskapsverdi	Kode-verdi	RGB-verdi	Definisjon
Fra 0.0 til 0.25	1	237,248,233	Ingen eller lite vegetasjon
Fra 0.25 til 1.0	2	186,228,179	Noe vegetasjon
Fra 1.0 til 1.5	3	116,196,118	Mye vegetasjon
Fra 1.5 til 2.0	4	35,139,69	Svært mye vegetasjon, tilnærmet skog eller kratt

Metoden for å vekte arealene ulikt er et redaksjonelt valg for å fremheve viktigheten av trær i grønne strukturer. Vektingen er ment å gjøre det enklere å forstå andre temakart som viser arealer som binder mer klimagasser, tar opp overflatevann, regulerer temperatur bedre og ofte har mer naturmangfold og flere stier enn andre arealer.

Kartet kan brukes til å få en oversikt over store og små grønne strukturer innenfor byer og tettsteder. Sammen med informasjon om arealformål og hensynssoner, samt naturtyper og artsobservasjoner kan grønnstrukturkartet for bebygde områder gi en større forståelse for hvor man kan se nærmere på behov for bevaring og styrking av grønnstrukturen.



Figur 25: Jordbruksareal og grad av vegetasjonsdekke på øvrige arealer. Fetsund (1:20 000 originalt).

5.2 Temakartet Skogtyper

Skogen i Norge er i stor grad kartlagt med sikte på utnytting av en fornybar ressurs. Kartene beskriver gjerne bestander av skog med sikte på skogbruksplanlegging der fokuset er å identifisere drivverdig skog og skog som kan eller bør hugges. Men egenskaper i kart over skogbestand kan også brukes til å beskrive skogen ut fra andre perspektiv. Her har vi valgt en klassifisering med sikte på å beskrive noen hovedtyper som kan brukes i vurderinger av egnethet for og konflikt med interesser knyttet til friluftsliv og naturmangfold.

Temakartet skogtyper deler skogen inn i klasser etter treslag med underklasse for enten lav eller høy produksjonsevne (bonitet). Det er brukt tre klasser for treslag. Furuskog inkluderer også skog som i skogressurskartet SR16 er definert som barblandingsskog. Lauvskog inkluderer også skog som i SR16 er definert som blandingsskog. Lav bonitet er satt til gjennomsnittlig høyde opp til 14 meter ved 40 års alder for alle treslag. Høy bonitet er satt til gjennomsnittlig høyde minst 14 meter og oppover.

I skog med høy bonitet vil det være betydelig variasjon i tettheten mellom trærne. Dette gjenspeiler ofte skjøtselen. Skogens tetthet er gjennomsnittlig antall trær med brysthøydiameter over 10 cm på hver skogfigur. Her er høy tetthet definert som mer enn 500 trær per hektar (5 trær per 100 kvadratmeter).

Tett barskog med høy bonitet indikerer gjerne vanskelig gjennomtrengelig barskog med beskjeden undervegetasjon. Slik skog kan fungere godt som gjemmested for fugler og dyr, men er ikke nødvendigvis like godt egnet som levested. Slik skog er ofte lite egnet for friluftsliv.

Spredd gran- og furuskog på høye boniteter indikerer gjerne åpen eldre skog med mer undervegetasjon. Dette er vegetasjon det er lettere for mennesker å bevege seg i og samtidig levested for flere planter og dyr. Slik skog er gjerne attraktiv for friluftsliv.

Spredd lauvskog på høye boniteter indikerer på sin side eldre varmekjær lauvskog med variert undervegetasjon. For lauvskog med lav bonitet vil en sjeldent finne forekomster av tett skog. Et unntak er belter med tett fjellbjørkeskog.

I skog med lav bonitet er det i mindre grad relevant å vurdere skogens tetthet. Det er mer relevant å klassifisere årsaker til den lave boniteten. Skog med lav produksjonsevne er derfor delt inn i klasser med grunnforhold med mye tilsig av vann (høy markfuktighet) eller skrinn/tørr jord.

Andel av markfuktighet i skog på mineraljord er en indikator på forekomster av skog som kan ha lav tilvekst på grunn av høy grunnvannstand. Skog på areal der mer enn 25 prosent er markfuktig defineres som fuktig jord.

Skog med lav produksjonsevne som ikke står på fuktig mineraljord eller myr, kan forstås som skog på skrinn jord. Dette kan være områder med lite jord og mye fjell eller blokk i dagen. Det kan også være skog på tykke lag av løsmasser preget av sand og grus med lite næringsinnhold. Slik jord er gjerne utsatt for tørke.

Temakartet er ment som en sammenfatning av store mengder data om skogens bestander av treslag, boniteter, tetthet og grunnforhold. Inndelingen kan brukes som grunnlag for diskusjoner om å hensynet til naturmangfold og friluftsliv.

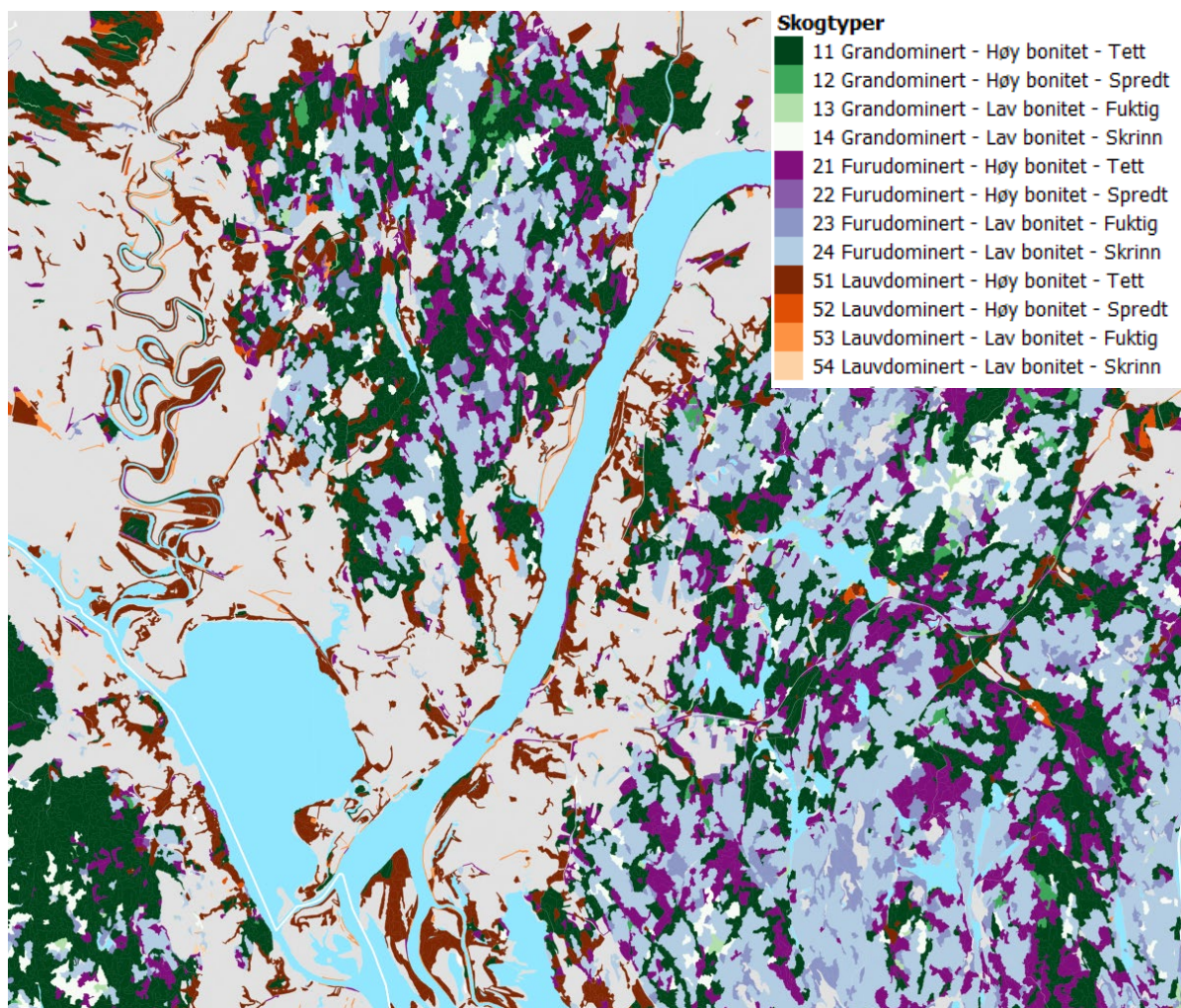
Tabell 8: Klassifisering av skog etter skogtype

Kode-verdi	RGB-verdi	Egenskapsverdi	Definisjon
11	0, 68, 27	Grandominert - Høy bonitet - Tett	Gran er det dominerende treslaget. Høy bonitet. Skogen har mer enn 2200 trær per hektar.
12	61, 167, 90	Grandominert - Høy bonitet - Spredt	Gran er det dominerende treslaget. Høy bonitet. Skogen har mindre enn 2200 trær per hektar.
13	178, 224, 171	Grandominert - Lav bonitet - Fuktig	Gran er det dominerende treslaget. Lav bonitet. Mer enn 25 prosent av arealet er utsatt for markfuktighet eller overvann.
14	247, 252, 245	Grandominert - Lav bonitet - Skrinn	Gran er det dominerende treslaget. Lav bonitet. Mindre enn 25 prosent av arealet er utsatt for markfuktighet eller overvann.
21	129, 15, 124	Furudominert - Høy bonitet - Tett	Furu eller barblandingsskog er det dominerende treslaget. Høy bonitet. Skogen har mer enn 2200 trær per hektar.
22	136, 91, 169	Furudominert - Høy bonitet - Spredt	Furu eller barblandingsskog er det dominerende treslaget. Høy bonitet. Skogen har mindre enn 2200 trær per hektar.
23	140, 150, 198	Furudominert - Lav bonitet - Fuktig	Furu eller barblandingsskog er det dominerende treslaget. Lav bonitet. Mer enn 25 prosent av arealet er utsatt for markfuktighet eller overvann.
24	179, 205, 227	Furudominert - Lav bonitet - Skrinn	Furu eller barblandingsskog er det dominerende treslaget. Lav bonitet. Mindre enn 25 prosent av arealet er utsatt for markfuktighet eller overvann.
51	127, 39, 4	Lauvdominert - Høy bonitet - Tett	Lauv eller blandingsskog er det dominerende treslaget. Høy bonitet. Skogen har mer enn 2200 trær per hektar.
52	223, 79, 5	Lauvdominert - Høy bonitet - Spredt	Lauv eller blandingsskog er det dominerende treslaget. Høy bonitet. Skogen har mindre enn 2200 trær per hektar.
53	253, 146, 67	Lauvdominert - Lav bonitet - Fuktig	Lauv eller blandingsskog er det dominerende treslaget. Lav bonitet. Mer enn 25 prosent av arealet er utsatt for markfuktighet eller overvann.
54	253, 210, 165	Lauvdominert - Lav bonitet - Skrinn	Lauv eller blandingsskog er det dominerende treslaget. Lav bonitet. Mindre enn 25 prosent av arealet er utsatt for markfuktighet eller overvann.

Skog er definert ut fra egenskaper avledet fra skogressurskartet (SR16). For mer informasjon om datagrunnlaget, se vedlegg 2.

Treslag er treslagssammensetning ved aggregering av målte forekomster av trær i ruter á 16x16 meter. Skog er her definert i tre klasser av treslag. Disse er granskog, furuskog og lauvskog. Skog som i SR16 er klassifisert som barblandingsskog (gran- og furuskog) er her definert som furuskog. Skog som i SR16 er definert som blandingsskog er her definert som lauvskog.

Data om skogens tetthet er hentet fra SR16. Her det gjort måling av antall trær med en brysthøyde-diameter på over 10 cm innenfor hver av rutene på 16x16. Tettheten er i SR16 definert i 12 klasser fra under 200 trær per hektar (2 per 100 kvm) til over 2200 trær per hektar (22 trær per 100 kvm). Her er høy tetthet definert som mer enn 500 trær per hektar (5 trær per 100 kvadratmeter).



Figur 26: Skogtyper på Bergeråsen og Løkenåsen. (1:50 000 Originalt)

5.3 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 plantedekket.

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. Nåværende bruk av arealer med mye organisk jord, slik som hogst, dyrking og beiting på myr og tresatt myr, fører til at karbon lagret i jorda blir frigjort og sluppet ut i atmosfæren.

Høyproduktiv barskog 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 slik 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 til umiddelbart 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 og nydyrking 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 5.3.3. 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 nåværende arealbruk utslipp og opptak av klimagasser gruppert i 5 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 arealbruks-

endringer bør man benytte kalkulatorer utviklet for formålet. NIBIO har utviklet en kartbasert kalkulator som er omtalt i avsnitt 5.3.3.

5.3.1 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, slik som jordbruksareal med organisk jord og grøfta myr. Kartene viser også arealer som i dag tar opp mye CO₂.

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 reduserte klimagass-utslipp og i vurderinger av hensynssoner for bevaring av naturmiljø i kommuneplanen arealdel (§ 11-8. c). Det kan også brukes som et kunnskapsgrunnlag for slike vurderinger av planinitiativ om regulering av nye områder for nedbygging.

Skog på høy bonitet har høyt potensial for opptak av CO₂. Jordbruk på organisk jord har utslipp av CO₂ og CH₄ som resultat av drenering. Utslipp på helt nedbygde arealer er lik null ettersom alle karbonbeholdninger, trær, busker, gras og jord er fjernet. I områder med bebyggelse kan store deler av arealet ha vegetasjonsdekke og tresetting. 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.

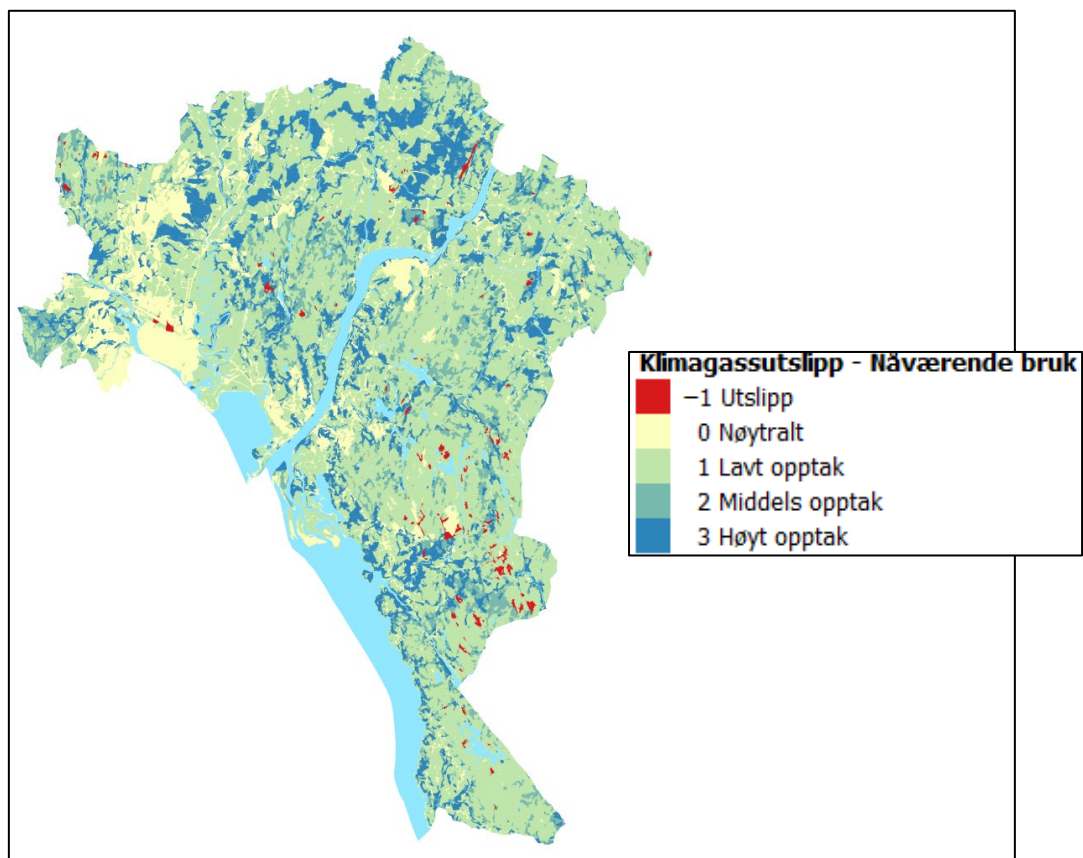
Nivået for netto opptak eller utslipp av klimagassene er beregnet ut av arealfigurenes arealtype, grunnforhold, drenering og klimasone.

Tabell 9: Klassifisering etter utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk

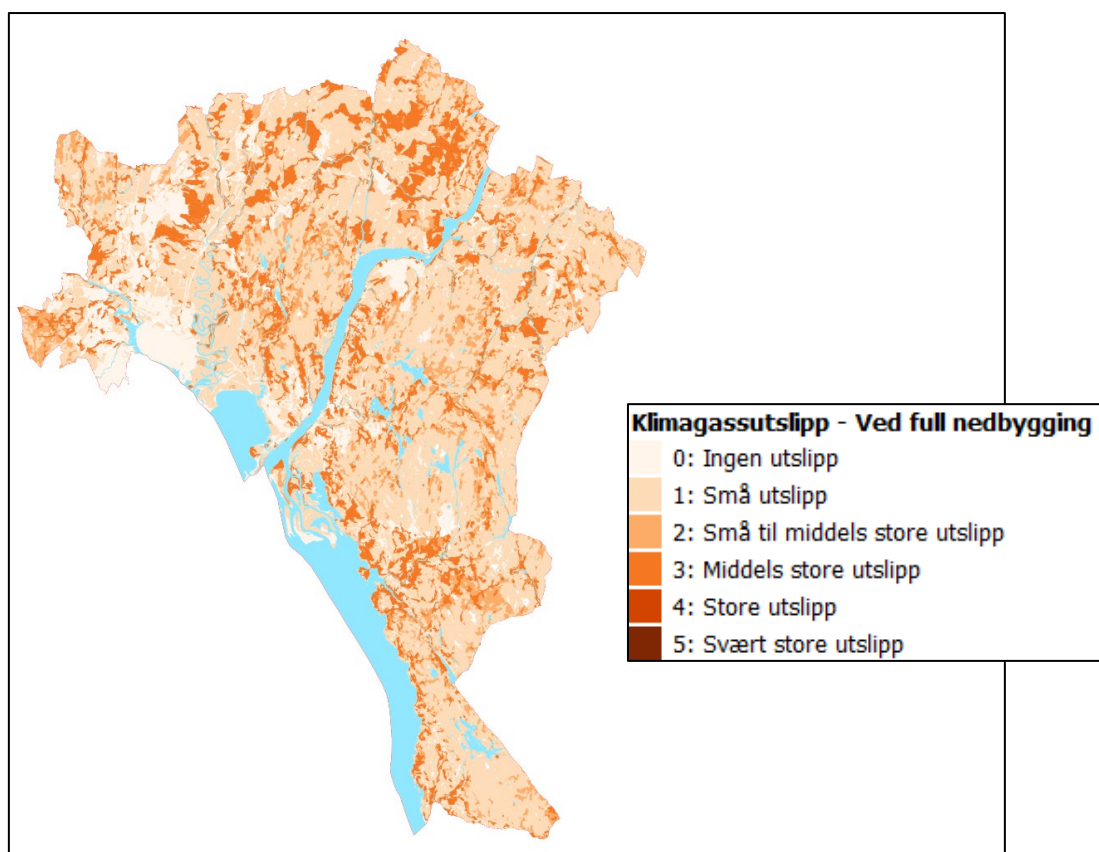
Egenskapsverdi	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
Utslipp	-1	215, 25, 28	Drenert organisk jord (i hovedsak dyrket mark)
Nøytralt	0	252, 254, 190	Arealer som har ingen endring i sin karbonbeholdning. Dette kan være arealer som ikke har noen karbonbeholdninger (annen utmark), eller har oppnådd likevekt slik 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 drenert organisk jord. Arealfigurer med lavt opptak er skog med lav bonitet som følge av skrinns jord eller høy fuktighet i jorda. Arealfigurer med høyt opptak er skog med høy bonitet på enten mineralsk eller organisk grunnforhold.

Per i dag er myrddybde kartlagt på om lag halvparten av landets myrer under tregrensa. For å identifisere grøfta arealer har vi brukt datasettet FKB-Vann og gjennomført automatiserte bufferanalyser. Datagrunnlaget er usikkert, og det vil være grøfta areal som ikke blir fanget opp av analysen.



Figur 27: Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk



Figur 28: Utslipp og opptak av klimagasser ved full nedbygging

5.3.2 Utslipp og opptak av klimagasser ved nedbygging

Kartet viser nivå for utslipp av klimagasser dersom arealene blir helt bygget ned og alt jord- og vegetasjonsdekke blir fjernet. Arealene er her delt inn i klasser fra høyt utslipp til ingen utslipp. Utslippene er basert på arealbruksklasser, grunnforhold, treslag og kartlagt 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 slike vurderinger av planinitativ om regulering av nye områder for nedbygging. Merk at nedbygging av myr vil ha veldig store utslipp til tross for at urørt myr ikke er en større kilde til opptak av klimagasser i dag.

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 10: 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. Dette er gjerne lauvskog med lavere boniteter.
Middels store utslipp	3	246, 119, 34	Nedbygging av arealer av middels store karbonbeholdninger. Dette er gjerne barskog med lav og middels bonitet.
Store utslipp	4	209, 69, 1	Nedbygging av arealer med middels til store karbonbeholdninger. 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 opp til 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.

5.3.3 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 overvåkings-system (Landsskogtakseringen) med utvalgskartlegging av prøveflater (Breidenbach et al. 2020). Detaljerte målinger fra prøveflatene (f.eks. målinger av enkelttrær) 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 som ved feltkartlegging, under forutsetning om kontinuerlig ajourhold av kartgrunnlaget.

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 der 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 utslipps og opptakseffekter beregnet i tråd med de variabler og verdiklasser som brukes i det kommunevise klimagassregnskapet (NIBIO 2024).

En vesentlig forskjell mellom temakartene og den kartbaserte klimagasskalkulatoren er at temakartet for klimagassutslipp ved full nedbygging benytter kartdata om observert levende biomasse innenfor arealfigurene. I klimagasskalkulatoren benytter NIBIO seg av utslippsfaktorer basert på bonitet og ikke observert levende biomasse innenfor arealfiguren. I klimagasskalkulatoren er det valgt å fokusere på arealenes potensial for å ta opp klimagasser for å unngå situasjoner der tiltakshavere vurderer å redusere utslippseffekter fra planlagte arealbruksendringen med hogst.

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).

5.4 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 fordrøye overvann. Det er også laget et kart 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.

5.4.1 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 også 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 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 mye detaljert informasjon blir utelatt. I mer detaljert planarbeid er det viktig å bruke de detaljerte datakildene som er tilgjengelig.

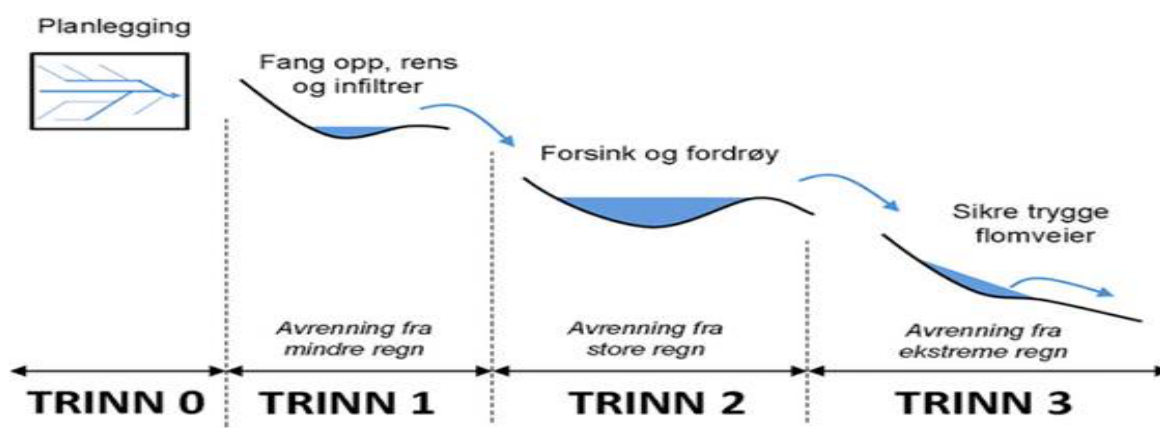
Kartene for tilsig og avrenning bygger på offentlig tilgjengelige nasjonale datakilder. For å vise tilsig av overvann bruker vi FKB-vann og heldekkende nasjonalt markfuktighetskart. FKB-vann gir informasjon om vannflater og vassdrag og dette er vist som egne arealfigurer i alle temakartene. Markfuktighetskartet 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 Vann 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 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 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 middelverdier 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 29 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 29: Tretrinnsstrategien for håndtering av overvann i byer og tettsteder (Lindholm et. al. 2008).

Temakartene for overvann er primært anvendelige i trinn 0, planleggingsfasen, for å identifisere steder hvor overvann kan skape problemer lokalt, eller områder hvor tiltak kan forbedre eller forverre situasjonen nedstrøms.

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

I trinn 2 ønsker man å holde tilbake større vannmengder lokalt med ulike tiltak. Tilsigskartet (og markfuktighetskartet) 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.

5.4.2 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 svært utsatt ved ekstreme nedbørsepisoder og snøsmelting. Kartet tar kun hensyn til kulverter og stikkrenner registrert i Felles kartdatabase (FKB).

Tabell 11: 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

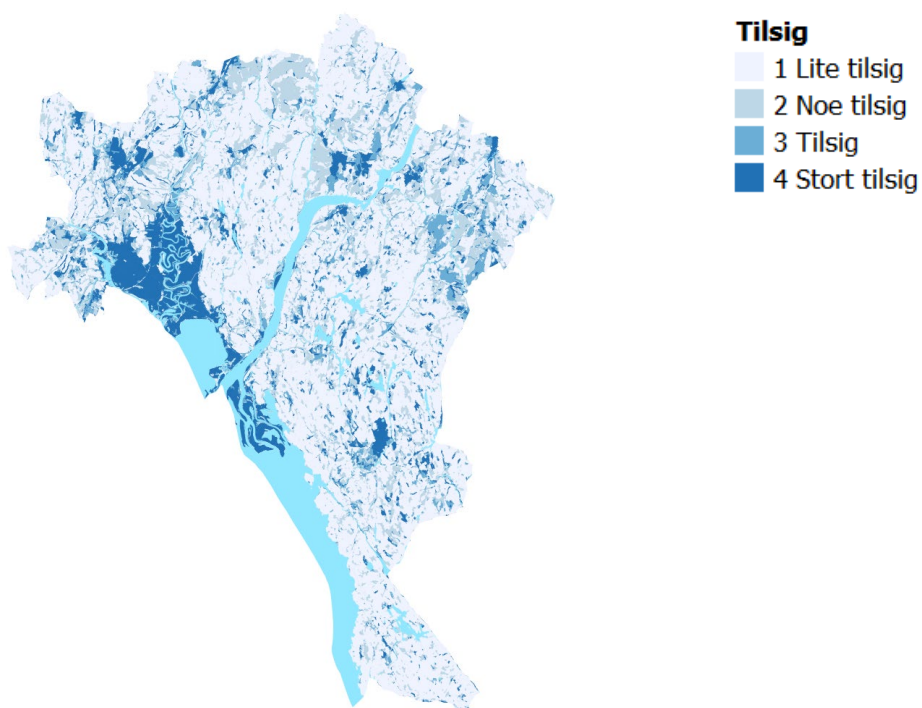
Temakartet tilsig bruker Markfuktighetskart som datakilde. Markfuktighetskartet viser potensielt vannmettede arealer, og er initiert av skogbruksorganisasjonene med formål om å redusere spor-skader og påvirkning på vannkvalitet ved skogsdrift. Markfuktighetskartet er basert på dreneringslinjer beregnet 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 terskel-verdien er mellom 0 og 25 cm. Øvrige terskelverdier er 25-50 cm, 50-75 cm og 75 til 100 cm. Arealer som blir vannmettet er typisk forsenkninger i terrenget der vann samler seg og ikke kommer videre.



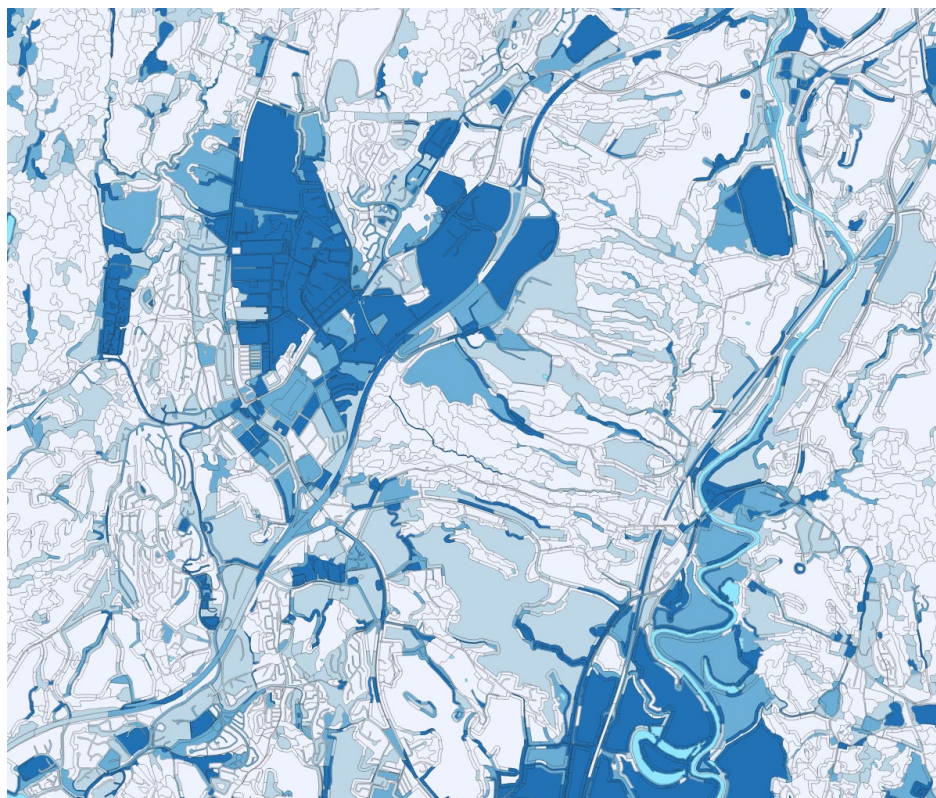
Figur 30: Tverrsnitt av vannmettet område og områder som kan bli vannmettet ved stigende vannmengde. Dersom terrenget består av løsmasser vil vann også trenge inn i grunnen.

Som nevnt tar kartet ikke hensyn til grunnforholdene. Der det er fast fjell vil vannet stige langs overflaten. Der det er mineralske og organiske løsmasser vil vannet i varierende grad sige inn i grunnen før det når overflaten.

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. Ettersom mange kommuner ikke har kartlagt dreneringslinjer fremstår markfuktighetskartet som en fornuftig løsning.



Figur 31: Temakartet tilsgig i Lillestrøm kommune (1:160 000 originalt).



Figur 32: Temakartet tilsgig. Skedsmokorset (1:20 000 originalt).

5.4.3 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 helt permeable¹⁴ (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 avrenningsfaktoren 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. Bygninger har faktor 0,95 og for veier og plasser er det brukt en middelerdi på 0,83. Skog har en avrenningsfaktor på 0,1 mens gras og jorddekte areal har en faktor på 0,3.

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 12: 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 enten basert på ulike manuelle metoder eller ved hjelp av beregningsprogrammer som SWMM, NIVANETT eller MOUSE.

¹⁴ <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M293/M293.pdf>

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 (denne faktoren er lagt til i senere tid)

En midlere verdi av avrenningsfaktoren beregnes som: $C_{midlere} = (C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + \dots + C_n \cdot A_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$

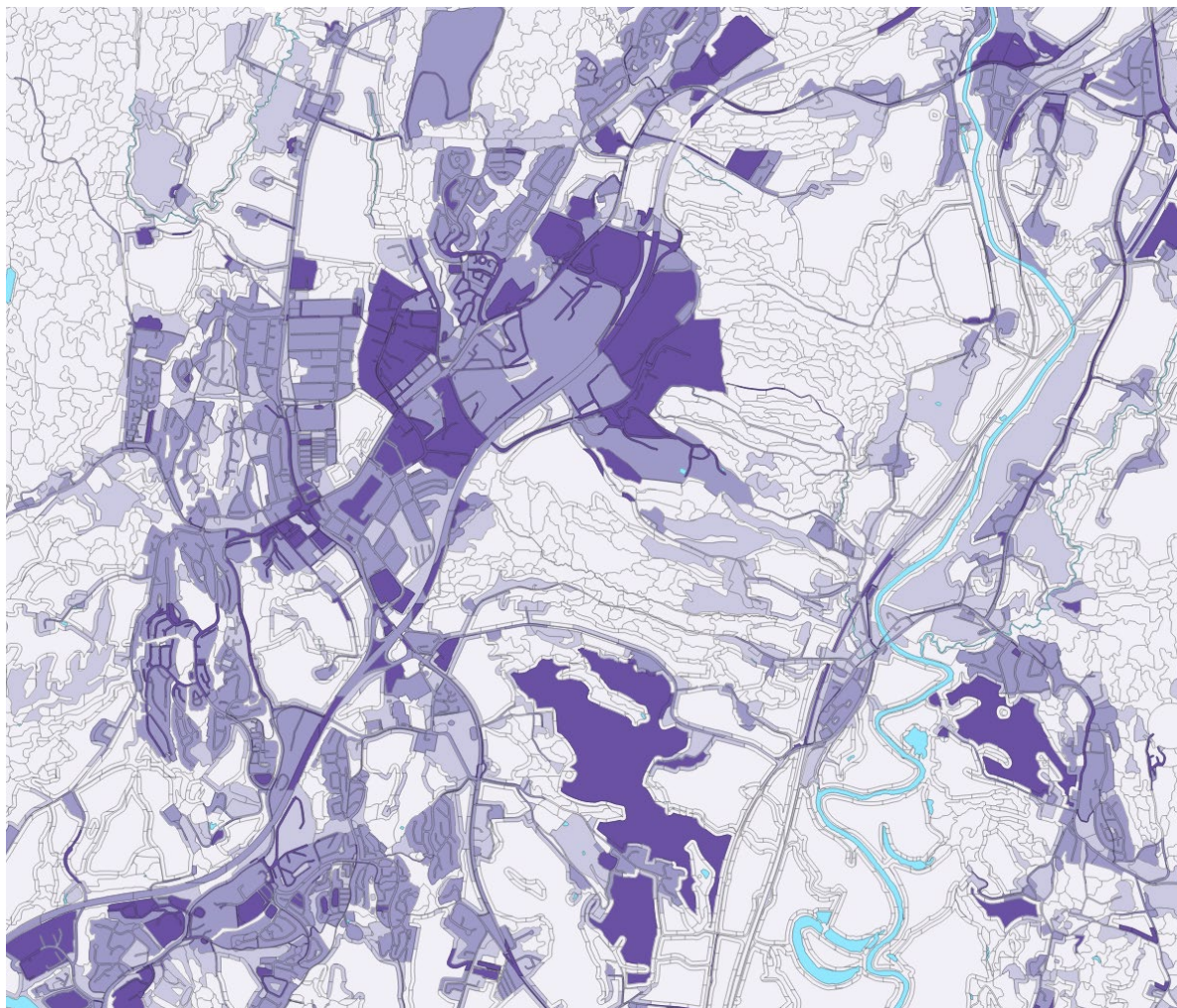
Figur 33: Beregningsformelen for avrenning

Avrenningsfaktorer oppgis vanligvis med en variasjon. Vinterstid med frost i bakken og trær og busker uten blader gir større avrenning. 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 beregne en faktor med en gjennomsnittsverdi per areal vil man kunne sammenlikning arealer etter risiko for uønsket avrenning.

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

Tabell 13: Avrenningsfaktor for ulike arealtyper

Arealtype	Avrenningsfaktor	Arealtype	Avrenningsfaktor
Bebygd middelverdi	0,85	Ubebygd middelverdi	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 34: Temakartet avrenning. Skedsmokorset (1:20 000 originalt).

5.4.4 Sammenhengen mellom tilsig og avrenning (risiko for overvann)

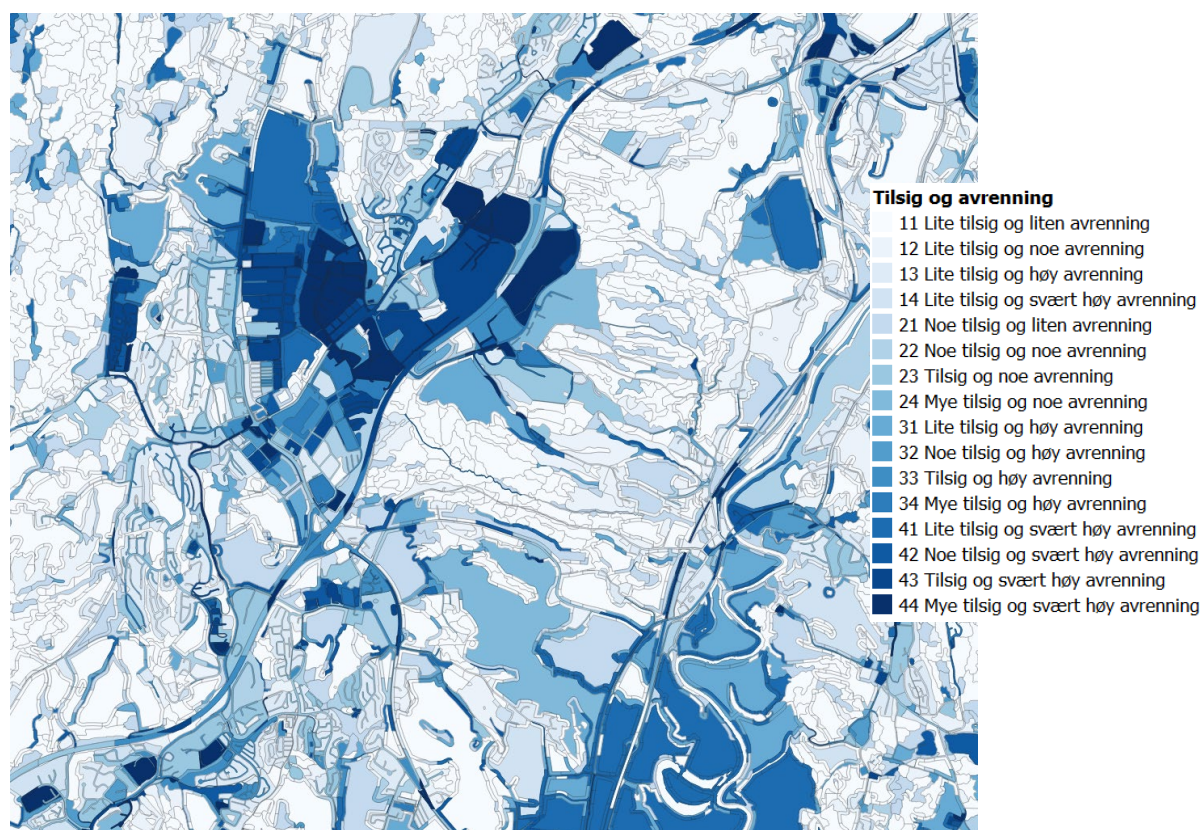
Ved å vise kartet for tilsig og avrenning samtidig kan man få et bilde av arealer som i større og mindre grad er utsatt for utfordringer knyttet til overvann.

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 fordøye vann. Flater med lite tilsig og liten avrenning er gjerne skogkledte skråninger uten naturlige dreneringslinjer.

Tabell 14: 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 35: Tilsig og avrenning – Skedsmokorset (1:20 000 originalt).

5.5 Evne til å dempe temperatur

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 et al., 2017). Plan- og bygningsloven har som formål å fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv. 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. Evapotranspirasjon henter energi fra bygningsmassen. Dessuten isolerer grønne tak mot solvarme og erstatter svarte takflater som gir høy temperatur.

Arealene i temakartet temperatur 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 et al., 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 middelerverdier 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 celsius grader.

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 kjøleende effekt enn store grønne områder (Zardo et al., 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]

Uansett areal blir deretter (ved bruk av evapotranspirasjonsfaktor fra målestasjon

Sande) Temperaturfaktor = Kc x 2.93

Figur 36: Angivelsen av metoden brukt for å beregne temperaturreguleringen (Zardo et al., 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 klima-modeller og lokale meteorologiske observasjoner. Målinger av potensiell evapotranspirasjon er tilgjengelig gjennom nasjonale og internasjonale databaser (NIBIO-LMT 2022). Vi har for Lillestrøm valgt målinger gjort på målestasjonen på Skjetten.

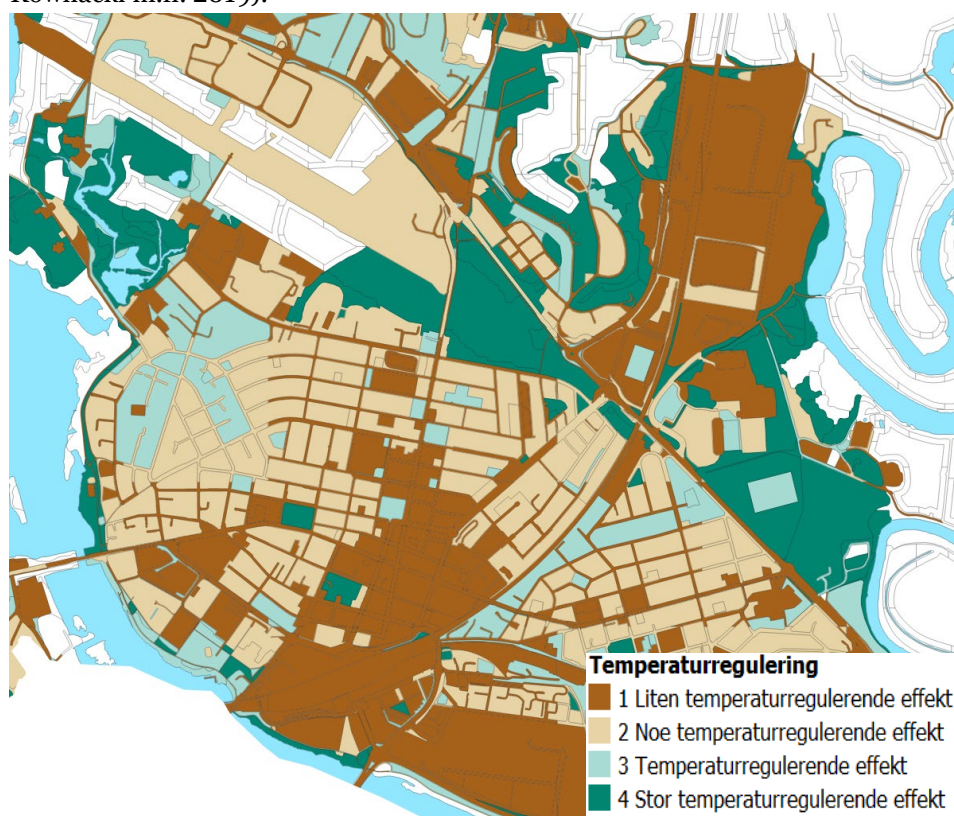
I kartet er det ikke tatt hensyn til lokalklimatiske forhold som terreng, vindretning eller kjølings-oppvarmingseffekt fra større tilstøtende arealer. Eksempelvis er ikke kjølingseffekt fra større elver, sjøer og vann og oppvarmingseffekt fra større helt nedbygde næringsområder i nærheten tatt med i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

Tabell 15: Kombinasjoner av tilsigs- og avrenningsfaktorer for ulike arealtyper

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

Ved bruk av modellen oppstår mange spørsmål som ikke er enkle å svare ut. Tilgjengelig data om potensiell evapotranspirasjon i klimaregioner og faktisk evapotranspirasjon fra ulike typer vegetasjon (barskog, løvskog, gras, osv.) er fremstilt gjennom komplekse modelleringer basert på forsknings- og utredningsaktiviteter i regi av FNs organisasjon for ernæring og landbruk for 30 og 40 år siden (Ebnes 2019, Zardo m. fl. 2017, FAO 1998).

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 37: Temperaturregulering Lillestrøm. Original målestokk 1:10 000.

5.6 Naturmangfold

Naturmangfoldlovens formål som beskrevet i lovens formålsparagraf (§1) er «...at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur.» (Lovdata). Statsforvalteren i Oslo og Viken (2022) understreker på sine nettsider viktigheten av at naturen forvaltes slik at planter og dyr som finnes naturlig i Norge, sikres i levedyktige bestander, og at den variasjonen som finnes i naturtyper, landskap og geologi ivaretas.

Observasjoner av arter og naturtyper på land er samlet inn i henhold til ulike formål og instruksjoner. For mange brukere vil kartene fremstå som krevende å bruke. Kartleggingen av arter eller naturtyper er ikke heldekkende. Det er dermed ikke mulig å vite om fravær av arter og naturtyper skyldes at de ikke finnes, de ikke er funnet eller at det ikke er gjennomført kartlegging på denne lokaliteten.

Kartlegging av naturmangfold åpner for registreringer av flere enn en observasjon av samme art på en lokalitet. Den åpner også for særegne observasjoner av fugl i trekk og rovdyr på streif langt vekk fra det som anses å være deres leveområde eller det vi ønsker skal være deres leveområde. Sjeldne observasjoner blir ofte overrepresentert, slik som observasjoner av jerv i Sør-Norge på bekostning av mer vanlige observasjoner av jerv i Nord-Norge.

For å fremstille temakart over naturmangfold må det gjøres en rekke valg med sikte på forenkling og fremheving av viktige aspekter. Vi har valgt å lage et temakart som teller opp unike artsobservasjoner av forvaltningsinteresse og kartlagte naturtyper av forvaltningsinteresse på hver arealfigur. I tillegg har vi tatt med observasjoner av rødlista arter og naturmiljøer som av ulike grunner ikke er vurdert som å ha forvaltningsinteresse.

Naturmangfold er her beskrevet i form av forekomst av et utvalg av arter, registrerte naturtyper og naturvernområder innenfor et areal. Dette er valgt fordi det er informasjon som dekker relativt store områder, data er standardiserte og generelt tilgjengelige for bruk, om enn med enkelte forbehold når det gjelder stedfestingsnøyaktighet og arters mobilitet for eksempel. Det understrekes imidlertid at det finnes områder der det ikke er registrerte og/eller kartfestede naturtyper eller artsobservasjoner. Det betyr ikke at det ikke kan forekomme slike verdier i disse områdene. Ofte betyr det bare at det i disse områdene ikke er gjennomført kartlegging.

For å håndtere et stort antall observasjoner og samtidig ta høyde for at bare deler av kommunene har vært gjenstand for heldekkende systematiske registreringer, er det gjort en rekke forenklinger knyttet til bruk av dataene på det nåværende tidspunkt. Målet har vært å finne et brukervennlig utgangspunkt med høy grad av «sannhet» og å unngå å presentere noe som ville oppleves å ha en veldig stor grad av usikkerhet i datagrunnlaget og derved analysene.

Det er utarbeidet tre temakart. Disse er:

- Naturområder med juridisk vern
- Registrerte naturtyper og artsobservasjoner (nyere enn år 2000 og med oppgitt geografisk presisjon bedre enn 100 m)
- Tresatte områder, dvs. arealfigurer med stort innslag av trær (>25% arealdekning)

Disse tre temakartene kan med fordel sees i sammenheng med temakartet vegetasjonsfaktor, temakartet over vegetasjonsdekket i kantsone mot vann og temakartet barrierer. Til sammen og hver for seg gir temakartene relevant informasjon om naturmangfold i kommunen.

5.6.1 Naturområder med juridisk vern

Temakartet Juridisk vernet naturmangfold viser arealfigurer der naturvernområder og utvalgte naturtyper ligger helt eller delvis innenfor figurene. Alle arealfigurer som berører slike juridisk definerte verneområde er med til tross for at det vernede område kan utgjøre en svært lav andel av arealfigurens størrelse.

Kartet kan brukes til å identifisere områder med stor nasjonal verneverdi og der lokale, regionale og nasjonale myndigheter for naturmangfold kan ha sterke innsigelser forankret i naturmangfoldloven knyttet til bruk og endret bruk av området.

Tabell 16: Antall registrerte naturvernområder og utvalgte naturtyper innenfor arealfigurene

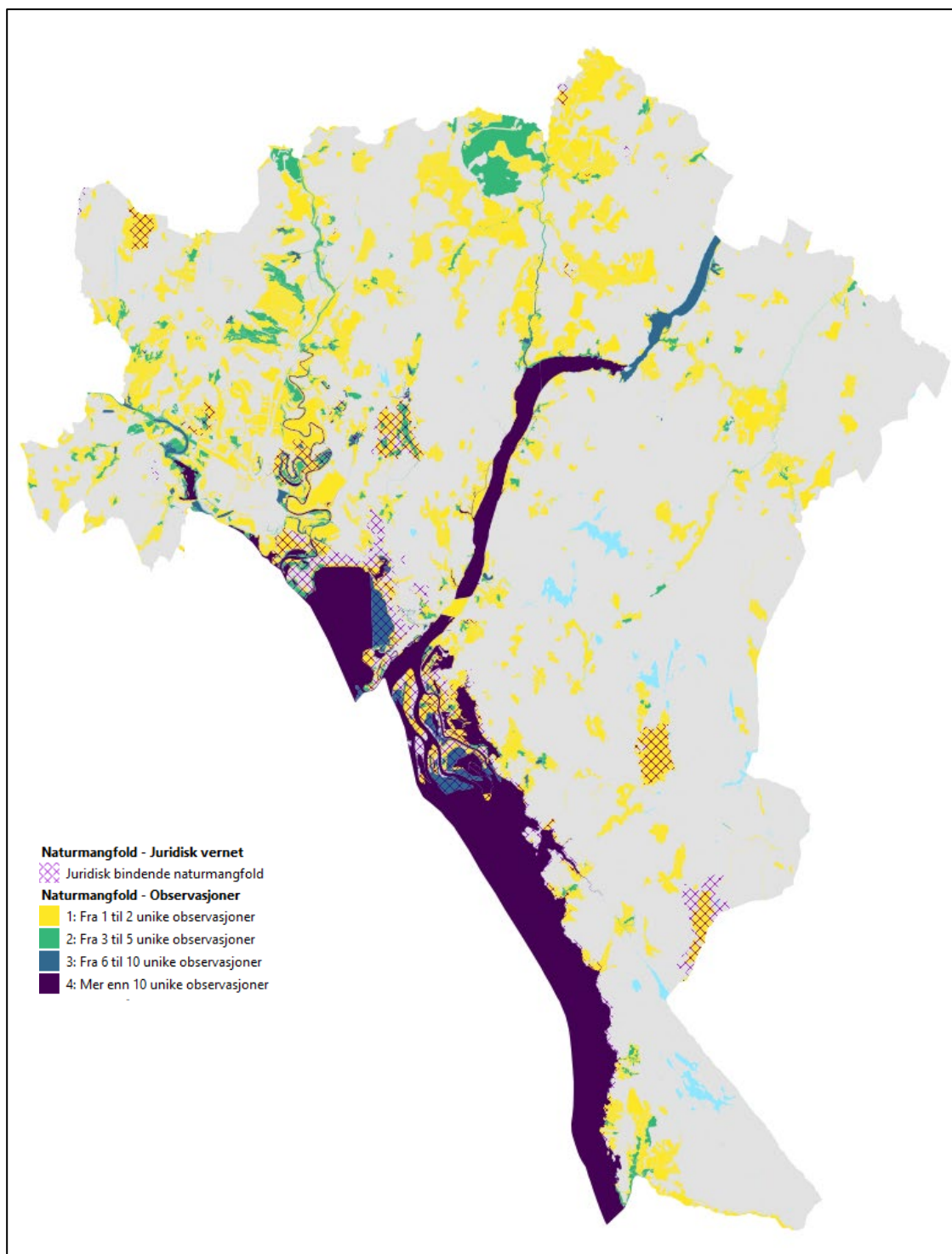
Egenskapsverdi	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
Juridisk bindende naturmangfold	1	159, 32, 204	Arealer som helt eller delvis består av områder som har dokumentert verdi i tråd med Naturmangfoldloven og der det følgelig finnes ulike restriksjoner på arealbruk /-endringer

Det er brukt følgende grunnlagsdata:

- Miljødirektoratets kart over naturvernområder. Dette kartet inneholder verneområder og vernede enkeltobjekter i Norge. Det overordnede målet med områdevern er «... å ta vare på naturverdier. Formålet med det enkelte verneområde kan være knyttet til å ta vare på arter, landskap, naturtyper og/eller økosystem, samt å ivareta den naturvitenskapelige verdien området har.» (Miljødirektoratet 2016).
- Kart over utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven (§52). De utvalgte naturtypene er: slåttemark, slåttemyr, hule eiker, kalklindeskog, kalksjøer, kystlynghei, åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone og olivinskog. De utvalgte naturtypene er registrert som A, B eller C-lokaliteter i tråd med Miljødirektoratets håndbøker for naturkartlegging (DN-håndbok 13-2007) eller «Natur i Norge»-systemet¹⁵.
- Arter fredet i forskrift om fredning av truede arter (2001). Formålet med fredningen er å beskytte enkelte arter av truede, sårbare, hensynskrevende eller sjeldne karplanter, kryptogamer (moser, lav og sopp), alger og virvelløse dyr mot skade og ødeleggelse. I utvalget er det kun tatt med registreringer fra år 2000 og nyere.

Områdebegrensningene i grunnlagsdataene er brukt slik de foreligger. Juridisk vern er tilegnet arealfigurer hvor naturvernområder, utvalgte naturtyper og/eller freda arter helt eller delvis faller innenfor arealfiguren.

¹⁵ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/natur-i-norge/>



Figur 38: Registrert naturmangfold og juridisk vernet naturmangfold i Lillestrøm 1:140 000.

5.6.2 Kartlagt naturmangfold

Temakartet viser antall registrerte unike naturtyper og artsobservasjoner innenfor hver arealfigur. Dersom det er gjort flere observasjoner av samme art eller naturtype innenfor arealfiguren, telles den bare én gang. Observasjonene gjelder arter med forvaltningsinteresse og observasjoner av rødlistede arter som av ulike grunner ikke er tatt med i listen over artsobservasjoner av forvaltningsinteresse. Det er i tillegg tatt med alle kartlagte naturtyper med unntak av utvalgte naturtyper som er tatt med i temakartet juridisk bindende naturmangfold. Alle artsobservasjonene er fra år 2000 eller nyere og har presisjon bedre enn 100 meter.

Kartet kan brukes til å få en enkel og rask oversikt over registrerte rødlista arter og viktig naturmangfold som ikke har et juridisk vern som er observert innenfor hver arealfigur. Kartet kan brukes som uttrykk for registrert naturmangfold og behov for nærmere konsekvensutredning av naturmangfold innenfor områder som er planlagt nedbygd, vernet eller videreført som i dag. Kartet kan også brukes til å vurdere behov for ytterlige kartlegging dersom det ikke er registrert naturmangfold på arealfiguren.

Tabell 17: Antall registrerte naturtyper og artsobservasjoner innenfor arealfigurene

Egenskapsverdi	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
1 til 2 unike observasjoner	1	255, 234, 70	Mellom 1 og 2 observasjoner
3 til 5 unike observasjoner	2	167, 158, 117	Mellom 2 og 5 observasjoner
6 - 10 unike observasjoner	3	87, 92, 109	Mellom 5 og 10 observasjoner
Mer enn 10 unike observasjoner	4	0, 32, 77	Mer enn 10 observasjoner

Vi har brukt artsforekomst og ikke observasjonsvolum i tellingene av naturmangfold for å unngå skjevheter i vurderingene. Artsobservasjoner i artskart og registreringer av naturtyper er hverken tilfeldige eller systematiske og vi prioriterer her å unngå flere registreringer av samme individ. Dette går da noe på bekostning av det som ligger av reell informasjon i observasjonsvolumet. Eksempelvis kan vi underkommunisere volumet av en art innenfor f.eks. hekkeområder for sårbare fugler.

Grensen for registreringspresisjon er satt lavt for å samsvare med den romlige skalaen på urbane grøntarealer. Dette kan gi noe tap av informasjon om arter som av ulike grunner registreres med lav presisjon (typisk fugler, men også en del insekter). En differensiering av krav til presisjon mellom artsgrupper kan vurderes. En økning til 300 m hadde inkludert en større andel av fugleobservasjonene, men det er ikke vurdert om dette gir reelle utslag på indikatorene.

Arter av særlig stor forvaltningsinteresse inkluderer prioriterte arter og truede arter innenfor kategoriene kritisk truet (CR), sterkt truet (EN) og sårbar (VU), inkludert nært truede arter (NT), samt andre hensynskrevende arter. For artsobservasjoner basert på punktdata er det benyttet et bufferområde på 10 m i radius rundt punktene. For artsobservasjoner angitt som polygondata og for kartlagte naturtyper er området slik det foreligger i grunndataene benyttet. Kartlagte naturtyper er definert slik de er kartlagt i Miljødirektoratets håndbøker for naturkartlegging (DN-håndbok 13-2007 og DN-håndbok 19-2007) og «Natur-i-Norge» systemet.

5.6.3 Tresatte områder

Temakartet viser områder som har stort innslag av trær. Dette er områder som har mer enn 25 % arealdekning av trær, eller går under definisjonen skog. Disse arealene kan fungere som grønne korridorer og kan danne levesteder og forbindelseslinjer mellom naturområder innenfor bebygde områder. Arealer kan danne grønne korridorer uten å være tresatt, som f.eks. lange og brede veikanter og kraftlinjer, uten at disse er tatt med her.

Forflytning er et generelt behov for en lang rekke organismer. Det kan for eksempel handle om behov for å finne arealer med tilgjengelig næring i ulike deler av en sesong eller en livssyklus, eller arealer

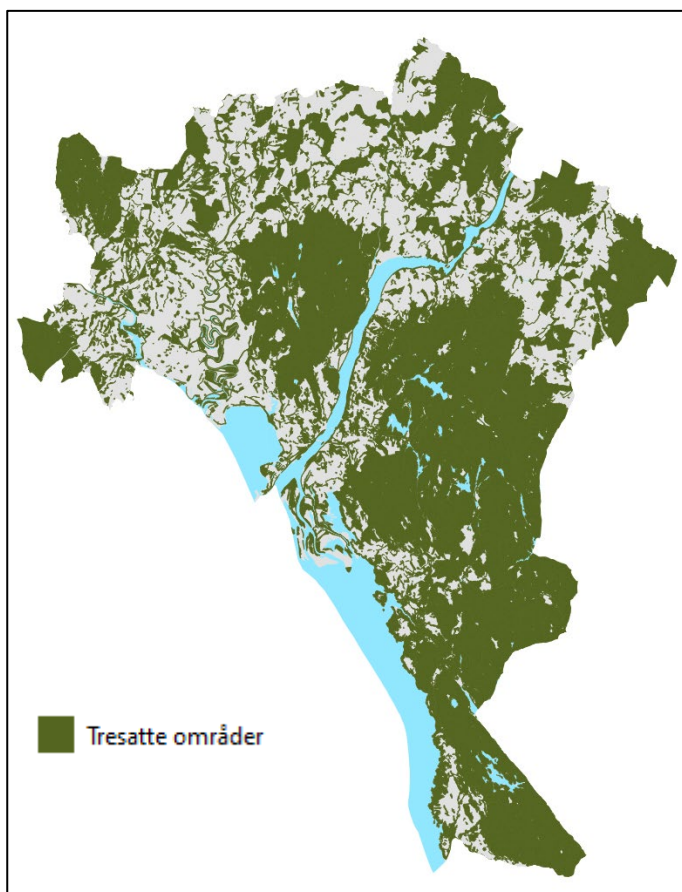
for å dekke spesielle behov i spesielle perioder (etablering av bol, reir o.lign.). Det er også forflytning som muliggjør (re-)etablering i nye områder og genetisk utveksling, som reduserer en generell utdøingsrisiko. Forflytning er imidlertid forbundet med høy risiko for mange arter.

Sammenhengende grønne områder kan bidra til å redusere denne risikoen. At slike grønne områder er tresatt innebærer både en viss kontinuitet over tid, og kan forventes å kunne benyttes av et høyere antall arter enn om arealet kun hadde feltsjikt for eksempel. Både skogen og skogkanten danner en slik strukturell kobling i landskapet, som vil gjøre forflytning mulig for ulike organismer. Det er likevel viktig å være oppmerksom på at det at en slik struktur finnes ikke innebærer at forflytning alltid vil være mulig for alle arter. Hvordan og hvor langt de enkelte artene beveger seg i landskapet er svært artsavhengig og illustrerer forskjellen mellom strukturelle (potensielle) og funksjonelle (realiserte) koblinger i landskapet. I en overordnet prosess, kan en allikevel anta at et landskap der vegetasjonstypene henger sammen over større områder kan bidra med bedre sammenhenger for et større antall arter, enn der vegetasjonstypene ligger adskilt. Her har vi prioritert å fokusere på tresatte områder, da åpne områder forventes å ha en større barriereeffekt for skoglevende arter, enn for arter som til vanlig lever i åpen vegetasjon.

Tabell 18: Objekter som danner sammenhengende tresatte områder

Egenskapsverdi	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
Tresatte områder	1	84, 101, 32	Tresatte områder

Kartet vil også kunne danne et grunnlag for å vurdere en videre utvikling av en slik grønnstruktur. Det vil for eksempel synliggjøre hvor strukturene er avbrutt, eller har en uheldig linjeføring (ender på et lite egnet sted). Det vil også kunne brukes i en identifikasjon av arealer der strukturen bør utvides eller styrkes på annen måte, for eksempel sett i sammenheng med kartet som viser vegetasjonens sjiktning eller kartet som viser artsobservasjoner.



Figur 39: Tresatte områder Lillestrøm 1:140 000.

5.7 Friluftsliv

Temakartet friluftsliv viser omfang av stier, traktorveier, sykkelveier og skiløyper innenfor hver arealfigur. Bare arealfigurer utenfor bebygde områder er tatt med. Datagrunnlaget er hentet fra FKB og turrutedatabasen.

Kartet viser relative andeler av hver arealfigur som består av merkede og umerkede stier, traktorveier, sykkelruter og skiløyper som er kartlagt i offentlige kartdata. Andelen er beregnet ved å dividere summen av lengder sti/rute/løype med arealfigurens størrelse.

Kartet må ikke forveksles med kartlagte og eventuelt verdsatte friluftsområder etter metodikk utviklet av Miljødirektoratet. Her er det brukt en ren kvantitative metode på data som er en del av det offentlige kartgrunnlaget. En rekke andre mulige kilder for en kvantitativ kartlegging av friluftsliv er ikke tatt med. Det er forventet derfor at det finnes flere stier og skiløyper enn det som er lagt til grunn for denne analysen.

Tabell 19: Turruter fra Kartverkets database over turruter

Egenskapsverdi	Kodeverdi	RGB-Verdi	Definisjon
Fotrute	1	72, 123, 182	Merkede og skiltede fotruter, turveger og turstier for menneskelig ferdsel til fots
Skiløype	2	219, 30, 42	Ruter for ikke-motorisert ferdsel på snø, fortrinnsvis for ski
Sykkelrute	3	84, 176, 74	Merkede/skiltede eller på annen måte definerte ruter for ikke-motorisert ferdsel på sykkel, og som er tilpasset begrepet rekreasjonssykling

Kartet kan brukes som en indikator på hvilke områder som er viktige for friluftsliv. Kartet kan godt vises i kombinasjon med temakartet skogtyper og kart over jordbruksareal, myr og åpen fastmark for å se antall stier i sammenheng med naturen i de ulike delene av kommunen.

Turrutenes lengde er delt inn i fire klasser med like mange arealfigurer i hver klasse. Arealfigurer med lite omfang av kartlagte turstier, skiløyper eller sykkelruter er gjerne store arealfigurer med korte forekomster av slike stier, løyper eller ruter. Blant disse arealfigurene forekommer det ruter som kan være av stor betydning for det sammenhengende nettverket av stier, løyper og ruter i kommunen. Arealer med stort omfang av turruter er ofte relativt små arealfigurer med lengre forekomster av stier, løyper og ruter. Enkelte av disse arealfigurene trenger ikke å være viktige i et større nettverk av friluftsruter i kommunen, men de kan ha stor betydning for rekreasjon og friluftsliv i nærområdet.

Tabell 20: Arealer med kartlagte stier og turruter etter lengde på sti

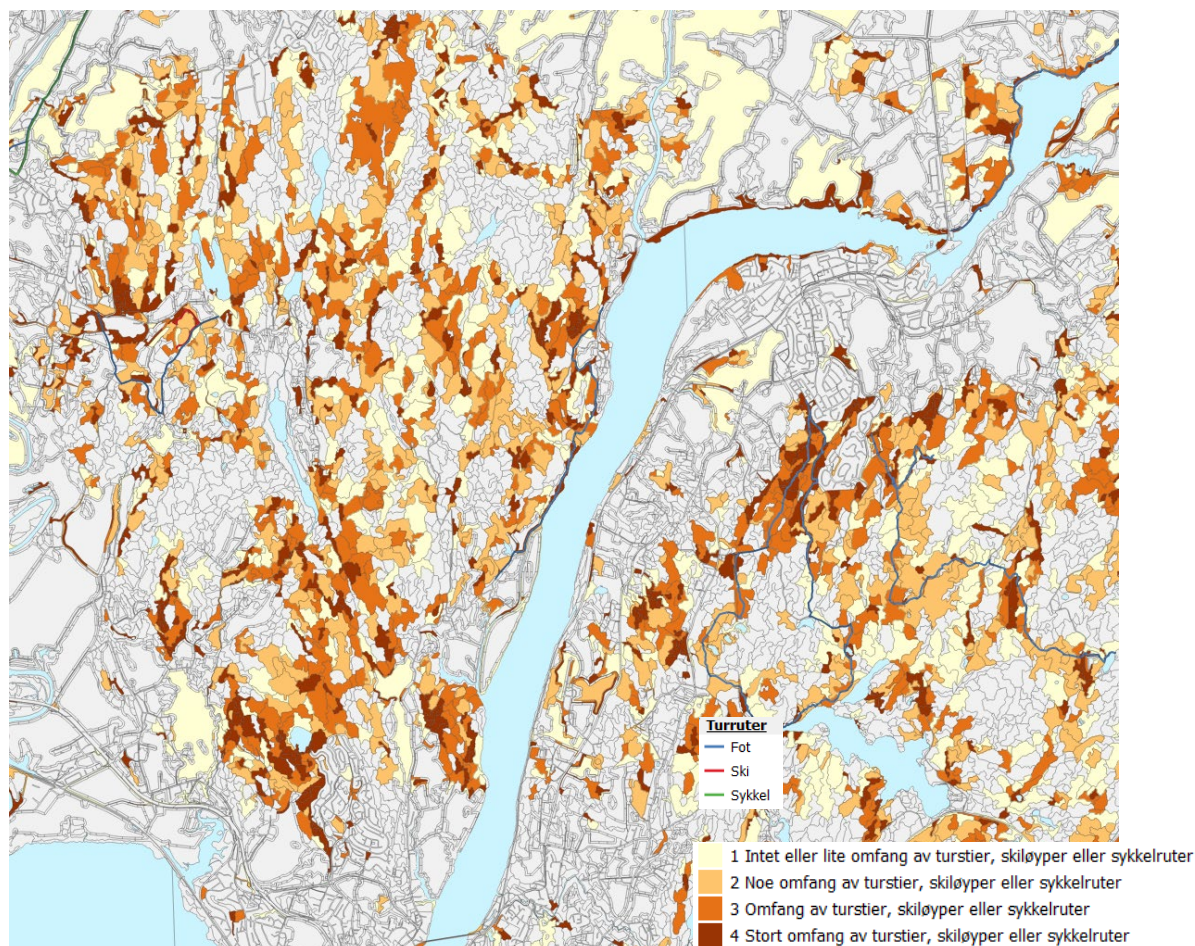
Egenskapsverdi	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
Turrutefaktor mellom 0,01-0,41	1	255, 255, 212	Lite omfang av turstier, skiløyper eller sykkelruter
Turrutefaktor mellom 0,41-0,85	2	254, 196, 108	Noe omfang av turstier, skiløyper eller sykkelruter
Turrutefaktor mellom 0,85-1,57	3	230, 114, 23	Omfang av turstier, skiløyper eller sykkelruter
Turrutefaktor større enn 1,57	4	153, 52, 4	Stort omfang av turstier, skiløyper eller sykkelruter

Datagrunnlaget er en sammenstilling av datasettet FKB-Traktor-Sti supplert med merkede sykkelstier, skiløyper, og fotruter fra datasettet turruter (Geonorge 2022b) utenfor bebygde områder. Til sammen skal disse datasettene dekke merkede og umerkede stier i N5 og N50. For hver arealfigur (tettbygd, spredtbygd, friområde og idrettsområder) har vi summert lengder av kartlagte stier, sykkelveier og skiløyper som ikke overlapper hverandre. Kriteriet for overlapp er at stiene ligger mer enn 20 meter fra hverandre.

Kartlagte stier, traktorstier og turruter er hverken tematisk og geometrisk helt dekkende for alt friluftsliv i kommunen. Mange populære og merkede turruter er ofte kartlagt i samarbeid med frivillige organisasjoner, men ikke nødvendigvis alle og heller ikke i alle deler av kommunen. Mange mindre umerkede stier kan være bare delvis kartlagt i det offentlige kartgrunnlaget. Stier og tråkk gjennom mindre naturområder som f.eks. 100-metersskog er ofte heller ikke kartlagt. Kartlagte traktor-veier/stier over dyrka mark kan være tilgjengelig for allmenn ferdsel.

Datasettet Barnetråkk er ikke tatt med da dette er prosjektbasert kartlegging i undervisning som ikke er gjennomført ved alle skoler i kommunene. Det er likevel et datasett under utvikling, og noe vi vil anbefale kommunen å vurdere å legge til ved mer detaljerte analyser innenfor aktuelle delområder.

Vi har vurdert å gi lysløyper og merka stier større vekt enn umerka stier. Dette har vi imidlertid gått bort fra da mye friluftsliv i tettbygde strøk skjer på stier uten merking av idrettslag eller foreninger for friluftsliv. Det er også vurdert å bruke kartlagte friluftsområder eller statlig sikra friluftsområder som uttrykk for friluftsliv, men dette er et datagrunnlag som allerede er dekket opp i egne temakart for en del kommuner. Temakartet for friluftsliv som er laget i dette prosjektet kan være et supplement til disse registreringene.



Figur 40: Turruter og friluftsliv Fetsund og Sørumsand. (Originalt 1:35 000).

6 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. Vi har også beskrevet hvordan kartgrunnlaget kan brukes i kommunal planlegging.

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 5 tabeller som hver for seg består av geometri og egenskaper som skal til for å vise kart i et geografisk informasjonssystem. Tabellene representerer

- et vegetasjonskart for bebygde områder med heldekkende geometri og et lite antall egenskaper.
- En kart som består av geometri over mulige barrierer for naturmangfold og friluftsliv.
- Et kart består av geometri over for kartlagte turruter og et lite antall tilhørende egenskaper.
- Et kart med arealfigurer som består av heldekkende geometri og en lengre rekke med egenskaper som brukes for å fremstille de ulike temakartene.
- Et kart med areal typer i buffer 20 meter langs vassdrag.

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

Kartobjektene er fremstilt som polygoner og leveres som multipolygoner med unntak av turrutene som er linjer (multilinjer).

6.1 Grønnstruktur i bebygde områder

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

Tabell 21: Grønnstrukturkart . Tabellnavn «grønnstruktur». Tabellstruktur.

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

Tabell 22: Kodeliste for grønnstruktur. Bruker tabellen «grønnstruktur» og egenskapen «class_name».

Kodeverdi	Kode	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
Jordbruk	Jordbruksareal	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 i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): grønnstruktur og grønnstrukturgrense

6.2 Arealbruk langs vassdrag

Tabell 23: Vassdrag – Tabellen «arealbruk_vassdrag»

Egenskapsnavn	Tekst	Type	Verdi	Kartlag
am2	Kvadratmeter total	Verdi		Alle
kklasser1	Hovedtype arealfigur	Kodeliste		Alle
kklasser_tekst	Hovedtype arealfigur klasse tekst	Tekst til kodeliste		Alle

Tabell 24: Kodeliste for vassdrag. Bruker tabellen «arealbruk_vassdrag» og egenskapen «kklasser»

Kodeverdi	Egenskapsverdi	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
Småhusbebyggelse	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 lekeplass, 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
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 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	Vann	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 i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open):
arealbruk.vassdrag og arealbruksgrense_vassdrag

6.3 Barrierer

Kartet med barrierer er geometri i form av flater som danner veier og baner med samlet bredde større enn 5 meter. Kartet er laget for å kunne legge til bygninger og bygningsmessige anlegg som er store nok (lengde/bredde) og som er sikret mot å bli forsert av mennesker og dyr. Barrierene er ikke delt inn i klassetyper.

Tabell 25: Barrierekart – Tabellen «barrierer».

Egenskap	Definisjon
geo	geometri
Kilde	datakilde
gid	unik id for geometri
am2	Kvadratmeter

Tabell 26: Klassifisering av barrierer

	RGB-verdi	Definisjon
Barrierer	106,81,163	Alle barrierer uavhengig av datakilde

Tabell 27: Klassifisering av barrierer etter datakilde

	Kodeverdi	RGB-verdi	Definisjon
vei	Vei	106,81,163	Vei hentet fra ELVEG/Vegdatabank med funksjonell vegklasse fra motorveg (viktigst), større riksveg (nest viktigst), mindre riksveg (tredje viktigst) og større fylkesveg (fjerde viktigst) og mindre fylkesveg (femte viktigst).
bane	Jernbane	148,142,212	jernbane hentet fra FKB-Bane.
nedbygd	Nedbygd areal	190,188,219	Arealfigurer med nedbyggingsgrad lik eller større enn 75%.
annen arealbruk med barriefunksjon	Arealbruk med barriefunksjon	222,212,247	Arealfigurer fra datasettet SSB arealbruk med underklasse arealbruk som er lik 'Fornoyelsespark', 'Energiforsyningsområde', 'Beredskapsområde', 'Vann-, avløp- og renovasjonsområde', 'Terminal og ekspedisjonsområde', 'Industriområde', 'Kai- og Havneområde', 'Idrettsområde' og 'Bergverksområde'

Filer med kartografi i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open):

barrierer_enkel.

Barrieregrenser_kilde

Barrierer_kilde

6.4 Turruter

Kartet med turruter er linjegeometri med egenskaper for lengde på hvert segment og en inndeling i klasser for ruter for fottur, sykkelstur og skitur. geometry (Linestring,25832)

Tabell 28: Kart med turruter. Tabellen «turruter».

Egenskap	Definisjon
geo	geometri
gid	unik id for geometri
type	Type turrute
lengde	Kvadratmeter oppgitt i lokal utm-sone med kartdatum euref89.

Tabell 29: Kodeliste for turruter. Bruker tabellen turruter og egenskapen «type».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-Verdi	Definisjon
1	Fotrute	72, 123, 182	merkede og skiltede fotruter, turveger og turstier for menneskelig ferdsel til fots
2	Skiløype	219, 30, 42	Ruter for ikke-motorisert ferdsel på snø, fortrinnsvis for ski
3	Sykelrute	84, 176, 74	Merkede/skiltede eller på annen måte definerte ruter for ikke-motorisert ferdsel på sykkel, og som er tilpasset begrepet rekreasjonssykling

Filer med kartografi i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): friluftsliv_turruter

6.5 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 30: Kartet Arealbruk. Tabellnavn «arealfigurer». Tabellstruktur

Egenskapsnavn	Tekst	Type	Verdi	Kartlag
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
skogklasse_ny	Skogtyper	Kodeliste		
skogklasse_tekst	Skogtyper test	Tekst til kodeliste		
tresatt	Tresatte områder	Kodeliste	1, 0	Tresatte områder
blaastruktur	Arealdekke langs vassdrag	Kodeliste	1, 0	Arealdekke langs vassdrag
blaastruktur_tekst	Arealdekke langs vassdrag tekst	Tekst til kodeliste		Arealdekke langs vassdrag
vegetasjonsfaktor	Grad av vegetasjonsdekke	Kodeliste	1,2,3,4	Grad av vegetasjonsdekke
vegetasjonsklasse	Grad av vegetasjonsdekke	Tekst til kodeliste		Grad av vegetasjonsdekke
friluftsfaktor	Friluftsliv faktor			Friluftsliv
friluftsklasse	Friluftsliv klasse	Kodeliste	1,2,3,4	Friluftsliv
friluftstekst	Friluftsliv klasse tekst	Tekst til kodeliste		Friluftsliv
juridisk_naturmangfold	Juridisk bindende naturmangfold	Kodeliste	1, 0	Naturmangfold Juridisk vernet
kartlagt_naturmangfold	Registrert naturmangfold	Kodeliste	1,2,3,4	Naturmangfold Registrert
naturmangfold_tekst	Registrert naturmangfold tekst	Tekst til kodeliste		Naturmangfold Registrert

Tabell 31: Kodeliste for klasseinndelingen i arealfigurer. Bruker tabellen «arealfigurer» og egenskapen «kklasse1».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	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
beb	Småhus bebyggelse	206, 155, 96	Kilde: SSB Arealbruk. Inkluderer klassene: Annen boligbebyggelse; Fritids-bebyggelse; Frittliggende småhusbebyggelse; Tunområde; Utmarksbebyggelse, landbruk
byx	Annen bebyggelse	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
idr	Idrettsområde	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
fri	Friområde	143, 230, 59	Kilde: SSB Arealbruk. Grønne områder – Objekt som er avgrenset som parker, lekeplasser og gravplasser i FKB Arealbruk og N50-arealdekke
dyrka	Dyrka mark	255, 207, 23	Kilde AR5: Fulldyrka jord er jordbruksareal som er dyrka til vanlig pløvedybde, 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.
aapen	Åpen fastmark	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 i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open):

- arealfigurer
- arealbruksgrense_svart
- arealbruksgrense_hvit

6.5.1 Temakartet Grad av nedbygging

Tabell 32: 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 i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): nedbygging

6.5.2 Temakartet Grad av vegetasjonsdekke

Tabell 33: Kodeliste for temakartet «Grad av vegetasjonsdekke». Bruker tabellen «arealfigurer» og egenskapen «vegetasjonssklasse».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	Fra 0.0 til 0.25	237,248,233	Ingen eller lite vegetasjon
2	Fra 0.25 til 1.0	186,228,179	Noe vegetasjon
3	Fra 1.0 til 1.5	116,196,118	Mye vegetasjon
4	Fra 1.5 til 2.0	35,139,69	Svært mye vegetasjon, tilnærmet skog eller kratt

Filer med kartografi i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): vegetasjonsfaktor

6.5.3 Temakartet Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk

Tabell 34: Kodeliste for temakartet «Utslipp og opptak av klimagasser ved uendret arealbruk». Bruker egenskapen «CO2_uendretarealbruk_klasse».

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 i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): klimagassutslipp_naa

6.5.4 Temakartet Klimagassutslipp ved nedbygging

Tabell 35: Kodeliste for temakartet «Utslipp og opptak av klimagasser ved nedbygging». Bruker 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 i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): klimagassutslipp_nedbygging

6.5.5 Temakartet Temperaturregulering

Tabell 36: Kodeliste for temakartet «Regulering av temperatur». Bruker 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 i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): temperaturregulering

6.5.6 Temakartet Tilsig

Tabell 37: Kodeliste for temakartet «Tilsig av overvann». Bruker 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 i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): overvann_tilsig

6.5.7 Temakartet Avrenning

Tabell 38: Kodeliste for temakartet «Avrenning». Bruker 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 i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): overvann_avrenning

6.5.8 Temakartet Tilsig og Avrenning

Tabell 39: Kodeliste for temakartet «Tilsig og avrenning» – 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 i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): overvann_tilsig_avrenning

6.5.9 Temakartet Naturmangfold med juridisk vern

Tabell 40: Antall registrerte naturvernområder og utvalgte naturtyper innenfor arealfigurene. Egenskapen «juridisk_naturmangfold».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	Juridisk bindende naturmangfold	159, 32, 204	Arealer som helt eller delvis består av områder som har dokumentert verdi i tråd med Naturmangfoldloven og der det følgelig finnes ulike restriksjoner på arealbruk /-endringer

Filer med kartografi i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): naturmangfold_juridisk_vern

6.5.10 Temakartet Registrert naturmangfold

Tabell 41: Antall registrerte naturtyper og artsobservasjoner innenfor arealfigurene. Egenskapen «naturmangfold_klasse»

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	1 til 2 unike observasjoner	255, 234, 70	Mellom 1 og 2 observasjoner
2	3 til 5 unike observasjoner	167, 158, 117	Mellom 2 og 5 observasjoner
3	6 - 10 unike observasjoner	87, 92, 109	Mellom 5 og 10 observasjoner
4	Mer enn 10 unike observasjoner	0, 32, 77	Mer enn 10 observasjoner

Filer med kartografi i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): naturmangfold_registrert

6.5.11 Temakartet Skogtyper

Tabell 42: Klassifisering av skog etter skogtype. Bruker egenskapen «skogklasse_ny».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi
11	Grandominert - Høy bonitet - Tett	0, 68, 27
12	Grandominert - Høy bonitet - Spredt	61, 167, 90
13	Grandominert - Lav bonitet - Fuktig	178, 224, 171
14	Grandominert - Lav bonitet - Skrinn	247, 252, 245
21	Furudominert - Høy bonitet - Tett	129, 15, 124
22	Furudominert - Høy bonitet - Spredt	136, 91, 169
23	Furudominert - Lav bonitet - Fuktig	140, 150, 198
24	Furudominert - Lav bonitet - Skrinn	179, 205, 227
51	Lauvdominert - Høy bonitet - Tett	127, 39, 4
52	Lauvdominert - Høy bonitet - Spredt	223, 79, 5
53	Lauvdominert - Lav bonitet - Fuktig	253, 146, 67
54	Lauvdominert - Lav bonitet - Skrinn	253, 210, 165

Filer med kartografi i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): naturmangfold_skogtyper

6.5.12 Temakartet sammenhengende tresatte områder

Tabell 43: Objekter som danner sammenhengende grønne områder. Egenskapen «tresatt».

Kodeverdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	Tresatte områder	84, 101, 32	Tresatte områder

Filer med kartografi i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): naturmangfold_tresatt_omrade

6.5.13 Temakartet Friluftsliv

Tabell 44: Arealer med kartlagte stier og turruter etter lengde på sti. Bruker egenskapen «friluftsliv_klasse».

Kode-verdi	Egenskapsverdi	RGB-verdi	Definisjon
1	Lite omfang av turstier, skiløyper eller sykkelruter	255, 255, 212	Andel dekket av sti 0,01-0,41 prosent
2	Noe omfang av turstier, skiløyper eller sykkelruter	254, 196, 108	Andel dekket av sti 0,41-0,85 prosent
3	Omfang av turstier, skiløyper eller sykkelruter	230, 114, 23	Andel dekket av sti 0,85-1,57 prosent
4	Stort omfang av turstier, skiløyper eller sykkelruter	153, 52, 4	Andel dekket av sti > 1,57 %

Filer med kartografi i formatene .lyr (esri), .qml (qgis) og sld (open): friluftsliv

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 2019). Kartet var i sin tid en del av det økonomiske kartverket for alt landareal under tregrensa.

AR5 dekker i dag om lag 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. Det er etterslep på ajourhold i marginale områder.

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.

I dette prosjektet er det benyttet en tidligere versjon av FKB-Grønnstruktur enn det som kan lastes ned fra geonorge. Det er de samme infrarøde bildene fra 2021 som er bruk, men data fra FKB er av nyere dato i datasettet som kan lastes ned fra geonorge. Metodikken er i hovedsak den samme, men mindre justeringer er gjennomført.

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 (standarder) 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?>

Registeringer av naturmangfold

Juridisk bindende mangfold

- Miljødirektoratets kart over naturvernområder. Lastet ned fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/naturvernomraader/5857ec0a-8d2c-4cd8-baa2-0dc54ae213b4>
- Kart over utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52. De utvalgte naturtypene er registrert som A, B eller C-lokaliteter i tråd med Miljødirektoratets håndbøker for naturkartlegging (håndbok 13) eller «Natur i Norge»-systemet. Lastet ned fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/2c0072de-f702-401e-bfb3-5ad3d08d4c2d>

Kartlagt naturmangfold:

- Kart over registrerte naturtyper kartlagt med Miljødirektoratets håndbok 13 for naturkartlegging. Lastet ned fra Naturbase. <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>
- Kart over registrerte naturtyper kartlagt med Miljødirektoratets håndbok 19 for naturkartlegging. Lastet ned fra Naturbase. <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>
- Kart over registrerte naturtyper kartlagt med «Natur i Norge»-systemet. Lastet ned fra Naturbase. <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>
- Punkt- og flatedata over arter av nasjonal forvaltningsinteresse. Lastet ned fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/arter-av-nasjonal-forvaltningsinteresse/a8456aed-441a-40c4-831f-46bcbe4e6ff1>
- Artsobservasjoner fra artsdatabanken (artskart.artsdatabanken.no) av amfibier og reptiler uten stor eller svært stor forvaltningsinteresse. <https://artsdatabanken.no/Pages/264269/Kart>

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>
- Bakken H. J., Høgvard D., Lie M. O., Rørbye I. 2021. Det offentlige kartgrunnlaget (DOK) som dataressurs for pågående og fremtidige digitaliseringsprosesser. Volum 114 Nummer 3-4 Kart og plan 2021.
<https://www.idunn.no/doi/10.18261/issn.2535-6003-2021-03-04-02>
- 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 grønnsstruktur i bebygde områder - Datagrunnlag og metodikk for fremstilling av et nasjonalt grønnsstrukturkart.
<https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/3089767>
- Breidenbach, J., Granhus, A., Hysten, 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>
- Dyrkolbotn, S. 2021. Digitalisering og det offentlige kartgrunnlaget. Vol. 113 Utg. 3-4 Kart og plan.
<https://www.idunn.no/doi/10.18261/issn.2535-6003-2021-03-04-01>
- 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>
- Forskrift om fredning av truede arter 2001. Lovdata. FOR-2015-05-29-562.
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2001-12-21-1525>
- Framstad, E., Bryn, A., Dramstad, W. & Sverdrup-Thygeson, A. 2018. Grønn infrastruktur. Landskapsøkologiske sammenhenger for å ta vare på naturmangfoldet. NINA rapport 1410(1410). 84 s. Norsk institutt for naturforskning, Oslo. Tilgjengelig fra: <http://hdl.handle.net/11250/2495195>.
- Geonorge 2022a: Felles KartdataBase (FKB). <https://register.geonorge.no/geodatalov-statusregister/felles-kartdatabase-fkb/oe90ca71-6a02-4036-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/>
- Geonorge 2024: Turrutedatabasen: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/turrutebasen/d1422d17-6d95-4ef1-96ab-8af31744dd63>

- GISGeography 2024: What is Equal Interval Data Classification? <https://gisgeography.com/equal-interval-classification-gis/>
- Hanssen, G. Aarsæther, N. 2018: Plan- og bygningsloven 2008. En lov for vår tid? Universitetsforlaget. Oslo.
- Heggem, 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-xmloi/bitstream/handle/11250/146148/Kompendium%20i%20kartl%C3%83%C2%A6re%20per%202007-09-20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Holt F. og Winge N., 2022: Kommunenes adgang til å endre arealplaner. Holt og Winge AS
https://www.io.kommune.no/_f/i3556f083-6e87-4120-b061-dac5152a25d2/09-kommunen-es-adgang-til-endre-arealplaner-holth-winge.pdf
- 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/a310799a044f4e1f8d1b2f9f5831fb0f/metodenotat_klima_gasstatistikk-for-kommuner.pdf/download
- Kartverket 2022: Nasjonal detaljert høydemodell. <https://www.kartverket.no/geodataarbeid/nasjonalt-detaljert-hoydemodell>
- Kartverket 2024: Nasjonal høydemodell. <https://www.kartverket.no/geodataarbeid/nasjonalt-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 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>
- Lodge, 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 et al., 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>
- Wikipedia 2024: Jenks natural breaks optimization.
https://en.wikipedia.org/wiki/Jenks_natural_breaks_optimization

Etterord

Nøkkelord:	Arealplanlegging, klima, klimatilpasning
Key words:	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.