

Tiltaksanalyse for skog- og arealbrukssektoren (LULUCF)

Hvordan Norge kan redusere utslipp av klimagasser fra
arealbruksendringer innen 2030



Kolofon

Tittel – norsk og engelsk

Tiltaksanalyse for skog- og arealbrukssektoren - Hvordan Norge kan redusere utslipp av klimagasser fra arealbruksendringer innen 2030

Sammendrag

Denne rapporten svarer på et oppdrag fra Klima- og miljødepartementet om hvordan Norge kan tette eller redusere gapet til netto null-målet frem mot 2030 i skog- og arealbrukssektoren (LULUCF). Rapporten presenterer en overordnet tiltaksanalyse. Første del av rapporten beskriver skog- og arealbrukssektoren i klimagassregnskapet og regelverk som regulerer arealbruk, samt omfanget av arealbruksendringer historisk. Andre del av rapporten beskriver mulige tiltak for å redusere klimagassutslippene fra arealbruksendringer frem mot 2030 og konsekvenser av disse tiltakene for naturmangfold og for næring og andre samfunnsinteresser. Siste del av rapporten beskriver avveier mellom arealbruk og aktivitet som reduserer utslipp i andre sektorer, samt hva som skal til for å redusere utslipp i sektoren innen 2030. Rapporten er skrevet i samarbeid mellom Miljødirektoratet, Landbruksdirektoratet, Norges Vassdrags- og energidirektorat og Statens vegvesen. Miljødirektoratet har koordinert arbeidet.

Utførende institusjon (institusjonen er ansvarlig for innholdet i rapporten)

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Miljødirektoratet, Landbruksdirektoratet, Norges vassdrags- og energidirektorat, Statens Vegvesen

Oppdragstakers prosjektansvarlig

-

Kontaktperson i Miljødirektoratet

Ingrid Verne

M-nummer

M-2493

År

2023

Sidetall

82

Miljødirektoratets kontraktsnr.

-

Utgiver

Miljødirektoratet

Prosjektet er finansiert av

-

4 emneord

Klimatiltak, skog- og arealbrukssektoren, arealbruksendringer, nedbygging

4 subject words

-

Forsidefoto

-

Innhold

Forord	5
Sammendrag	6
1. Innledning.....	11
1.1 Bakgrunn.....	11
1.2 Mandat.....	12
1.3 Avgrensning.....	12
2. Sektoren skog og arealbruk.....	13
2.1 Utslipp og opptak i sektoren.....	13
2.2 Framskrivinger.....	16
2.3 Norges forpliktelser og regelverk under EU.....	18
2.3.1 Eksisterende regelverk (2021-2030).....	18
2.3.2 Regelverksendringer som følge av EUs forsterkede klimamål	20
2.4 Tiltak i sektoren skog og arealbruk	22
2.5 Usikkerhet	23
3. Regelverk som regulerer arealbruk.....	24
3.1 Plan- og bygningsloven.....	24
3.2 Naturmangfoldloven.....	27
3.3 Sektorregelverk av særlig betydning	27
4. Arealbruksendringer.....	29
4.1 Arealbruksendringer – arealomfang og utslipp.....	29
4.2 Arealbruksendringer som gir utslipp	33
4.2.1 Endring til utbygd areal	33
4.2.2 Arealbruksendring fra skog til jordbruksformål	36
4.2.3 Andre arealoverganger	37
4.2.4 Oppsummering arealbruksendringer	37
4.3 Arealbruksendringer som gir opptak	38
4.3.1 Påskoging	38
4.3.2 Restaurering av grøftet myr	39
4.3.3 Annen arealbruksendring.....	40
5. Tiltak for å redusere utslipp fra arealbruksendringer	41

5.1	<i>Tiltak for å redusere utslipp fra nedbygging</i>	42
5.1.1	Unngå nedbygging	42
5.1.2	Begrense skade: Flytte virksomheten - reduksjon i nedbygging av skog og myr	43
5.1.3	Begrense skade: Forbedre utbyggingen	46
5.2	<i>Tiltak rettet mot bestemte typer utbyggingsformål</i>	47
5.2.1	Bebyggelse: bolig og fritidsbolig	47
5.2.2	Offentlige bilveier	48
5.2.3	Skogsbil- og traktorvei	50
5.2.4	Kraftledninger og fornybar kraftproduksjon	51
5.3	<i>Tiltak for å redusere arealbruksendringer fra skog til jordbruksformål</i>	53
5.3.1	Redusert arealbruksendring fra skog til dyrket mark	54
5.3.2	Redusert arealbruksendring fra skog til innmarksbeite	54
5.4	<i>Hvordan ulike tiltak kan virke sammen</i>	55
6.	Konsekvenser	55
6.1	<i>Konsekvenser for naturmangfold</i>	56
6.2	<i>Konsekvenser for næring og andre samfunnsinteresser</i>	58
6.2.1	Skog- og trenæring	59
6.2.2	Jordbruksnæring og matberedskap	59
6.2.3	Bygge- og anleggsnæring	60
6.2.4	Transport	60
6.2.5	Bolig- og fritidseiendom	61
6.2.6	Kraftledninger og fornybar kraftproduksjon	62
7.	Avveieringer mellom arealbruk og aktivitet som reduserer utslipp i andre sektorer	64
8.	Mulige virkemidler og måloppnåelse innen 2030	66
8.1	<i>Mulige virkemidler</i>	66
8.1.1	Juridiske virkemidler	66
8.1.2	Økonomiske virkemidler	69
8.1.3	Andre virkemidler	71
8.2	<i>Muligheter for måloppnåelse</i>	72
8.3	<i>Kunnskapsbehov for å komme videre</i>	73
9.	Litteratur	74
10.	Vedlegg	79

Forord

Denne rapporten svarer på et oppdrag fra Klima- og miljødepartementet. I oppdraget ber de om et forbedret kunnskapsgrunnlag for hvordan Norge kan tette eller redusere gapet til netto null-målet frem mot 2030 i skog- og arealbrukssektoren (LULUCF).

Rapporten presenterer en overordnet tiltaksanalyse.

Første del av rapporten beskriver skog- og arealbrukssektoren i klimagassregnskapet, regelverk som regulerer arealbruk og omfanget av arealbruksendringer historisk.

Andre del av rapporten beskriver mulige tiltak for å redusere klimagassutslippene fra arealbruksendringer frem mot 2030 og konsekvenser av disse tiltakene for naturmangfold og for næring og andre samfunnsinteresser.

Siste del av rapporten beskriver avveiinger mellom arealbruk og aktivitet som reduserer utslipp i andre sektorer, samt hva som skal til for å redusere utslipp i sektoren innen 2030.

Rapporten er skrevet i samarbeid mellom Miljødirektoratet, Landbruksdirektoratet, Norges Vassdrags- og energidirektorat og Statens vegvesen. Miljødirektoratet har koordinert arbeidet.

Sammendrag

Internasjonal forpliktelse og status for måloppnåelse

Verden står overfor både en klimakrise og en naturkrise. Norge har en juridisk bindende avtale med EU om felles oppfyllelse av klimamålene. Klimaavtalen med EU gir Norge en forpliktelse om netto null utslipp av klimagasser fra skog- og arealbrukssektoren for periodene 2021-2025 og 2026-2030. Netto-null-målet innebærer at de samlede utslippene av klimagasser fra landarealene ikke skal være større enn det samlede opptaket, gitt regnereglene i EU-regelverket. Med dagens virkemiddelbruk¹ ligger Norge an til å få et bokført utslipp på 3,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter² i året mot 2030 (16 millioner tonn CO₂-ekvivalenter for den første forpliktelsesperioden 2021-2025), mye på grunn av store årlige utslipp fra arealbruksendringer.

EU har forsterket sitt klimarammeverk for å nå sitt forsterkede klimamål om å redusere klimagassutslippene i 2030 med minst 55 prosent sammenlignet med 1990. Foreløpige beregninger, basert på endret beregningsmetodikk i nytt regelverk fra EU, viser at Norge kan komme bedre ut i siste forpliktelsesperiode (2026-2030). Usikkerhet knyttet til disse beregningene, og det faktumet at framskrivingene viser en nedadgående trend i årlig opptak mot 2050, tilsier likevel at det er viktig å gjennomføre tiltak raskt for å øke opptak og redusere utslipp. Det er nødvendig for å snu den forventede nedadgående trenden på lengre sikt.

Skog vokser sakte i boreale områder. Det er derfor lite man kan gjøre av tiltak i skogforvaltningen for å øke opptak eller redusere utslipp av klimagasser som har effekt på kort sikt (frem mot 2030). For å redusere utslipp på kort sikt, vil det være viktig å redusere nedbygging og andre arealbruksendringer som gir utslipp. Dette er tiltak som gir umiddelbar effekt i klimagassregnskapet for sektoren skog og arealbruk.

I denne rapporten gis en overordnet vurdering av mulighetene for å redusere utslipp fra arealbruksendringer, og mulige konsekvenser av tiltakene for naturmangfold og for næring og andre samfunnsinteresser. Det har vært utenfor mandatet å utrede nye tiltak i skog.

Store årlige utslipp fra arealbruksendringer

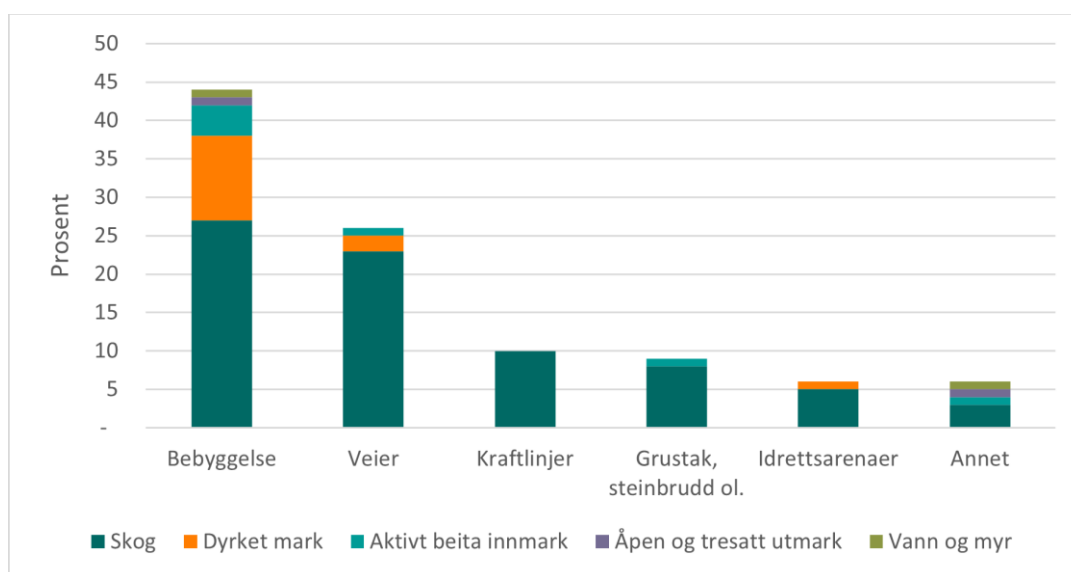
Arealbruksendringer er en betydelig kilde til utslipp av klimagasser og den viktigste årsaken til tap av naturmangfold. Årlige utslipp fra arealbruksendringer er ca. 2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Utslipp av klimagasser knyttet til arealbruksendringer avhenger både av hvilke arealer som endres og hva de endres til.

¹ I framskrivingene er det lagt til grunn at arealbruksendringene holder seg på dagens nivå

² Ved bruk av kompensasjonsmekanismen

Nedbygging er den arealbruksendringen som gir størst utslipp av klimagasser, og det er nedbygging av skog (særlig på organisk jord) og myr som gir størst utslipp per arealenhet. I perioden 1990-2019 ble det ifølge Søgaard mfl. (2021) totalt bygd ned over 1 500 km². Det vil si ca. 50 km² per år. Årlig har dette ført til utslipp av ca. 1,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, eller omtrent fire prosent av de totale norske utslippene, slik de rapporteres til FNs klimakonvensjon. I tillegg til de direkte utslippene, vil nedbygging føre til redusert mulighet for framtidig karbonbinding på arealene.

De to viktigste driverne bak nedbyggingen er bebyggelse og veier. I perioden 1990-2019 stod ulike former for bebyggelse for ca. 43 prosent av den totale nedbyggingen, mens veibygging stod for ca. 26 prosent. De resterende 30 prosentene av totalt nedbygget areal i perioden skyldtes bygging av kraftlinjer (10 prosent), grustak/steinbrudd (9 prosent), bygg for idrettsformål (6 prosent) og annet (5 prosent). Skog utgjorde 75 prosent av arealene som ble nedbygget. Nedbygget areal i perioden 1990-2019 fordelt på opprinnelig areal og type nedbygging er vist i figur S1 under.

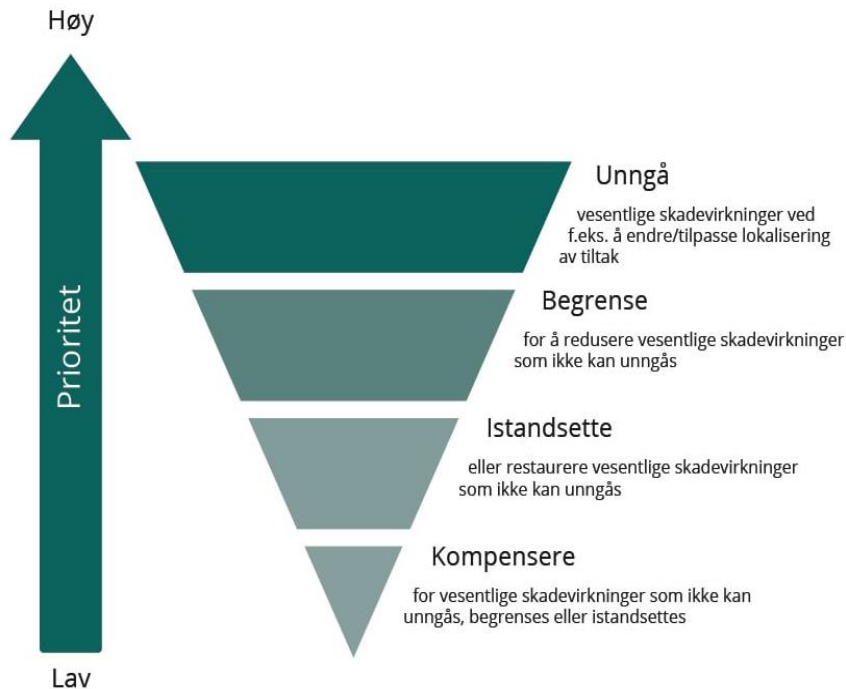


Figur S1. Nedbygget areal i perioden 1990-2019 fordelt på opprinnelig arealkategori og type nedbygging i prosent. Kilde: Søgaard mfl. 2021.

I tillegg til nedbygging av arealer, har vi store årlige utslipp fra andre arealbruksendringer. De største utslippene skyldes arealbruksendringer fra skog til jordbruksformål (dyrket mark og beite). Arealbruksendringer fra skog til jordbruksformål førte til årlige utslipp på ca. 0,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i perioden 1990-2020.

Store muligheter for vinn-vinn-tiltak for klima og naturmangfold

For å få til betydelige utslippsreduksjoner fra nedbygging, bør man ta utgangspunkt i tiltakshierarkiet, som vist i figur S2 under. Prioriteringen i hierarkiet henger sammen med potensialet for utslippsreduksjoner og redusert påvirkning på andre miljøtema.



Figur S2. Tiltakshierarkiet, slik det er presentert i Miljødirektoratets veiledning til konsekvensutredninger.

Det første steget innebærer å vurdere behovet for utbygging, det vil si å se på muligheter for å **unngå** en del utbyggingsprosjekter, siden mange av disse vil føre til nedbygging av grønne arealer. For eksempel kan det vurderes om samfunnet har behov for utbygging av flere fritidsboliger, veier e.l. Unngått utbygging kan gi betydelig lavere utslipp og vil være vinn-vinn-tiltak for både klima og naturmangfold, men kan potensielt føre til store negative konsekvenser for andre samfunnsinteresser.

Dersom utbygging ikke kan unngås må man vurdere muligheter for å **begrense skaden** ved utbygging. Flytting av utbyggingen fra karbonrike til mindre karbonrike arealer, vil være et slikt tiltak som kan gi store utslippsreduksjoner. Flytting fra skog og myr (de mest karbonrike arealene) til grå arealer, altså transformasjon av arealer som allerede er nedbygd, vil være vinn-vinn for klima og naturmangfold. I mange tilfeller vil slik flytting ha begrensede negative konsekvenser for andre samfunnsinteresser, men konsekvensene

avhenger av sektoren. Vi har imidlertid begrenset med arealer som kan transformeres, og ikke alle typer utbygginger kan lokaliseres på grå arealer/transformasjonsarealer. Å flytte utbyggingen til andre grønne arealer gir ikke nødvendigvis store utslippsreduksjoner, og kan samtidig føre til store negative konsekvenser for naturmangfold og matproduksjon.

En annen mulighet for å begrense skaden er å forbedre utbyggingen. Det innebærer å bygge mer arealeffektivt og benytte mer skånsomme metoder for å begrense skadene på jord og terreng. Dette vil kunne begrense klimagassutslipp, og vil i de fleste tilfeller være positivt for naturmangfold. Deler av potensialet for forbedring er allerede tatt ut i noen sektorer, for eksempel ved boligbygging, gjennom fortetting og mer arealeffektive bygg. I andre sektorer er det større muligheter. For eksempel er det stort potensial for fortetting og mer arealeffektiv hytteutbygging, og veisektoren jobber stadig med metodeforbedringer. Tiltak for å forbedre utbyggingen vil kunne gi økte kostnader for en del aktører, men har mindre konsekvenser for andre samfunnsinteresser. Reduksjon i nedbygging av dyrket mark og innmarksbeite vil indirekte kunne redusere arealbruksendringer fra skogareal til jordbruksformål, ved at behovet for nydyrking reduseres. Ved nydyrking av skog bør de mest karbonrike og artsrike skogene skånes.

Behov for innstramminger i eksisterende regelverk og nye og sterkere virkemidler

Det er kort tid til 2030. For å iverksette tiltak som kan gi betydelige reduksjoner i forventede utslipp i arealbrukssektoren er det behov for nye og sterkere virkemidler. Aktuelle virkemidler bør ivareta både klima- og naturhensyn.

Kommunenes arealplanlegging er avgjørende for at Norge skal kunne redusere utslippene sine i skog- og arealbrukssektoren mot 2030. Over 80 prosent av landets arealer blir forvaltet gjennom plan- og bygningsloven, i hovedsak gjennom kommunal planlegging. Loven er grunnlag for de fleste beslutninger om arealbruk, og gir myndighetene etter loven vide fullmakter til å veie ulike samfunnsinteresser opp mot hverandre og til å avgjøre hvilke interesser som skal prioriteres i den enkelte sak. Hvordan dette ansvaret forvaltes er sentralt for Norges bidrag til å nå FNs bærekraftsmål og de nasjonale klima- og miljømålene. Vi bør etterstrebe å begrense arealforbruket, hindre naturtap, kutte klimagassutslippene og tilpasse oss klimaendringene.

For å redusere utslippene fra skog- og arealbrukssektoren, vil det være behov for å gjennomgå og justere de fleste av dagens virkemidler som regulerer arealbruk og arealbruksendringer, og i tillegg utforme nye virkemidler. En helhetlig gjennomgang av plansystemet, der dagens virkemidler sees i sammenheng, vil være helt sentralt. Som vist i tidligere leveranser, blant annet i Miljødirektoratet og Riksantikvarens EVAPLAN-leveranse

(se kap. 8.1.1.), finnes det mange aktuelle innstramminger, for eksempel styrking av klima- og miljøhensyn i Nasjonale forventninger og styrking av innsigelsesinstituttet.

Forbud og avgift (med høy nok avgiftssats) er eksempler på nye virkemidler som kan være styringseffektive med riktig innretning. Disse må vurderes inn i en helhet for å unngå utilsiktede konsekvenser.

Stor etterspørsel etter arealer – viktig med god arealforvaltning

Det er avgjørende at tiltak blir iverksatt raskt om utslipp skal kunne reduseres mot 2030. Mye planlagt nedbygging er allerede ferdig detaljregulert og kan være vanskelig å unngå. Videre er arealreservene i kommunenes arealplaner store. Dette tilsier at kommunene bør bes om å gjennomgå arealplanene sine og ta ut områder som etter dagens kunnskapsgrunnlag ikke bør bygges ut av hensyn til nasjonale eller vesentlig regionale klima- og miljøinteresser. Dette er også aktuelt for gamle og urealiserte reguleringsplaner. I en slik sammenheng bør det også vurderes om potensialet for fortetting og transformasjon er utløst før nye arealer tas i bruk.

Flere sektorer satser stort på ny-etableringer for å møte utfordringene i det grønne skiftet. Det planlegges etablering av flere arealkrevende tiltak som store vind- og solkraftanlegg og batteri- og hydrogenfabrikker. Det vil være viktig å tilstrebe å utnytte grå arealer/transformasjonsarealer til slike etableringer.

Det er behov for å vurdere de totale utslippene/utslippskuttene opp mot øvrig nytte og kostnader for samfunnet ved nedbyggingen, herunder nytten ved aktiviteten som krever nedbygging. Det vil for eksempel være store forskjeller i samfunnsnyttene av å bygge kraftlinjer og fritidsboliger, sett fra et nasjonalt ståsted. Areal er en begrenset ressurs og vi kan derfor ikke fortsette med samme nedbyggingstakt som før. Det tilsier at arealbruken bør prioriteres til de formålene som har størst samfunnsnytte. Det er behov for å heve terskelen for nedbygging av arealer, for eksempel gjennom tydeligere nasjonal prioritering av til hvilke formål nedbygging skal aksepteres og sikre at nasjonale og vesentlige regionale miljøinteresser tillegges mer vekt, jf. rundskriv T-2/16.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Norge har en juridisk bindende avtale med EU om felles oppfyllelse av klimamålene. EUs klimarammeverk består av tre pilarer: kvotepliktig sektor, ikke-kvotepliktig sektor og sektoren skog og arealbruk (på engelsk: Land Use, Land Use Change and Forestry, forkortet LULUCF). Klimaavtalen med EU gir Norge et netto-null-mål for klimagassutslipp fra skog- og arealbrukssektoren for periodene 2021-2025 og 2026-2030³. Netto-null-målet innebærer at de samlede utslippene av klimagasser fra landarealene ikke skal være større enn de samlede opptakene, gitt regnereglene i EU-regelverket (bl.a. med en framoverskuende referansebane for forvaltet skog). Med dagens virkemiddelbruk ligger Norge an til å få et netto utslipp på 16 millioner tonn CO₂-ekvivalenter for perioden 2021-2025 (i snitt 3,2 millioner tonn per år i perioden), mye på grunn av store årlige utslipp fra avskoging. Dette er etter bruk av kompensasjonsmekanismen⁴ i regelverket. Den delen av gapet som eventuelt ikke blir tettet ved økt opptak og redusert utslipp innenlands vil måtte dekkes ved fleksibilitets-mekanismer i regelverket, herunder kjøp av kvoter/skogkreditter fra andre EØS-land. Klima- og miljødepartementet ser behov for å forbedre kunnskapsgrunnlaget for hvordan Norge kan tette eller redusere gapet til netto-null-målet.

Skog vokser sakte i boreale områder. Det er derfor lite man kan gjøre av tiltak i skogforvaltningen for å øke opptak eller redusere utslipp av klimagasser som har effekt på kort sikt (frem mot 2030). For å øke opptak og redusere utslipp på kort sikt, er reduksjon i nedbygging av arealer det tiltaket som har størst potensial. Redusert nedbygging gir umiddelbar effekt i klimagassregnskapet for skog- og arealbrukssektoren.

I tillegg til klimakrisen står verden overfor en naturkrise. Ifølge FNs naturpanel medfører menneskelig aktivitet til et dramatisk tap av naturmangfold. Arealbruksendringer og overutnytting av naturressurser er viktige påvirkningsfaktorer. Klimaendringer er allerede en stor trussel mot naturmangfoldet og vil øke dersom vi ikke får kontroll med klimagassutslippene. Klimautvalget 2050 (2022) konkluderte slik: "Klimakrisen løses ikke

³ Nytt EU-regelverk for LULUCF ble godkjent i november 2022, men er ikke rettskraftig enda. Det er flere endringer i det nye regelverket, men det viktigste er at EU har mål om å øke opptaket fra sektoren i 2030 med 310 millioner tonn CO₂-ekv. Dette er en økning i opptaket på 225 millioner tonn CO₂-ekv sammenlignet med i eksisterende regelverk. Det er også en forenkling av regelverket ved at bokføring skal ta utgangspunkt i rapporterte utslipp fra hele sektoren i det nasjonale klimagassregnskapet. Man går derfor bort fra arealkategoriene og referansenivåene i det eksisterende regelverket. Se avsnitt 0.

⁴ Kompensasjonsmekanismen gir Norge muligheten til å redusere utslippene fra forvaltet skog tilsvarende 35,5 millioner tonn for perioden 2021-2030.

hvis ikke også naturkrisen blir løst". Ytterligere nedbygging av natur og arealer må begrenses og degradert natur må restaureres.

1.2 Mandat

Oppdraget definerer første trinn av utredningsarbeidet, og består av en overordnet tiltaksanalyse. Oppdraget er et samarbeid mellom Miljødirektoratet, Landbruksdirektoratet, Norges vassdrags- og energidirektorat og Statens vegvesen. Miljødirektoratet har koordinert arbeidet.

Etatene er bedt om å kvantifisere effekter av aktuelle tiltak på utslipp/opptak og kostnader så langt som mulig, eller vurdere skjønnsmessig, samt å beskrive usikkerhet. Videre er etatene bedt om å beskrive positive og negative konsekvenser for berørte aktører og for andre miljøhensyn. Dette inkluderer hvor det er synergier og hvor det må gjøres avveininger mellom hensynet til å unngå utslipp/øke opptak og å opprettholde/forbedre økologisk tilstand og verdien av øvrige økosystemtjenester.

Etatene er bedt om å belyse hvor det er behov for å gjøre avveininger mellom arealbruk og aktivitet som tilrettelegger for energiomstilling og dermed reduserte utslipp i andre sektorer, og vurdere hvordan de ulike tiltakene virker sammen. Etatene er også bedt om å belyse effekter på utslipp/opptak på lengre sikt enn 2030 i tiltaksanalysene.

1.3 Avgrensning

Tiltaksanalysene holdes på overordnet nivå. Det er altså ikke «ferdige» utredninger som oppfyller kravene i utredningsinstruksen. Oppdraget omfatter ikke utredning av nye tiltak i forvaltet skog⁵. Konsekvenser er beskrevet for naturmangfold, men ikke for andre miljøverdier. Mulige virkemidler omtales på et overordnet nivå. Alle vurderinger er basert på den informasjonen etatene har hatt tilgang til eller enkelt har kunnet fremskaffe.

⁵ Skog defineres som tresatt areal over 0,1 hektar med over 10 prosent kronedekke (ca. 6 trær per dekar) der trærne kan bli minst 5 meter høye. I henhold til regelverket for sektoren skog og arealbruk defineres all skog i Norge som forvaltet.

2. Sektoren skog og arealbruk

Norge rapporterer årlig nasjonalt klimagassregnskap under FNs klimakonvensjon. I klimagassregnskapet rapporterer vi på alle menneskeskapte utslipp og opptak av klimagasser fra industri, transport, avfall, energibruk, jordbruk og skog- og arealbrukssektoren (LULUCF). I skog- og arealbrukssektoren rapporteres det både utslipp og opptak av klimagasser. Opptak skjer når levende vekster tar opp og lagrer karbon i jord, røtter, stamme og bladverk gjennom fotosyntesen. Utslipp skjer når biomassen fjernes, forbrennes, brytes ned naturlig eller ved bearbeiding av jorden. Størrelsen på opptak og utslipp er avhengig av hva arealene brukes til. Arealbruksendringer⁶ vil også påvirke karbonlagrene.

Det nasjonale klimagassregnskapet for skog- og arealbrukssektoren dekker alt landareal i Norge. Arealene er delt inn i seks arealbrukskategorier basert på FNs klimapanel (IPCC) sine retningslinjer for rapportering: skog, dyrket mark, beite, vann og myr, utbygd areal og annen utmark, samt arealbruksendringer mellom kategoriene. Ved arealbruksendring bokføres utslipp/opptak i den kategorien det endres til. I tillegg rapporteres endring i karbonlageret av treprodukter (HWP)⁷ etter hogst. Det er *endringene* i karbonbeholdninger som rapporteres, altså årlig opptak og utslipp, ikke størrelsen på lagrene i seg selv. Det rapporteres kun på menneskeskapte utslipp og opptak. Det vil si at det kun rapporteres utslipp/opptak fra arealer som er definert som forvaltet.

2.1 Utslipp og opptak i sektoren

Sektoren skog og arealbruk kan både ta opp og slippe ut klimagasser. Figur 1 viser utvikling i årlig utslipp og opptak i sektoren i Norge i perioden 1990-2020. Figuren viser at nettoopptaket i sektoren var på 20,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2020. Av dette var opptaket i skog på 24,7 millioner tonn (vist i negative tall). Merk at bare deler av opptaket kan bokføres mot forpliktelsen (se kap. 2.3. for nærmere beskrivelse av regelverket). Utslippet fra de andre arealkategoriene var på 4,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter⁸, der de største utslippene er relatert til utslipp fra jord og vegetasjon i forbindelse med etablering av bebyggelse (1,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter⁹) og oppdyrking av jord for jordbruksformål (2,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter).

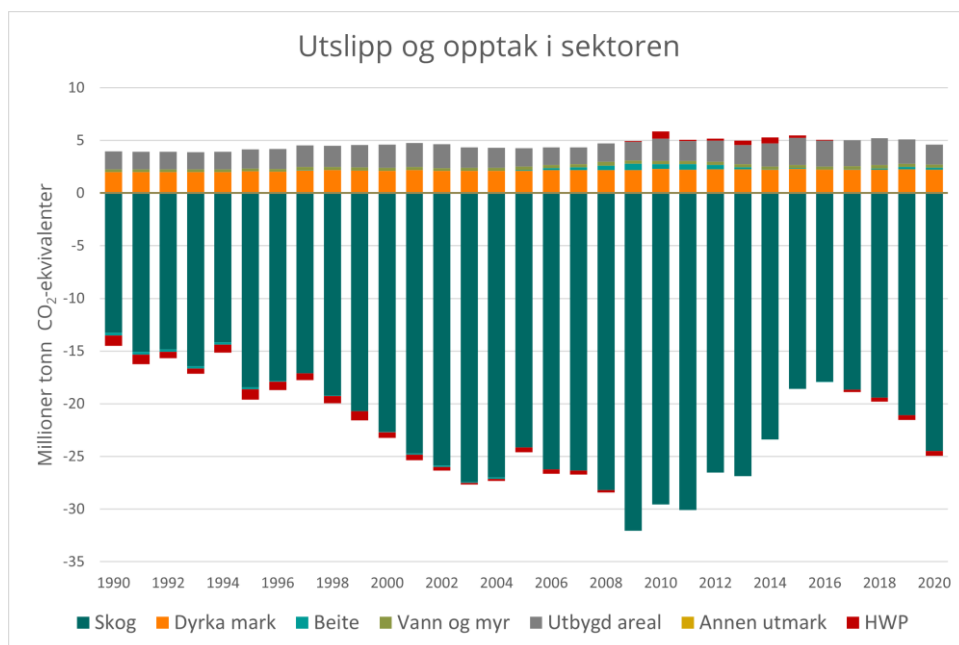
⁶ Permanent endring fra en arealkategori til en annen

⁷ På engelsk: HWP – harvested wood products

⁸ Tallet inkluderer opptak i HWP

⁹ Tallet inkluderer utslipp fra organisk jord på allerede nedbygde arealer (dvs. kategorien "settlements remaining settlements"). Hvis man ser bort fra denne kategorien er tallet 1,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

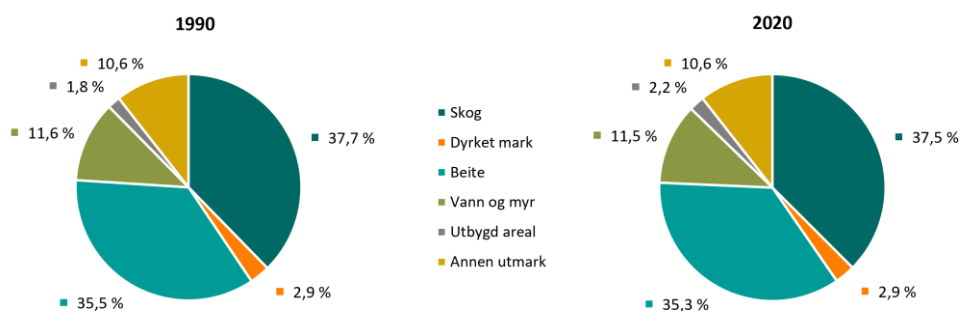
Nedenfor følger en beskrivelse av de seks arealkategoriene, inkludert de største driverne for historisk utslipp og opptak.



Figur 1. Utslipp og opptak av klimagasser fra skog og annen arealbruk i Norge fra 1990-2020, i millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Figuren viser et stort opptak i skogen. Selv om vi har et stort opptak i skog, er det bare deler av dette opptaket som kan bokføres opp mot forpliktelsene. Se kap. 2.3. for nærmere beskrivelse av regelverket. Kilde: Miljødirektoratet mfl. (2022).

Arealkategoriene i klimagassregnskapet

Figur 2 viser fordelinga i areal mellom de seks arealkategoriene i 1990 og i 2020. Figuren viser at det er små forskjeller mellom størrelsen på arealkategoriene i 1990 og 2020. De fleste kategoriene har hatt en liten reduksjon i arealer, mens kategorien "utbygd areal" har økt.



Figur 2. Fordelingen mellom de 6 arealbrukskategoriene i Norge i 1990 (til venstre) og i 2020 (til høyre). Kilde: Miljødirektoratet mfl. (2022)

Skog defineres som tresatt areal med mer enn 10 prosent kronedekke der trærne kan bli høyere enn 5 meter. All skog i Norge regnes som forvaltet i klimagassregnskapet. I 2020 var opptaket i skog 24,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Opptaket har økt kraftig siden 1990. Dette skyldes storstilt skogplanting og aktiv skogskjøtsel etter andre verdenskrig. Mye av skogen som ble plantet i denne perioden har vært i sterk vekst og dermed bidratt til karbonbinding. Etter 2009 har det årlige opptaket i skog blitt redusert. Årsaken til dette er sammensatt, men avskoging, økt hogst, redusert skogskjøtsel og økende andel eldre skog med lavere tilvekst kan bidra til å forklare trenden. For skog er det generelt slik at jo høyere produksjonsevne skogen har (høyere bonitet) desto høyere karbonopptak har skogen. Alt uttak av biomasse (hogst) føres som utslipp. Dersom biomassen blir videreforedlet til trelast, trebaserte paneler eller papir- og kartongprodukter (HWP)¹⁰, vil dette motregnes som et opptak. HWP sto for lagring av 0,45 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2020.

Dyrket mark er jordbruksareal med fulldyrket jord. Det vil si jordbruksareal som er årlig dyrket til vanlig pløedybde og kan benyttes til åkervekster eller eng, og som kan fornyes ved pløying. Fulldyrket jord som benyttes til beite regnes som dyrket mark. Arealkategorien dyrket mark stod for de største utslippene i skog- og arealbrukssektoren i 2020, med et utslipp på 2,24 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. De største utslippene stammer fra drenert organisk jord (tilsvarende dyrket myr). Det er også et lite karbonopptak i mineraljord.

Beite er delt i to underkategorier: *beita innmarksarealer* og *åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord*. *Beita innmarksarealer* er innmarksarealer som er aktivt i bruk til beiting og som ikke kan pløyes. Arealet samsvarer i stor grad med definisjonene i AR5 av innmarksbeite og overflatedyrket jord. Minst 50 prosent av arealet skal være dekket av gressarter. Beitebruk vurderes som mer sentralt enn skogbruk på dette arealet. *Åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord* er arealer som har minimum 50 prosent vegetasjonsdekke og/eller er tresatt med mindre enn 10 prosent kronedekke, eller trær som ikke kan bli 5 meter høye. Dette er arealer med stor variasjon i naturtyper, fra rike høgstaudeenger til fattige lavheier, over og under skoggrensa. Det er ikke noe krav om beiting, så beitetrykk varierer fra ingen beiting til svært høyt. Netto utslipp fra beite var på 0,17 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2020. Arealbruksendring fra skog til beite er den største årsaken til utslipp fra kategorien. Alle arealer i denne kategorien regnes som forvaltet i klimagassregnskapet.

¹⁰ Endringer i HWP-lagrene beregnes med en massebalansemodell med informasjon om produksjon av de ulike produktene tilbake til 1969 og halveringstid på produktene. Papir- og kartongprodukter har kort levetid og dermed halveringstid, og forsvinner derfor fort ut av HWP-kategorien. Trelast og trebaserte paneler er antatt å leve lenger, og halveringstiden er derfor også lenger.

Arealkategorien vann og myr består av innsjøer, elver, myrer og andre områder som regelmessig er dekket eller mettet av vann i minimum deler av året. Myr defineres som arealer med organiske jordlag dypere enn 40 cm. Det skilles mellom ikke-tresatt myr og tresatt myr (kronedekke på 5-10 prosent). Fordi det ikke skal mange trær til (ca. 6 per dekar) for å fylle skogdefinisjonen vil mange områder som vi i dagligtale kaller myr, falle inn under arealkategorien skog (med organisk jord) i klimagassregnskapet. Myrer med grøfter og torvuttak regnes som forvaltet, og opptak og utslipp fra disse arealene er inkludert i klimagassregnskapet. Resterende myrarealer er betegnet som ikke-forvaltet i regnskapet, og det beregnes ikke opptak eller utslipp fra disse arealene. Vann og myr hadde et netto utslipp på 0,31 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2020. Utslipp fra torvuttak er den største kilden til utslipp og karbonlagring i trær er den største kilden til opptak. Det er relativt små utslipp og opptak i denne kategorien, men siden karbonlagrene er store vil utslippene ved arealbruksendringer til andre kategorier være store, og størst per arealenhet. Arealer som tidligere har vært myr, men som er nydyrket, tilplantet eller nedbygd står for store samlede utslipp i hhv. arealkategoriene dyrket mark, skog og utbygd areal.

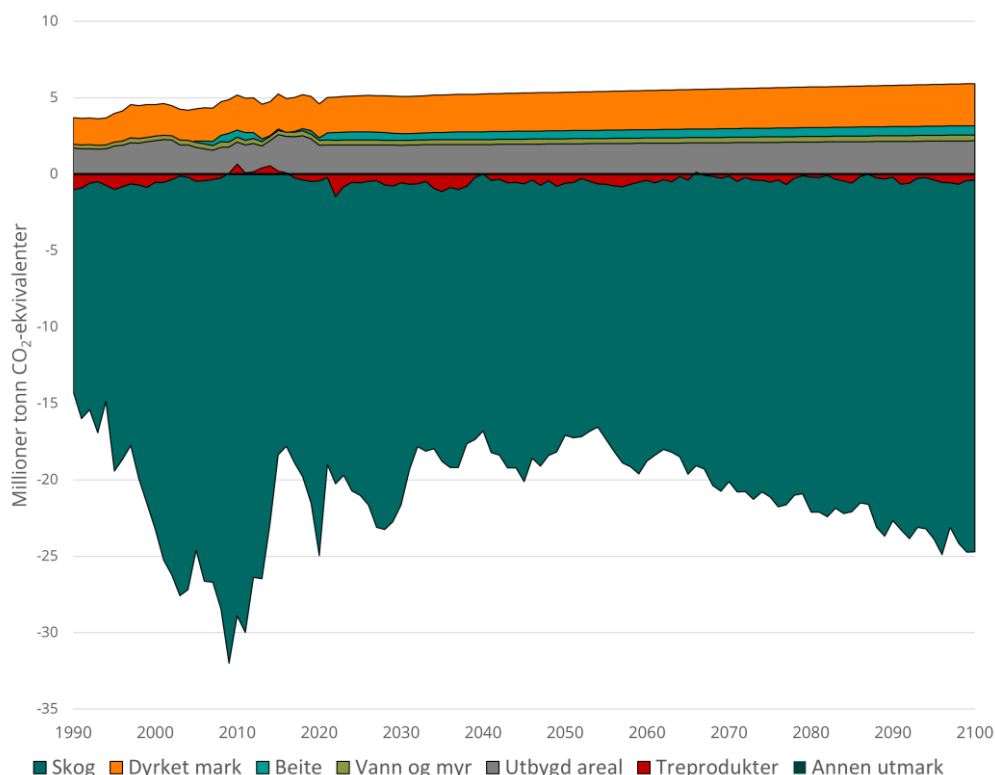
Utbygd areal omfatter blant annet bygninger, veier, kraftlinjer, grustak og steinbrudd, idrettsarenaer og arealer rundt som er opparbeidet. Dette er kategorien som hadde nest størst netto utslipp i 2020 – ca. 1,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Utslippene stammer fra nedbygging av arealer som inneholder karbon, det aller meste fra nedbygging av skog. Når det skjer arealbruksendringer blir arealene "flyttet" til kategorien som representerer den nye arealbruken. Hvis et areal for eksempel avskoges vil arealet ikke lenger bokføres i skog, men flyttes og bokføres, sammen med tilhørende utslipp, i den nye arealkategorien.

Annen utmark er bart fjell, bar jord, steinrøyser og isbreer. Det er arealer uten signifikante karbonbeholdninger: uten eller med mindre enn 50 prosent vegetasjonsdekke og uten trær. Arealene regnes som ikke-forvaltet, og det er per definisjon ikke utslipp eller opptak i denne arealkategorien.

2.2 Framskrivinger

I framskrivingen estimeres forventet utvikling for utslipp og opptak i arealbrukssektoren frem mot 2100. For skog modelleres utvikling med simuleringsverktøyet SiTree, basert på den historiske referanseperioden 2006-2020. Viktige parametere er årlig tilvekst, skader, hogst og skogforvaltning. For alle andre arealkategorier og overganger framskrives utviklingen basert på gjennomsnittlig areal og arealbruksendring i perioden 2010-2019, det vil si at det ikke er gjort noen vurderinger av faktisk forventede arealbruksendringer, utover å anta at utviklingen fortsetter som før. Ifølge de nyeste framskrivningene fra NIBIO (Mohr mfl. 2022) er nettoopptaket i arealbrukssektoren forventet å gå ned frem mot 2050, for

deretter å øke igjen mot 2100 (se figur 3). Den største variasjonen finner vi i skog og usikkerheten av estimatene er størst mot slutten av framskrivingsperioden. Utslippene i de andre arealkategoriene er forventet å øke jevnt utover århundret. Mesteparten av økningen kommer av større arealer med drenert organisk jord, på grunn av forventet nedbygging.



Figur 3. Utslippsutvikling ifølge de nyeste framskrivningene. Figuren viser et stort opptak i skogen. Det er bare deler av opptaket som bokføres opp mot forpliktelsene. Se kap. 2.3. for nærmere beskrivelse av regelverket. Kilde: Figur laget basert på data fra Mohr mfl. 2022.

Framskrivningene for nedbygging av arealer baserer seg, som nevnt, på lineær framskriving av historisk nedbyggingstakt, og tar ikke hensyn til andre utviklingstrekk som kan påvirke nedbyggingen. Ifølge framskrivingene øker kategorien *utbygd areal* med 374 km² mellom 2020 og 2030.

Vi har ikke tatt hensyn til planlagt utbygd areal for framskrivingene i dette oppdraget. En mulighet kunne vært å ta utgangspunkt i areal som er satt av til utbygging i kommuneplanene, men ifølge Rørholt & Steinnes (2020) er det en relativt liten andel av det som er avsatt i kommuneplan, som faktisk bygges ut. Med samme utbyggingstakt som i perioden 2008 til 2019 forventer de en nedbygging på om lag 540 km² fram mot 2030, tilsvarende rundt 20 prosent av arealet som er avsatt til ny utbygging i kommuneplanene.

2.3 Norges forpliktelser og regelverk under EU

2.3.1 Eksisterende regelverk (2021-2030)

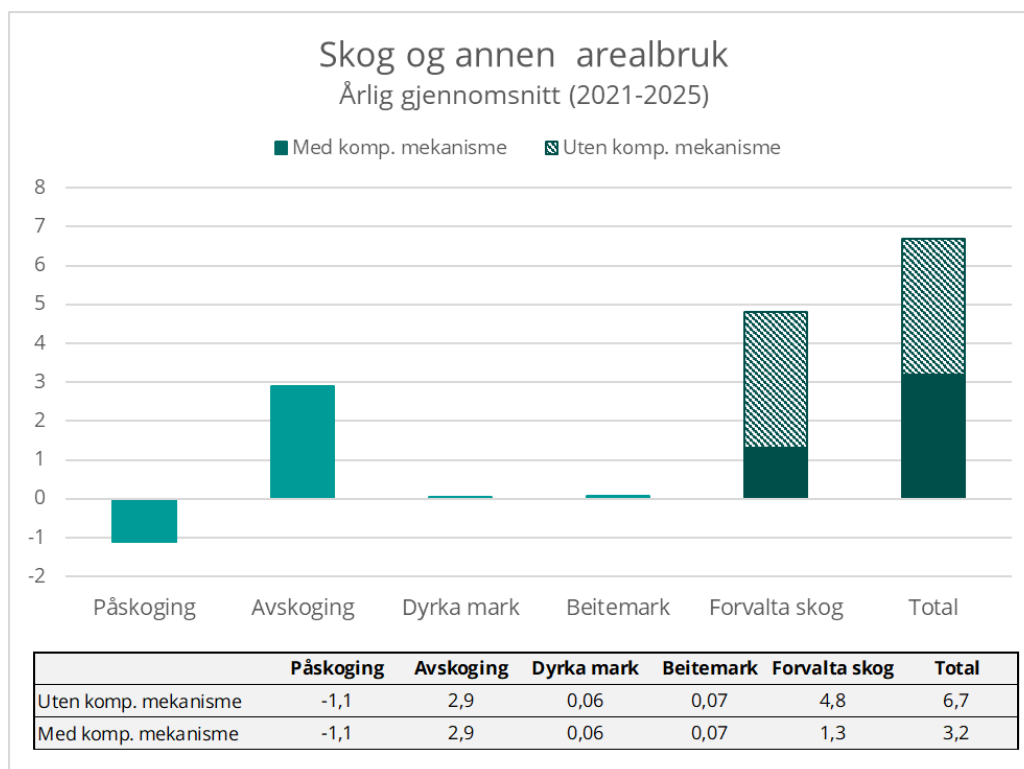
Etter klimaloven har Norge et mål om å redusere utslippene med minst 55 prosent innen 2030 sammenlignet med 1990, og å være et lavutslippssamfunn i 2050. 2030-målet er også meldt inn som en forpliktelse under Parisavtalen. Det er en uttalt ambisjon om å samarbeide med EU for å oppfylle dette målet.

Norge har allerede en avtale med EU om å samarbeide om å redusere utslippene med minst 40 prosent innen 2030 sammenlignet med 1990-nivå. I klimaavtalen med EU inngår skog- og arealbrukssektoren som en egen pilar, med en forpliktelse om netto null utslipp i perioden 2021-2030. Det vil si at de samlede utslippene ikke skal overstige opptaket i sektoren i denne perioden. Forpliktelsen inkluderer avskogede arealer, påskogede arealer, forvaltet skog, dyrket mark, beite og karbonlagring i treprodukter (HWP). Vann og myr inkluderes fra 2026.

Det er egne bokføringsregler for alle arealbrukskategoriene: Utslipp og opptak fra **avskoging** og **påskoging** teller i sin helhet. **Dyrket mark, beite og våtmark** har gjennomsnittlig utslipp i perioden 2005-2009 som referansenivå, det vil si at det bare er avviket mellom rapportert utslipp og referansenivået som teller mot forpliktelsen. For **forvaltet skog** er det en egen framoverskuende referansebane (Forest reference level – FRL) som er basert på skogforvaltning i den historiske referanseperioden 2000-2009. Endringer i skogforvaltning sammenlignet med denne perioden vil telle som opptak eller utslipp. Det er imidlertid satt et tak på hvor mye som kan bokføres av økt opptak fra forvaltet skog. Taket er satt til 3,5 prosent av utslippene i andre sektorer i 1990, og utgjør rundt 1,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter for Norge. I tillegg finnes det en kompensasjonsmekanisme som gjør at vi kan få nullet ut et visst utslipp fra forvaltet skog. Denne mekanismen innebærer at Norge kan ha et beregnet utslipp fra forvaltet skog på inntil 35,5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter totalt over perioden 2021-2030 (i snitt 3,55 millioner tonn CO₂-ekvivalenter årlig) uten å måtte bokføre det som et utslipp. Kompensasjonsmekanismen kan bare benyttes dersom EU som helhet oppnår netto null utslipp i perioden.

Figur 4 viser at det uten ytterligere tiltak er forventet et netto utslipp på 16 millioner tonn CO₂-ekvivalenter for perioden 2021-2025 (i snitt 3,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter årlig), mye på grunn av store årlige utslipp fra avskoging. Dette er etter bruk av kompensasjonsmekanismen. Figuren viser gapet mellom referansebanene for de ulike

bokføringskategoriene og framskrivingen. Det største utslippet kommer fra forvaltet skog. Selv om det er et stort opptak i skog, er opptaket mindre enn den framoverskuende referansebanen (FRL), og det forventes dermed at Norge må bokføre et utslipp. For dyrket mark og beitemark er utslippene omtrent som referansebanen. For påskoging og avskoging bokføres hele det rapporterte utslippet eller opptaket i perioden.



Figur 4. Forventet årlig utslipp og opptak i første forpliktelsesperiode (2021-2025) fordelt på de ulike bokføringskategoriene i EUs regelverk for sektoren skog og arealbruk. Millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Vi forutsetter at perioden 2026-2030 vil være tilsvarende. Kilde: Figuren er hentet fra Regjeringens klimastatus og -plan 2022.

Dersom man får et overskuddsopptak i sektoren, dvs. overoppfyller netto null-forpliktelsen, kan noe brukes som fleksible mekanismer inn mot ikke-kvotepliktig sektor. Det er imidlertid bare en liten andel som kan brukes, gitt et sett med betingelser – rundt 1,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter over 10 år. Et eventuelt netto utslipp fra sektoren må dekkes inn ved bruk av fleksible mekanismer (kjøp av skogkvoter fra EU-land) eller ved ytterligere utslippsreduksjoner i ikke-kvotepliktig sektor.

Det er svært begrenset mulighetsrom for utslippskutt og økt opptak i forvaltede arealer fram mot 2030, og det er derfor behov for store kutt i utslippene fra arealbruksendringer.

2.3.2 Regelverksendringer som følge av EUs forsterkede klimamål

EU-kommisjonen har forsterket sitt mål til minst 55 prosent utslippskutt i 2030 sammenlignet med 1990, og har foreslått endringer i regelverket som skal bidra til at de når dette målet – også kalt "Fit for 55". Som en del av dette, har de vedtatt et mål om å øke opptaket i skog- og arealbrukssektoren til 310 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2030. Det betyr at målet skjerpes fra 225 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i året i 2030, som er minimum av hva EU oppnår ved dagens regelverk og forpliktelse om netto null utslipp. Det nye målet skal fordeles på medlemslandene som nasjonale mål for perioden 2026-2030.

Nytt regelverk er tilnærmet uendret for den første femårsperioden (2021-2025) sammenlignet med gjeldende regelverk. For den andre femårsperioden (2026-2030) forenkles regelverket for rapportering ved å gå bort fra bokføringskategoriene (påskoging, avskoging, forvaltet skog, forvaltet dyrket mark og forvaltet beite), og over til arealbrukskategoriene (skog, dyrket mark, beite, vann og myr, utbygd areal og annen utmark) slik de rapporteres i det nasjonale klimagassregnskapet. Alle landene får nasjonale mål for rapporterte utslipp fra hele skog- og arealbrukssektoren i 2030, basert på det historiske gjennomsnittet i perioden 2016-2018 og andel forvaltet areal av EUs totale forvaltede areal. Dermed går man bort fra referansenivåer som den framoverskuende referansebanen for skog (FRL). Tabell 1 viser bokføring under eksisterende regelverk og under nytt regelverk.

Tabell 1. Forskjellen mellom eksisterende regelverk som fortsatt vil gjelde for perioden 2021-2025, og nytt regelverk som vil gjelde for perioden 2026-2030. I det nye regelverket går man bort ifra bokføringskategoriene (påskoging, avskoging, forvaltet skog, forvaltet dyrket mark og forvaltet beite), og over til sum av alle arealbrukskategoriene.

Kategorier	Referansenivå i eksisterende regelverk (2021-2025)	Referansenivå i nytt regelverk (2026-2030)
Påskoging	Referansenivå = 0, hele opptaket blir bokført for perioden 2021-2025	Påskoging bokføres i skog, ikke i egen kategori som i eksisterende regelverk
Avskoging	Referansenivå = 0, hele utslippet blir bokført for perioden 2021-2025	Avskoging bokføres i arealkategorien det er en overgang til, ikke i egen kategori som i eksisterende regelverk
Skog	FRL (2000-2009)	Nasjonalt mål om netto-opptak i 2030, basert på gjennomsnittlig opptak i perioden 2016-2018 og andel forvaltet areal
Dyrket mark	2005-2009	
Beite	2005-2009	
Vann og myr	Ikke en del av forpliktelsen	
Utbygd areal	Ikke en del av forpliktelsen	
Annen utmark	Ikke en del av forpliktelsen	
Treprodukter	FRL (2000-2009)	

I nytt LULUCF-regelverk henvises det i større grad til naturmangfold og ivaretagelse av biodiversitet enn i gammelt regelverk. Et konkret eksempel er kravet om tilfredsstillende av de såkalte "do no significant harm" (DNSH)-kriteriene i taksonomiregelverket, som blant annet skal sikre at klimatiltak ikke påvirker naturmangfold negativt og motsatt.

Foreløpige beregninger av konsekvenser av nytt regelverk fra EU for den andre forpliktelsesperioden (2026-2030) viser at Norge kan komme bedre ut enn ved eksisterende regelverk. På grunn av usikkerhet knyttet til beregningene, og det faktumet at sektoren forventes å ha en nedadgående trend i årlig opptak mot 2050, vil det likevel være viktig å gjennomføre tiltak for å øke opptak og redusere utslipp.

2.4 Tiltak i sektoren skog og arealbruk

I Klimakur 2030 (Miljødirektoratet mfl. 2020a) ble det vurdert mulige tiltak som enten kan øke opptak eller redusere utslipp av klimagasser innenfor sektoren. De er fordelt på kategoriene skog, vann og myr, dyrket mark, beite og arealbruksendringer. I tillegg inkluderes tiltak som øker karbonlagring i treprodukter. Det er variasjon i hvor stor grad de ulike tiltakene har blitt utredet som klimatiltak. Noen tiltak er allerede implementert, som nitrogen gjødsling av skog, økt plantetetthet og skogplanteforedling. En del tiltak har vi nok kunnskap om til å implementere, men de er ikke implementert enda, mens det er behov for mer kunnskap om effekten av andre tiltak. I oppdrag fra Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet skal NIBIO våren 2023 levere et oppdatert kunnskapsgrunnlag for klimatiltak i forvaltet skog.

Mulige tiltak i forvaltet skog er gruppert under treslagsvalg og tetthet i foryngelse, skogpleie og foryngelseshogst. I tillegg inngår tiltak som kan kategoriseres under tilgang på biomasseressurser og risikoreduserende tiltak. For å øke netto opptak av klimagasser i skog er det viktig å inkludere alle ledd i skogproduksjonen, her vil flere tiltak være avhengige av hverandre. Denne optimaliseringen vil legge til rette for den beste anvendelsen av trevirke i et klimaperspektiv, som er økt karbonlagring i langlevde treprodukter.

De fleste av tiltakene for å øke opptaket i forvaltet skog vil først ha full effekt på lang sikt, mot slutten av omløpstiden som er 60-120 år avhengig av vekstforhold (bonitet). Noen av disse tiltakene vil imidlertid kunne føre til utslipp frem mot 2030, særlig tiltak der man tar ut biomasse for å optimalisere produksjonen på arealet, som tynning og planting på gjengroingsarealer. Planting på gjengroingsarealer kan føre til utslipp fra jord, og vil ha negative konsekvenser for naturmangfoldet hvis det plantes i viktige naturtyper. Det er viktig å vurdere miljøkonsekvensene før man planter på slike områder. De skogforvaltningstiltakene som vil ha størst effekt på opptak av karbon fram mot 2030 er riktig hogsttidspunkt og nitrogen gjødsling av skog.

Reduksjonspotensialet for mulige tiltak innen de andre arealkategoriene er mindre enn for skog. De inkluderer stans i torvuttak og nydyrking av myr, restaurering av myr og økt bruk av fangvekster og biokull på jordbruksarealer. Unngått utslipp fra torvproduksjon og nydyrking av myr vil gi effekt på både kort og lang sikt. Restaurering av drenerte myrer vil redusere myrene til små kilder for utslipp på kort sikt og potensielt karbonsluk på lang sikt. Restaurering av drenert myr fanges ikke opp i klimagassregnskapet med dagens metodikk. Bruk av fangvekster og biokull i jordbruket påvirker ikke det nasjonale klimagassregnskapet.

Generelt er det få tiltak som kan øke opptak eller redusere utslipp av klimagasser mot 2030 i stor nok grad til å nå forpliktelsen. Unntaket er reduksjon i arealbruksendringer som gir utslipp, særlig nedbygging av karbonrike arealer og avskoging til andre formål. Dette kan gi store og umiddelbare utslippskutt, samtidig som fremtidig karbonbinding ivaretas.

2.5 Usikkerhet

Usikkerhet knyttet til aktivitetsdata og metodikk i det nasjonale klimagassregnskapet er beskrevet i National Inventory Report (NIR) (Miljødirektoratet mfl. 2022). Det er kontinuerlig fokus på å utvikle og forbedre datagrunnlaget og metodikkene for å redusere usikkerheten i estimatene. Det legges vekt på å prioritere kilder med størst innvirkning og usikkerhet.

NIBIOs overvåkningsprogram for skogstilstand og arealbruk, Landsskogtakseringen, er grunnlaget for å estimere det totale arealet for arealbrukskategoriene. Det samme datagrunnlaget benyttes for å modellere utslipp og opptak som skjer ved overgangen mellom arealkategoriene, og utslipp og opptak fra skog. Landsskogtakseringen har rundt 22 000 prøveflater i et landsdekkende arealrepresentativt rutenett, der blant annet arealbruk og arealbruksoverganger blir registrert. Opprinnelig var landsskogtakseringen begrenset til skogsmark, men siden 2005 har områder over tregrensen vært inkludert. I skog er det 12 000 flater i et 3×3 km rutenett som oppsøkes i felt én gang hvert femte år. På disse flatene samles det inn mer enn 120 ulike variabler med data om volum, produksjonspotensial, avgang (hogst, etc.), arealtype, og variabler fra NiN-kartlegging. Utenfor skogarealene gjøres registreringene ved hjelp av flybilde-tolkning i et mer spredt rutenett (3×9 eller 9×9 km). Landsskogtakseringen har for øvrig en fortetting av prøveflater i verneområder. Landsskogtakseringen er datagrunnlag for sektoren "Skog og arealbruk" i det nasjonale klimagassregnskapet, som rapporteres årlig til FN. Foreløpig er ikke jordprøver fra skog en del av prøvetakingen, men NIBIO utvikler et system for jordprøvetaking.

Det vil generelt være mindre usikkerhet der hvor det er flere observasjoner. Grunnlaget for å estimere arealoverganger er ofte basert på relativt få målinger fra landsskogtakseringen, noe som vil gjøre at usikkerheten er større enn for forvaltet skog, hvor det er mange målinger. Usikkerheten er spesielt stor for sjeldnere arealoverganger, slik som myr omdisponert til bebygd areal. For å redusere usikkerheten bør antall flater økes og kombineres med fjernanalyse.

Når det gjelder framskrivninger basert på klimagassregnskapet, vil det være tilsvarende usikkerhet knyttet til datagrunnlag og metodikk, men det er også usikkerhet knyttet til

selve framskrivningen. Usikkerheten øker jo lenger fram i tid man framskriver. Framskrivningene er basert på en historisk referanseperiode og skal reflektere skogforvaltningen og arealbruken i denne perioden. Framskrivningen viser altså forventet utvikling i skogen i et business-as-usual-scenario, der kun effekten av allerede implementerte virkemidler er med. Den tar derfor ikke høyde for nasjonale eller internasjonale mål for, eller tett knyttet til, arealbruk (arealnøytralitet, Kunming-Montreal-avtalen), eller forventede arealbruksendringer som følge av endringer i aktivitet, for eksempel utbygging av energianlegg og lignende som følge av grønn omstilling, eller forventet fremtidige behov for blant annet bolig-, fritidsbolig og infrastruktur. Dette har stor betydning for framskrivninger av utslipp fra arealbruksendringer.

De største usikkerhetene for skog er hva det framtidige hogstnivået vil være og hvordan klimaendringene vil påvirke skogens tilvekst og skader. Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM 2022) har vurdert hvordan klimaendringene vil påvirke skogen frem mot 2100. Konklusjonen er at det vil være moderate endringer frem mot 2050, men etter 2050 vil negative effekter bli mer alvorlige og omfattende. Økt gjennomsnittstemperatur og nedbør kan ha positive effekter på karbonopptaket, men ekstremvær, sykdommer og andre skader kan føre til betydelige utslipp og kan gjøre at den positive effekten av tilvekst i biomasse forsvinner. Framskrivningen fra NIBIO reflekterer skaden som har vært i referanseperioden, men tar ikke hensyn til den forventede økningen i skader eller at trær ikke lenger er tilpasset klimaet hvor de vokser. Det tas imidlertid hensyn til den forventede økningen i tilvekst. Det er derfor betydelig større usikkerhet rundt hva som skjer på lengre sikt. Vi har ikke tilsvarende rapporter for forventede virkninger av klimaendringene på andre hovedøkosystemer i Norge og hvordan det vil påvirke klimagassutvekslingen. Vi vet derimot at klimaendringene forsterker effekten av de andre påvirkningsfaktorene, der arealbruksendringer allerede er den største trusselen. Effektene av den økte belastningen fra klimaendringene på de andre kategoriene er usikker.

3. Regelverk som regulerer arealbruk

God arealforvaltning er avgjørende for at Norge skal kunne oppnå netto null-forpliktelsen i 2030. Under går vi gjennom dagens regelverk som regulerer arealbruk.

3.1 Plan- og bygningsloven

Plan- og bygningsloven er den viktigste loven for arealforvaltningen utenfor vernede områder. Ca. 83 prosent av landets arealer blir forvaltet gjennom plan- og bygningsloven, i

hovedsak gjennom kommunal planlegging. Kommunene er myndighet etter plan- og bygningsloven, og fattet vedtak om utbygging og nedbygging av arealer.

Plansystemet og planprosessene er beskrevet i plandelen av plan- og bygningsloven. Planlegging på regionalt og lokalt nivå skal skje innenfor rammene av nasjonal politikk og være et effektivt verktøy for samordning mellom sektorer og forvaltningsnivå. Statlige føringer for regional og kommunal planlegging gis i flere retningslinjer (Regjeringen 2023). Nasjonale forventninger, som utformes hvert fjerde år, beskriver regjeringens forventninger til regional og kommunal planlegging. Disse skal legges til grunn for regionale og kommunale planstrategier. I gjeldende Nasjonale forventninger står følgende under Regjeringens forventninger s. 19: "Fylkeskommunene og kommunene vektlegger arbeidet med å redusere utslipp av klimagasser, inkludert utslipp fra arealbruksendringer [...]".

I tillegg brukes statlige planretningslinjer (SPR) til å konkretisere nasjonalt viktige planleggingstema og prioriteringer. Statlige planretningslinjer skal være tydelige på mål og verdier som skal legges til grunn for planleggingen og hvordan ulike interesser og hensyn skal ivaretas og avveies. SPR for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (SPR klima) og for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging (SPR BATP) er de viktigste for planlegging for klimahensyn. For utslipp i arealbrukssektoren er SPR klima kapittel 3 spesielt viktig: *"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."* SPR klima er for tiden under revisjon.

Plan- og bygningsloven angir rammene for kommunenes planlegging av fremtidens arealbruk. Beslutningene om hvilke arealer en ser for seg å utnytte, og til hvilke formål, skjer gjennom kommuneplanens arealdel. Hvordan de enkelte områder mer konkret skal utnyttes og bebygges besluttet gjennom å vedta reguleringsplaner. Kommunens planstrategi skal rulleres hvert fjerde år, og det skal da vurderes om arealdelen skal revideres. Mange kommuner starter arealplanprosessen med å be om innspill til utbygging uten å ha satt rammer for hvor de ønsker utbyggingen. Flere kommuner har gamle planer med store arealreserver avsatt til utbyggingsformål som ikke tar hensyn til oppdatert kunnskapsgrunnlag. Flere utbyggingsprosjekter fremmes også som reguleringsplaner uten at de først er satt av i kommuneplanen. Disse praksisene vil over tid kunne bidra til å undergrave kommuneplanen som det strategiske verktøyet loven legger opp til at den skal være.

Plan- og bygningsloven setter krav om at det skal foreligge kunnskap om hvilke konsekvenser en utbygging vil ha for miljø og samfunn. Det innebærer at det skal lages en planbeskrivelse og for en del planer også en konsekvensutredning (KU) som skal vise planens virkning for miljø og samfunn. Kravene til KU er gitt i egen forskrift. Miljødirektoratet er ansvarlig for veiledning om metoder for konsekvensutredninger på klima- og miljøtema. Utbyggingsarealer både i kommuneplanens arealdel og i reguleringsplaner skal utredes. Utredning av reguleringsplaner er grundigere og mer detaljert enn de overordnede utredningene i kommuneplanen.

Utredningene skal blant annet gjøre rede for om utbyggingen vil ha konsekvenser for nasjonale og vesentlige regionale miljøinteresser. På klima- og miljøområdet er disse interessene beskrevet i Rundskriv T-2/16, revidert seinest i februar 2021. Rundskrivet beskriver hvilke nasjonale og vesentlige regionale miljøverdier som skal legges til grunn for miljøforvaltningens innsigelsespraksis, inkl. statlige føringer fra Nasjonale forventninger og SPR. Rundskrivet bidrar til økt forutsigbarhet om hvilke klima- og miljøhensyn staten mener skal ivaretas i den kommunale arealplanleggingen, og bidrar til en mer enhetlig forvaltningspraksis. Dersom det fremmes planer som er i konflikt med disse interessene, kan statsforvalteren fremme innsigelse til planen.

Som vist i Søgaard mfl. (2021) er nedbygging av karbonrike arealer knyttet til følgende utbyggingskategorier:

- bebyggelse
- veier
- kraftlinjer
- grustak/steinbrudd
- utbygging til idrettsformål
- samlegrupperingen "annet"

Utbygging av alle disse tiltakene er omfattet av plan- og bygningsloven, med unntak av kraftlinjer, som reguleres gjennom energiloven. Arealbruksendringer/endret bruk innenfor arealformålet landbruks-, natur-, friluft- og reindriftsområder (LNFR), som nydyrking, reguleres i hovedsak gjennom landbrukets sektorlovverk.

3.2 Naturmangfoldloven

Naturmangfoldlovens formål 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.

Naturmangfoldloven kapittel II inneholder alminnelige bestemmelser om bærekraftig bruk. Bestemmelsene gjelder ved all myndighetsutøvelse som berører naturmangfold, uavhengig av om myndighetsutøvelsen skjer i medhold av naturmangfoldloven eller andre lover eller regler.

I naturmangfoldlovens §6 omtales den generelle aktsomhetsplikten som gjelder for å unngå skade på naturmangfoldet. Denne plikten gjelder både offentlige og private aktører.

De miljørettslige prinsippene i §§8-12 omhandler; kunnskapsgrunnlaget, føre-var-prinsippet, økosystemtilnærming og samlet belastning, og prinsippet om at kostnader ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver. Disse prinsippene er saksbehandlingsregler som skal sikre at naturmangfold blir vurdert ved myndighetsutøvelse som berører natur. Prinsippene skal integreres i vurderinger etter sektorlover og plan- og bygningsloven.

Naturmangfoldloven gir også bestemmelser om arealbruk som områdevern, utvalgte naturtyper med et evt. økologisk funksjonsområde.

3.3 Sektorregelverk av særlig betydning

Skogbruksloven

Skogbruksloven har ingen bestemmelser som regulerer arealbruksendring fra skog til annen bruk. Skogbruksloven har derimot bestemmelser som pålegger skogeieren å sørge for tilfredsstillende foryngelse etter hogst. Denne foryngelsesplikten bortfaller når areal er godkjent for nydyrking etter eget vedtak med hjemmel i nydyrkingsforskriften eller vedtatt omregulert til andre formål.

For etablering av innmarksbeiter er det per i dag ingen søknadsplikt. Skogeier avgjør selv om skogsmark skal omlegges til innmarksbeite. Ved hogst for omlegging til innmarksbeite gjelder skoglovens foryngelsesplikt, men denne faller bort når arealet er tatt i bruk til

innmarksbeite. Det er en forutsetning at arealet er reelt omlagt til beite. Dette skal kommunen vurdere i hver enkelt sak, etter lokale forhold og etter et sett med indikatorer. Utmarksbeite i produktiv skog er å regne som skogsmark, og skogeierens forvaltning av slikt areal er omfattet av skogbruksloven med forskrifter.

Oppfølging av skogbrukslovens foryngelsesplikt er kommunens oppgave. Selv om skogloven ikke regulerer arealbruksendringer, kan kommunen ved oppfølging av foryngelsesplikten bidra til at arealbruksendringer fra skog til innmarksbeite blir vellykket og ikke kommer i en mellomsituasjon hvor det hverken produseres før eller skog.

Jordloven

Jordloven har til formål å legge forholdene til rette slik at arealressursene kan bli brukt på den måten som er mest gagnlig for samfunnet og de som har yrket sitt i landbruket. Jordloven fastsetter blant annet driveplikt på jordbruksareal, og regulerer mulighetene for omdisponering av dyrka og dyrkbar jord. Det er forbud mot at dyrka jord tas i bruk til annet enn jordbruksproduksjon. Det er også forbud mot at dyrkbar jord disponeres slik at den ikke blir egnet til jordbruksproduksjon i fremtiden, typisk bygges ned. Det kan dispenseres fra disse forbudene i særlige tilfeller, og under gitte forutsetninger. Jordloven er hjemmelsloven til nydyrkingsforskriften.

Landbruksveiforskriften

Landbruksveiforskriften er hjemlet i skogbruksloven og jordloven. Landbruksvei er fellesbetegnelsen for de private veiene som brukes i jord- og skogbruket. De fleste landbruksveier som bygges, bygges for tømmertransport og andre skogbruksformål. Bygging eller ombygging av landbruksveier hvor den samlede nytten av veien knyttet til landbruksvirksomhet er 50 prosent eller mer, behandles etter landbruksveiforskriften. Det er kommunen som behandler søknaden og eventuelt gir tillatelse. Dersom den samlede nytten av veien knyttet til landbruksvirksomhet er mindre enn 50 prosent skal saken behandles etter plan- og bygningsloven.

Nydyrkingsforskriften

Nydyrkingsforskriften er hjemlet i jordloven. Nydyrking av arealer til jordbruksformål krever tillatelse etter nydyrkingsforskriften, og kommunen er myndighet. Med nydyrking menes fulldyrking og overflatedyrking av jord. Nydyrking er unntatt behandling etter plan- og bygningsloven. Ethvert tiltak som faller inn under definisjonen av nydyrking er søknadspliktig, og krever tillatelse uavhengig av hvor stort areal som ønskes nydyrket. Det kan stilles vilkår for godkjenningen av nydyrkingen. Tillatelsen faller bort dersom tiltaket ikke er satt i gang innen tre år.

Nydyrking av arealer på mer enn 50 dekar krever vurdering av om tiltaket skal konsekvensutredes etter KU-forskriften. Her gjelder forskrift om nydyrking under jordlova. Nydyrkingstiltak på mindre areal enn 50 dekar skal også vurderes konsekvensutredet, dersom det ikke kan utelukkes at tiltaket kan få vesentlige virkninger for naturmangfold eller for andre viktige miljøhensyn. Nydyrking av myr er ikke tillatt. Kommunen kan i særlige tilfeller dispensere fra forbudet.

Energi- og vassdragslovgivningen

Kraftledninger og andre kraftoverføringsanlegg kan bygges hvis det er gitt konsesjon etter energiloven. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er konsesjonsmyndighet for større nettanlegg. Nett på lavere spenningsnivåer ivaretas av lokale nettselskaper, som gjennom områdekonsesjon har tillatelse til å bygge og drive fordelingsnett innenfor sitt geografiske område. Vind- og solkraftverk må også konsesjonsbehandles etter energiloven, og NVE er myndighet. For vindkraft er det fremmet nytt lovforslag om å behandle nye vindkraftanlegg som reguleringsplan (områderegulering) etter plan- og bygningsloven. Nettanlegg er i hovedsak unntatt behandling etter plan- og bygningsloven. Vannkraftutbygging avgjøres etter vassdragslovgivningen. Avhengig av størrelsen på vannkraftutbyggingen, er det enten Kongen i statsråd, NVE, fylkeskommunen eller kommunen som er vedtaksmyndighet.

Forskrift om konsekvensutredninger gjelder for alle tiltak som behandles i medhold av energi- og vassdragslovgivningen.

4. Arealbruksendringer

4.1 Arealbruksendringer – arealomfang og utslipp

Arealbruksendringer er en betydelig kilde til utslipp av klimagasser og den viktigste årsaken til tap av naturmangfold. De største utslippene kommer fra endring av karbonrike arealer (skog, myr, dyrket mark og beite) til utbygd areal. I tillegg fører overganger fra de mest karbonrike arealene (skog og myr) til mindre karbonrike arealer (dyrket mark og beite) til utslipp, altså utslipp innenfor LNFR-områder.

Per i dag står nedbygging av arealer for et utslipp på ca. 1,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i året (Miljødirektoratet mfl. 2022). Noen typer arealbruksendringer, som påskoging og endring fra utbygd areal til andre arealkategorier (for eksempel fjerning av vei for å tilbakeføre opprinnelige areal), fører imidlertid til opptak av klimagasser.

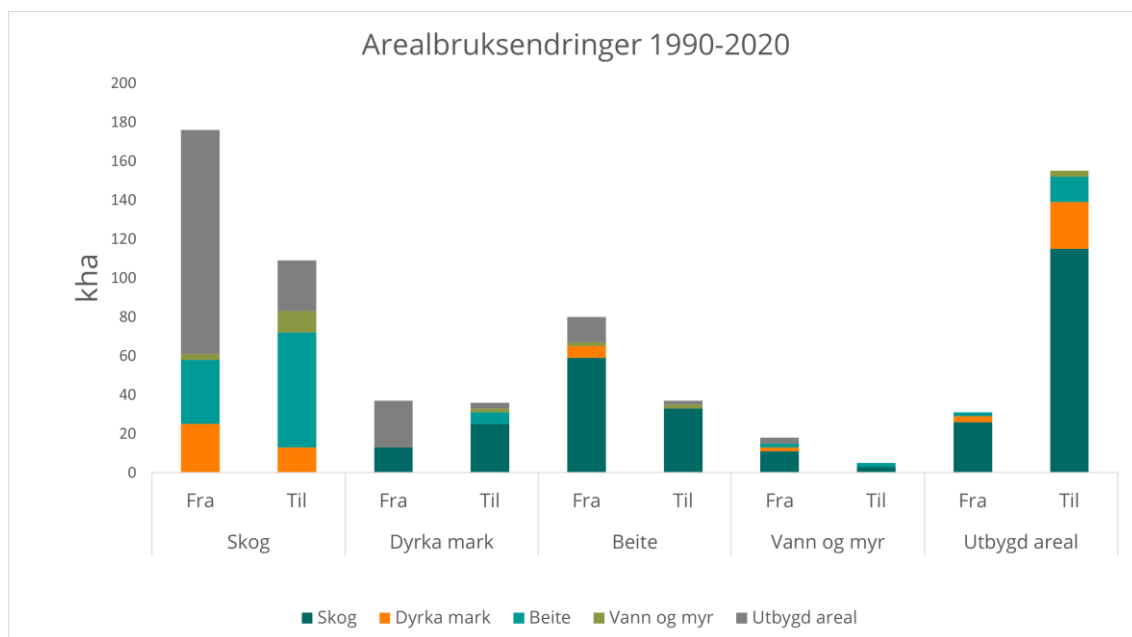
Tabell 2 viser utslippsfaktorer per dekar for nedbygging på ulike typer arealer. Faktorene inkluderer utslipp fra nedbryting av levende biomasse, dødt organisk materiale og jord som følge av nedbygging, og i tillegg tapt opptak over 75 år. Alle utslippsfaktorer oppgis i tonn CO₂-ekvivalenter per dekar og er basert på det nasjonale klimagassregnskapet fra 2022 (Miljødirektoratet mfl. 2022).

Tabell 2. Utslippsfaktorer (tonn CO₂-ekvivalenter/dekar) for nedbygging av arealer. Utslippsfaktorene for myr og skog/jordbruksjord på organisk jord forutsetter dybde på hhv. 2 og 0,7 meter.

Arealtype	Utslippsfaktorer (tonn CO ₂ -ekv/dekar)	
	Areal med mineraljord	Areal med organisk jord
Skog	Lav bonitet	60
	Middels bonitet	71
	Høy bonitet	84
Myr	-	337
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)	43	120

Det ligger andre utslippsfaktorer til grunn for beregningene som er gjort i denne rapporten, enn de som presenteres i tabell 2. Klimaeffekten av tiltakene som omtales i kap. 5 blir beregnet basert på gjennomsnittlige historiske utslipp fra nedbygging, som rapportert i det nasjonale klimagassregnskapet (Miljødirektoratet mfl. 2022). I klimagassregnskapet registreres et umiddelbart utslipp når trær avvirkes (blir opptak i HWP hvis biomassen går til treprodukter). Utslipp fra mineraljord beregnes i en overgangsperiode på 20 år ("karanteneperiode"), mens fjerning av organisk jord gir umiddelbart utslipp. Det vil variere hvor raskt og i hvor stor grad utslipp fra jord faktisk finner sted, og fordelingen av utslipp over 20 år er dermed en forenkling som gjøres av regnskapshensyn.

Figur 5 og tabell 3 viser arealbruksendringer til og fra de ulike arealbrukskategoriene i perioden 1990-2020.



Figur 5: Arealbruksendringer i Norge fra 1990 til 2020 i kilohektar (kha). "Fra"-søylene viser arealer som er tapt fra kategorien, og fargene representerer hva arealene er gått til. For skog viser denne søylen avskogingen i perioden (se første søyle fra venstre). "Til"-søylene viser arealer som er kommet til kategorien, og her representerer fargene hvilken kategori arealene kommer fra. For skog viser denne søylen påskogingen i perioden. Kun arealbruksendringer er med i figuren. Arealer som ikke har endret bruk, er utelatt. Disse er vesentlig større enn endringene for den enkelte kategori. Kilde: Beregnet basert på Miljødirektoratet mfl. (2022).

Tabell 3. Arealbruksendringsmatrise fra 1990 til 2020. Akkumulerte arealbruksendringer (fet) og uendret areal (kursiv). Matrisen leses fra venstre mot høyre og opp for å finne arealkategori i hhv. 1990 og 2020. For eksempel viser tabellen at 33 000 hektar som i 1990 var skog har blitt omgjort til beite i 2020. Karanteneperioden på 20 år er sett bort fra i tabellen for å vise alle arealbruksendringer i perioden. Kilde: Miljødirektoratet M-2268, 2022.

Arealbruksendringsmatrise – arealbruk og -endringer mellom 1990 og 2020. Tall i 1000 ha.								
År	2020							
	Arealbruk	Skog	Dyrket mark	Beite	Vann og myr	Utbygd areal	Annen utmark	Totalt*
1990	Skog	<i>12017</i>	25	33	3	115	0	12193
	Dyrket mark	13	<i>903</i>	0	0	24	0	940
	Beite	59	6	<i>11387</i>	2	13	0	11466
	Vann og myr	11	2	2	<i>3750</i>	3	0	3769
	Utbygd areal	26	3	2	0	<i>553</i>	0	584
	Annen utmark	0	0	0	0	0	<i>3426</i>	3426
* Forskjeller mellom total og radsum skyldes avrunding								

Arealbruksendringene i perioden 1990-2020 som vist i Figur 5, og utslipp fra disse arealbruksendringer, vist i Tabell 6, er ikke jevnt fordelt gjennom 30-årsperioden. Det årlige utslippet som følge av arealbruksendringer er økende gjennom 30-årsperioden. Dette betyr at takten på arealbruksendringene er større jo nærmere nåtid man kommer. Dette gjelder for alle arealbruksendringer med netto utslipp, bortsett fra overgangene fra vann og myr til dyrket mark, og fra skog til vann og myr.

I de siste framskrivningene fra NIBIO (Mohr mfl. 2022) estimerer de kumulative arealbruksendringer på ca. 9 millioner hektar fra 2021 til 2100. Det er skogarealene som vil endre seg mest, og mesteparten av skogen som blir omdisponert vil gå til utbygd areal. Dette estimatet gjelder ikke bare nedbygging, men omfatter alle arealbruksendringer. Mesteparten av arealbruksendringene vil skje i form av endringer for skogarealer, både avskoging og påskoging. Mohr mfl. (2022) beregner at avskoging og påskoging skjer i omtrent samme omfang frem mot 2100; 490 000 hektar fra skog og 416 000 hektar til skog. Dette tilsvarer en nettoendring fra skogareal (avskoging) på 74 000 hektar (740 km²). Samtidig viser data fra Landsskogtakseringen at skogen som avskoges ofte er skog på gode boniteter i lavlandet, mens skogen som påskoges (særlig der det gror igjen naturlig) ofte er gjengroing på fjellet med lavere bonitet. Nettoopptaket blir derfor lavere.

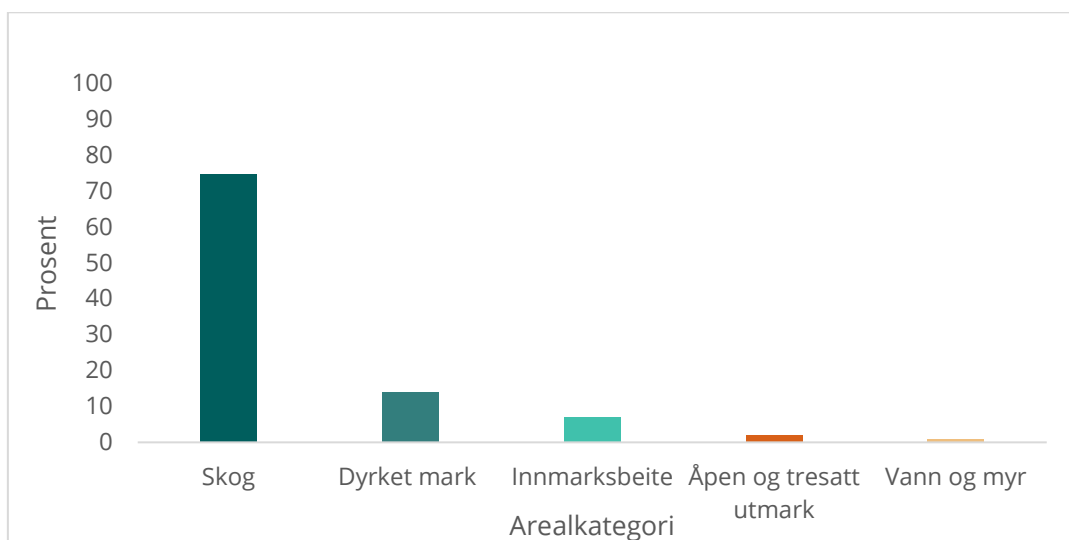
I tillegg er det forskjell i tidsperspektivet. For avskoging bokføres utslippene med en gang biomasse fjernes gjennom hogst, mens for påskoging kan det ta 70-100 år før karbonlageret er på samme nivå som i skogen som avskoges.

4.2 Arealbruksendringer som gir utslipp

4.2.1 Endring til utbygd areal

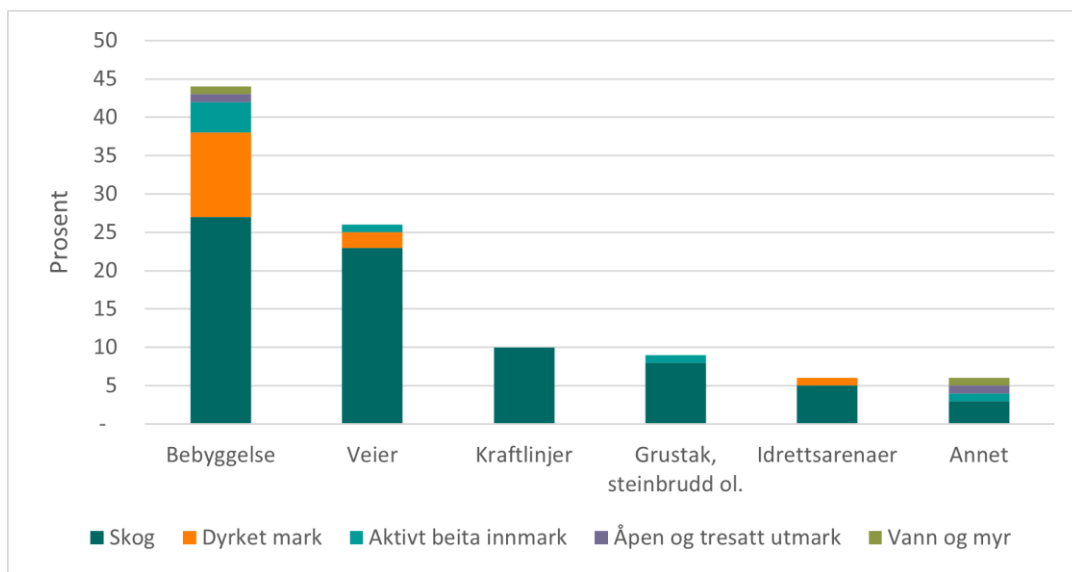
I perioden 1990-2019 ble det ifølge Søgaard mfl. (2021) totalt bygd ned over 150 000 hektar (1 500 km²). Det vil si om lag 5 000 hektar (50 km²) per år. Årlig har dette ført til utslipp av om lag to millioner tonn CO₂-ekvivalenter, eller omtrent fire prosent av de totale norske utslippene, slik de rapporteres til FNs klimakonvensjon. I tillegg til de direkte utslippene, vil nedbygging føre til redusert mulighet til framtidig karbonbinding på arealene.

Figur 6 viser hvordan nedbyggingen av arealer mellom 1990 og 2019 fordelte seg prosentvis på de forskjellige arealkategoriene. Av de nedbygde arealene har det aller meste opprinnelig vært skog (75 prosent), dernest dyrket mark (14 prosent) og aktivt beita innmarksarealer (7 prosent). I tillegg er noe åpne og tresatte utmarksarealer på fastmark og myr nedbygd. Søgaard mfl. (2021) opererer også med arealkategorien "annen utmark" som inkluderer bar jord, steinur, bart fjell og isbreer. Dette er arealer uten signifikant karbonbeholdning. Det er ikke registrert nedbygging av annen utmark i klimagassregnskapet i perioden 1990- 2019. Det har nok likevel forekommet nedbygging av annen utmark i denne perioden, som ikke har blitt fanget opp i klimagassregnskapet.



Figur 6. Nedbygget areal 1990-2019 fordelt på arealkategori. Figuren viser prosentvis fordeling av totalt nedbygd areal i perioden. Kilde: Søgaard mfl. 2021.

Figur 7 viser nedbygget areal i perioden 1990-2019 fordelt på opprinnelig areal og type nedbygging. Figuren viser at de to viktigste driverne bak nedbyggingen er bebyggelse og veier, og at det meste av arealene som har blitt omdisponert er skog. I perioden 1990-2019 stod ulike former for bebyggelse for om lag 43 prosent av den totale nedbyggingen, mens veibygging stod for om lag 26 prosent. De resterende 30 prosentene av totalt nedbygget areal i perioden skyldtes bygging av kraftlinjer (10 prosent), grustak/steinbrudd (9 prosent), anlegg for idrettsformål (6 prosent) og annet (5 prosent).



Figur 7. Nedbygget areal 1990-2019 fordelt på opprinnelig arealkategori og type nedbygging. Prosent. Kilde: Søgaard mfl. 2021.

Hovedkategorien bebyggelse omfatter underkategoriene bolig, fritidsbolig, industri, næringsbebyggelse, og landbruksbebyggelse. Veier deles inn i Europaveier, riksveier, fylkesveier, kommunale veier, private veier, skogsbilveier, og traktorveier. For skog er andel av total nedbygging fordelt på flere underkategorier av bebyggelse og veier (se tabell 3 og 4). For de øvrige arealene er ikke datagrunnlaget brukt i denne rapporten godt nok til å beskrive underkategoriernes andel av nedbyggingen. Rørholt og Steinnes (2020) oppgir at ca. 40 prosent av nedbyggingen i tidsrommet 2008-2019 gikk til bolig, mens fritidsboliger utgjorde ca. 25 prosent.

4.2.1.1 Arealbruksendring fra skog til utbygd areal

Arealbruksendring fra skog til utbygd areal gikk hovedsakelig til kategorien bebyggelse og vei (se Figur 7). Søgaard mfl. (2021) har ikke tall på hvor mye hver av underkategoriene sto for. Breidenbach mfl. (2017) har imidlertid oppgitt tall for underkategoriene ved avskoging.

Vi har derfor inkludert tall fra Breidenbach mfl. (2017) her (Tabell 4 og Tabell 5) for å kunne si mer om årsaker til avskoging i perioden 1990-2015. Det er usikkert i hvilken grad fordelinga mellom underkategoriene fremdeles er representativt i dag.

Tabell 4. Areal med avskoging til type bebyggelse for perioden 1990-2015.

Avskogingsårsak	Arealestimat (1000 ha)	Andel av total avskoging (%)
Bolig	10	7
Fritidsbolig	9	6
Industri	6	5
Landbruk	3	2
Næringsbygg	3	2
Totalt	30	22

Tabell 5. Areal med avskoging til type vei for perioden 1990-2015.

Avskogingsårsak	Arealestimat (1000 ha)	Andel av totale avskogingen (%)
Europavei	3	2
Riksvei	<1	<1
Fylkesvei	3	2
Kommunal vei	2	2
Privat vei	8	6
Skogsbilvei	8	6
Traktorvei	10	7
Totalt	33	24

Fra tabellene ser vi at av arealet som gikk til bebyggelse, så gikk mest til bolig, fritidsbolig og industri. Av arealet som gikk til vei, gikk mest til privat vei, skogsbilvei og traktorvei, med ganske lik fordeling mellom disse.

Bygging av boliger, fritidsboliger og veier fører med seg fjerning av både trær og jordmasser for å få et solid fundament. Ved bygging av kraftledninger, vil alle høye trær som er i konflikt med ledningen bli fjernet. Jordmasser og lavere vegetasjon berøres i liten grad.

Statistikk over faktisk skogsveibygging viser at dagens avskoging til skogsveibygging er lavere enn det som framgår av tabell 4. Landbruksdirektoratets statistikk over skogveibygging viser at omfanget av nybygging av skogsveier i perioden 2016-2021 var ca. 30 prosent av gjennomsnittet for perioden 1990-2015 (Landbruksdirektoratet 2023). Breidenbach mfl. (2017) la avskoging observert på Landsskogtakseringens prøveflater i

perioden 1990-2015 til grunn for å estimere avskoging og årsakene til denne. Potensiell klimaeffekt fram mot 2030 ved å unngå avskoging til skogsveibygging er derfor mindre enn gjennomsnittstallet for 1990-2015 gir grunnlag for å anta. Det kan ikke utelukkes at dagens faktiske omfang av øvrige arealbruksendringer er forskjellig fra det gjennomsnittstallene for 1990-2015 viser. Dette underbygger at dagens omfang og årsaksforhold bør undersøkes nærmere.

4.2.1.2 Arealbruksendring fra dyrket mark til utbygd areal

I perioden 1990-2019 ble det bygd ned 22 000 ha (220 km²) dyrket mark. Noen typer nedbygging av dyrket mark gir opptak i regnskapet. Dette gjelder ved overgang til utbygd areal med grøntområder. Ved overgang til utbygd areal uten grøntområder, og hvor jorda fjernes, blir det utslipp. Arealbruksendring fra dyrket mark til utbygd areal skyldes hovedsakelig utbygging av bebyggelse, veier og idrettsarenaer (se Figur 7).

4.2.1.3 Arealbruksendring fra vann og myr til utbygd areal

I perioden 1990-2020 ble det bygd ned 2 000 ha (20 km²) myr. Dette har ført til et gjennomsnittlig årlig rapportert CO₂-utslipp på 26 000 tonn. Dersom man inkluderer torvmark (som rapporteres under kategorien skog) har det blitt bygget ned til sammen 10 000 ha (100 km²), som har ført til et gjennomsnittlig årlig rapportert CO₂-utslipp på 330 000 tonn. Nedbygging av myr etter 1990 skyldes først og fremst nye veier og bebyggelse (Søgaard mfl. 2021) (se Figur 7). Ifølge Rørholt & Steinnes (2020) gjaldt oppføring av nye bygninger på arealkategorien vann og myr særlig fritidsboliger.

4.2.1.4 Arealbruksendring fra annen utmark til utbygd areal

Det er ikke registrert arealoverganger i klimagassregnskapet fra annen utmark til utbygd areal. Det betyr ikke nødvendigvis at det ikke har skjedd, men arealbruksendringene har vært så få og på så små arealer at de ikke har blitt fanget opp i klimagassregnskapet. Arealbruksendring fra annen utmark til utbygd areal fører ikke til utslipp av klimagasser ifølge metodikken i klimagassregnskapet.

4.2.2 Arealbruksendring fra skog til jordbruksformål

I perioden 1990-2020 har arealbruksendring av skog til dyrket mark og beite ført til et gjennomsnittlig årlig utslipp på 700 000 tonn CO₂-ekvivalenter, totalt over 22 millioner tonn. Arealbruksendring av skog til dyrket mark har utgjort 14 prosent av arealet og 16 prosent av utslippet fra avskoging i Norge i perioden 1990-2020, tilsvarende et utslipp på totalt 12,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Arealbruksendring av skog til beite har utgjort 19 prosent av arealet og 12 prosent av utslippet fra avskoging i Norge i perioden 1990-2020, tilsvarende et utslipp på totalt 9,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

4.2.3 Andre arealoverganger

Andre arealoverganger som er registrert i klimagassregnskapet i perioden 1990-2020 inkluderer vann og myr til beite, skog til vann og myr, og beite til vann og myr. Disse arealovergangene utgjør kun en liten del av arealovergangene (se tabell 3), og er ikke beskrevet videre i rapporten.

4.2.4 Oppsummering arealbruksendringer

I Tabell 6 oppsummeres utslipp fra arealbruksendringer. Det er brukt et gjennomsnittlig årlig utslipp, basert på utslippene i perioden 1990-2019. Denne perioden er valgt for å lettere kunne sammenligne med andre datakilder brukt i rapporten. Samtidig er det verdt å nevne at det for de fleste overganger er en økende trend i utslipp. Det betyr at gjennomsnittlige utslipp ville vært noe høyere om vi valgte en annen tidsperiode. Unntaket er overgang fra vann og myr til dyrket mark, hvor de årlige utslippene er redusert.

Tabell 6. Kun overganger med registreringer i klimagassregnskapet er inkludert. Gjennomsnittlige utslipp og arealtall er basert på perioden 1990-2019. 2020 er ekskludert for enklere sammenligning med andre datakilder. Uthevede tall er hentet fra Søgaard mfl. (2021), resten er hentet fra det nasjonale klimagassregnskapet for 2020 (Miljødirektoratet mfl. 2022).

Oppsummering av utslipp fra arealbruksendringer				
Fra	Til	Årlige utslipp (gjennomsnitt, millioner tonn CO ₂ -ekvivalenter)	Årlig areal (gjennomsnitt, km ²)	
Nedbygging (overgang til bebygd areal)				
Alle	Bebygd	1,9	50	50
Skog	Bebygd	1,8	37,6	38
Dyrket mark	Bebygd	- 0,01*	7,6	7,3
Beite	Bebygd	0,01	4	4,7
Vann og myr	Bebygd	0,03	1	0,7
Nydyrking (overgang til dyrket mark)				
Skog	Dyrket mark	0,4	8,2	
Beite	Dyrket mark	0,03	1,8	
Vann og myr	Dyrket mark	0,09	0,8	
Andre arealoverganger				
Skog	Beite	0,3	10,9	
Vann og myr	Beite	0,007	0,7	
Skog	Vann og myr	0,04	0,9	
Beite	Vann og myr	0,001	0,6	

* Overgang fra dyrket mark til bebygd areal gir i dag et lite opptak i klimagassregnskapet. Dette opptaket stammer fra overganger til bebygd areal med grøntområder. Ved overgang til bebygd areal uten grøntområder og med fjerning av jord (for eksempel ved bygging av vei og bygninger) vil det være utslipp. Dette kan vi ikke skille ut i klimagassregnskapet.

4.3 Arealbruksendringer som gir opptak

4.3.1 Påskoging

Påskoging omfatter planting av skog på nye arealer og naturlig gjengroing, det vil si opptak i ny skog der det ikke, eller i liten grad, fantes skog fra før. Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet leverte i 2013 en faglig anbefaling av hvilke arealer som egnet seg for planting etter en avveining mellom hensynet til klima, naturmangfold og andre miljøverdier og næring. I 2015 satte direktoratene i gang en treårig pilotfase på vegne av Klima- og miljødepartementet og Landbruks- og matdepartementet, og i 2019 leverte direktoratene en evaluering av pilotfasen.

I Meld. St. 13 (2020-2021) formidlet regjeringa at den vil legge til rette for skogplanting på nye arealer som et klimatiltak med klare miljøkriterium. I mai 2021 ble direktoratene bedt om å ta utgangspunkt i de anbefalte endringene gitt i evalueringen av pilotfasen, og om å ferdigstille et notat med forslag til en tilskuddsordning, med en tilhørende veileder. Det inkluderte føringer om å sikre høyere klimaeffekt, færre konflikter med miljøverdier og en mindre byråkratisk organisering. I tillegg ble direktoratene bedt om å utarbeide et system for kartlegging av miljøverdier på aktuelle arealer. Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet jobber for tiden med dette oppdraget.

Potensialet for å øke karbonopptaket ved aktiv påskoging i Norge avhenger av arealomfanget av tiltaket. Hvor raskt påskoging gir positiv klimaeffekt, avhenger blant annet av valgt treslag, bonitet og opprinnelig gjengroingsgrad på arealet. Ifølge Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet (2022), tar det minimum 20 år før påskoging gir positiv klimaeffekt. Påskoging er derfor ikke vurdert som et tiltak for å øke opptaket i skog- og arealbrukssektoren frem mot 2030. Tiltaket kan imidlertid ha stor effekt i et lengre tidsperspektiv. Vi viser til arbeidet med forslag til tilskuddsordning og tilhørende veileder for ytterligere informasjon om påskoging som en arealbruksendring for å øke karbonopptaket.

4.3.2 Restaurering av grøftet myr

Restaurering av drenerte myrer har pågått i Norge siden 2016. Det finnes en egen plan for restaurering av våtmark i Norge for perioden 2021-2025 (Miljødirektoratet 2020).

Restaurering av myr har svært positive effekter for naturmangfold på både kort og lang sikt. Restaurering vil redusere myrene til små kilder for utslipp på kort sikt og potensielt karbonsluk på lang sikt. Nøyaktig hvor lang tid det tar før en restaurert myr går over fra å være karbonkilde til karbonsluk varierer fra prosjekt til prosjekt. Ny forskning støtter restaurering av myr som et tiltak for å oppnå klimagassreduksjoner, til tross for økte utslipp av metan i årene etter restaurering. Dette begrunnes i at en utsettelse av restaureringen vil øke den langsiktige oppvarmingseffekten gjennom vedvarende CO₂-utslipp, i tillegg til at CH₄-utslippene som forventes i årene etter at vannivået i myra er hevet vil komme på et spesielt ugunstig tidspunkt om restaureringen utsettes (Günther mfl. 2020).

I de fleste tilfeller vil det ta lengre tid enn frem mot 2030 før tiltaket gir positiv klimaeffekt. Restaurering av drenert myr fanges ikke opp i klimagassregnskapet med dagens metodikk, men det pågår arbeid med metodeforbedringer for å kunne fange det opp i fremtiden. Restaurering av grøftet myr er ikke vurdert som et tiltak for å øke opptaket i skog- og arealbrukssektoren frem mot 2030, men er et viktig tiltak for å nå klimamål på lengre sikt.

4.3.3 Annen arealbruksendring

Som vist i Tabell 6, har utbygd areal blitt omdisponert til både skog, dyrket mark og beite i perioden 1990-2020, men i liten skala.

Hvorvidt det er gjennomførbart å tilbakeføre et utbygd areal til opprinnelig arealkategori, avhenger blant annet av hvilken metode som er benyttet under nedbyggingen. Det er for eksempel ikke mulig å tilbakeføre et bebygd areal til myr dersom all torven ble tatt ut i forbindelse med utbyggingen, men arealet kan likevel restaureres til natur i en eller annen form selv om det ikke er mulig å oppnå førtilstanden. Dersom inngrepet var av mindre permanent karakter, kan restaurering være vellykket. Et eksempel er restaureringen av skytefeltet på Hjerkin (Hagen mfl. 2022).

Det kan også være naturlige prosesser som fører til endring i arealkategori. Et eksempel på dette er gjengroing av jordbruksarealer. Når et areal endres fra kategorien utbygd areal til en annen (karbonrik) kategori, registreres umiddelbart et opptak i klimagassregnskapet. Selv om tilbakeføring av utbygd areal til opprinnelig arealkategori gir opptak i klimagassregnskapet på kort sikt, er det ikke beskrevet videre i rapporten.

Ettersom de fleste tiltak for å øke opptak først har effekt på lengre sikt enn frem mot 2030, har vi ikke omtalt disse tiltakene videre i rapporten, men fokuserer på tiltak for å redusere utslipp.

5. Tiltak for å redusere utslipp fra arealbruksendringer

I Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger er det presentert et tiltakshierarki som skal bidra til i størst mulig grad å unngå skadevirkninger på miljø og samfunn, se Figur 8. Ved planer eller tiltak skal tiltakshierarkiet følges (Miljødirektoratet 2023).

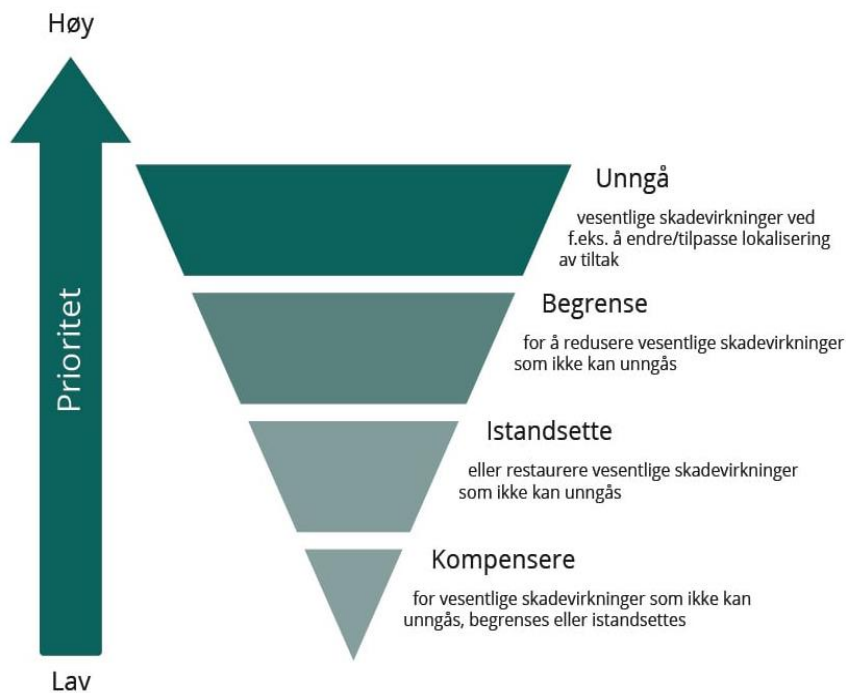
Tiltakshierarkiet er sektornøytralt, og benyttes blant annet også i Statens vegvesens håndbok V712 om konsekvensanalyser¹¹.

Først skal man unngå at planen eller tiltaket fører til skade. Dette har høyeste prioritet. I denne rapporten vil **unngå** skade tilsvare å la være å bygge ned. Det vil si at første steg er å vurdere om tiltaket/arealbruksendringen som vurderes er nødvendig. Hvis skaden/arealbruksendringen ikke kan unngås, skal skaden **begrenses** så mye som mulig. Skade kan begrenses ved å *flytte* nedbyggingen til mindre karbonrike arealer (bygge på grå arealer, unngå myr og skog på organisk jord, flytte til skog med lavere boniteter), eller å *forbedre* metodene for nedbygging (mer skånsomt og arealeffektivt). Både flytting og forbedrede metoder omtales senere.

Hvis det ikke er mulig å begrense skade kan arealer **istandsettes**. Dette kan for eksempel gjøres ved å istandsette midlertidig anleggsområder. Dette nivået i tiltakshierarkiet er ikke beskrevet videre i denne rapporten.

En eventuelt siste utvei er å vurdere å **kompensere** skade. Dette kan være aktuelt der det ikke er mulig å unngå, begrense eller istandsette. Dette nivået i tiltakshierarkiet er heller ikke beskrevet videre i denne rapporten.

¹¹ [Håndbok V712 Konsekvensanalyser \(vegvesen.no\)](https://vegvesen.no/handbok-v712-konsekvensanalyser)



Figur 8. Tiltakshierarkiet, slik det er presentert i Miljødirektoratets veiledning til konsekvensutredninger (Miljødirektoratet 2023).

Videre i kapittelet beskrives mulige tiltak for å redusere klimagassutslipp fra arealbruksendringer. Effekter/konsekvenser av tiltakene på klimagassutslipp/-opptak, naturmangfold, og næring og andre samfunnsinteresser beskrives i kapittel 6.

5.1 Tiltak for å redusere utslipp fra nedbygging

Utslipp av klimagasser knyttet til arealbruksendringer avhenger både av hvilke arealer som omdisponeres og hva de omdisponeres til. Nedbygging er den arealbruksendringen som gir størst utslipp av klimagasser per arealenhet, og det er nedbygging av skog (særlig på organisk jord) og myr som gir størst utslipp per arealenhet.

5.1.1 Unngå nedbygging

Med "unngå nedbygging", mener vi her at man ikke planlegger for ny utbygging, eller at planlagt utbygging ikke gjennomføres. I klimagassregnskapet er det ingen direkte regnskapsmessige forskjeller på å unngå nedbygging og å bygge på grå arealer gjennom gjenbruk, fortetting og transformasjon. Fordi de grå arealene som egner seg til fortetting/transformasjon også er begrenset, er det likevel nødvendig å redusere den totale

utbyggingen. Å bygge på grå arealer er derfor plassert under nivået "begrense" i denne rapporten.

Det er vanskelig å si noe om hvor mye det er mulig eller realistisk å redusere den totale utbyggingen. Det vil være basert på en vurdering av samfunnsnytteten ved den enkelte utbyggingen. For å illustrere klimaeffekten av tiltaket har vi tatt utgangspunkt i tre reduksjonsnivåer: 20 prosent, 40 prosent og 100 prosent. Klimaeffekten er beregnet basert på gjennomsnittlige historiske utslipp fra nedbygging, som rapportert i klimagassregnskapet (Miljødirektoratet mfl. 2022). Dette er dermed en teoretisk øvelse, og de faktiske reduksjonene i utslipp avhenger av fremtidig nedbygging.

Reduksjon i nedbygging gir umiddelbar effekt i klimagassregnskapet. Nedbygging står, som tidligere nevnt, for ca. 1,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter per år. Dersom vi stopper all nedbygging av karbonrike arealer (arealkategoriene skog, dyrket mark, beite, og vann og myr) i dag, vil vi likevel ha et utslipp fra nedbygging frem mot 2030. Det skyldes beregningsmetodikken i klimagassregnskapet, der utslipp fra jorda beregnes over en periode på 20 år. Dersom vi stopper all nedbygging av karbonrike arealer i dag, vil vi redusere utslippene med ca. 1,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter per år. Vi vil altså fremdeles ha et utslipp på rundt 0,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter årlig fra nedbygging. Utslippsreduksjonen er proporsjonal med hvor mange prosent man reduserer nedbyggingen. Eksempler er gitt i Tabell 7.

Tabell 7. Årlig utslippsreduksjon (tonn CO₂-ekvivalenter) ved X prosent reduksjon i nedbygging.

Reduksjon i nedbygging	100 %	40 %	20 %
Årlig utslippsreduksjon (tonn CO₂-ekv.)	1,7 millioner	0,7 millioner	0,3 millioner

Redusert nedbygging vil ha effekt også på lengre sikt enn frem mot 2030. Det skyldes beregningsmetodikken for utslipp fra jord, men også at man opprettholder arealenes evne til å binde og lagre karbon i fremtiden. Det gjelder særlig for redusert nedbygging av skog.

5.1.2 Begrense skade: Flytte virksomheten - reduksjon i nedbygging av skog og myr

Med "flytte virksomheten", mener vi her at utbyggingen flyttes fra arealer med store karbonlagre/stort opptak til arealer med mindre/ingen karbonlagre og lite/ingen opptak.

Skog og myr er de mest karbonrike arealene (se Tabell 2 i kap. 4.1). Reduksjon i nedbygging (og andre arealbruksendringer) av disse arealkategoriene vil dermed gi større effekt i

klimagassregnskapet for skog og arealbruk enn ved å redusere arealbruksendringen av andre arealkategorier.

I dette tiltaket har vi vurdert effekten av ulike scenarier der skog og myr skånes på bekostning av andre arealer. Scenariene er presentert nedenfor. I scenariene har vi lagt til grunn at å skåne skog og myr ikke skal gå på bekostning av kategoriene dyrket mark, ettersom Stortinget har vedtatt et mål om at den årlige omdisponeringen av dyrka jord ikke skal overstige 3 000 dekar (Prop. 200 S (2020-2021)). Stortingets mål ble nådd for første gang i 2021 (Regjeringen 2022). Det er også et mål om å øke selvforsyningsgraden i Norge fra 40 prosent til 50 prosent. Andre nasjonale mål er ikke hensyntatt i scenariene, som hensyn til naturmangfold i andre hovedøkosystemer. Påvirkning på naturmangfold i andre hovedøkosystemer kan bli en svært uheldig konsekvens av tiltakene dersom det ikke hensyntas i virkemiddelbruken. Konsekvenser for naturmangfold, og for næring og andre samfunnsaktører, er beskrevet i egne kapitler.

I dette tiltaket ser vi også kun på klimaeffekten av å flytte virksomhet fra et karbonrikt areal til et mindre karbonrikt areal. Andre klimaeffekter, som økte eller reduserte utslipp fra transport som følge av flyttingen, er ikke vurdert. Det er imidlertid viktig å vurdere den totale klimaeffekten av tiltakene i hvert enkelt tilfelle.

For å beregne klimaeffekten av å flytte nedbyggingen fra skog eller myr til andre arealer, må man definere hvor mye av skogen som skal skånes, og definere scenarier for hvilke arealer som bygges ned i stedet. Scenariene vi har benyttet i beregningen er 1) Full stans i nedbygging av all skog og myr, og 2) Full stans i nedbygging av myr og torvmark (skog på organisk jord). For hvert av de to scenariene har vi lagt inn antagelser om hvilke arealer som bygges ned i stedet. A) Transformasjon av allerede utbygd areal, b) lik fordeling mellom kategoriene utmarksbeite og utbygd areal, c) skog på mineraljord. Beregnet klimaeffekt av scenariene er gitt i Tabell 8.

Tabell 8. Årlig utslippsreduksjon (tonn CO₂-ekvivalenter) ved å flytte virksomheten fra de mest karbonrike arealene til mindre karbonrike arealer.

	Erstatning		
	a) Transformasjon av allerede utbygd areal	b) Lik fordeling mellom kategoriene beite* og utbygd areal	d) Skog på mineraljord
1. Full stans i nedbygging av all skog og myr	1,6 millioner	1,5 millioner	-
2. Full stans i nedbygging av myr og torvmark	0,2 millioner	0,2 millioner	0,06 millioner

* gjelder kun underkategorien åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord, ettersom innmarksbeitearealer er omfattet av jordvernet. Utslippsberegningen skiller ikke på innmarksbeite og utmarksarealer.

Fra tabellen ser vi at full stans i nedbygging av all skog og myr vil gi stor effekt på reduksjon i klimagassutslipp. Dersom nedbyggingen flyttes til kategorien utbygd areal i stedet for skog og myr, oppnår vi en årlig utslippsreduksjon på ca. 1,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Dersom nedbyggingen flyttes til en 50/50-fordeling av kategoriene åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord (utmarksbeite) og annen utmark, får vi en noe lavere utslippsreduksjon, på ca. 1,5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter per år. Full stans i nedbygging av skog og myr gir dermed tilnærmet samme utslippsreduksjon som om vi stanser all nedbygging (1,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter per år, se tabell 7).

Dersom vi stanser nedbygging av myr og torvmark (skog på organisk jord), vil det gi en årlig utslippsreduksjon på ca. 0,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, dersom nedbyggingen flyttes til kategorien utbygd areal, eller en kombinasjon av utbygd areal og utmarksbeite. Dersom nedbyggingen flyttes til skog på mineraljord, blir årlig utslippsreduksjon betydelig mindre: kun 0,06 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Det er sannsynlig at full stans i nedbygging av myr og torvmark vil kunne legge økt press på skog på mineraljord. Størstedelen av skogen i Norge ligger på mineraljord. For å få ned avskogingstallene må vi også redusere nedbyggingen av denne skogen. Samtidig, dersom all skog og myr blir særlig hensyntatt ved nedbygging, står man i prinsippet kun igjen med kategoriene utbygd areal, åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord (deler av arealkategorien beite) og annen

utmark, dersom vi legger til grunn at det ikke skal legges økt press på dyrket mark og innmarksbeite (som er omfattet av jordlova). Arealkategoriene er ikke likt fordelt i landet, og det vil i mange tilfeller ikke finnes andre tilgjengelige arealer enn skog.

Et scenario som ikke er presentert i Tabell 8, kan være å skåne myr, skog med organisk jord, og skog med mineraljord og høy bonitet. Vi har ikke hatt tilgang på bonitetsdata, og har derfor ikke hatt anledning til å beregne klimaeffekten av dette tiltaket i denne rapporten. Tiltaket vil ha større effekt på klimagassutslipp enn ved kun å stanse nedbygging av myr og torvmark, og mindre effekt enn å stanse nedbygging av all skog og myr.

5.1.3 Begrense skade: Forbedre utbyggingen

Med "forbedre utbyggingen" mener vi her at det gjøres tiltak for å redusere utslippene fra utbyggingen på stedet. Det innebærer blant annet tiltak som å bygge mer arealeffektivt, å bruke metoder som fører til mindre utslipp fra jorda, og å etterlate flere trær. Vi har ikke beregnet effekt på utslipp/opptak av dette tiltaket, men beskrevet noen eksempler på tiltak som kan gi reduksjon i utslipp.

Det er mange måter å forbedre utbyggingen på som fører til mindre utslipp av klimagasser. Noen tiltak, som å bygge tettere, det vil si å bruke mindre areal, vil kunne fanges opp i klimagassregnskapet med dagens metodikk. Det vil regnskapsmessig ha samme effekt som å unngå nedbygging (se Tabell 7). En annen måte å forbedre utbyggingen på vil være å hindre drenering og fjerning/utskifting av organisk jord, for eksempel ved bygging av vei over myr. Ved vellykket gjennomføring, vil det kunne føre til betydelige utslippsreduksjoner. Metoder som hindrer uttak av organisk jord fanges opp i klimagassregnskapet med dagens metodikk. Metoder som hindrer fjerning/utskifting av mineraljord, vil ikke fanges opp i klimagassregnskapet med dagens metodikk. Gjensetting av trær er en annen måte å redusere utslippene av klimagasser fra nedbygging av arealer, som også kan gi effekt i klimagassregnskapet med dagens metodikk.

5.2 Tiltak rettet mot bestemte typer utbyggingsformål

5.2.1 Bebyggelse: bolig og fritidsbolig

For boligbebyggelse har trenden vært at vi stadig bygger tettere, viser tall fra SSB.¹² De siste tiårene har andelen som bor i enebolig vært fallende, mens andelen som bor i boligblokk øker. Samtidig er eneboligene som bygges større enn de var tidligere.

Mindre tettsteder har høyere andel frittliggende småhusbebyggelse enn de store tettstedene. Samtidig er det en tydelig trend at andelen synker, uansett størrelse på tettsted. Frittliggende småhusbebyggelse viker generelt for mer konsentrerte boformer.

I juni 2022 publiserte SSB for første gang tall på nybygging av fritidsboliger (SSB 2022). I løpet av 2021 ble det gitt byggetillatelse til 7 454 nye hytter og fritidsleiligheter. Det er en oppgang på 54,3 prosent fra året før, og et klart toppunkt i perioden 2010-2021. Utviklingen fra 2010 til 2021 viser at fritidsboligene som bygges nå er større enn tidligere. Gjennomsnittsarealet for fritidsboliger som har fått igangsettingstillatelse har økt fra 95,4 kvadratmeter i 2010 til 103,1 kvadratmeter i 2021. For fullførte fritidsboliger har gjennomsnittsarealet økt fra 96,1 kvm til 99,5 kvm i samme periode. I tillegg til størrelsen på hyttene, beslaglegges areal til bl.a. opparbeidet tomt, veinett, vann og avløp og strøm. Ifølge SSBs beregninger krever hver fritidsbolig i snitt et areal på 4 daa.

Blumentrath mfl. (2022) ved NINA har gjennomgått oppdaterte, offisielle og offentlig tilgjengelige data for kommunale arealplaner etter plan- og bygningsloven for å estimere tomtereserver for fritidsboliger i Norge. De fant at nær halvparten av eksisterende fritidsboliger (48 prosent) ligger i områder med arealformål «landbruks-, natur-, friluftsliv- og reindriftsområder» (LNFR-områder), mens 52 prosent ligger i ulike formål for byggeområder, i hovedsak arealformål fritidsbebyggelse. Videre fant de at 1 560 km² landareal er avsatt til byggeområde for fritidsbebyggelse i tilgjengelige kommunale arealplandata. Av det totale arealet satt av til fritidsbebyggelse, kan 1 187 km² anses som tomtereseerve. Av tomtereseerven er 643 km² (54 prosent) uregulert, men avsatt i kommuneplan, mens 544 km² (46 prosent av tomtereseerven) er regulert. Den regulerte tomtereseerven omfatter både hele planområder som ennå ikke er bygd ut, og ledige byggearealer i områder som allerede er delvis bebygd.

For å begrense arealet som omdisponeres til bebyggelse, kan man vurdere alle nivåene i tiltakshierarkiet. Unngå utbygging eller begrense skade ved å flytte utbygging som ikke kan unngås til mindre karbonrike arealer vil være effektive tiltak for å redusere

¹² [06513: Boliger, etter bygningstype og bruksareal \(K\) 2007 - 2022. Statistikkbanken \(ssb.no\)](#)

klimagassutslippene. Bygging av blant annet boliger og hytter medfører ofte behov for veibygging. Ved å unngå en del utbygging vil man samtidig kunne redusere veibyggingen.

I tillegg finnes det muligheter for å begrense skade ved å forbedre utbyggingen.

Tiltak som kan gi redusert klimagassutslipp ved bygging kan f.eks. være:

- Bygge flere etasjer med lavere grunnflate
- Parkering under bygg, fremfor utenfor
- Boliger med færre eller uten parkeringsplass
- Mindre boareal per person og mer fellesareal i byggene.
- Leilighetskomplekser, fremfor eneboliger og enkeltstående hytter
- Hyttefelt med felles infrastruktur

5.2.2 Offentlige bilveier

Det offentlige veinettet består av ca. 10 600 km europa- og riksveier, 44 600 km fylkesveier og 42 400 km kommunale veier. Utbedring av veinettet med kurveutretting og bedre linjeføring kan også bygge ned karbonrike arealer.

Utbygging av europa- og riksveinettet styres av Nasjonal transportplan (NTP). Den baserer seg på fem mål, hvilke er: mer for pengene, effektiv bruk av ny teknologi, bidra til oppfyllelse av Norges klima- og miljømål, nullvisjon for drepte og hardt skadde, og enklere reisehverdag og økt konkurranseevne for næringslivet (Meld. St. 20, 2020-2021). Spørsmål knyttet til arealbeslag tydeliggjør at disse målene kan stå i konflikt med hverandre. I NTP 2022 - 2033 var det foreslått 447 mrd. kroner til riksveiinvesteringer i planperioden inkludert bompenger. Revidert NTP er framskyndet et år, til 2024, fordi regjeringen legger til grunn betydelig lavere investeringsnivå framover enn i eksisterende NTP.

Miljødirektoratets rapport fra 2018 "Tiltak og virkemidler for redusert klimagassutslipp fra avskoging i Norge" (Miljødirektoratet 2018) beskriver tiltak for å redusere arealbruksendringer fra skog til vei: Avskogingen kan reduseres ved å kanalisere utbyggingen til andre arealer enn skog, samt å bruke eksisterende veitraseer ved nye utbygginger. En annen måte å få ned avskogingen, er hvis det brukes så lite areal som mulig til de veiene som bygges på skogareal. Det gjelder areal både til selve tiltaket med tilknyttede anlegg, og areal som brukes i anleggsperioden og avskoges i den forbindelse. Dette er eksempler på tiltak som også vil gjelde for andre arealer.

Veinormalene er et styringsverktøy som gir krav til utforming og dimensjonering av alle offentlige veier, og er nå under revidering. Statens vegvesen foreslår ulike endringer som

vil kunne bidra til redusert arealbeslag, blant annet å gjøre det mulig å bygge to-/trefelts vei på veier med mer trafikk enn det som er tillatt i dag. De foreslår også at 90 km/t og 100 km/t skal vurderes på motorveier med fire felt ved gjenbruk av eksisterende veier, i tillegg til dagens 110 km/t. I tillegg foreslår de å øke terskelen for når man kan bygge smal firefelts vei, fra 6 000 til 8 000 kjøretøy i døgnet.

Nye veianlegg planlegges etter plan- og bygningsloven. Valg av alternative løsninger utredes og besluttet på grunnlag av konsekvensutredninger som avveier ulike interesser. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet, slik det framgår av statens prosjektmodell, er summen av prissatte konsekvenser og ikke-prissatte konsekvenser. Hvordan man prissetter forskjellige konsekvenser, som for eksempel reisetid, har stor betydning for beregningen av prissatte virkninger inn i samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderinger. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er hovedkriteriet for valg av alternativ, hvor både prissatte og ikke-prissatte virkninger inngår i vurderingen. Utslipp av CO₂ både fra arealbeslag og fra bygging av veianlegget inngår i den samfunnsøkonomiske analysen.

I tillegg til å redusere arealbeslaget ved å bygge mindre ny vei eller smalere nye veier, kan det gjøres ulike tiltak for å redusere utslippene av arealene det bygges på. Mer tunnel reduserer arealbeslaget, men siden tunnel bl.a. innebærer mer betong, er totalregnskapet for klima usikkert. Ved gjennomføring av veiinvesteringer legges det vekt på å redusere klimagassene så mye som mulig, og Utbyggingsdivisjonen i Statens vegvesen arbeider med å bli miljøsertifisert ISO14001:2015. I alle fasene av et prosjekt fra oversiktsplanlegging, detaljplanlegging, anleggsgjennomføring og i driftsfasen legges det vekt på å redusere utslippet av klimagasser mest mulig. I kontraktene med entreprenørene er lave klimagassutslipp ved gjennomføringen av investeringene og senere i valg av driftsentreprenør, med som kriterium for valg av entreprenør. For eksempel har Statens vegvesen og deres entreprenør testet en ny metode på Kringelmomyra på strekningen E6 Svenningelva-Lien. Med tradisjonelle metoder for bygging av vei over myr, graves myra opp og masseutskiftes med sprengt stein. Denne metoden fører til at alt karbonet som er lagret i myra slippes ut til atmosfæren. Med den nye metoden benyttes det geotekstiler og forbelastning, slik at ingen myrmasse graves opp og deponeres. De har selv beregnet at metoden fører til en besparelse på mellom 8 000 og 10 000 tonn CO₂ for den aktuelle strekningen. Det er satt opp overvåkningsprogram for å overvåke om vannstanden holder seg stabil.

I veinormalen N200 Veibygging, som skal legges til grunn for offentlig veibygging, står følgende:

Ved inngrep i myr eller annen våtmark skal følgende oppnås i prioritert rekkefølge:

- Unngå endring i grunnvannstanden

- Sikre at minst mulig areal blir drenert, bl.a. ved å vurdere vannstrømmen
- Sikre at vannbalansen i våtmarka blir minst mulig berørt ved å gjøre avbøtende tiltak

5.2.3 Skogsbil- og traktorvei

Et rasjonelt skogsveinett er en forutsetning for en næringsmessig utnyttelse av skogressursen.

I noen få tilfeller kan avskoging for nybygging av skogsveier unngås ved bruk av midlertidige vinterveier i stedet for å bygge veier på tradisjonelt vis. Midlertidige veier vil ikke være en arealbruksendring. Bruk av midlertidige vinterveier blir imidlertid mindre aktuelt i stadig større deler av landet. Årsaken til dette er klimaendringer som gir mindre tele og snø og mer nedbør i form av regn og flere mildværsperioder i vinterhalvåret.

Bruk av alternative metoder for frakt av tømmer som bruk av lekter, sleping av tømmer på vann eller bruk av helikopter kan i enkelttilfeller benyttes i stedet for å bygge vei. Per i dag brukes slike transportmetoder sjeldent, noe som i hovedsak skyldes lønnsomhet for skogeier.

For å redusere utslipp ved arealbruksendringen som følge av skogsveibygging kan alternative, mindre karbonrike veitraseer vurderes. Slike alternativer kan være skogareal med lavere bonitet eller andre arealtyper som er mindre karbonrike.

Når det bygges skogsvei over myr, må man benytte skånsomme metoder. Inngrepet må innrettes slik at det påvirker grunnvannstand minst mulig. En moderne form for kavlelegging kan være et alternativ. Veien bygges da «flytende» på myra ved å legge geonett og geotekstiler direkte på myra og deretter bygges veien på toppen. Vi har ikke vurdert hvordan dette påvirker klimagassutslipp fra myra.

Skogsveiens mulighet til å betjene et størst mulig skogareal per meter vei avhenger av hvordan den legges. Dette krever en overordna planlegging for bygging av skogsveinettet for et større geografisk område, og et samarbeid mellom flere skogeiere.

Det er ikke et alternativ å bygge smalere skogsbilveier da vogntogbredden er gitt. Veiens plassering i terrenget kan imidlertid påvirke behovet for skjæring/fylling og dermed arealbeslaget. På denne måten kan tiltaket muligens forbedres noe. En annen faktor som kan vurderes er nødvendig ryddebredde ved bygging og ved kantrydding som vedlikehold

av veien. En bevisst tilpassing av ryddebredde til faktisk behov vil redusere behovet for avskoging.

5.2.4 Kraftledninger og fornybar kraftproduksjon

Utbygging av fornybar kraftproduksjon er viktig for å nå klimamålene og motvirke et fremtidig kraftunderskudd. I tillegg kreves en rask og omfattende utbygging av kraftnettet (Statnett 2021). Utbygging av fornybar kraftproduksjon og kraftnettet krever betydelig med areal. Flere tiltak er mulig for å redusere arealbruken ved bygging av nye anlegg, men samlet sett er det ikke realistisk å unngå klimautslipp fra utbygging av kraftledninger og energianlegg i perioden.

For å redusere utslipp knyttet til utbyggingen vil det for alle typer energianlegg være viktig å plassere anleggene i områder med lite innslag av karbonrike arealer. Når et planområde inneholder karbonrike arealer, må det legges stor vekt på å unngå disse, først og fremst gjennom bevisst detaljplanlegging. Dersom det ikke er mulig å unngå inngrep, må det planlegges tiltak som begrenser utslippene i størst mulig grad.

Kraftledninger

Kraftledninger utgjør 10 prosent av det nedbygde arealet i Norge i perioden 1990 – 2019. I kraftledningstraseen må større trær som kan være i konflikt med ledningene holdes nede, mens øvrig vegetasjon kan bestå. Kraftledningstraseene skjøttes med jevne mellomrom av hensyn til forsyningssikkerheten. Ryddeintervallene kan variere fra 4-5 år til over 20 år, avhengig av bonitet. Terrenginngrepene ved bygging av mastepunkter er relativt små, og alle inngrep istandsettes med lokale vekstmasser for hurtig revegetering. Generelt betyr dette at kraftledningens bidrag til utslipp er små, sammenlignet med tyngre nedbygging som veier. Bygging av kraftledninger i skog kan best sammelingens med en arealbruksendring fra skog til utmarksbeite.

Selv om utslippene er relativt begrenset i mange ledningsprosjekter, kan det være aktuelt å begrense arealbruken for å redusere utslippene. Alternative traseer kan vurderes i prosjekter hvor høyproduktiv skog kan bli berørt. God planlegging og koordinering kan gi behov for færre ledninger som går parallelt. Smalere ryddebelte og kabling i grøft kan være andre alternativ. NVEs veileder for skogrydding i kraftledningstraseer beskriver hensiktsmessige driftsformer som ivaretar skogen i størst mulig grad, uten store negative konsekvenser for forsyningssikkerheten (NVE 2016). Aktuelle tiltak for å begrense arealbruken bør rettes både mot utbyggere som er områdekonsesjonærer og utbyggere med anleggskonsesjon fra NVE.

I tillegg til kraftledningene består kraftnettet av omformer- og transformatorstasjoner. For disse anleggene kan det være mulig å unngå bygging på myr og i høyproduktiv skog.

Fornybar kraftproduksjon

Bakkemonterte solkraftverk er en ny type energianlegg som er på vei inn i det norske

kraftsystemet. Antallet konsesjonssøknader er forventet å øke i nær fremtid. Størrelsen på anleggene varierer fra noen få titalls dekar opp til flere kvadratkilometer. Solkraftverk planlegges mange steder i skogsområder, og i slike tilfeller må skogen avvirkes hvis kraftverket skal bygges. I flere tilfeller ser en for seg sambruk med beite, og dermed en arealbruksendring fra skog til innmarksbeite. I disse tilfellene kan karbontapet fra skogen, jorda og tapt framtidig karbonbinding være betydelig, sammenlignet med klimautslippene fra annen fornybar kraftproduksjon. Den totale klimanytten kan trolig likevel være høy, også ved plassering av solkraftverk i skog. Det planlegges også solkraftverk på jordbruksarealer som ikke er i drift og på grå arealer. På disse arealene vil klimautslippene være små, sammenlignet med bygging i skog.

Vindturbiner plasseres ofte på høydedrag og koller med gode vindforhold og relativt skrinne jordmasser. Selve turbinene med fundamenter og oppstillingsplasser fører dermed sjelden til store klimautslipp fra arealbruksendringer. Veinettet utgjør det klart største arealbeslaget (80–90 prosent) i et vindkraftverk. Veiene er derfor den arealbruken som oftest kommer i konflikt med karbonrike jordmasser. Veilinjene kan imidlertid i mange tilfeller legges relativt fritt i terrenget, slik at de mest karbonrike arealene unngås.

Det meste av Norges vannkraftpotensial er allerede realisert eller vernet, og det er lite sannsynlig med mange nye kraftverk med store reguleringsmagasiner (NVE 2020). Det er likevel fortsatt et relativt stort potensial for mindre vannkraftverk (småkraft) og utvidelse av eksisterende kraftverk. Vannkraftutbygging kan føre til klimagassutslipp ved neddemming av nytt areal eller dersom veitraseene legges på karbonrike arealer.

Mulige tiltak fornybar kraftproduksjon:

- Unngå bygging på karbonrike arealer.
- For å unngå avskoging av produktive skogarealer kan man prioritere bygging av bakkemonterte solkraftverk på grå arealer, eller på landbruksarealer som ikke er i produksjon¹³.
- Økt etablering av solcellepaneler på tak og bygningsfasader som et alternativ til konsesjonspliktige bakkemonterte solkraftverk.
- Prioritere bygging av vindkraftverk på "annen utmark" med stort innslag av bart fjell.
- Ved nedlegging eller reetablering av vindkraftverk og andre energianlegg kan det være aktuelt å pålegge restaurering/tilbakeføring av høyproduktiv skog og myrområder, dersom slike områder er negativt påvirket av veiutbyggingen.

5.3 Tiltak for å redusere arealbruksendringer fra skog til jordbruksformål

Gjennom kartanalyser har NIBIO siden 2018 laget oversikter over jordbruksareal som kan være ute av drift, basert på om det er utbetalt produksjonstilskudd på arealet eller ikke. For 2021 viser arealstatistikken at 1 511 kvadratkilometer eller 13,3 prosent av landets totale jordbruksareal ikke inngår i søknadene om produksjonstilskudd (NIBIO 2021). 871 kvadratkilometer eller 9,5 prosent av landets maskinelt høstbare jordbruksareal inngår ikke i søknader om produksjonstilskudd.

En del av disse arealene benyttes trolig til matproduksjon uten at det søkes om produksjonstilskudd. Disse tallene sannsynliggjør uansett at det på landsbasis er en beholdning av jordbruksareal som ikke er i bruk og dermed ikke har jordbruksproduksjon.

Uten et aktivt valg om å ta i bruk arealet til matproduksjon eller til aktiv påskoging (se kap. 4.3.1) vil en naturlig suksesjon føre til at arealene over år gror til med lauvskog, med et underoptimalt karbonopptak.

En bevisst holdning til arealer ute av drift er av betydning for landets mat- og skogbruksproduksjon og ikke minst karbonopptak på disse arealene. Her vil kommunenes oppfølging av driveplikten etter jordlova være viktig.

¹³ Regelverket rundt mulighetene for å ta i bruk landbruksarealer til energianlegg må utredes. Særlig gjelder dette driveplikt og hensyn til jordvern etter loven.

5.3.1 Redusert arealbruksendring fra skog til dyrket mark

Det totale arealet av dyrkbar jord i Norge er på litt over 12 500 kvadratkilometer. Over halvparten av dette er skog og om lag 1/3 er myr. Nydyrking kan gi mulighet for å øke matproduksjonen, men dersom nydyrking skal bidra til økt matproduksjon i Norge, er det størst behov for jord egnet til korndyrking. Mindre enn 30 prosent av den dyrkbare jorda ligger i de klimasonene som er egnet til korndyrking (Grønlund mfl. 2013). Forbudet mot nydyrking av myr, som ble innført i 2020, bidrar til at det dyrkbare arealet i realiteten ble redusert med 1/3. Dette kan medføre et økt omfang av skogareal som nydyrkes.

Årsakene til at nydyrking skjer er sammensatte. Det er naturlig at nydyrking skjer som følge av innretning av produksjonen etter hva som er bedriftsøkonomisk mest gunstig. 47 prosent av alt jordbruksareal i drift i 2020 var leid areal (SSB, 2021). Behov for å øke eget fôrgrunnlag er oftest årsaken til at det nydyrkes til grovfôrbaserte produksjoner. En bakenforliggende forklaring kan være lang avstand til leiejord, knapphet på leiearealer, og behov for spredeareal for husdyrgjødsel. Tap av areal til utbyggingsformål kan også være en årsak til at nye arealer dyrkes opp. Sammenlignet med å kjøpe tilleggsareal er nydyrking skattemessig gunstig (Halland mfl. 2022). Kostnadene ved nydyrking er relativt høye, men nydyrking er en varig investering for eier. Eid dyrket areal reduserer risikoen for ikke å få fornyet et eventuelt leieforhold. Det gis ikke statlig tilskudd til nydyrking.

Man kan tenke seg at en bærekraftig intensivering av produksjonen på dagens arealer kan redusere behovet for avskoging for etablering av ny dyrket mark for å nå målet om selvforsyning og økt matproduksjon i Norge. Et strengt jordvern og et jordbruk som opprettholder bruk av dagens dyrket mark over hele landet kan trolig redusere noe av behovet for nydyrking. Videre kan noe effekt oppnås ved å gjenoppta produksjon på arealer ute av drift. Bruk av krav om kompenserende nydyrking som formildende ved nedbygging av dyrket mark er problematisk med tanke på klimagassutslipp.

Ved å ta hensyn til de mest karbonrike skogene ved valg av areal for nydyrking kan konsekvensen av avskogingen reduseres.

5.3.2 Redusert arealbruksendring fra skog til innmarksbeite

Ved å begrense eller stoppe arealbruksendringer fra innmarksbeite til andre formål, vil behovet for etablering av nye innmarksbeiter på skogareal reduseres. Mer intensiv bruk av dagens innmarksbeitearealer, ta i bruk arealer ute av drift og økt bruk av utmarksbeite, kan trolig redusere behovet for nye innmarksbeiter.

En andel av innmarksbeiteetableringene mislykkes i form av at arealet får en naturlig gjengroing og underoptimal produksjon. Å sikre at etablering av innmarksbeiter blir vellykket og raskest mulig får en stor og varig fôrproduksjon, vil være viktig tiltak for å begrense arealbruksendringen.

5.4 Hvordan ulike tiltak kan virke sammen

En kombinasjon av tiltak i tiltakshierarkiet (presentert i kap. 5.1.) vil kunne ha større effekt på reduksjon i klimagassutslipp enn enkelttiltak alene. I utredninger av enkelttiltak er det viktig å vurdere samlet effekt for klimagassutslipp, og for naturmangfold og andre samfunnsinteresser, slik at man ikke løser ett problem og skaper flere nye. Under beskriver vi noen eksempler på tiltak og hvordan de kan fungere i kombinasjon med andre tiltak.

Myr og torvmark

Flytting av nedbygging bort fra myr og torvmark er et tiltak som kan bidra til utslippsreduksjoner, men det avhenger i stor grad av hva man bygger ned i stedet. Dersom skåning av myr og torvmark fører til nedbygging av skog på mineraljord i stedet for myr og torvmark, vil utslippseffekten være svært begrenset (se kap. 5.1.2., tabell 8). Flytting til andre grønne arealer kan ha alvorlige negative konsekvenser for naturmangfoldet (se kap. 6.1 for nærmere omtale av konsekvenser for naturmangfold). Dersom nedbyggingen flyttes til grå arealer, eller dersom man gjennomfører tiltak for å redusere total nedbygging, og at det er nedbygging av myr og torvmark som reduseres, vil man kunne oppnå betydelige utslippsreduksjoner. I tillegg kan man kombinere disse tiltakene med forbedret utbygging når man *må* bygge. Metoder som hindrer drenering og fjerning av torv vil kunne redusere utslippene ytterligere.

Redusert nedbygging av jordbruksarealer

Reduksjon i nedbygging av jordbruksarealer kan redusere behovet for nydyrking og etablering av innmarksbeite, og kan dermed redusere behovet for arealbruksendringer fra skog til jordbruksformål.

6. Konsekvenser

I dette kapittelet gir vi en beskrivelse av hvilke konsekvenser redusert nedbygging vil ha for naturmangfold og for næring og andre samfunnsinteresser. Konsekvensene er beskrevet på et overordnet nivå, og er ikke direkte knyttet til tiltakene som beskrives i foregående kapittel.

I vurdering av konsekvenser er det nullalternativet, dvs. dagens situasjon og den forventede utviklingen i fravær av nye tiltak, som skal brukes som sammenligningsgrunnlag. Sammenligningsgrunnlaget for konsekvensene beskrevet under er nedbyggingen og arealbruksendringene som ville skjedd dersom man ikke innfører tiltak. Som beskrevet i kapittel 2.2., baserer framskrivningene for nedbygging av arealer seg på lineær framskriving av historisk nedbyggingstakt. Ifølge framskrivningene øker kategorien utbygd areal med 374 km² mellom 2020 og 2030. Vi har innenfor rammen av oppdraget ikke gjort noen vurdering av utviklingen i nullalternativet utover det som ligger til grunn for historisk nedbyggingstakt. Vi har derfor ikke tatt stilling til eventuelle utviklingstrekk som kan påvirke nedbyggingen framover.

6.1 Konsekvenser for naturmangfold

Arealbruksendringer er den største trusselen for tap av naturmangfold (bl.a. IPBES 2019). Nedbygging av arealer til ulike utbyggingsformål og oppdyrking har vært arealbruksendringer som både påvirker naturmangfold og opptak og lagring av klimagasser.

At bruk av arealer er viktig for naturmangfoldet, gjenspeiles i den Norske rødlista for arter 2021. I denne er 2 755 arter vurdert som trua, og for nær 90 prosent av de trua artene er arealbruk og arealbruksendringer de viktigste påvirkningsfaktorene (Artsdatabanken 2021). I Norsk rødliste for naturtyper 2018 er 123 naturtyper rødlistet og 74 naturtyper vurdert som trua i Norge (Artsdatabanken 2018a). For å ta vare på naturmangfoldet er det nødvendig å ivareta en rekke faktorer; det må være tilstrekkelig med arealer i en god nok tilstand, og arealene må ha god konnektivitet i en grønn infrastruktur. Dette er også viktig for å redusere negative virkninger av et endret klima.

Trua arter og naturtyper er ikke jevnt fordelt i landskapet eller i landet. Det er særlig i naturtypene i skog (48 prosent) og i kulturlandskap og åpent lavland (29 prosent) at flest trua arter lever. I skog er naturskog med et høyt innslag av død ved særlig viktig for artsmangfoldet (Artsdatabanken 2022). I kulturlandskap og åpent lavland finner vi for eksempel særlig viktige habitat for ville pollinerende insekter og mange arter av fugler. Alle naturtypene i kulturlandskap og åpent lavland er trua på rødlista. Ikke minst finner vi mye artsmangfold i de befolkningstette områdene sør i landet, i områder som også har størst utbyggingspress. Det er ikke nødvendigvis samsvar mellom de mest karbonrike arealene og arealer med høyest verdi for naturmangfold.

Hvis vi skal ta vare på naturmangfoldet er det ikke nok å ta hensyn til sjeldne og trua arter og naturtyper. For en rekke økosystemtjenester, og for økologisk tilstand for ulike naturtyper i stort, er bruk og forvaltning av natur som oppfattes som vanlige og ordinære, minst like viktig. I tillegg til enkeltforekomster er det behov for å vurdere virkninger for grønnstruktur og landskapsøkologi. Vurderinger av samla belastning og sumeffekter vil være viktige deler av slike analyser.

Som for klima, vil det beste tiltaket for naturmangfoldet være å redusere den totale nedbyggingen. Unntak kan forekomme. Et eksempel på dette kan være om redusert skogsveibygging medfører lang terrengkjøring med de ulemper det kan ha for naturmangfold.

Effekter på naturmangfoldet ved å flytte nedbyggingen til mindre karbonrike arealer, avhenger av hvilke arealer man flytter nedbyggingen fra og hvilke man bygger ned i stedet. Det er vanskelig å si noe generelt innenfor de grovinndelte arealkategoriene i klimagassregnskapet. Selv om nesten halvparten av de truede artene lever i skog, er det stor forskjell på naturmangfoldet i ulike typer skog. For eksempel lever det langt flere sjeldne og truede arter i gammel naturskog enn i yngre produksjonsskog. Å skåne skog for nedbygging vil i seg selv være positivt for naturmangfoldet i skog, men dersom nedbyggingen flyttes til andre arealkategorier som er viktige for naturmangfoldet, vil det kunne ha store negative konsekvenser.

Vi har, som tidligere nevnt, lagt til grunn at skåning av myr/skog ikke skal gå på bekostning av kategoriene dyrket mark og den delen av kategorien beite som defineres som innmarksbeite. Da står vi igjen med beitekategoriene åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord, og kategorien annen utmark, i tillegg til utbygd areal. Et eksempel på slike arealer er de fem semi-naturlige naturtypene som er vurdert som trua. Disse er forma gjennom skjøtsel over lang tid, og er avhengige av skjøtsel for å opprettholde artssammensettinga og de økologiske funksjonene (Artsdatabanken 2018b). Naturtypene inneholder en rekke trua arter innenfor flere ulike artsgrupper. Å flytte nedbyggingen til grå arealer vil være det klart beste for både klima og naturmangfold.

Mer arealeffektiv bygging og bygging ved hjelp av mer skånsomme metoder vil i mange tilfeller være positivt for naturmangfoldet. Det er viktig at tiltakshierarkiet følges, slik at metodeforbedringer ikke fører til at terskelen for å bygge på grønne arealer blir lavere. For eksempel vil veibygging over en myr være svært skadelig for naturmangfoldet, uavhengig av hvilken metode som benyttes.

Klimaendringene øker som påvirkningsfaktor for naturmangfoldet, og den nye rapporten fra Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM 2022) slår fast at klimaendringer vil føre til

mer ekstremvær og skogskader, og endre norsk boreal skog vesentlig i dette århundret. For trua arter og naturtyper vil de raske endringene utgjøre et ytterligere press på deres levedyktighet og økologiske tilstand, og vil forringe de landskapsøkologiske sammenhengene i naturen. VKM-rapporten sier også at det er sannsynlig at klimaendringer vil svekke skogøkosystemets evne til å lagre karbon.

Naturrestaurering kan være et svært viktig tiltak for å ta vare på naturmangfoldet og en rekke andre økosystemtjenester, og bør gjennomføres for å sikre at arealet på sikt får tilbake sine kvaliteter. Restaurering av natur er i liten grad omtalt i denne rapporten, fordi det i mange tilfeller har liten effekt på å redusere utslipp/øke opptak av klimagasser frem mot 2030.

6.2 Konsekvenser for næring og andre samfunnsinteresser

I dette kapittelet gir vi en kort og overordnet beskrivelse av mulige konsekvenser for næring og andre samfunnsinteresser av tiltak for å redusere utslipp fra arealbruksendringer. Vi peker først på mulige konsekvenser for enkelte næringsaktører (bygge- og anleggsnæringen, skog- og trenæringen og jordbruksnæringen). Deretter gir vi en overordnet beskrivelse for enkelte sektorer, hvor aktører også på forbrukersiden er synliggjort (transport, bolig- og fritidseiendom, og energi).

Generelt sett vil tiltakene som er beskrevet innebære en innskrenking av mulighetsrommet mht. arealbruk, og dette vil i sum medføre en ulempe for de berørte parter. Det vil imidlertid være et stort spenn i konsekvensene, både mellom, og innenfor hver nedbyggingskategori, hvor det i noen utbyggingsprosjekter vil være små negative konsekvenser av tiltakene, mens det i andre prosjekter vil være store negative konsekvenser. Vi har innenfor rammen av oppdraget ikke hatt mulighet til å konkretisere størrelsen på konsekvensene for de enkelte aktørene, kun en generell beskrivelse av på hvilken måte aktørene kan berøres. Omfanget av tiltaket, i hvilket geografisk område det innrettes og valg av virkemiddel vil ha stor betydning for hvordan berørte aktører blir påvirket. Det er derfor stor usikkerhet rundt betraktningene vi har gitt under. For å vurdere eller beregne kostnader av tiltakene vil det være behov for å gjøre vurdering av det enkelte utbyggingsprosjektet.

6.2.1 Skog- og trenæring

Med dagens avskogingstakt, reduseres skogbrukets produksjonsgrunnlag. Dette har negative konsekvenser for skog- og trenæringa og for skogens klimabidrag.

Det er utfordrende å kompensere for dagens avskogingstakt. Kompensasjon kan skje ved å øke produksjonen på de resterende arealene gjennom bærekraftig intensivering av skogforvaltningen, eller ved aktiv påskoging av nye areal. Slik kompensasjon vil bare gi effekt på lengre sikt. Å redusere avskogingen er viktig for å opprettholde skogproduksjonen både på kort og lang sikt. Redusert avskoging i dag er et viktig tiltak for å sikre en framtidig tømmerforsyning som grunnlag for verdiskaping i skognæring og som råstoff til det grønne skiftet.

En redusert utbygging av skogsveier gir redusert tilgang til tømmerressursene. God og effektiv tilgjengelighet er en forutsetning for en næringsmessig utnyttelse av skogressursen og påvirker lønnsomheten i hele verdikjeden. Uten skogsveier vil energikrevende terrengkjøring av tømmer øke. Dette kan øke risikoen for ulemper for miljøet. Tilgjengelighet til skogarealene gjør også at klimatiltakene i forvaltet skog kan gjennomføres effektivt.

6.2.2 Jordbruksnæring og matberedskap

For jordbruksnæringen vil det være positivt med redusert utbygging på jordbruksarealer. Flytting av utbyggingsprosjekter til mindre karbonrike arealer vil derfor ha negative konsekvenser for jordbruksnæringen dersom man flytter utbyggingen fra skog til beite og dyrket mark.

Det er et mål om å øke selvforsyningsgraden i Norge og dermed øke matproduksjonen. Nydyrking bidrar til å nå dette målet. Å begrense arealet som omdisponeres fra skog til dyrket mark eller innmarksbeite kan komme i direkte motsetning til målsetninger knyttet til jordbruksproduksjon, dersom det ikke er andre arealer som er tilgjengelig for nydyrking. Begrensninger på nydyrking og etablering av innmarksbeite kan også påvirke lønnsomheten i næringa negativt.

Klimaendringer kan gjøre matproduksjonen i Norge mer utfordrende selv om Norge har god forutsetning for å lykkes med klimatilpasning og økt produksjon i endret klima (Bardalen mfl. 2022).

Nedbygging av beiter, dyrka og dyrkbar jord reduserer handlingsrommet i en framtidig matproduksjon. Norge har lite og et avtakende jordbruksareal per innbygger. I 2020 var

arealet per innbygger for jordbruksareal i drift 1,83 dekar og fulldyrket jord i drift 1,5 dekar (Bardalen mfl. 2022). I et nasjonalt matberedskapsperspektiv er det viktig å opprettholde produksjonsressursene ved å ivareta beiteareal, dyrka og dyrkbar jord.

6.2.3 Bygge- og anleggsnæring

En generell reduksjon i utbyggingen vil gi lavere aktivitet i bygge- og anleggsnæringen. Dette gjelder særlig for bebyggelse og veier. Flytting av utbyggingsprosjekter til mindre karbonrike arealer og forbedring av utbyggingen vil trolig være av mindre betydning for aktiviteten i bygge- og anleggsnæringen. For BA-næringen er det investeringsvolumet som har mest å si for aktiviteten. Bransjen kan også ha en sentral rolle i utvikling og gjennomføring av forbedrede utbyggingsmetoder.

I tillegg vil en redusert utbygging av grustak, sandtak og steinbrudd kunne gi redusert tilgang på byggeråstoff, og behov for økt import eller økt produksjon på eksisterende anlegg. Dette vil antageligvis innebære økte kostnader (eller andre ulemper), som igjen kan gi redusert profitt i næringen eller økte priser for tiltakshaver. Samtidig vil redusert byggeaktivitet også medføre et lavere behov for uttak av steinmasser.

6.2.4 Transport

Et funksjonelt veinett er svært viktig for næringsutvikling i hele landet. Utbygging av veinettet styres både av behovet til næringslivet og for å legge til rette for mobilitet i samfunnet. Næringsutvikling og befolkningsvekst i noen områder og vekst i gjennomgangstrafikk fra andre områder kan føre til behov for utvidelse av eksisterende veier eller utbygging av nye veier, dersom mulighetene for mer effektiv bruk av dagens infrastruktur er uttømt. Når nye hovedveier bygges, legger det igjen sterke føringer for framtidig arealbruk langs veien. Nye motorveikryss drar til seg utbygginger som ofte er bilbaserte og det dannes nye tettstedsmønstre rundt kryssene samtidig som eksisterende tettsteder svekkes. Utbygging av veinettet styrker attraktiviteten av personbilen som transportmiddel sammenlignet med mindre arealkrevende transportmiddel som gange, sykkel og kollektivtransport. Slik utbygging må kombineres med restriktive tiltak mht. parkering, bompenger og arealbruk dersom målet om endret transportmiddelfordeling i byene skal oppnås. Veibygging alene kan bidra til at den totale trafikkmengden øker, og dermed at behovet for ytterligere veibygging øker. Derfor er det i de største byene inngått byvekstavtaler som forutsetter nullvekst for personbiltransporten og gjennom kombinasjon av tiltak er målet at veksten skal tas med kollektiv, sykkel og gange selv om også framkommelighet for kjøretøyer på vei bygges ut (privatbil, gods og kollektiv). Byene har stor befolkningsvekst.

Europaveiene og riksveiene knytter sammen landet, de utvider bo- og arbeidsmarkedene, og de er svært viktige for næringslivet. I de fleste byene og tettstedene er de også de viktigste veiene for persontransporten. Med et relativt spredt utbyggingsmønster i landet

er det ikke grunnlag for alle samfunnsfunksjoner alle steder, og dermed blir veinettet viktig for å kunne opprettholde bosettingsmønsteret. Når eksisterende veier utbedres i dagens trasé er det for å øke framkommeligheten, bedre trafikksikkerheten eller begrense nedbygging av verdifulle areal. Alle bilveier har bruk for mer areal enn det som går med til selve kjørebanelene, blant annet til grøfter, sikkerhetssone og for utforming av sideterreng for å unngå alvorlige ulykker ved utforkjøringer. I tillegg kommer diverse sideanlegg som rasteplasser, døgnhvileplasser, innfartsparkering og kollektivholdeplasser. Nye motorveier planlegges for 100 og 110 km/t. Lavere fartsgrense på slike veier gir muligheter for bedre tilpassing av veilinje i terrenget og at det kan tas større hensyn for å unngå inngrep i karbonrike areal og andre hensyn. Men lavere hastighet kan gi lavere samfunnsnytte av veiinvesteringene. Tofeltsveier planlegges for 80 eller 90 km/t utenfor tettbygd strøk. I byer og tettsteder planlegges normalt for lavere fart tilpasset lokale forhold.

Negative konsekvenser av redusert veibygging kan være dårligere vilkår for næringsutvikling, redusert trafikksikkerhet, utvidelse av bo- og arbeidsmarkeder og redusert forbedring av trafikksikkerhet og framkommelighet for alle grupper i samfunnet. Alternativet til å unngå utbygging, er å gjenbruke eksisterende veitraseer, bygge vei på andre arealer enn skog eller bygge veien med mindre klimapåvirkning (bygge smartere).

Gjenbruk av eksisterende veilinje har ulemper mens veien bygges, men vil i mange tilfeller redusere arealbruk og terrenginngrep og gi lavere investeringskostnader. I noen tilfeller kan det være behov for andre tilpasninger for å gjenbruke eksisterende vei. Eksempelvis kreves det en rettere linjeføring for motorveier med 110 km/t enn veier med lavere fartsgrense. Lavere fartsgrense vil gi økte tidskostnader og dermed lavere trafikantnytte, men kan også redusere risikoen for alvorlige ulykker¹⁴.

Valg av alternativ løsning blir en avveining mellom kostnader, naturinngrep, nærmiljøhensyn, framkommelighet, ønsker om standardheving på veien, og hensyn til jordbruk og naturmangfold mv, og gjøres gjennom planlegging og konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven.

6.2.5 Bolig- og fritidseiendom

Bolig er et nødvendighetsgode som alle må ha. Behovet for boligutbygging vil være avhengig av befolkningsvekst, bosettingsmønster og tilgangen på boliger i dag. Redusert utbygging av boliger kan gi negative konsekvenser i form av redusert bokvalitet, boligmangel og økte priser på boligmarkedet. Gjenbruk av arealer som allerede er utbygd (for eksempel gamle industriområder) til bebyggelse vil være positivt både for klimagassutslipp og naturmangfold. I tillegg kan det være kostnadsbesparende for utbygger fordi infrastrukturen i mange tilfeller allerede er på plass, og det kan være mindre behov for graving og planering. På den andre siden kan det være en mindre optimal

¹⁴ [Utrledning av 120 km/t som fartsgrense på motorveger \(vegvesen.no\)](https://vegvesen.no)

beliggenhet enn alternativene, og kan eksempelvis føre til redusert bokvalitet, økte transportkostnader eller lignende. I tillegg kan det være begrenset tilgang på slike arealer.

Ulike tiltak for å forbedre utbyggingen kan enten medføre økte kostnader for utbyggingen (for eksempel parkering i kjeller fremfor på utsiden) eller medføre redusert bokvalitet (for eksempel lavere boareal per person).

Redusert utbygging av fritidsboliger vil kunne gi tapte inntekter til utbyggere, grunneiere, kommunen og lokalsamfunnet for øvrig. I tillegg vil færre hytter i markedet gi reduserte valgmuligheter for hyttekjøpere og økte priser i hyttemarkedet. Det er ikke mulig å avveie disse kostnadene mot nyttevirkningene for blant annet klima og naturmangfold på overordnet nivå, men det er grunn til å tro at det er mulig å unngå en stor andel av nedbygging som følge av hytteutbygging uten vesentlige kostnader for samfunnet, da fritidsboliger ikke er et nødvendighetsgode. For eksempel har forskningsrådsprosjektet Valuechange anslått samfunnsøkonomiske verdier skapt og påvirket av hyttebygging, og gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av hyttebygging i Norefjell-Reinsjøfjell-området (Handberg mfl. 2022). Prosjektet viser at den samfunnsøkonomiske nytten av å begrense hyttebyggingen og bevare fjellområdene er større enn de tapte nettoinntektene til utbyggere, grunneiere og lokalsamfunnet.

Ulike løsninger for hyttedeling og utleie av hytter kan bidra til å avdempe negative virkninger av å redusere hytteutbygging.

6.2.6 Kraftledninger og fornybar kraftproduksjon

Kraftledninger

Nivået på nettleie er bestemt av nettselskapets investeringer og utgifter til drift og vedlikehold. Generelt vil tiltak som medfører økte kostnader for et nettselskap gi høyere nettleie for kundene.

De aktuelle tiltakene for kraftledninger er alternative traseer, kabling og tiltak knyttet til selve traseen. Konsekvensene av alternative traseer vil variere, og som regel vil det være forskjellige negative konsekvenser knyttet til de ulike traseene. Sterk vektlegging av klimagassutslipp kan føre til en for svak vektlegging av for eksempel naturmangfold, landskap og synlighet. Det kan også føre til økte utbyggingskostnader.

Jordkabler er i mange tilfeller mye dyrere enn luftledninger, og kan innebære dårligere forsyningssikkerhet på grunn av manglende tilgang ved feil. Selv om kabling betyr at det vil

være behov for et smalere ryddebelte, vil jordkabler gi et større grunninngrep enn kraftledninger. Klimanytten vil derfor variere med naturtypen og jordbunnsforholdene. Krav om smalere ryddebelte kan gi konsekvenser for forsyningssikkerheten på grunn av trefall over kraftledninger, eller økte kostnader knyttet til hyppigere rydding. Tiltak knyttet til anleggsvirksomheten kan også gi økte kostnader.

Fornybar kraftproduksjon

De siste årene har det blitt stilt strengere krav til veiføring og detaljplanlegging av nye kraftverk. Videreutvikling av slike krav, som beskrevet i 5.2.4, kan redusere utslipp av klimagasser knyttet til arealbruksendringer ved etablering av kraftverk ytterligere. Dette gjelder spesielt for vindkraftverk dersom utbyggingen prioriteres til områder med stort innslag av «annen utmark» som bart fjell. Imidlertid kan prioritering av utbygging i slike områder øke de negative konsekvensene for landskap og friluftsliv. Konsekvensene for naturmangfold kan være positive dersom skog unngås, men kan også være negativt for sårbare arter og naturtyper i mer høytliggende områder.

Strengere krav kan imidlertid innebære større kostnader for tiltakshaverne, og utfordre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av tiltakene. Svært strenge krav kan derfor føre til at prosjekter med stor klimanytte avslås med begrunnelse i klima, selv om det samlede klimagassregnskapet er klart positivt.

Restaurering/tilbakeføring av høyproduktiv skog og myrområder der slike arealer er påvirket av adkomst- og internveier, kan være aktuelt ved nedlegging eller reetablering av vindkraftverk og andre energianlegg. Dette vil gi økte kostnader for utbygger.

Solkraftverk kan i mange tilfeller gi vesentlig større klimagassutslipp fra arealbruksendringer enn vann- og vindkraftverk, hvis utslippet settes opp mot kraftproduksjonen. Dersom det settes strenge krav til hvor store klimagassutslipp som kan aksepteres i forhold til hvor mye strøm anlegget produserer, kan det medføre at enkelte typer solkraftverk ikke kan bygges. Dette gjelder særlig for solkraftverk i skogsområder.

Solkraftproduksjon på "grå arealer" (arealer som er regulert/bygget ut, for eksempel parkeringsplasser, flyplasser, deponier) vil medføre lite klimagassutslipp og små arealbruksendringer. De tilgjengelige arealene vil imidlertid ofte være stykket opp i mange små arealer, slik at stordriftsfordelen som ved å bygge et stort anlegg ikke oppnås.

7. Avveininger mellom arealbruk og aktivitet som reduserer utslipp i andre sektorer

Alle FNs klimapanel sine scenarioer som begrenser global oppvarming til 1,5 eller 2 grader, krever løsninger som på forskjellige måter utnytter landareal. For eksempel trengs areal for å produsere og frakte fornybar energi og tømmer, som kan redusere utslipp fra fossil energi og fossile byggematerialer. Kraftlinjer er nødvendig for å frakte strøm, og veier, spesielt traktor- og skogsbilveier, har betydning for muligheten for skogsdrift og for å transportere ut tømmer.

Areal og energi

Miljødirektoratet har nylig analysert mulighetene for utslippskutt i landbasert industri, energiforsyning og petroleumssektoren (Miljødirektoratet mfl. 2022a). I rapporten estimeres et behov for 24 TWh ny fornybar energi fram mot 2030 for disse sektorene. Miljødirektoratet har også nylig analysert kraftbehovet for transportsektoren frem mot 2050 (Miljødirektoratet 2022b). I denne rapporten estimeres behovet for kraft til elektrifisering og til produksjon av alternative drivstoff til transport i to ulike nullutslippsscenarier: et scenario hvor det fortsatt er transportvekst, og et med null transportvekst. Begge scenariene når null utslipp av CO₂ i 2050. I transportvekstscenariet er direkte forbruk av elektrisitet i transportsektoren estimert til 34 TWh i 2050. Når også produksjon av drivstoff inkluderes, blir det totale kraftbehovet mer enn 60 TWh i 2050. I nullvekstscenariet, hvor transportmengden holdes konstant på 2019-nivå, er direkte forbruk av elektrisitet i transportsektoren estimert til 24 TWh i 2050, og 44 TWh inkludert kraft til produksjon av drivstoff.

Det er ikke gjort vurderinger av sannsynlig fordeling av ulike typer nye/oppgraderte kraftanlegg som til sammen kan svare på kraftbehovene ulike klimatiltak innebærer, og heller ikke hvilke potensielle arealkonsekvenser dette vil ha.

1 TWh vindkraft tilsvarer et planområdeareal på ca. 35 km². Innenfor planområdet utgjør de direkte inngrepene (før revegetering) ca. 1,6 km². Grove overslag viser at 1 TWh bakkemontert solkraft bruker et areal på ca. 10 km². Arealbehovet for vannkraft varierer, og er blant annet avhengig av om eventuelle reguleringsmagasiner er en del av regnestykket. Dersom sol- og vindkraftverk alene skal dekke kraftbehovet på 24 TWh innenfor landbasert industri, energiforsyning og petroleumssektoren, gir dette en arealbruk på 100 – 150 km². Utbygging i dette omfanget innen 2030 fremstår imidlertid som krevende ut fra tidsbruken i konsesjonsbehandling og prosjektgjennomføring.

Både vindkraft og vannkraft vil i mange tilfeller ha relativt små klimagassutslipp knyttet til arealbruk. Det er likevel vanskelig helt å unngå klimagassutslipp knyttet til arealbruk ved utbygging. Som vurdert i kapittel 5.2.4 er det solkraftverk i skogsområder som peker seg ut som produksjonsformen der klimagassutslippene kan bli størst. Samtidig er det nettopp slike solkraftverk som raskest kan gi store volum av ny kraft frem mot 2030.

Det må også bygges nye kraftledninger og transformatorstasjoner de neste årene for å bidra til forsyningssikkerheten og legge til rette for nytt kraftforbruk, herunder elektrifiseringen som må til for å nå klimamålene. I mange tilfeller vil det være vanskelig å unngå karbonrike arealer ved bygging av kraftledninger.

Samlet vil det være krevende å oppnå kraftproduksjonen som trengs for å nå klimamålene. Dersom det legges ytterligere begrensninger på arealbruken sammenlignet med dagens konsesjonspraksis, kan dette ha store konsekvenser for det realistiske produksjonspotensialet og dermed også klimamålene for andre sektorer enn arealbrukssektoren.

Energieffektivisering

Energieffektivisering er tiltak som gjennomføres for å bruke mindre energi. Ved å redusere energibehovet, vil man også kunne redusere etterspørselen etter arealer til energiproduksjon. Et eksempel på energieffektivisering er isolering av vegger slik at varmen ikke lekker ut. I en analyse om potensialet for effektivisering i bygg, anslår NVE (2021) et lønnsomt potensial på opp mot 13 TWh. Dette tilsvarer 10 prosent av Norges strømforbruk. Tiltak for økt energieffektivisering innebærer i denne sammenhengen ytterligere tiltak for å oppnå potensialet.

Behov for nasjonale prioriteringer

I utgangspunktet har alle klimagassutslipp samme effekt uavhengig av kilden/aktiviteten som genererer utslippet. Særlig på kort sikt (2030, 2050) vil det ikke være noen forskjell på utslipp fra arealbruksendringer og utslipp fra fossile kilder.¹⁵ Det er derfor viktig å se på helheten av arealkrevende tiltak for utslippsreduksjoner. Et eksempel er større satsinger på utbygging av kraftanlegg og -linjer som tilrettelegger for energiomstilling, og inkludere utslippene fra arealbruksendringer i disse vurderingene. Et annet eksempel er plassering av bygninger. I tillegg til å vurdere hvilke arealer man skal bygge på, må man vurdere hvordan plasseringen påvirker utslippene fra transport. Det er de totale utslippene som er viktige. De totale utslippene/utslippskuttene bør også sees opp mot øvrig nytte og kostnader for samfunnet av nedbyggingen, herunder nytten ved aktiviteten som krever

¹⁵ Naturlige prosesser vil bruke lang tid på å ta opp og lagre tilsvarende mengder karbon som slippes ut fra en arealbruksendring.

nedbygging. Det kan for eksempel være store forskjeller i samfunnsnytt av å bygge kraftlinjer, og å bygge hytter. Det kan i tillegg være mer utfordrende å finne alternative, kostnadseffektive, traseer for bygging av kraftlinjer enn å finne alternative areal for bygging av hytter.

Arealkrav/samlede arealbehov for anlegg og linjer, og tilgjengelige arealer, bør i større grad være et grunnleggende premiss når fremtidig arealbruk skal planlegges, både grunnet potensialet for store utslipp fra arealbruksendringer, men også grunnet negativ konsekvens for andre miljøverdier. Vi kan ikke fortsette med samme nedbyggingstakten som før, dersom vi skal nå våre nasjonale mål og forpliktelser. Dette tilsier at det er behov for å prioritere blant ulike formål.

8. Mulige virkemidler og måloppnåelse innen 2030

8.1 Mulige virkemidler

Det er nødvendig med nye og strengere virkemidler for å redusere utslipp i skog- og arealbrukssektoren innen 2030. Under beskriver vi mulige virkemidler for å utløse tiltakene som beskrives i denne rapporten.

Det har blitt skrevet en rekke rapporter og notater de siste årene som er relevante for virkemiddelvurderinger. Disse omtales under der relevant, og listes opp i vedlegg 2.

8.1.1 Juridiske virkemidler

Juridiske virkemidler for å hindre nedbygging består av reguleringer i lov eller forskrift. Det er stor variasjon i hvor omfattende juridiske virkemidler kan være. For å redusere utslipp fra arealbruksendringer vil det være mulig å stramme inn eksisterende regelverk eller å fastsette nytt. Eksempler er plan- og bygningslov og særlover som jordlov. Justeringer og nye virkemidler bør ivareta klima- og miljøhensyn helhetlig.

Styrking av hensyn til klima i virkemidler under plan- og bygningsloven

Plan- og bygningsloven er den viktigste loven for arealforvaltning og er derfor særlig aktuell. I en evaluering fra 2018 av plan- og bygningsloven (Hanssen og Aarsæther 2018a og b) (EVAPLAN) kom det frem at loven i utgangspunktet har høy legitimitet og er godt balansert med hensyn til det brede spekteret av interesser den skal ivareta, men at den *ikke i tilstrekkelig grad sikrer klima- og miljøhensyn i kommunal, regional og statlig planpraksis.*

Med unntak av de spesielle reglene som gjelder i strandsonen, tar plan- og bygningsloven i liten grad stilling til hvilke interesser som skal prioriteres der det oppstår arealkonflikter. Innenfor lovens formål om bærekraftig utvikling er alle hensyn og interesser i utgangspunktet likestilte. Dette betyr at kommunene gjennom plan- og bygningsloven har fått vide fullmakter til å bestemme hvilke arealinteresser som skal prioriteres ved konflikt, og at det utenfor vernede områder er få materielle skranker for planmyndighetenes adgang til å åpne for utbyggingstiltak.

Plan- og bygningsloven inneholder mange muligheter til å ivareta hensynet til klima- og miljøtema, men disse utnyttes ikke tilstrekkelig i dag. Miljødirektoratet og Riksantikvaren har oppsummert funnene og tiltakene i EVAPLAN og kommet med anbefalinger til tiltak for å styrke ivaretagelsen av klima- og miljøtema (Miljødirektoratet og Riksantikvaren 2022). Basert på funnene i EVAPLAN, våre egne erfaringer, og klima- og naturkrisen vi står i, er det behov for flere materielle skranker og sterkere føringer for avveininger når endret arealbruk skal vurderes. Miljødirektoratet og Riksantikvaren mener det er behov for å utrede nærmere hvordan klima- og miljøhensyn kan styrkes slik at disse interessene blir tillagt større vekt enn i dagens planpraksis.

Direktoratene foreslår flere aktuelle tiltak, blant annet:

- en helhetlig gjennomgang av lovgivningen med sikte på å styrke klima- og miljøhensyn i planlegging etter plan- og bygningsloven
- å styrke Nasjonale forventninger og Statlige planretningslinjer med tydeligere føringer for kommunal, regional og statlig arealplanlegging
- å styrke innsigelsesinstituttet, blant annet gjennom å presisere at prinsippet om lokalt selvstyre bare kan gjelde så lenge det ikke går på bekostning av nasjonale og vesentlige regionale klima- og miljøinteresser, som definert i T-2/16
- å gi sterkere føringer for bruk av regional planlegging for å ivareta klima- og miljøhensyn

Med bakgrunn i de store reservene av områder avsatt til utbygging som ligger inne i kommunenes arealplaner (Rørholt og Steinnes 2020, Blumenrath mfl. 2022) er det for eksempel aktuelt med en helhetlig gjennomgang av kommunenes planer. Det er behov for sterkere incentiver til å oppdatere arealplanene, og at kommunene bør ta ut byggeområder fra kommuneplanens arealdel som etter dagens kunnskapsgrunnlag ikke bør bygges ut av hensyn til nasjonale eller vesentlig regionale klima- og miljøinteresser. En løsning kan f.eks. være at det gis en statlig bestemmelse om at gamle planer ikke kan videreføres ved rullering av kommuneplanens arealdel, uten at det foretas en konkret vurdering av reguleringsplanens virkninger for klima- og miljøhensyn. Dette er foreslått i rapporten "Bærekraftig arealbruk innenfor rammen av lokalt selvstyre" (Simensen mfl. 2022).

Miljødirektoratet har blant annet levert forslag til oppdatering av rundskriv T-2/16 om nasjonale og vesentlig regionale interesser på miljøområdet, og jobber med oppdatering av SPR for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning. Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger av klima- og miljøtema oppdateres i løpet av våren 2023. Oppdateringen skal bidra til å sikre at utredninger av klima og miljø blir bedre og mer etterprøvbare. Beregningsmetodikk for klimagassutslipp fra arealbruksendringer og konsekvensvurdering for klimagassutslipp er blant elementene som skal oppdateres.

Justeringer i plan- og bygningsloven vil kunne ha effekt på flere typer arealbruksendringer og ivareta klima- og miljøhensyn samlet. Konkret effekt på utslippsnivå vil være avhengig av hvilke endringer som gjøres. Effekten av justering av forventninger og føringer, med unntak av et eventuelt forbud, vil, slik det også er med dagens statlige føringer, avhenge av viljen til å legge disse til grunn for beslutninger om arealbruk. Ved å styrke hensynet til utslipp fra nedbygging i de nasjonale føringene, og oppfordre til å ta hensyn til dette, kan karbonrike arealer i større grad bli ivaretatt i arealplanleggingen. Det vil likevel alltid være en avveining av konsekvensene opp mot nytten, og hvor stor politisk vilje det er hos planmyndigheten når det gjelder å vektlegge hensynet til klimagassutslipp og naturmangfold.

Forbud mot nedbygging

Et forbud kan utformes slik at det omfatter all nedbygging, eller det kan knyttes til ulike typer nedbygging, f.eks. gjøre all nedbygging av myr og torvmark for bebyggelse forbudt. Videre kan et forbud skille mellom grunn og dyp myr, typer av myr samt være knyttet til myrarealer av en viss størrelse. Et forbud kan utformes med direkte unntak eller mulighet for dispensasjon, etc. Det er dermed mange muligheter for utforming av et forbud, som vil ha ulike konsekvenser. Forbud kan også innføres for nedbygging av ulike typer arealer, for eksempel all skog og myr eller bare myr (og torvmark).

Forbud er et sterkt virkemiddel som kan benyttes når andre virkemidler ikke er tilstrekkelig for å oppnå ønsket effekt. Miljødirektoratet har tidligere vurdert forbud mot nedbygging av myr og torvmark (skog på organisk jord) som det mest styringseffektive virkemiddelet for å hindre nedbygging av myr og torvmark (Miljødirektoratet 2022c). Det er imidlertid ikke utredet hvilke effekter et slikt virkemiddel vi kunne ha for andre typer arealer.

I budsjettforliket mellom AP/SP og SV 2023¹⁶ ble det vedtatt å legge frem forslag om forbud mot nedbygging av myr. Vedtaket lyder: "Stortinget ber regjeringen legge frem forslag om forbud mot nedbygging av myr til utbyggingsformål i løpet av 2023. Det skal utredes mulige dispensasjoner fra forbudet for å ta vare på andre arealer med høy verdi og utbygging av

¹⁶ [291122-budsjettforlik-avtale-og-verbaler-kl-1730.pdf \(sv.no\)](https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/budsjettforlik-avtale-og-verbaler-kl-1730.pdf/sv.no)

samfunnskritisk infrastruktur. Målet er at forbudet reelt sett skal redusere nedbyggingen av myr". Det kommer ikke frem av budsjettforliket om "myr" også inkluderer skog på torvmark, som tidligere har blitt anbefalt av Miljødirektoratet. Som vist i kap. 5.1.2. vil ikke nødvendigvis et forbud mot nedbygging av myr (her definert som myr og torvmark) føre til store utslippsreduksjoner uten ytterligere tiltak/virkemidler, og det kan potensielt føre til negative konsekvenser for naturmangfold. Det er viktig at nye virkemidler innrettes på en slik måte at det ikke gir utilsiktede konsekvenser.

Miljødirektoratet har fått i oppdrag å utrede forbud mot nedbygging av myr i løpet av 2023.

Særlovgivningen; Det er også aktuelt å gjennomgå annet sektorregelverk av særlig betydning, for å sikre at det harmonerer med regelverket i plan- og bygningsloven slik at disse ikke virker mot hverandre med tanke på ivaretagelse av klima- og naturverdier.

Jordloven, nydyrkingsforskriften og skogbruksloven

Det er i dag ingen søknads- eller meldeplikt for skogeiere som vil hogge skog og deretter etablere innmarksbeite på arealet. Arealbruksendringer fra skog til innmarksbeite er heller ikke søknadspliktig etter nydyrkingsforskriften, da etablering av innmarksbeite ikke regnes som nydyrking. For å sikre at det tas hensyn til klimagassutslipp er det trolig nødvendig å regulere denne arealbruksendringen. Innføring av melde- eller søknadsplikt hjemlet i skogbruksloven før hogst for etablering av innmarksbeiter gir mulighet til å vektlegge klimagassutslipp. I tillegg er det viktig med god håndheving av foryngelsesplikten og sikre vellykket etablering av beite.

Regelverket rundt mulighetene for å ta i bruk landbruksarealer til energianlegg må utredes. Særlig gjelder dette driveplikt og hensyn til jordvern etter loven.

8.1.2 Økonomiske virkemidler

Økonomiske virkemidler omfatter hovedsakelig avgift og tilskudd/subsidier, og har som formål å stille forurenserne overfor riktige priser på sine utslipp, med andre ord priser som reflekterer samfunnets kostnader av utslippene. Økonomiske virkemidler regnes ofte for å være kostnadseffektive, dvs. at man oppnår en utslippsreduksjon til lavest mulig kostnad for samfunnet. Om man skal nå en gitt utslippsreduksjon innenfor en gitt periode kan imidlertid slike virkemidler være lite styringseffektive. I teorien kunne man justere avgiften eller tilskuddet opp og ned slik at man oppnår ønsket utslippseffekt, men dette vil være krevende å gjennomføre i praksis.

Avgift som virkemiddel

Miljødirektoratet utredet et faktagrunnlag for vurdering av avgift på klimagassutslipp fra nedbygging av arealer i 2021 (Miljødirektoratet 2021). Hensikten med en slik avgift er å

begrense nedbygging av karbonrike arealer og å sørge for at de som forårsaker utslipp, betaler for utslippene. Ved å øke kostnaden ved nedbygging gjennom en avgift, vil utbygger få incentiver til å velge mindre karbonrike arealer for tiltaket, til å redusere omfanget av tiltaket, eller til å unngå å gjennomføre det. Dette vil redusere klimagassutslippene og derigjennom også bidra til å nå klimamålene som er satt. Økte kostnader vil gjøre tiltakene mindre lønnsomme for aktørene. Graden av redusert lønnsomhet vil avhenge både av størrelsen på avgiften og av i hvor stor grad en marginal kostnadsøkning påvirker aktørenes atferd (elastisitet).

En avgift på arealbruksendringer kan bidra til redusert nedbygging og arealbruksendring ved å øke prisen på disse aktivitetene. Dette vil, isolert sett, være positivt for naturmangfoldet. I områder som for eksempel myr, som inneholder både mye karbon og er viktig for naturmangfoldet, vil avgiften kunne gi vann-vinn situasjoner for klima og natur. På den annen side vil det også kunne være tilfeller der en avgift basert på klimagassutslippene fra arealomdisponering kan gå på bekostning av naturmangfoldet eller andre samfunnsinteresser. Selv om alle relevante miljø- og samfunnsinteresser forutsettes å være belyst og veiet opp mot hverandre som grunnlag for avgjørelsen, kan en avgift føre til at man flytter en planlagt utbyggingsprosess fra et karbonrikt areal med lite naturmangfold/andre miljøverdier, til et område med mindre karbonbeholdning, men høyere verdi for naturmangfold og/eller andre miljøverdier. En mulighet for å unngå dette kan være å vekte inn flere økosystemtjenester enn karbonlagring i avgiften, herunder effekter på naturmangfold.

Effekten avhenger av hvordan avgiften virker – om den prissetter alle arealer likt, eller om den varierer ut fra karboninnhold eller type nedbygging og størrelsen på avgiftssatsen. For at en avgift skal få ønsket effekt, er det viktig at avgiftssatsen blir høy nok til at den påvirker relevante avgjørelser. Det vil si at den fører til at utbyggingen enten gjennomføres på et mindre areal, bruker et areal med mindre karbon, eller at man ikke gjennomfører prosjektet i det hele tatt. Blir avgiften så lav at aktørene ikke endrer atferd, vil heller ikke utslippene som følge av nedbygging reduseres, og avgiften vil dermed ha en mer fiskal karakter.

Støtteordninger

Klimasats er en støtteordning for kommuner og fylkeskommuner som vil kutte utslipp av klimagasser og bidra til omstilling til lavutslippssamfunnet. En av kategoriene i tilskuddsordningen er arealplanlegging, der kommunene kan søke om tilskudd til tiltak utover ordinær arealplanlegging. Kommuner har fått støtte til for eksempel kompetanseheving, utredninger eller å utarbeide konkrete planforslag. Et av målene er at kommunene skal utarbeide arealplaner som fører til mindre beslag på areal, mer effektiv arealbruk og som tar vare på karbonrike arealer.

Det er aktuelt med gjennomgang og justering av eksisterende tilskuddsordninger i alle sektorer som stimulerer til/ unngår arealbruksendringer. Grønn Skattekommisjon (NOU 2015: 15) anbefalte blant annet en gjennomgang av støtteordningene for skogsbilveier. Tilskuddsordninger for beite og skogfondordningen har også vært pekt på som relevante ordninger å se på i denne sammenheng (jf. blant annet M-1045:2018 *"Tiltak og virkemidler for redusert klimagassutslipp fra avskoging i Norge"*). Både økonomisk ramme og kriterier for tildeling kan justeres for å få ønsket effekt hvis dette ikke er tilfellet med nåværende rammer og praksis.

Andre økonomiske virkemidler

Kommunenes inntektssystem er en viktig driver for utviklingen i kommunene og kan påvirke arealplanlegging og arealbruk. Rapporten "Bærekraftig arealbruk innenfor rammen av lokalt selvstyre" (Simensen mfl. 2022) foreslår en natur- og klimavennlig endring av inntektssystemet for kommunene som et mulig virkemiddel. Dette kan bidra til bedre økonomiske insentiver for kommunene for å ta hensyn til tap av natur i sine beslutninger.

Inntektssystemutvalget publiserte NOU-en "Inntektssystemet for kommunene" i 2022 (NOU 2022: 10). Der skrev utvalget at inntektssystemet er et finansieringssystem som skal legge til rette for det lokale selvstyret, og at kommunene innenfor gjeldende lover og regelverk selv skal kunne prioritere mellom sektorer og ulike tiltak. Utvalget skrev videre at direkte insentiver for å styre kommunenes prioriteringer, f.eks. å redusere klimautslipp og ta vare på natur, derfor må gis til kommunene på andre måter enn gjennom inntektssystemet.

Vi har ikke gjort noen videre vurderinger av hvordan justering av inntektssystemet kan brukes som et virkemiddel, eller om det er hensiktsmessig. Det kan være nyttig med økt innsikt i virkningene av inntektssystemet og samspillet mellom denne driveren og andre virkemidler for en mer bærekraftig arealbruk, ved å få gjort en analyse av dette.

8.1.3 Andre virkemidler

Andre virkemidler omfatter blant annet informasjon for å øke kunnskap eller bevisstgjøring om effekter av arealbruksendringer, eller verktøy for å synliggjøre konsekvensene av å bygge ned arealer. Denne type virkemidler kan særlig være nyttig når man skal veie ulike interesser opp mot hverandre i hver enkelt arealplansak.

Miljødirektoratet har utviklet flere slike verktøy, som ligger på nettsidene. Det inkluderer kommunefordelt klimagassregnskap¹⁷ og tiltaksberegningsmal¹⁸ for å beregne effekt av ulike tiltak innenfor arealbruk og arealbruksendringer. Det finnes også flere andre verktøy som har som formål å gi informasjon knyttet til ulik arealbruk. KDD, LMD og KLD har gitt Miljødirektoratet et oppdrag om å lede og organisere et arbeid for å lage et veikart for utvikling av verktøy og veiledning for å integrere klimahensyn i kommunal arealplanlegging.

8.2 Muligheter for måloppnåelse

For å få til betydelige utslippskutt i arealbrukssektoren er det behov for rask innføring av nye tiltak og virkemidler. Disse tiltakene må ivareta både klima- og miljøhensyn. Det må til betydelige innstramminger av til hvilket formål og hvordan nedbygging kan skje. Antagelig må de fleste av dagens virkemidler som regulerer arealbruk og arealbruksendringer gjennomgås og justeres, og i tillegg må det utformes nye virkemidler. En helhetlig gjennomgang av plansystemet, der dagens virkemidler strammes opp og samtidig sees i sammenheng, vil være helt sentralt. Som vist i tidligere leveranser, særlig Miljødirektoratets EVAPLAN-leveranse, finnes det mange muligheter til å gjøre innstramminger som vil være hensiktsmessig, for eksempel styrking av klima- og miljøhensyn i Nasjonale forventninger og styrking av innsigelsesinstituttet. Forbud og avgift (med høy nok avgiftssats) er eksempler på nye virkemidler som kan være styringseffektive med riktig innretning, men disse må vurderes inn i en helhet.

Det er avgjørende at tiltak blir iverksatt svært raskt for å oppnå utslippsreduksjoner i sektoren innen 2030. Uten endringer vil utslippet av klimagasser antagelig bli like stort eller større enn dagens nivå. Mye nedbygging er allerede ferdig detaljregulert og kan være vanskelig å unngå, og arealreservene i kommunenes arealplaner er store. Kommunene bør derfor gjennomgå arealplanene sine og ta ut byggeområder fra kommuneplanens arealdel som etter dagens kunnskapsgrunnlag ikke bør bygges ut av hensyn til nasjonale eller vesentlig regionale klima- og miljøinteresser. Dette gjelder også gamle, urealiserte reguleringsplaner. Videre bør det vurderes om potensialet for fortetting og transformasjon er utløst før nye arealer tas i bruk. Flere sektorer satser også stort for å møte utfordringene i det grønne skiftet, og vi ser at det planlegges etablering av flere arealkrevende tiltak som store vind- og solkraftanlegg og batteri- og hydrogenfabrikker. Ikke alle disse kan legges på grå/transformasjonsarealer.

Det er behov for å heve terskelen for nedbygging av arealer og sikre at nasjonale og vesentlige regionale miljøinteresser tillegges mer vekt, dersom vi skal nå mål og

¹⁷ [Klimagassregnskap for kommuner og fylker - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no/tema/klimagassregnskap-for-kommuner-og-fylker).

¹⁸ [Beregne effekt av ulike klimatilak - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no/tema/beregne-effekt-av-uklimateiltak)

forpliktelser for klima og miljø. Vi må få bedre oversikt over arealbeholdningen og hvilke arealbehov fremtidig samfunnsutvikling fører med seg, hvilke grå arealer vi har tilgjengelig og hva disse kan egne seg til. Potensialet for fortetting og transformasjon må utnyttes før nye arealer tas i bruk til utbyggingsformål.

Vi må også ha bedre kunnskap om klima- og miljøverdiene til arealene.

8.3 Kunnskapsbehov for å komme videre

I dette kapittelet lister vi noen kunnskapsbehov for å kunne gjøre grundigere vurderinger av tiltak og virkemidler for å redusere utslipp i skog- og arealbrukssektoren fremover.

- Behov for mer detaljert informasjon om arealbruksendringer, inkludert typen nedbygging og fordeling på arealkategorier. Kan oppnås ved å bruke geografisk eksplisitte kart- og kunnskapsgrunnlag. Mulighetene til å bruke eksisterende og nye fjernmålte produkter bør vurderes for å kartfeste arealbruksendringer og deres konsekvenser for både klima og natur.
- Forbedring av framskrivinger for fremtidig arealbruk, spesielt når det gjelder arealbehov for ulike formål som en konsekvens av samfunnsutvikling og politikk. Framskrivingene bør også vise de potensielle konsekvensene for naturmangfold.
- Oversikt over hvor det finnes grå arealer som kan fortettes eller transformeres.

9. Litteratur

Artsdatabanken (2018a). Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 13.02.23 fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>

Artsdatabanken (2018b). Semi-naturlig. Hentet 15.02.22 fra [Semi-naturlig \(artsdatabanken.no\)](https://www.artsdatabanken.no)

Artsdatabanken (2021). Norsk rødliste for arter 2021. Hentet 13.02.23 fra <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021>

Artsdatabanken (2022). Status for truede arter i skog. Hentet 13.02.23 fra <https://artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/fordypning/statusfortruaarteriskog>

Bardalen, A., Pettersen, I., Dombu, S. V., Rosnes, O., Mittenzwei, K., & Skulstad, A. Klimaendring utfordrer det norske matsystemet. Kunnskapsgrunnlag for vurdering av klimarisiko i verdikjeder med matsystemet som case. NIBIO rapport. [NIBIO RAPPORT 2022 8 110.pdf \(unit.no\)](https://nibio.no/rapporter/2022/8-110.pdf)

Blumentrath, S., Simensen, T., & Nowell, M. (2022). Kartlegging av tomtereserver for fritidsbolig i Norge. <https://hdl.handle.net/11250/3027391>

Breidenbach, J.; Eiter, S.; Eriksen, R.; Bjørkelo, K.; Taff, G.; Søgaard, G.; Tomter, S. M.; Dalsgaard, L.; Granhus, A.; Astrup, R. A. (2017). Analyse av størrelse, årsaker til og reduksjonsmuligheter for avskoging i Norge. NIBIO Rapport. <http://hdl.handle.net/11250/2477867>

Grønlund, A., Svendgård-Stokke, S., Hoveid, Ø., & Rønning, L. (2013). Grunnlag for prioritering av områder til nydyrking. Bioforsk rapport. <http://hdl.handle.net/11250/2445630>

Günther, A., Barthelmes, A., Huth, V., Joosten, H., Jurasinski, G., Koebsch, F., & Couwenberg, J. (2020). Prompt rewetting of drained peatlands reduces climate warming despite methane emissions. Nature communications, 11(1), 1644. <https://www.nature.com/articles/s41467-020-15499-z>

Hagen, D., Henriksen, P. S., Solli, S., Løkstad, V. & Evju, M. (2022). Fra skytefelt til nasjonalpark. Restaurering av Hjerkinns skytefelt på Dovrefjell. NINA Temahefte 86. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2977105>

Halland, A., Bjugan, M., Dombu, S. V., Haukås, T., & Bonesmo, H. (2022). Foretaksøkonomiske konsekvenser av forslag til endringer i gjødselregelverk. Disaggregerte analyser basert på data fra Driftsgranskinger i jord-og skogbruk. NIBIO Rapport. <https://hdl.handle.net/11250/2985227>

Handberg, Ø. N.; Iversen, E. K.; Nerdrum, L.; Rødal, M.; Forsberg, P. F.; Haugland, L. M. (2022). Bærekraftig arealutvikling i Norefjell-Reinsjøfjell. Menon-publikasjon nr. 4/2022. [2022-41-Baerekraftig-utvikling-i-Norefjell-Reinsjofjell.pdf \(menon.no\)](https://menon.no/2022-41-Baerekraftig-utvikling-i-Norefjell-Reinsjofjell.pdf)

Hanssen, G. S., & Aarsæther, N. (Eds.). (2018a). Plan- og bygningsloven 2008: fungerer loven etter intensjonene?. Universitetsforlaget.

Hanssen, G. S., & Aarsæther, N. (Eds.). (2018b). Plan- og bygningsloven 2008: en lov for vår tid?. Universitetsforlaget

IPBES (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio, H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>

Klimautvalget 2050 (2022). Klimautvalgets delrapport. Hentet 15.02.23 fra [Klimautvalgets rapport \(regjeringen.no\)](https://regjeringen.no/klimautvalgets-rapport).

Landbruksdirektoratet (2023). Skogsveger. Hentet: 27.03.2023 fra [Skogsveger - Landbruksdirektoratet](https://landbruksdirektoratet.no/skogsveger).

Meld. St. 13 (2020-2021). Klimaplan for 2021-2030. Klima- og Miljødepartementet. [Meld. St. 13 \(2020-2021\) - regjeringen.no](https://regjeringen.no/meld-st-13-2020-2021)

Meld St. 20 (2020-20221). Nasjonal transportplan 2022-2033. Samferdselsdepartementet. [Meld. St. 20 \(2020-2021\) - regjeringen.no](https://regjeringen.no/meld-st-20-2020-2021)

Miljødirektoratet. (2018). M-1043 Tiltak og virkemidler for redusert klimagassutslipp fra avskoging i Norge. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2018/mai-2018/tiltak-og-virkemidler-for-reduisert-klimagassutslipp-fra-avskoging-i-norge/>

Miljødirektoratet. (2020a). M-1625 Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler. Klimakur 2030: tiltak og virkemidler.

<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/klimatiltak/klimakur/>

Miljødirektoratet. (2020). M-1903 Plan for restaurering av våtmark i Norge (2021-2025), med mål om reduserte klimagassutslipp, tilpasning til klimaendringene og bedret økologisk tilstand. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2021/april-2021/plan-for-restaurering-av-vatmark-i-norge-2021-2025/>

Miljødirektoratet (2021). Faktagrunnlag for vurdering av avgift på klimagassutslipp fra nedbygging av arealer. M-2179. [Faktagrunnlag for vurdering av avgift på klimagassutslipp fra nedbygging av arealer - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2021/april-2021/faktagrunnlag-for-vurdering-av-avgift-pa-klimagassutslipp-fra-nedbygging-av-arealer-miljodirektoratet-no)

Miljødirektoratet mfl. (2022). Greenhouse Gas Emissions 1990 -2020: National Inventory Report. M-2298. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2022/april/greenhouse-gas-emissions-1990--2020-national-inventory-report/>

Miljødirektoratet (2022a). Grønn omstilling: Klimatiltaksanalyse for petroleum, industri og energiforsyning. M-2346. [Grønn omstilling: Klimatiltaksanalyse for petroleum, industri og energiforsyning - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2022/juni-2022/gronn-omstilling-klimatiltaksanalyse-for-petroleum-industri-og-energiforsyning-miljodirektoratet-no)

Miljødirektoratet (2022b). Kraftbehov til transport: Nullutslippsscenarioer for 2050. M-2383. [Kraftbehov til transport: Nullutslippsscenarioer for 2050 - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2022/juni-2022/kraftbehov-til-transport-nullutslippsscenarioer-for-2050-miljodirektoratet-no)

Miljødirektoratet. (2022c). Faglig grunnlag for en strategi for å hindre nedbygging av myr. <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/fagmeldinger/2022/juni-2022/vurdering-av-virkemidler-for-a-hindre-nedbygging-av-myr/>

Miljødirektoratet (2023). Forbygge skadevirkninger for miljø og samfunn. Sist oppdatert: 2023. Hentet 30.03.23 fra [Forebygge skadevirkninger for miljø og samfunn - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2023/mars-2023/forbygge-skadevirkninger-for-miljo-og-samfunn-miljodirektoratet-no)

Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet (2022). Utredning av ordningen planting av skog på nye areal som klimatiltak. [eInnsyn - Dokument: 2015/81 - 83 - Miljødirektoratet](https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2022/april-2022/utredning-av-ordningen-planting-av-skog-pa-nye-areal-som-klimatiltak-miljodirektoratet-landbruksdirektoratet-no)

Miljødirektoratet og Riksantikvaren (2022). Svar på oppdrag 1 om vurdering av funn i EVAPLAN og forslag til prioriterte tiltak. [eInnsyn - Sak: 2022/6013 - Miljødirektoratet.](https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2022/april-2022/svar-pa-oppdrag-1-om-vurdering-av-funn-i-evaplan-og-forslag-til-prioriterte-tiltak-miljodirektoratet-riksantikvaren-no)

Mohr, C. W., Søgaaard, G., Alfredsen, G., Fernández, C. A., Hobrak, K. T., & Sevillano, I. (2022). Framskrivninger for arealbrukssektoren (LULUCF) under FNs klimakonvensjon og EUs klimarammeverk. *NIBIO Rapport*. <https://hdl.handle.net/11250/3023928>

NIBIO (2021). Totalt jordbruksareal som kan være ute av drift (2021). [uteavdrift_2021_sum_kommune.xlsx \(nibio.no\)](#)

NOU 2015: 15 (2015). Sett pris på miljøet. Rapport fra Grønn skattekommisjon. [NOU 2015: 15 \(regjeringen.no\)](#).

NOU 2022: 10 (2022). Inntektssystemet for kommunene. Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon. [NOU 2022: 10 \(regjeringen.no\)](#).

NVE (2016). Skogrydding i kraftlinjetraséer. Forsyningssikkerhet, miljø- og landskapshensyn. Veileder nr 2-2016. [Veileder \(nve.no\)](#).

NVE (2020). Hvor mye kraft kan vi få ved oppgradering og utvidelse av kraftverkene? Publisert 06.10.20. Hentet 27.03.23 fra [Hvor mye kraft kan vi få ved oppgradering og utvidelse av kraftverkene? - NVE](#).

NVE (2021). Energieffektivisering. Publisert 16.03.21. Hentet 28.03.21 fra [Energieffektivisering - NVE](#).

Prop. 200 S (2020-2021). Endringer i statsbudsjettet 2021 under Landbruks- og matdepartementet (Jordbruksoppgjøret 2021 m.m.). [Prop. 200 S \(2020-2021\) \(regjeringen.no\)](#)

Regjeringen (2022). Rekordlavt tall for omdisponering av dyrka jord. Landbruks- og matdepartementet. Publisert 15.03.22. Hentet 30.03.23 fra [Rekordlavt tall for omdisponering av dyrka jord - regjeringen.no](#).

Regjeringen (2023). Nasjonale føringer og planoppgaver. Kommunal- og distriktsdepartementet. Sist oppdatert 08.03.23. Hentet 30.03.23 fra [Nasjonale føringer og planoppgaver - regjeringen.no](#)

Rørholt, A. & Steinnes, M. (2020). Planlagt utbygd areal 2019 til 2030. En kartbasert metode for estimering av framtidige arealendringer med negativ klimaeffekt (SSB Notater 2020/10). Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/attachment/415893?ts=170f85e816>

Simensen, T., Winge, N., Holth, F., Stange, E., Barton, D. N. og Sandkjær Hanssen, G. (2022). Bærekraftig arealbruk innenfor rammen av lokalt selvstyre. KS FOU-rapport. <https://www.ks.no/fagomrader/forskning-og-utvikling-fou/forskning-og-utvikling/rapport-foreslar-nye-tiltak-for-arealbruk-med-omsyn-til-natur-og-klima/>

SSB (2021). Nær halvparten av alt jordbruksareal i drift er leid areal. Publisert 17.12.21. Hentet 27.03.23 fra [Nær halvparten av alt jordbruksareal i drift er leid areal \(ssb.no\)](https://ssb.no/nyheter/2021/12/17/nar-halvparten-av-alt-jordbruksareal-i-drift-er-leid-areal).

SSB (2022). Rekordmange byggetillatelser til nye hytter. Publisert 02.06.22. Hentet 27.03.23 fra [Rekordmange byggetillatelser til nye hytter \(ssb.no\)](https://ssb.no/nyheter/2022/06/02/rekordmange-byggetillatelser-til-nye-hytter).

Statnett (2021). Nettutviklingsplan 2021. [nettutviklingsplan-2021.pdf \(statnett.no\)](https://statnett.no/Nettutviklingsplan-2021.pdf)

Søgaard, G., Mathiesen, H. F., Bjørkelo, K., Eriksen, R., Hobak, K., Mohr, C. W. & Smith, A. (2021). Arealbruksendring til utbygd areal. Faktagrunnlag for vurdering av avgift på utslipp fra arealbruksendring – rapporterte utslipp og mulige kartgrunnlag (NIBIO Rapport 7(164) 2021). Norsk institutt for bioøkonomi. <https://hdl.handle.net/11250/2825197>

VKM, Kyrre Kausrud, Vigdis Vandvik, Daniel Flø, Sonya R. Geange, Stein J. Hegland, Jo S. Hermansen, Lars R. Hole, Rolf A. Ims, Håvard Kauserud, Lawrence R. Kirkendall, Jenni Nordén, Line Nybakken, Mikael Ohlson, Olav Skarpaas, Micael Wendell, Hugo de Boer, Katrine Eldegard, Kjetil Hindar, Paal Krokene, Johanna Järnegren, Inger E. Måren, Anders Nielsen, Erlend B. Nilsen, Eli K. Rueness, Eva B. Thorstad, Gaute Velle (2022). Impacts of climate change on the boreal forest ecosystem. Scientific Opinion of the Panel on Alien Organisms and Trade in endangered species (CITES) of the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment. VKM Report 2022:15, ISBN: 978-82-8259-390-8, ISSN: 2535-4019. Norwegian Scientific Committee for Food and Environment (VKM), Oslo, Norway.

10. Vedlegg

Velegg 1: faktabokser

Arealkategoriene i klimagassregnskapet

I klimagassregnskapet klassifiseres alle arealer i henhold til retningslinjer fra IPCC. Det er seks ulike arealkategorier, og disse gjennomgås kort under. Se kap. 2.1.1. for mer utfyllende beskrivelse.

Skog

Skog er definert som tresatte områder med minimum 10 prosent kronedekke, og hvor trærne kan bli minst fem meter høye. Arealer som er *midlertidig* uten trær på grunn av for eksempel hogst eller naturlige forstyrrelser defineres fortsatt som skog. All skog i Norge regnes som forvaltet.

Dyrket mark

Dyrket mark er jordbruksareal med fulldyrket jord, det vil si arealer som er dyrket til vanlig pløedybde, og som kan fornyes ved pløying. Frukthager og fulldyrket jord som benyttes til beite inngår i kategorien. All dyrket mark regnes som forvaltet.

Beite

Beitekategorien deles inn i to underkategorier:

Beita innmarksarealer består av arealer som benyttes til beite. Minst 50 prosent av arealet er dekket av gressarter. Arealet kan være tresatt, og vil klassifiseres som beite selv om kronedekket overstiger 10 prosent, dersom beite anses å være den dominerende arealanvendelsen.

Åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord består av mange ulike naturtyper, for eksempel lyngheier, høgstaudeenger, og glissent tresatte arealer. De har minimum 50 prosent vegetasjonsdekke, og mindre enn 10 prosent kronedekke. Alle arealer innenfor beitekategorien regnes som forvaltet.

Vann og myr

Vann og myr består av innsjøer, elver, myrer og andre arealer som regelmessig er dekket eller mettet av vann. Dersom arealene er tresatt med mer enn 10 prosent kronedekke, vil de klassifiseres som skog. Myrer med grøfter eller myrer som benyttes til torvuttak regnes som forvaltet. Resten anses som ikke-forvaltet.

Bebyggd areal

Bebyggd areal omfatter blant annet bygninger, veier, golfbaner, alpinanlegg, kraftgater i skog, idrettsarenaer med mer. Bebyggd areal regnes som forvaltet.

Begreper

LULUCF er den engelske forkortelsen for skog- og arealbrukssektoren, og står for land use, land use change and forestry.

Arealbruk er det arealene brukes til. Se egen faktaboks om arealbrukskategorier i klimagassregnskapet.

Arealbruksendringer er når arealer går fra en arealbrukskategori til en annen.

Avskoging er å ta i bruk skogmark til annen arealbruk. For eksempel dersom skog hogges for å etablere dyrka mark.

Påskoging er etablering av skog på arealer som tidligere har vært uten skog. For eksempel skogplanting på nye arealer.

Nedbygging er omdisponering av arealer til bebygd areal. For eksempel når en bygger vei i en skog. **Utbygging** er oppføring av bygninger eller andre konstruksjoner.

Grå arealer er områder som allerede er tatt i bruk, og som kan utnyttes på en ny og bærekraftig måte. Det kan for eksempel gamle nærings- og industriarealer.

Karbonrike arealer er arealer har store karbonlagere, for eksempel myr, torvmark og skog på høy bonitet. Også skog på lavere boniteter og beitemark kan være karbonrike arealer.

Forvaltet areal i klimagassregnskapet er alt areal som er direkte påvirket av mennesker. All skog, dyrka mark, beite og bebygd areal regnes som forvaltet. Noen myrer regnes også som forvaltet.

CO₂e eller **CO₂-ekvivalenter** er en måleenhet som brukes for å sammenligne oppvarmingseffekten ulike klimagasser har på atmosfæren (GWP, global warming potential).

FRL står for *forest reference level*. Dette er en fremoverskuende referansebane benyttet for skog i EUs LULUCF-forordning. Denne bygger på skogforvaltning i perioden 2000-2009., og sier hva som er forventet karbonopptak i skogen i perioden 2021-2025.

Vedlegg 2: relevante rapporter og notater for virkemiddelvurderinger

- Hensyn til karbonrike arealer i styringsdokumenter - levert 2019.
- Kriterier og terskelverdier for konsekvensutredninger og mulig innslagspunkt for innsigelse – levert 2020. Tilleggsnotat om inkludering av skog på mineraljord ble levert 2021.
- Forslag til endringer i rundskriv T-2/16 – levert juni 2021.
- Notat om "Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2023-2027" - levert 2. mai 2022. (U.off.)
- Oppdrag om kommunesektorens roller og virkemidler for å redusere klimagassutslipp – (deloppdrag 2) - levert 1. juni 2022.
- Oppdrag om evaluering og skisse til nye statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging (deloppdrag 1) - levert 22. juni 2022.
- Oppfølging av våtmarkstrategien - Tydeliggjøring og skjerping av klima- og miljøsektorens forventninger og føringer for kommunenes og fylkeskommunenes arealplanlegging knyttet til bevaring av våtmarker – 30. juni 2022
- Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag. Rapport fra et samarbeidsprosjekt mellom Statens vegvesen, Nye Veier AS, Bane NOR SF, Jernbanedirektoratet, Kystverket, Avinor AS og Miljødirektoratet. - levert 1. september 2022
- Notat – "Svar på oppdrag 1 om vurdering av funn i EVAPLAN og forslag til prioriterte tiltak" – levert 11.11.2022

Tlf.: 73 58 05 00
post@miljodir.no
www.miljodirektoratet.no
Postboks 5672 Sluppen,
7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim:
Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

Besøksadresse Oslo:
Grensesvingen 7, 0661 Oslo



Miljødirektoratet jobber for et rent og rikt miljø. Våre hovedoppgaver er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.

Vi er et statlig forvaltningsorgan underlagt Klima- og miljødepartementet og har i underkant av 700 ansatte ved våre to kontorer i Trondheim og Oslo, og ved Statens naturoppsyn (SNO) sine mer enn 60 lokalkontor.

Vi gjennomfører og gir råd om utvikling av klima- og miljøpolitikken. Vi er faglig uavhengig. Det innebærer at vi opptrer selvstendig i enkelt saker vi avgjør, når vi formidler kunnskap eller gir råd. Samtidig er vi underlagt politisk styring.

Våre viktigste funksjoner er at vi skaffer og formidler miljøinformasjon, utøver og iverksetter forvaltningsmyndighet, styrer og veileder regionalt og kommunalt nivå, gir faglige råd og deltar i internasjonalt miljøarbeid.