

## Dokumentasjon: Kartbasert klimagasskalkulator for arealbrukssektoren

Karttjenesten: <https://kart9.nibio.no/klimagasskalkulator/>

Informasjon: <https://nibio.no/tjenester>

### Innhold

1	Innledning.....	2
1.1	Utslipp og opptak av klimagasser som følge av arealbruk og arealbruksendring .....	2
2	Beregning av utslipps- og opptakseffekter .....	2
2.1	Prinsipper .....	2
2.2	Beregningsteknikk .....	3
2.3	Arealklassifisering.....	3
2.4	Utslippsberegning.....	4
3	Datagrunnlaget.....	5
3.1	Definisjoner og kilder .....	5
3.1.1	Skog .....	5
3.1.2	Dyrket mark .....	5
3.1.3	Beite.....	5
3.1.4	Vann.....	6
3.1.5	Myr .....	6
3.1.6	Annen utmark.....	6
3.1.7	Utbygd areal .....	6
3.2	Datakilder .....	7
3.3	Plankart.....	8
4	Størrelse på utslipp og opptak.....	8

## 1 Innledning

NIBIO har utviklet en kartbasert Klimagasskalkulator for beregning av utslipp og opptak av klimagasser fra arealbruk og arealbruksendringer. Kalkulatoren beregner utslipp og opptak av klimagasser fra dagens arealbruk. Den beregner også utslipp og opptak av klimagasser ved nedbygging. Det foreligger planer om å utvikle kalkulatoren slik at den kan brukes til å beregne utslipps- og opptakseffekter av arealbruksendringer som skogreising, nydyrking og restaurering av myr. Kalkulatoren beregner ikke utslipp fra aktiviteter i ikke-kvoteplikt sektor, slik som oppvarming, bygg- og anleggsvirksomhet, avfallshåndtering, transport og visse typer industri og jordbruk.

Kalkulatoren er ment brukt i forbindelse med arealplanlegging i kommuner og fylker. Den skaffer til veie utslipps- og opptakseffekter fra arealbruk og planlagte arealbruksendringer som kan brukes som grunnlag for innledende vurderinger klimagassutslipp i plansaker og i kommunenes arealregnskap og et utslippsregnskap. Kalkulatoren kan imidlertid ikke brukes til å fremme innsigelse i plansaker.

Kalkulatoren gjør beregninger av klimagassutslipp ut fra offentlig kart. Feil og mangler i kartgrunnlaget vil påvirke utslippsberegningene. Kalkulatoren benytter utslippsfaktorer for arealbruk og arealbruksendringer som fremstilt i tråd med anbefalinger fra FNs klimapanel. For nøyaktige beregninger av utslipp og opptak må det gjennomføres konkrete målinger av karbonbeholdninger i levende og biomasse og organiske forbindelser i jord.

### 1.1 Utslipp og opptak av klimagasser som følge av arealbruk og arealbruksendring

Når mennesker bruker jord og plantedekket slippes det ut klimagasser som karbondioksid, metan og lystgass. Dette fordi det å dyrke jord, bruke skog og sende husdyr på beite endrer sammensetningen av jordsmonnet og plantedekket, herunder det karbonet som ligger lagret der. Dyrking på myr og produksjon av torv fører til svært høye klimagassutslipp over lang tid. Bruk av allerede nedbygd areal, spesielt eldre svært nedbygd areal, innebærer små eller ingen utslipp eller opptak av klimagasser.

Nedbygging innebærer fjerning, flytting og/eller tildekking av jord og plantedekket. Fjerning av skog innebærer både et direkte tap av karbonet lagret i trær, døde ved, strø og jord. Det innebærer også et tapt potensiale for fremtidig opptak og lagring av karbon. Når organisk jord flyttes eller fjernes, oppstår det betydelige utslipp av klimagasser som metan, lystgass og karbondioksid. Skogreising og restaurering av drenert myr er arealbruksendringer tiltak som kan bidra til vesentlig høyere opptak av klimagasser over tid.

## 2 Beregning av utslipps- og opptakseffekter

### 2.1 Prinsipper

Metoden for beregning utslipp og opptak av klimagasser i kalkulatoren følger prinsipper anbefalt av FNs klimapanel og som er anvendt i Norges nasjonale og kommunevise klimagassregnskap for arealbrukssektoren. Metoden er justert for å kunne brukes til å vurdere utslipp av nåværende bruk og planlagt fremtidig bruk, fremfor å beregne utslipp fra historisk arealbruk og arealbruksendringer. Kalkulatoren viderefører metodikken i regnearket for beregning av klimagassutslipp fra arealbruk og arealbruksendringer til Miljødirektoratet, men er ikke identisk. Datagrunnlaget i den kartbaserte kalkulatoren er mer detaljert og er bedre tilpasset lokalt klima.

Hovedprinsippet er at ulike typer arealbruk er definert som en aktivitet med en utslippsfaktor.

Utslippseffekt av nåværende arealbruk:	Areal x utslippsfaktor for nåværende kategori for arealbruk
Utslippseffekt av endret arealbruk:	Areal x utslippsfaktor for overgang mellom to kategorier for arealbruk
Samlet utslippseffekt:	Utslippseffekt av nåværende arealbruk + Utslippseffekt av arealbruksendring

Nåværende arealbruk har en utslippseffekt som kan beregnes ved å multiplisere arealet med utslippsfaktoren. En endring fra en arealbrukskategori til en annen har også en utslippsfaktor. Samlet effekt av tiltaket er dermed utslipps- og eventuelt opptakseffekten av nåværende arealbruk pluss utslipps- og opptakseffekten av endret arealbruk. Effekten av utslipp og opptak av klimagasser som karbondioksid, lystgass og metan omregnes til en samlet effekt målt som tonn Co<sub>2</sub>-ekvivalenter per hektar. Opptak av klimagasser har negativt fortegn. Utslipp av klimagasser har positivt fortegn, mens opptak har negativt fortegn (i form av at karbondioksid fjernes fra atmosfæren). Effekten av arealbruk og arealbruksendringer blir beregnet i perioder på 5 år, 20 år og 70 år frem i tid.

I kalkulatoren kan brukere tegne inn et område og på den måten få vurdert utslipp og opptak ut fra nåværende arealbruk, ut fra en reguleringsplan eller ut fra en kommuneplan. Brukere kan også laste opp kartfiler med reguleringsplaner, kommunedelplaner og kommuneplaner og få beregnet utslipps- og opptakseffekter av disse. Utslippseffekten blir beregnet for plantegningene som helhet om 5 år, 20 år og 75 år. Beregningene tar utgangspunkt i nåværende kartlagt arealbruk og en forutsetning om at hele planen blir realisert på samme tid.

## 2.2 Beregningsteknikk

Utslippsberegningene i kalkulatoren skjer ved å klippe kart over nåværende arealbruk og planlagt arealbruk (tegninger eller kartfiler) mot hverandre. Alle egenskaper om nåværende og planlagt arealbruk tas vare på. Resultatet gir et nytt kart der vi har kartfigurer med informasjon om nåværende arealbruk og planlagt arealbruk. For hver arealfigur beregnes en utslippseffekt der arealets størrelse blir multiplisert med en utslippsfaktor for arealbruken eller arealbruksendringen. Summen av alle arealtall og utslippseffekter blir sammenstilt i en tabell som viser utslippseffekten av nåværende arealbruk, utslippseffekten av planlagte arealbruksendringer og samlet utslippseffekt av nåværende arealbruk og realisering av samtlige planlagte arealbruksendringer.

Resultatene fra beregningene kan lastes ned som en sammenstilt rapport med tilhørende tabell et kart og bilde. Kartet som lastes ned kan gjenbrukes til å kjøre beregningene på nytt. Kartet kan også brukes i programvare for teknisk tegning og geografisk databehandling.

## 2.3 Arealklassifisering

I klimagasskalkulatoren blir alt areal i grunnkart for nåværende bruk og plantegninger og plankart for planlagt brukt omklassifisert til seks overordnede arealbrukskategorier med underkategorier som brukes i klimagassregnskap for arealbrukssektoren nasjonalt og internasjonalt. Disse arealbrukskategoriene er bebygd areal, dyrka mark, intensivt og ekstensivt beite, skog, myr og ferskvann, samt annen utmark. Klasseinndelingen er den samme som brukes i det nasjonale og det kommunevise klimagassregnskapet. Underklasser er treslag og skogbonitet, jordtype og eventuell grøfting av organisk jord, samt arealbruk innenfor bebygd areal. Disse avviker noe fra klassene som brukes i det nasjonale og kommunevise klimagassregnskapet.

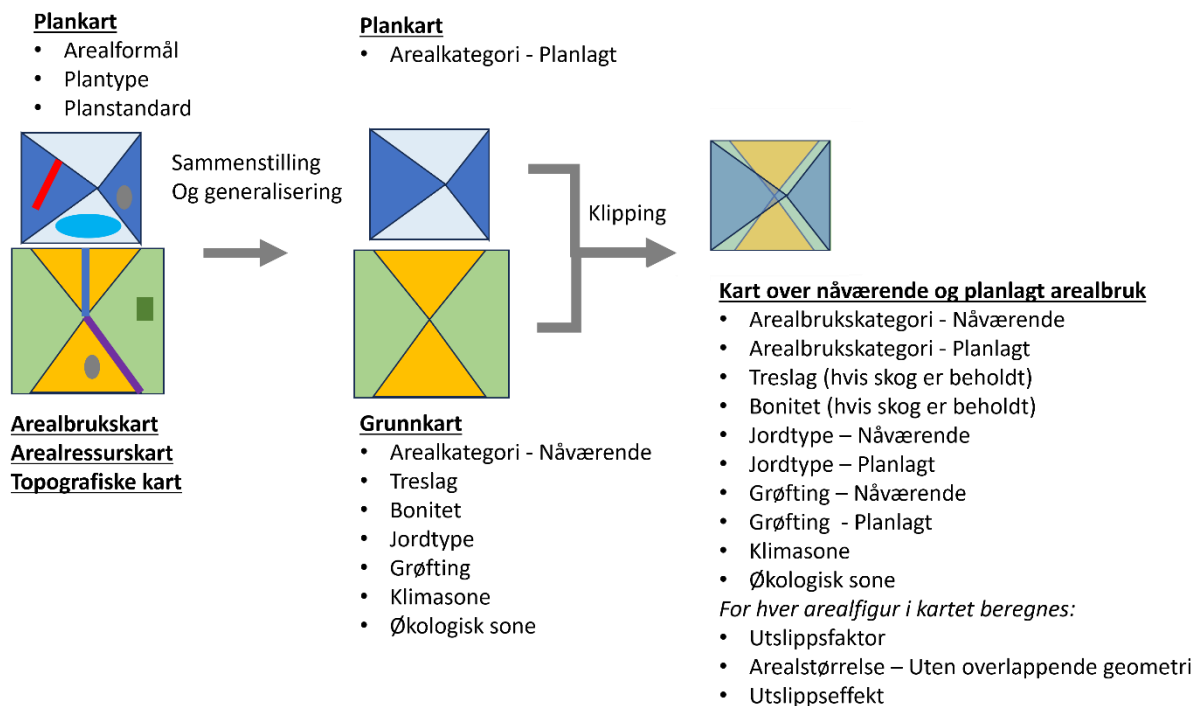
Innen hver arealbrukskategori er det gjort en rekke underinndelinger. Bebygd areal er definert i syv klasser etter funksjon (se avsnitt x). I tillegg er hver underkategori klassifisert etter grad av nedbygging, grad av vegetasjonsdekke og tresetting med utgangspunkt i et nytt nasjonalt kart over grønnstruktur innenfor bebygde områder.

Det nye grønnstrukturkartet er brukt for å angi hvor nedbygde, vegetasjonsdekte og tresatte de ulike arealbrukskategoriene av nedbygd areal er i et grunnkart, i et reguleringsplankart og et kommuneplankart.

Alle arealbrukskategorier er klassifisert etter organisk jord eller mineraljord. Mineralsk jord er tilordnet en lokal faktor for innhold av organiske forbindelser. Myr er delt inn i åpen myr og drenert myr. Dyrka mark og skog er flagget dersom den er grøftet.

## 2.4 Utslippsberegning

Utslippseffekter fra hver arealbrukskategori og endringer mellom de ulike arealbrukskategoriene er definert med en utslippsfaktor. Faktorene fremstilles med bruk av datamodeller der det brukes informasjon om arealbruk, vegetasjonsdekke, skogbonitet, jordsmonn, grunnforhold og lokalt klima hentet fra offentlige kartdata. Der det mangler datamodeller og/eller lokale kartdata for å beregne utslipp fra arealbruken og arealbruksendringen benyttes standardiserte utslippsfaktorer anbefalt av FNs klimapanel. Til sammen er det definert utslippsfaktorer for nærmere 80 000 kombinasjoner av kartlagte egenskaper om arealbruk og arealbruksendringer i Norge. De aller fleste kombinasjonene er tildelt en utslippsfaktor. Enkelte kombinasjoner er så usannsynlige og/eller sjeldne at det mangler datagrunnlag og modeller for å beregne disse. Et eksempel er en overgang fra bebygd areal til åpen myr.



Figur 1: Flytskjema for beregning av utslippseffekter fra grunnkart klippet mot plankart

Beregningene av utslipp og opptak av klimagasser fra arealbruk og arealbruksendringer er komplekse og stedsspesifikke. Beregningene bygger på kunnskap opparbeidet gjennom feltarbeid omkring endringer i karbonbeholdninger i jord og plantedekke på et landsdekkende rutenett av kartleggingsområder på 100x100 meter tilfeldig fordelt over hele landet.

### 3 Datagrunnlaget

Kalkulatoren bygger på en automatisert og standardisert oversettelse av de norske klassifiserings-systemene i offentlige grunnkart og plankart til klassifiseringssystemene som benyttes i beregninger av utslipp og opptak av klimagasser arealbrukssektoren internasjonalt. En oversikt over systemet for å omklassifisere grunnkart og plankart til arealbrukskategoriene i klimagassregnskapet for arealbrukssektoren finner du [her](#) (tabell med korte forklaringer).

Kalkulatoren benytter de mest detaljerte og oppdaterte offentlige tilgjengelige kartdata over arealbruk, arealdekke, grunnforhold, jordtyper og klima vi har i Norge. Det sammenstilte datasettet er fremstilt for bruk i kalkulatoren. Datasettet er ikke gjort tilgjengelig for nedlasting for andre formål. Karttjenesten er åpen, men er ikke tiltenkt bruk i andre applikasjoner. Det er derfor ikke laget dokumentasjon for bruk av tjenesten til andre formål.

#### 3.1 Definisjoner og kilder

##### 3.1.1 Skog

Skog definert som areal med over 10 prosent kronedekke (ca. 6 trær per dekar) som er eller kan bli fem meter høy. Alle arealer som er tilplantet eller er midlertidig uten trevegetasjon, f.eks. ved hogst med påfølgende foryngelse, regnes som skog. Mot fjellet, kysten og i nord kan områder med trær som kan bli 3-5 meter høye også registreres som skog, dersom de danner sammenhengende bestand av en viss størrelse. Kartlagte skogsbilveier er klassifisert som utbygd areal.

Skog er klassifisert etter bonitet (skogens produksjonsevne, fra svært høy til impediment (ikke egnet), treslag (barskog, løvskog eller blandingskog) og grunnforhold (jordtype; mineraljord eller organisk jord). Denne klassifiseringen brukes i beregningene av utslipp og opptak, men er ikke vist i tabellene som viser resultatet av utslippsberegningene.

Kartseriene AR5 og N50 er det dominerende kartgrunnlaget for skog. SR16 brukes som grunnlag for bonitet. I kartgrunnlaget til kalkulatoren har vi ikke tatt med egenskaper som skogens alder og tetthet som brukes i det kommunevise klimagassregnskapet for arealbrukssektoren. I kalkulatoren viser vi skogens potensiale for å binde karbon, ikke hva den binder på kartleggingstidspunktet som følge av hogst eller nylige skjøtselstiltak.

##### 3.1.2 Dyrket mark

Dyrket mark er jordbruksareal med fulldyrket jord, det vil si jordbruksareal som er dyrket til vanlig pløyedybde, og kan benyttes til åkervekster eller eng, og som kan fornyes ved pløying. Fulldyrket jord som benyttes til beite regnes som dyrket mark.

AR5 er det dominerende kartgrunnlaget for dyrket mark. Informasjon fra Jordsmonnkart og det historiske datasettet Digitalt Markslagskart (DMK) brukes for å identifisere organisk jord og type mineraljord der disse datakildene finnes.

##### 3.1.3 Beite

Beite er delt inn aktivt beitete innmarksarealer og åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord. Innmarksarealer er klassifisert med jordsmonn der dette finnes. Der det ikke finnes brukes en grov klassifisering av grunnforhold i enten organisk eller mineralsk jord.

Aktivt beitete innmarksarealer inkluderer overflatedyrket gressareal, som ikke kan pløyes, og innmarksbeite som årlig blir brukt som beite. Minst 50 % av arealet skal være dekket av beitetålende grasarter, men det kan også ha treklynger, stubber, steiner o.l. Beitebruk vurderes som mer sentralt

enn skogbruk på dette arealet. For en del beiteområder kan det fortsatt være nok trær til at det møter skogdefinisjonen (> 10 % kronedekning), disse vil allikevel klassifiseres som beite dersom de møter definisjonen av beite og dette er hovedbruken. AR5 er det dominerende kartgrunnlaget for aktivitetsdata for aktivt beite.

#### 3.1.4 Vann

Arealbrukskategorien vann omfatter ferskvann (innsjø, elv), men ikke hav. Ferskvann har alltid jordtype mineraljord. FKB-vann, AR5 og N50 er dominerende datakilder

#### 3.1.5 Myr

Arealbrukskategorien omfatter myrer uten skog og myrer kartlagt som tresatt. Arealbrukskategorien må ikke forveksles med skog på organisk jord.

Myr har alltid jordtype organisk jord. Det skilles mellom åpen urørt myr og drenert myr. Drenering av myr for ulike formål, eksempelvis for å skape gode dyrkingsforhold til jordbruket. Drenering av myr medfører betydelige utslipp av karbondioksid (CO<sub>2</sub>) fra den organiske jorda, men også utslipp av metan (CH<sub>4</sub>) og lystgass (N<sub>2</sub>O<sub>20</sub>). Utslipet knyttet til dette vil tilskrives arealbrukskategorien det faller til. Hvis myrer blir drenert uten noen tydelig ny arealbruk vil utslippet tilskrives vann og myr. Dersom myra er plantet med skog blir den klassifisert som skog på drenert organisk jord.

Datakilder er AR5, AR50 og N50. I AR5 og AR50 er det et etterslep i ajourholdet av myr. Relativt store arealer som tidligere er grøftet, plantet og nå skogvokst kan fortsatt være registrert som myr i AR5. Dette er i noen grad korrigert med informasjon fra SR16.

#### 3.1.6 Annen utmark

Annen utmark består av områder med fjell, is og steinrøyser og andre områder med liten til ingen vegetasjon. På disse områdene regnes det med at opptak eller utslipp av klimagasser er neglisjerbart.

AR5, N50 og AR50 i høyfjellet er det dominerende kartgrunnlaget for annen utmark. I både AR5 og N50 er klassifisering basert på tolking av flybilder og i N50 er det stor grad av generalisering i arealavgrensing. AR50 i høyfjellet er basert på klassifisering av satellittbilder.

#### 3.1.7 Utbygd areal

Utbygd areal omfatter blant annet bygninger, veier, kraftlinjer, grustak og steinbrudd, idrettsarenaer og arealer rundt som er opparbeidet. Innenfor bebyggelse kan det også finnes arealer med over 10 % kronedekning (f.eks. parker og hager) som kan inngå i arealbrukskategorien skog. Disse defineres allikevel som utbygd areal.

SSB Arealbruk, AR5 og NVE Kraftlinjer er det dominerende kartgrunnlaget for utbygd areal. Det mangler kart over jordtyper innenfor bebygde arealer i Norge. Større hager, parker, friområder og idrettsanlegg kan ha organiske jordlag, men ettersom disse områdene har løsmasser som i stor grad er tildekket, flyttet og blandet, anses dette som mineral jord med lite eller intet innhold av organiske forbindelser.

For arealbrukskategorien bebygd areal er det klassifikasjonssystem med flere underklasser som beskriver arealbruken innenfor bebygde områder med ulike utslippsfaktorer. Systemet kan brukes på tvers av kart over nåværende situasjon og kart over planlagt situasjon. Klassene er på overordnet nivå som følger:

- Uklassifisert bebygd areal
- Boligområder (f.eks. eneboligområder, rekkehusområder, høyhusområder)
- Fritidsboligområder (hytter)

- Nærings- og institusjonsområder (f.eks. handelssentre, skoler, helsebygg, kontorer og industriområder)
- Infrastrukturområder (f.eks. trafostasjoner og renseanlegg)
- Grønne områder (f.eks. felles oppholdsareal, stier og 100-metersskoger)
- Idrettsområder (f.eks. skiløyper, golfbaner og idrettshaller)
- Samferdselsområder (f.eks. veier, rullebaner, terminaler, havner)

For hver klasse av nedbygd areal har vi beregnet graden av nedbygging og vegetasjondekke, samt en terskelverdi for hvorvidt det bebygde arealet er tresatt eller ikke. Beregningen er gjort med et tilfeldig utvalg prøveflater i et nytt landsdekkende kart over grønstruktur innenfor bebygde områder.

Beregningene er brukt for å definere en utslippsfaktor for hver underordnet klasse av bebygde areal i tråd med en metodikk anbefalt av FNs klimapanel. Utslippsfaktorene for samme kategori av nedbygd areal varierer mellom grunnkart, reguleringsplankart og kommuneplankart ettersom detaljeringsgraden av geometri og egenskaper varierer.

### 3.2 Datakilder

For å bygge opp et heldekkende nasjonalt datasett med disse syv arealklassene er det sammenstilt et datagrunnlag med elementer fra en lang rekke norske kartserier vist til over. Disse er:

Arealbruk (SSB)	SSB Arealbruk er et landsdekkende kartdatasett som gir oversikt over bebygde og opparbeidede areal og hvordan dette brukes.	SSB	<a href="https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/ssb-arealbruk-2023/a965a979-c12a-4b26-90a0-f09de47dbecd">https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/ssb-arealbruk-2023/a965a979-c12a-4b26-90a0-f09de47dbecd</a>
Grønstruktur kart	Et nytt nasjonalt kart over grønstruktur definerer klasser av vegetasjonsdekket innenfor områder definert som bebygde i SSB arealbruk og AR5. Vegetasjonsdekket er definert som feltsjikt, busksjikt og tresjikt.	NIBIO	
Arealressurskart 1:5000 (AR5)	AR5 beskriver arealressurser etter arealtilstand og ikke arealbruk. Hovedinndelingen i AR5 er arealtypene fulldyrka jord, overflatedyrka jord, innmarksbeite, skog, myr, åpen fastmark, vann, bebygde og samferdsel med underinndeling etter grunnforhold, samt bonitet og treslag i skog.	NIBIO	<a href="https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/arealressurskart-fkb-ar5/243751e8-5803-4627-898c-d0ddabe82056">https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/arealressurskart-fkb-ar5/243751e8-5803-4627-898c-d0ddabe82056</a>
Vegetasjon i fjellet fra Arealressurskart 1:50 000 (ARFjell)	ARFjell er basert på automatisk arealfigurering og klassifisering av satelittbilder. ARFjell brukes for å skille områder som er annen utmark fra areal som er beite (i underkategorien åpen og tresatt utmark på mineraljord).	NIBIO	<a href="https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/arealressurskart-ar50-serie/4bc2d1e0-f693-4bf2-820d-c11830d849a3">https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/arealressurskart-ar50-serie/4bc2d1e0-f693-4bf2-820d-c11830d849a3</a>
Topografisk Norgeskart 1:50000 (N50)	I kalkulatoren brukes temalagene skog og myr fra temagruppen arealdekkeflate der det ikke finnes AR5. Skog er alle typer skogsmark som barskog, lauvskog og blandingsskog. Myr er åpent ikke skogvokst område med myrvegetasjon.	Kartverket	<a href="https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/n50-kartdata/ea192681-d039-42ec-b1bc-f3ce04c189ac">https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/n50-kartdata/ea192681-d039-42ec-b1bc-f3ce04c189ac</a>
Digitalt Markslagskart (DMK)	DMK er for det meste erstattet av AR5, men DMK har informasjon om myrdybde der kartlagt myr gjennom feltarbeid ble ansett som dyrkbar.	NIBIO	<a href="https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/digitalt-markslagskart-dmk-historisk-datasett/ee64e4fb-70b2-485f-9d98-cec0b7d41deb">https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/digitalt-markslagskart-dmk-historisk-datasett/ee64e4fb-70b2-485f-9d98-cec0b7d41deb</a>
Skogessurskart (SR16)	SR16 er et skogressurskart som gir oversikt over utbredelsen og egenskaper i landets skogressurser, slik som treslag og volum. Datasettet har blitt fremstilt ved bruk av fjernmålingsdata, terrengmodeller, satellittdata, AR5 og data fra landsskogstakseringens flater.	SR16	<a href="https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/sr16-skogressurskart-16x16-metervektor/27206b9e-4830-4f71-810d-d04c0dc32b59">https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/sr16-skogressurskart-16x16-metervektor/27206b9e-4830-4f71-810d-d04c0dc32b59</a>
Vann – Felles kartdatabase (FKB Vann)	Inneholder flater av hav og ferskvann, samt grøfter og bekker. Hav avgrensers landarealet, og ferskvann brukes til å bestemme arealbrukskategorien Vann. Grøfter brukes til	Kartverket	<a href="https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/fkb-vann/595e47d9-d201-479c-a77d-cbc1f573a76b">https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/fkb-vann/595e47d9-d201-479c-a77d-cbc1f573a76b</a>



	å bestemme om organisk jord er drenert. Grøftene i FKB-vann er noen steder mangelfullt kartlagt.		
Kraftlinjer	Inneholder alle større kraftlinjer og har opplysning om kapasitet og når de er satt i drift. Kraftgater i skog klassifiseres på dette grunnlaget som utbygd. Bredden på gatene beregnes basert på kapasitet, og endringer over tid på når de er satt i drift.	NVE	<a href="https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/kraftlinjer/4ab8c70a-215a-4e1a-847b-b3c044526d5e">https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/kraftlinjer/4ab8c70a-215a-4e1a-847b-b3c044526d5e</a>

### 3.3 Plankart

Klimagasskalkulatoren støtter beregninger av klimagassutslipp fra arealbruk og arealbruksendringer i arealplaner. Plankartene må foreligge i formatene Geography Markup Language (best kjent som GML-formatet med filendelsen «.gml»), Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon (best kjent som SOSI-formatet med filendelsen «.sos») eller Geographic JavaScript Object (best kjent som GeoJson – formatet med filendelsen «.gjs»).

Filene bør kvalitetstrolleres for geometri, samt egenskapene kommunenummer, planidentifikasjon, feltnavn (ikke obligatorisk) og arealformål. For reguleringsplaner må vertikalnivå være lik 2, dvs. arealformål på jordoverflaten (i motsetning til under eller over jordoverflaten). Dette skjer med verktøy utviklet av Kartverket.

Fra reguleringsplaner og kommuneplaner brukes egenskapene arealformål og arealbruksformål etter Plan- og bygningsloven av 2008 og arealbruksformål og arealbruk etter Plan- og bygningsloven av 1985 som grunnlag for å definere innplassering i en av de syv arealbrukskategoriene i klimagassregnskapet.

I kommuneplaner, kommunedelplaner, områdereguleringsplaner og detaljreguleringsplaner finnes det en rekke arealformål som ikke entydig kan klassifiseres som bare dyrka mark, beite, skog, vann, myr eller bebygd areal. For disse arealformålene videreføres dagens situasjon slik denne er kartlagt i grunnkartet.

LNFR-områder i kommuneplaner og reguleringsplaner og friområder vil dermed videreføres uten endringer. Kalkulatoren tar altså ikke hensyn til at det kan forekomme en viss nedbygging, nydyrking og påskoging innenfor slike områder.

Sentrumsformål i reguleringsplaner klassifiseres som nedbygde områder. Det kan forekomme parker og andre grønne områder innenfor et sentrumsområde, noe som kan gjenspeiles med nedbyggingsgraden innenfor den generelle klassen nedbygd område.

Alle arealformål som entydig kan klassifiseres til et nedbyggingsformål er gitt en klasse for bebygd areal. Et kjøpesenter blir f.eks. definert som et nedbygd areal i klassen nærings- og institusjonsområde.

Utslippseffekten av en nedbygging i en kommuneplan er noe annerledes enn utslippseffekten av samme type nedbygging i en reguleringsplan. Dette skyldes at arealfigurene i en kommuneplan er større og mindre detaljerte enn i en reguleringsplan. Utslippseffektene av de ulike plantypene er altså beregnet hver for seg for å ivareta situasjoner der et boligområde i en kommuneplan vil bli delt opp i mindre boligområder, offentlige områder, veier og naturområder i en reguleringsplan.

## 4 Størrelse på utslipp og opptak

Utslips- og opptakseffekter av arealbruk og arealbruksendringer varierer med mengden karbon lagret i jord- og plantedekket. En reguleringsplan der formålet er nedbygging av myr vil føre til store utslipp på grunn av de store mengdene med lystgass, metan og CO<sub>2</sub> som slippes ut ved flytting,



fjerning og tildekking av torv. En områdeplan for fortetting av boligområder vil ha små utslipp ettersom karbonbeholdningene i stor grad allerede er nedbygd, fjernet eller tildekket. Dyrking av mineralsk jord vil innebære noe utslipp. Dyrking av organisk jord vil innebære store utslipp.

For å se omfanget av utslipp og opptak av klimagasser fra arealbruk og arealbruksendringer kan en sammenlikne utslippseffektene med tilsvarende effekt fra bruk av personbil.

En privatbil med bensin som drivstoff som kjører 20 000 km i året slipper ut noe under 12 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter på fem år. Et hektar barskog med middels bonitet på mineraljord ved Ås sør for Oslo tar opp litt over 17 tonn CO<sub>2</sub> i dette tidsrommet. Tilsvarende barskog med høy bonitet tar opp nesten 43 tonn.

1 hektar (10 mål) konsentrert småhusbebyggelse kan gi plass til kanskje 25 små eneboliger. En arealbruksendring der 1 hektar barskog på høy bonitet i Ås blir til et konsentrert småhusområde kan føre til et utslipp rundt 734 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter på fem år. Dette kan sammenliknes med utslipp fra rundt 60 personbiler i samme periode.

Et større planlagt boligfelt i samme region der 14 dekar variert skog er planlagt nedbygd til vei og generell boligbebyggelse kan føre til utslipp av nesten 15 000 tonn klimagasser fra arealbruksendringene de første fem årene. Dette utgjør utslipp fra nesten 1200 bensinbiler med en årlig kjørelengde på 20 000 km i samme periode. I den aktuelle kommunen med en befolkning på 16 000 innbyggere og betydelig utslipp fra nasjonal samferdsel, vil dette utgjøre om lag 1/3 av det samlede utslippet i kalenderåret 2021 fra ikke-kvotepliktig sektor.

Utslipp fra arealbruk og arealbruksendringer kan altså få stor betydning på kommunenes samlede utslipp av klimagasser.