

RAPPORT

Klimagassutslipp fra arealendringer i kommuneplan

OPPDRAUGSGIVER

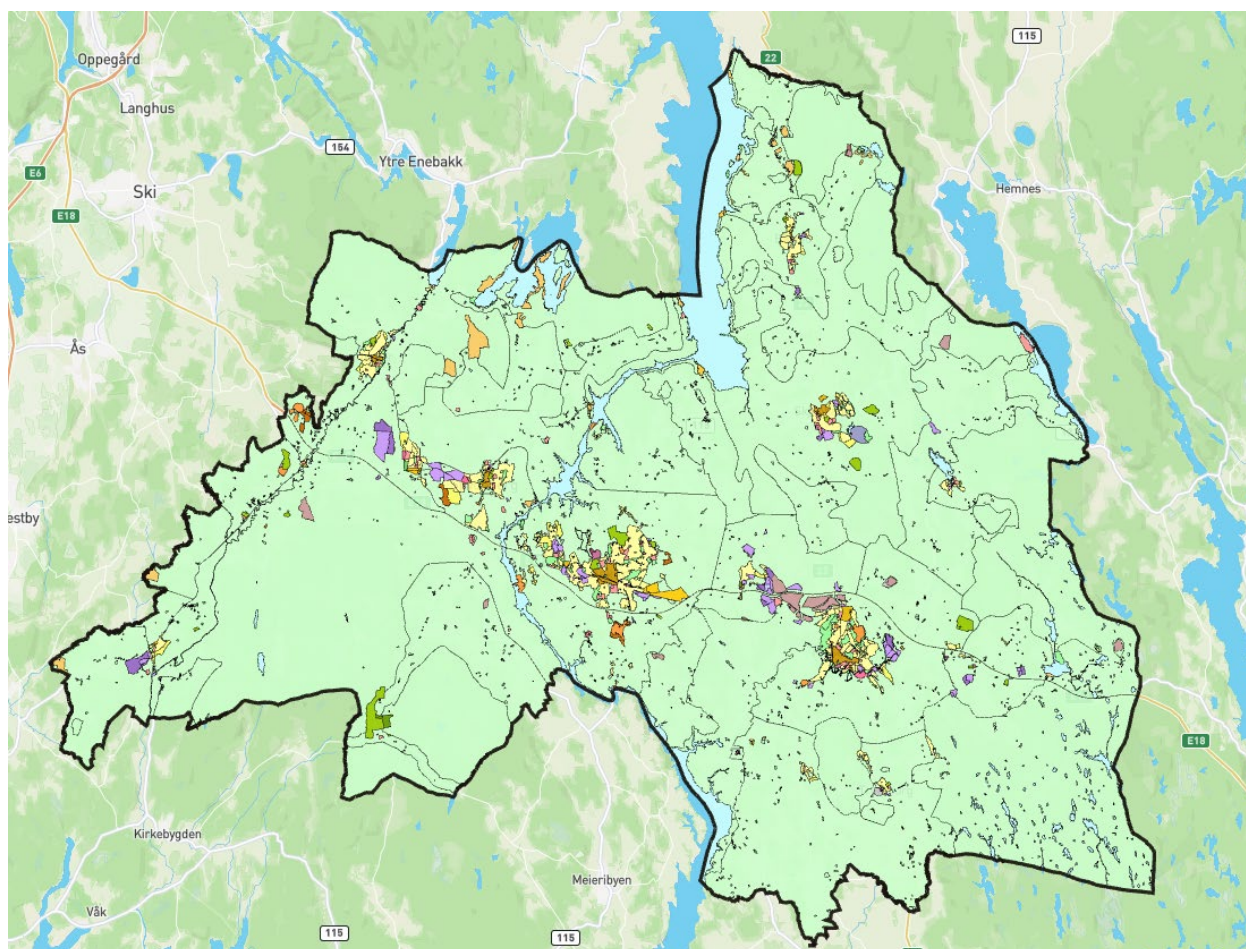
Indre Østfold kommune

EMNE

Prognose for klimagassutslipp og -opptak

DATO / REVISJON: 24. februar 2023 / 01

DOKUMENTKODE: 10247124-01-PLAN-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAG	Klimagassutslipp fra arealendringer i kommuneplan	DOKUMENTKODE	10247124-01-PLAN-RAP-001
EMNE	Prognose for klimagassutslipp og -opptak	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Indre Østfold kommune	OPPDRAGSLEDER	Kévin Sanouiller
KONTAKTPERSON	Marit L. Haakaas	UTARBEIDET AV	Kévin Sanouiller
		ANSVARLIG ENHET	10234031

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Indre Østfold kommune for å gi et estimat for klimagassutslipp fra arealbruksendringer som kommuneplan gir mulighet til. Beregningsmetode er utført i henhold til Miljødirektoratet sin rapport (M-989, 2022) over en periode på 20 år. Vi har sammenlignet dagens gjeldende kommuneplan (alternativ 0) med forslag til ny kommuneplan datert 03.02.2023 (alternativ 1). Arbeidet vårt gir et grovt anslag basert på eksisterende kartdata. I samspill med kommunen er det også utarbeidet et temakart som viser de mest karbonrike arealene.

Den nye kommuneplanen gir forbedringer i omdisponering av arealbruk spesielt fra landbruk og i noe grad fra skog, til utbygging. Dette vil gi mindre utslipp sammenlignet med dagens kommuneplan. Samtidig reguleres flere karbonrike arealer (skog, myr og beite) til utbygging slik at differensen mellom dagens og ny kommuneplan er liten.

Det er anslått totalt en forbedring på 2500 tonn CO₂-ekv. over 20 år. Denne forbedringen tilsvarer å kutte utslipp fra 120 innbyggere som reiser med diesel- eller bensinbil i 20 år. Forbedring mellom de to alternative kommuneplanene er et lite bidrag i klima-sammenheng når vi ser på hvor mye utslipp den nye kommuneplanen fremdeles vil skape: ca. 360 000 tonn CO₂-ekv. over 20 år. Dette tilsvarer ca. 17 000 innbyggere som reiser med diesel- eller bensinbil i samme periode.

Vi anbefaler kommunen å ytterligere senke klimagassutslippene ved arealbruksendringer med å:

1. spare mer skog og andre karbonrike arealer fra utbygging i den nye kommuneplanen.
2. fortsette å spare karbonrike arealer i detaljplaner, dispensasjoner og byggesaker.
3. sette seg et mål for utslipp fra arealbruksendringer innen 2030 og 2050.
4. styre arealbruksendringer i forhold til et budsjett for klimagassutslipp fra arealbruksendringer.
5. gjennomføre kartlegginger av naturtyper og karbon lagret i vegetasjon og jord for å registrere og bedre kvantifisere karbonrike arealer i kommunen.
6. utvide analysen på arealbehovet i kommuneplanen.

01	01.03.2023	Mindre tekstrevisjoner, rettet summering av areal i tabell 7 og 8	KEVS	SW	KEVS
00	17.02.2023	Første utgivelse	KEVS	SW	KEVS
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
1.1	Sammenheng mellom arealbruk og klimagasslagring/utslipp	5
1.2	Nasjonale forventninger til kommuneplan	5
1.3	Rammer for dette oppdraget.....	5
2	Metode.....	6
2.1	Hovedprinsipp.....	6
2.2	Alternative senarioer	6
2.3	Geografisk avgrensning.....	6
2.4	Tidsperiode for prognose.....	6
2.5	Grunnlagsdata.....	7
2.5.1	Utslippsfaktorer	7
2.5.2	Kartgrunnlag	7
2.6	Klassifisering	8
2.6.1	Arealbrukskategorier i klimagassberegning	8
2.6.2	Beregningsformel.....	8
2.6.3	Dagens arealbruk	8
2.6.4	Fremtidig arealbruk	10
2.6.5	Manuell korrigering	11
2.7	Bruksområder og begrensninger	11
2.8	Sammenligning av utslipp	12
3	Arealendringer.....	13
3.1	Alternativ 0: dagens kommuneplan	13
3.2	Alternativ 1: forslag til ny kommuneplan.....	13
3.3	Endringer mellom alternativene	14
4	Resultater	15
4.1	Alternativ 0: dagens kommuneplan	15
4.2	Alternativ 1: forslag til ny kommuneplan.....	15
4.3	Forskjeller mellom alternativene	16
4.4	Sammenligning av utslipp	17
5	Temakart for karbonrike arealer	18
6	Diskusjon	21
6.1	Behov for supplerende feltarbeid	21
6.2	Mål for utslipp	21
6.3	Arealbehov.....	21
7	Konklusjon.....	22
8	Vedlegg til rapporten	22
9	Referanser	23

1 Bakgrunn

1.1 Sammenheng mellom arealbruk og klimagasslagring/utslipp

Eksisterende vegetasjon og organiske jordlag bidrar i stor grad til klodens naturlige opptak av klimagasser. Over tid blir disse områdene store karbonlagre. Når de omdisponeres til landbruk eller utbygging, blir grunnen forstyret og vegetasjonen fjernet. Klimagasser som var lagret i jord og vegetasjon slippes ut mens klodens evne til å fange klimagasser svekkes.

Arealendringer sto for 23% av de menneskeskapte klimautslippene på kloden i perioden 2007-2016 (IPCC, 2019). Derfor er arealpolitikk, som alle kommuner i Norge styrer gjennom planlegging, avgjørende for landets klimaregnskap.

1.2 Nasjonale forventninger til kommuneplan

Indre Østfold kommune må som alle andre kommuner, bidra til at norske klimagassutslipp halveres innen 2030 og reduseres til minimum 90% innen 2050, sammenlignet med 1990 (Klimaloven, 2017, §§3 og 4). Kommuneplanen må også fremme «en bærekraftig utvikling» hvis den skal være i samsvar med Plan- og bygningslovens formål (Plan- og bygningsloven, 2008, §1-1). Staten forventer derfor at «kommunene vektlegger arbeidet med å redusere utslipp av klimagasser, *inkludert utslipp fra arealbruksendringer*» i kommuneplan (Kommunal- og distriktsdepartementet, 2019).

Denne forventningen kan oversettes til fire hovedgrep:

- samle utbyggingsareal fremfor å spre det,
- sikre de mest karbonrike arealer (myr, skog, beite) mot terrenginngrep og avskoging
- sikre areal til restaurering av våtmark og andre karbonrike områder
- tilrettelegge for at den vegetasjonen som kan ta opp mest CO₂, kan vokse og tilpasse seg et nytt klima.

1.3 Rammer for dette oppdraget

Multiconsult er engasjert av Indre Østfold kommune for å gi et estimat for klimagassutslipp fra arealendringer som kommuneplanen åpner for. Arealer hvor planen tolkes å ikke medføre noe omdisponering i forhold til dagens arealbruk, inngår ikke i vår vurdering.

Vi har beregnet flere prognoser etter hvert som dagens kommuneplan ble utarbeidet. Prognosene våre er basert utelukkende på eksisterende kartdata sammen med metode og utslippsfaktorer fra Miljødirektoratet (Rapport M-989, 2023). Multiconsult har utviklet et eget kartbasert verktøy som viser utslippsprognoser i kart, i tillegg til tabeller. Det er dette verktøyet vi har brukt i oppdraget. Våre kartresultater muliggjør en nærmere undersøkelse om hvilke arealbruksendringer som skaper hvilket utslipp. Denne kunnskapen kan deretter innlemmes i kommuneplanarbeidet (plankart, bestemmelser, planbeskrivelse og konsekvensutredning). Resultatene våre er kontrollerte etter flere automatiserte sjekk, en kvalitativ vurdering basert på de aggregerte tallresultatene og noen stikkprøver. Enkelte områder er i tillegg drøftet i arbeidsmøter med kommunen der alle data er gjort tilgjengelig for innspill og tilbakemelding.

Multiconsult har også gitt kommunen faglige råd og presentert kunnskap om klimagassutslipp, basert på spørsmål som ble stilt i planprosessen så langt. Men, Multiconsult har ikke utarbeidet noen av plandokumentene. Denne rapporten redegjør for klimagassberegninger for dagens kommuneplan og forslag til ny kommuneplan.

2 Metode

2.1 Hovedprinsipp

Beregningsmetoden vi bruker, er i utgangspunktet enkel. Vi ganger et areal hvor det planlegges en arealendring, med en utslipps- eller opptaksfaktor. Resultatet er en prognose på klimagassutslipp eller opptak over de neste 20 år. Disse faktorene finnes for mange, men ikke alle mulige arealendringer. I tillegg beregner vi, så langt vi har tall på det, utslipp eller opptak over de neste 20 år uten arealendring.

For å illustrere det med et eksempel: hvis et skogsareal omdisponeres for å bygge en vei, må vi estimere hvor mye karbon som slippes ut i luft fra jord og vegetasjon, men også hvor mye opptak vi vil miste de neste 20 år. Summen av de to matematiske produktene danner vårt anslag på totalt utslipp for å omdisponere skogen til veiutbygging. For å beregne en prognose for en kommuneplan som Indre Østfold, regner vi på ca. 200.000 arealoverganger.

Det finnes metodiske utfordringer som gjør denne typen analyse mer komplisert enn beskrevet ovenfor. De mest relevante problemsstillingene er omtalt i rapporten.

2.2 Alternative scenarier

Vi sammenligner to scenarier:

- Arealbruksendringer mellom dagens arealbruk og **gjeldende kommuneplan (0-alternativet)**
- Arealbruksendringer mellom dagens arealbruk og **et forslag til ny kommuneplan for 2023-2034 (alternativ 1)**

Valg av nullalternativet begrunnes med at vi utreder konsekvenser for et forslag til en ny kommuneplan. Hvis intet forslag vedtas, vil arealendringer og dermed klimagassutslipp skje i samsvar med dagens kommuneplan. Dette valget oppfyller kriterier gitt i veileder for konsekvensutredninger for klima og miljø (Miljødirektoratet, M-1941, 2023).

2.3 Geografisk avgrensning

Analysen vår er begrenset til landareal innenfor kommunegrensen for Indre Østfold (som definert av Statens Kartverket (2023)). At areal til sjø- og vassdrag ikke er medtatt skyldes et metodevalg for rapportering av utslipp på verdensbasis (IPCC, 2019) som er videreført i Norge (Miljødirektoratet, M-989, 2023). Vi har vurdert at planområdet og influensområdet sammenfaller med kommunegrensen fordi vi ser på arealendringer i en kommuneplan. Det er mulig at arealbruksendringer i tilgrensende kommuner påvirker opptaket eller utslippet i Indre Østfold, men dette krever en faglig vurdering som er mer detaljert enn den analyse vi ellers gjennomfører for de arealendringer i kommuneplanen. Så for å være konsistente og konsekvente har vi sett bort i fra denne effekten og avgrenset analysen vår til innenfor kommunegrensen.

2.4 Tidsperiode for prognose

Klimagassutslipp og -opptak beregnes over 20 år. Denne tidsperioden er et praktisk valg som er blitt gjort til en standard i nasjonale klimagassregnskap (IPCC, 2019) og videreført i metoden vi bruker (Miljødirektoratet, M-989, 2023). Det er antatt at majoriteten av arealbruksendringene i verden har stabilisert seg, altså gått over fra et arealbruk til et annet, over denne perioden på 20 år. Vi er kjent med at i Norge skjer disse arealendringene over en langt større tidsperiode. Andre tidsperioder kan også være aktuelle dersom resultatene våre skal kunne sammenlignes med andre typer

Prognose for klimagassutslipp og -opptak

klimagassberegninger¹ (Miljødirektoratet mfl., 2022). Men det er nettopp for å kunne sammenligne resultatene våre med de nasjonale regnskapstall for arealbrukssektor (AFOLU²) som danner grunnlag for våre nasjonale forpliktelser overfor EU, at vi ønsker å følge denne konvensjonen på 20 år. Dette valget innebærer at utslipp for å omdisponere myr undervurderes.

2.5 Grunnlagsdata

2.5.1 Utslippsfaktorer

Faktorer for utslipp og opptak av klimagasser er hentet fra beregningsmetode til Miljødirektoratet (Miljødirektoratet, M-989, 2023). Disse tallene kommer fra standardverdier som anbefales av FNs klimapanel³ (IPCC, 2006) og som er brukt i det nasjonale utslippsregnskap for 2017 (Miljødirektoratet mfl., 2022). Faktorene som brukes til å beregne opptak eller utslipp dersom ingen arealendring hadde funnet sted, er utledet fra en sammenligning mellom nasjonalt utslippsregnskap for 2010 og 2015. Disse tallene er angitt av Miljødirektoratet for hver kommune som eksisterte i 2015. Vi har samordnet og systematisert disse tallene til bruk i modellen vår.

2.5.2 Kartgrunnlag

Tabellen under viser en oversikt over kartdata vi har lagt til grunn for å tolke dagens og fremtidig arealbruk. Disse kartkildene aggregeres til et samlet kart i den rekkefølge angitt i tabellen under⁴.

Tabell 1 - Oversikt over kartdata brukt for å tolke dagens arealbruk

Kart	Utgiver	Versjon	Mottatt	Prioritet	Geonorge
Administrative enheter kommuner	Statens kartverk	01.01.22	15.12.22	1	Link
SSB Arealbruk	SSB	15.05.17 ⁵	03.08.22	2	Link
AR5	NIBIO	04.11.21 ⁶	22.09.22	3	Link

Tabell 2 - Oversikt over kartdata brukt for å tolke fremtidig arealbruk i alternativ 0

Kart	Utgiver	Versjon	Mottatt	Prioritet	Geonorge
Administrative enheter kommuner	Statens kartverk	01.01.22	15.12.22	1	Link
Kommuneplan gjeldende i 2022	Kommune	19.01.21 ⁷	06.02.23	2	
Kommunedelplan for Mysen	Kommune	16.04.12 ⁸	17.10.22	3	

Tabell 3 - Oversikt over kartdata brukt for å tolke fremtidig arealbruk i alternativ 1

Kart	Utgiver	Versjon	Mottatt	Prioritet	Geonorge
Administrative enheter kommuner	Statens kartverk	01.01.22	15.12.22	1	Link

¹ Klimagassberegninger for menneskeskapt utslipp for anlegg og bygg har gjerne en beregningsperiode på 60 eller 75 år.

² Agriculture, Forestry and Other Land Use

³ De anbefales så lenge det ikke finnes mer nøyaktige tall. Faktorene er hentet fra vitenskapelige publikasjoner.

⁴ Se kolonne «prioritet»

⁵ Egenskap «OBJEKTKATALOG SsbArealbruk» i sosi-fil

⁶ Egenskap «OPPDATERINGSDATO» i sosi-fil

⁷ Egenskap «VERSJONID» for «OBJTYPE KpArealGrense» i sosi-fil

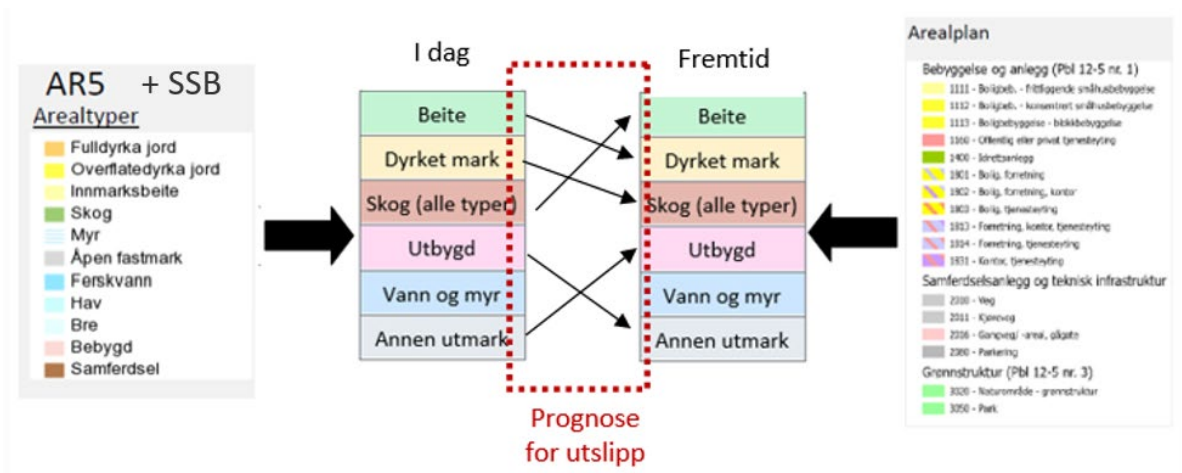
⁸ Egenskap «OBJEKTKATALOG Kommuneplan» i sosi-fil

Forslag til kommuneplan for 2023-2034	Kommune	03.02.23 ⁹	06.02.23	2	
---------------------------------------	---------	-----------------------	----------	---	--

2.6 Klassifisering

2.6.1 Arealbrukskategorier i klimagassberegning

Miljødirektoratet har tilpasset bokføringsmetoden fra LULUCF¹⁰ til nasjonalt nivå, til bruk for arealplanlegging (Miljødirektoratet, 2023). Arealbruk klassifiseres etter seks standard kategorier: beite, dyrket mark, skog, utbygd areal, vann og myr samt annen utmark. Det gjøres en vurdering om arealbruken i dag og i fremtiden. Når en omdisponering oppstår, gjør vi en klimagassberegning. Summen av disse beregningene danner utslippsprognosen for plan- eller prosjektområdet, som vist i figuren under.



Figur 1 – Skjema for beregningsmetodikken

2.6.2 Beregningsformel

Utslipp eller opptak beregnes for hver flate etter følgende ligning:

$$Klimagass_i = A_i \times (F_i - R_i) \times \Delta d_t$$

$Klimagass_i$ er utslipp eller opptak ved ombruk av areal i , angitt i tonn CO2 ekvivalenter¹¹

A_i er størrelse for areal i , angitt i hektar

F_i er utslipps eller opptaksfaktor for ombruk av areal i , angitt i tonn CO2 ekv per hektar per år

R_i er utslipp eller opptaksfaktor dersom areal i ikke hadde blitt endret, angitt i tonn CO2 ekv per hektar per år.

Δd_t er beregningsperiode for prognose, i antall år.

2.6.3 Dagens arealbruk

Tabellene under viser hvordan vi har brukt egenskaper knyttet til arealbruk i de ulike kartkilder for å tolke dagens arealbruk etter de 6 kategoriene for arealbrukssektor (iht. LULUCF) som vi bruker i klimagassberegning. Noen av disse reglene er direkte hentet fra metodenotat M-989 (Miljødirektoratet, 2023), andre er valgt etter skjønn. Til grunn for skjønnsvurderingen, ligger

⁹ Egenskap «VERSJONID» for «OBJTYPE KpArealGrense» i sosi-fil

¹⁰ Land Use Land Use Change and Forestry: utslippssektoren for areal- og skogbruk

¹¹ Når utslippspotensialet fra alle klimagasser regnes om til en tilsvarende mengde med CO2-utslipp, kaller vi dette CO2-ekvivalenter.

Prognose for klimagassutslipp og -opptak

instrukser for AR5-kartlegging (Bjørdal, 2007; Ahlstrøm, 2019) og en vurdering om potensialet for vegetasjonsvekst eller -tap.

Tabell 4 – Klassifiseringsregler for å oversette SSB Arealbruk til AR5

SSB Arealbruk Kode	AR5 Arealtype Kode	AR5 Grunnforhold Kode	AR5 Skogbonitet Kode	AR5 Treslag Kode
Beredskapstjenester	11	46	98	98
Beredskap	11	46	98	98
Boligbebyggelse	11	46	98	98
Fritidsbebyggelse	11	46	98	98
GroenneOmr	23	44	98	98
HelseSosial	11	46	98	98
IdrettsOmr	11	46	98	98
KulturReligion	11	46	98	98
LandbrukFiske	11	46	98	98
NaeringTjeneste	11	46	98	98
TeknInfrastr	11	46	98	98
TransportTelek	12	46	98	98
UklassifisertBeb	11	99	98	98
UndervisnBhage	11	46	98	98

Tabell 5 – Klassifiseringsregler for å oversette AR5 til de standard arealbrukskategorier i klimagassberegning

Arealtype Kode	Arealformål Navn	Skogbonitet Kode	Treslag Navn	Grunnforhold Kode	LULUCF arealbrukskategori
11	Bebygd				Utbygd areal
12	Samferdsel				Utbygd areal
21	Fulldyrka jord				Dyrket mark
22	Overflatedyrka jord				Dyrket mark
23	Innmarksbeite				Beite
30	Skog	[12,13,14,15]	[31,32,33]		Skog
30	Skog	– ¹²	–		Annen utmark
50	Åpen fastmark			[46]	Utbygd areal
50	Åpen fastmark			–	Annen utmark
60	Myr (linjeskravur)		[31,32,33]	[45]	Skog
60	Myr (linjeskravur)		[39]	[45]	Vann og myr
60	Myr (linjeskravur)				Annen utmark
70	Bre				Annen utmark
80	Vann				Vann og myr
81	Ferskvann				Vann og myr
82	Hav				Utelukkes
99	Ikke kartlagt				Annen utmark

¹² Dette logiske symbolet for negasjon brukes for å beskrive «alle øvrige kombinasjonsmuligheter»

2.6.4 Fremtidig arealbruk

Tabellen under viser hvordan vi har brukt arealformål i kommuneplan for å tolke fremtidig arealbruk etter de 6 kategoriene for arealbrukssektor (iht. LULUCF) som vi bruker i klimagassberegning. Noen av disse reglene er direkte hentet fra metodenotat M-989 (Miljødirektoratet, 2023), andre er valgt ut ifra kartleggingsinstrukser for AR5 (Ahlstrøm, 2019; Bjørdal, 2007) og praktisk erfaring om hvordan arealformål anvendes i kommunene i Norge. Vi har gjort en stikkontroll på beregningsresultatene for å vurdere om de kriteriene som er vist i tabellen under virker hensiktsmessig (se neste avsnitt).

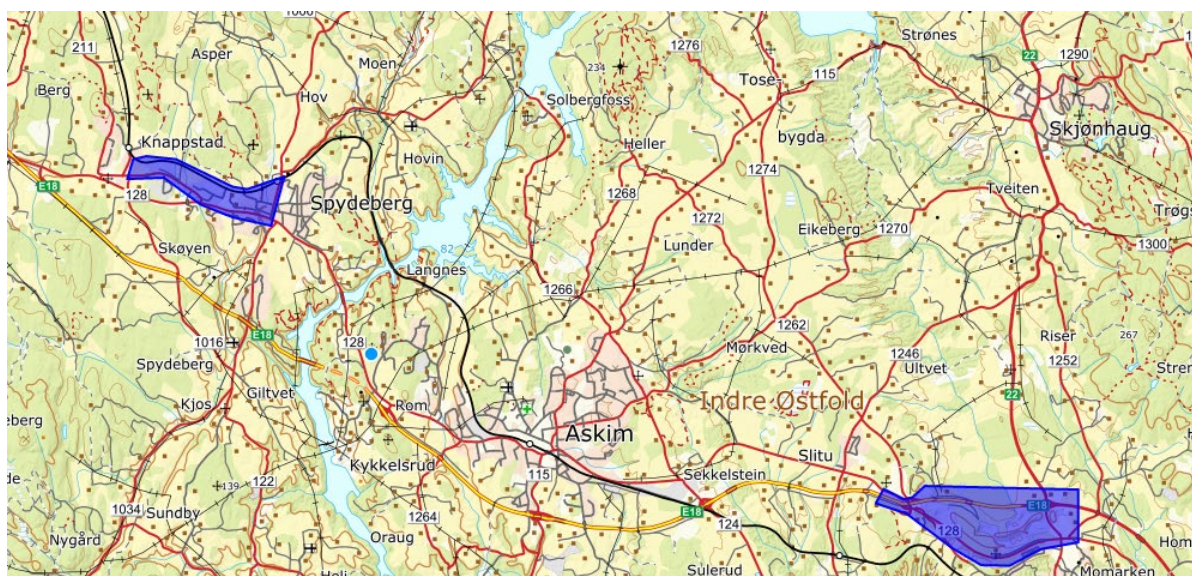
Tabell 6 – Klassifiseringsregler for å oversette arealformål i planen til de standard arealbrukskategorier i klimagassberegning

Arealformål Kode	Klassifisering-Arealformål Navn	Størrelse Verdi	Størrelse Forklaring	LULUCF arealbrukskategori
1000-2800	Mange ulike formål		Ikke relevant	Utbygd areal
3000	Grønnstruktur - generalisert	A ≥ 2000 m ² , Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3000	Grønnstruktur - generalisert	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3001	Grønnstruktur	A ≥ 2000 m ² , Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3001	Grønnstruktur	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3002	Blå/grønnstruktur	A ≥ 2000 m ² , Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3002	Blå/grønnstruktur	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3020	Naturområde - grønnstruktur	A ≥ 2000 m ² , Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3020	Naturområde - grønnstruktur	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3030	Turdrag	A ≥ 2000 m ² , Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3030	Turdrag	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3040	Friområde	A ≥ 2000 m ² , Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3040	Friområde	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3050	Park	A ≥ 2000 m ² , Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3050	Park	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3100	Overvannstiltak	A ≥ 2000 m ² , Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3100	Overvannstiltak	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3800	Kombinerte grøntstrukturformål	A ≥ 2000 m ² , Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3800	Kombinerte grøntstrukturformål	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
4000	Forsvaret - generalisert		Ikke relevant	Skog
4001	Forsvaret		Ikke relevant	Skog
4010	Ulike typer militære formål		Ikke relevant	Skog
4020	Skytefelt/øvingsområde		Ikke relevant	Annen utmark
4030	Forlegning/leir		Ikke relevant	Utbygd areal
4800	Kombinerte militærformål		Ikke relevant	Skog
5000-5230	Mange ulike formål		Ikke relevant	Uendret

6000-6800	Mange ulike formål		Ikke relevant	Vann og myr
-----------	--------------------	--	---------------	-------------

2.6.5 Manuell korrigering

I en tidlig klimagassberegning observerte vi at to områder ved Spydeberg og Momarken sto bak ca. 7000 tonn CO₂-ekvivalenter over 20 år i opptak av klimagasser for dagens kommuneplan. Det skyldes at areal som anses i dag som utbygd, ble regulert om til store og brede grønnstrukturer i planen. Den type overgang kategoriseres som arealendring med opptaksmulighet. Etter en nærmere vurdering med kommune ble det avklart at disse grønnstrukturer beskriver ingen reell ambisjon om å tilbakeføre veiareal / sideareal til beplantet grøntareal. I forslaget til ny kommuneplan (alternativ 1) er disse arealene regulert til LNFR-formål. Vi har derfor manuelt endret areal regulert til grønnstruktur i dagens kommuneplan til LNFR-formål for få den samme regulering i begge alternativer. En utstrekning vises i figuren under.



Figur 2 – Kartet viser innenfor hvilket område de grønnstrukturer i dagens plan ble manuelt endret til LNFR-formål. Disse grønnstrukturene er mindre enn de blå polygoner på kartet. Kilde: Kartverket.

2.7 Bruksområder og begrensninger

Beregningsprognosen er et estimat for hvordan arealbruksendringer vil påvirke det naturlige opptaket eller utslippet av klimagasser i eksisterende biomasse. Det er kun landareal som beregnes. Det er knyttet noe usikkerhet i hvordan kartdata tolkes for å beskrive dagens og fremtidig arealbruk. AR5-kartet er utviklet for å belyse det økonomiske potensialet som ligger i utnyttelse av dagens naturressurser. Det beskriver ikke nødvendigvis dagens arealbruk eller naturtype. Skogs- og landbruksarealer er generelt godt dokumentert. Myr, bebygde områder og spesielt annen utmark er grovere kartlagt. Tilsvarende kan det være utfordrende å tolke hvor mye areal skal endres og i hvilken grad blir terreng opparbeidet når man kun legger arealformål i en plan til grunn. Det gjelder spesielt grønnstruktur og LNF-områder som kan tolkes som store uberørte skogsarealer som opparbeidede arealer (hyttefelt, vei, turstier, m. fl.).

For noen arealendringer er det ikke data for å lage prognose (se matrisen under).

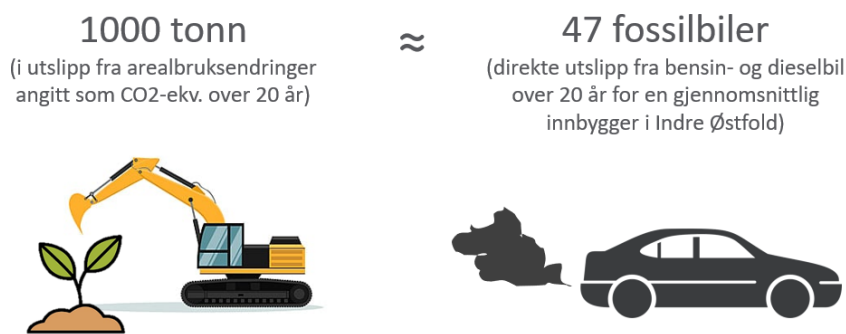
Fra \ Til	Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark
Beite						
Dyrket mark						
Skog						
Utbygd						
Vann og myr						
Annen utmark						

Figur 3 - Matrise over arealendringer som kan beregnes (i gul) eller ikke (i grå) etter metoden fra Miljødirektoratet

2.8 Sammenligning av utslipp

For å kunne visualisere hvor stort eller lite et utslippstall i tonn CO₂-ekvivalenter er, har vi valgt å bruke utslipp fra en bilreise. I gjennomsnitt vil en personbil som går på bensin eller diesel gi 126 g CO₂-ekvivalenter i utslipp per km (Miljødirektoratet, 2022). En innbygger i Indre Østfold vil kjøre i gjennomsnitt 23,1 km per dag (Asplan Viak, 2022). Dette betyr at noen som bor i Indre Østfold og reiser med bensin- eller dieselbil, vil i gjennomsnitt skape ca. 1,06 tonn CO₂-ekv i utslipp per år¹³. Tallet er en teoretisk forenkling. Vi har ikke sett på hvordan utslippstallet påvirkes over tid av for eksempel aldring på bilen, endringer i reisevaner på grunn av samfunnsutvikling i Indre Østfold, teknologiske forbedringer, osv.

Så 1000 tonn CO₂-ekv. i utslipp over 20 år skapt av arealbruksendringer, tilsvarer direkte utslipp fra 47 innbyggere i Indre Østfold som kjører en bensin- eller dieselbil i 20 år. Det illustrerer betydningen av å finne tiltak for å redusere arealbruksendringer og styrke opptaket av klimagasser i skog.



Figur 4 - Sammenligning av utslipp fra arealbruksendringer og direkte utslipp fra bilkjøring med fossilbil.

Videre, redegjør vi for hvor mange innbyggere disponerer diesel- eller bensinbil. Ifølge SSB er det i 2022 20 941 privathusholdninger i Indre Østfold (2023). Ut ifra reisevaneundersøkelsen fra Asplan Viak (2022) er det 94% av husholdningene som disponerer bil i Indre Østfold og 70% av disse har en diesel- eller bensinbil (2022). Dette betyr at det var 13 779 privathusholdninger som disponerte diesel- eller bensinbil i 2022 i Indre Østfold.

¹³ 126 x 23,1 x 10⁻⁶ x 365 = 1,062369

3 Arealendringer

3.1 Alternativ 0: dagens kommuneplan

Vi har tolket at dagens kommuneplan gir følgende arealbruksendringer:

Tabell 7 - Matrise over arealendringer i alternativ-0

AREALOVERGANGER (daa)		TIL					
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark
FRA	Beite	12 750		131	661	97	13
	Dyrket mark		220 594	261	2 231	2	13
	Skog			430 050	10 521	121	97
	Utbygd			518	49 608	27	88
	Vann og myr			46	259	44 906	4
	Annen utmark			285	2 214	169	15 769

Totalt landareal i planen 791 435 daa

Uendret 773 677 daa

Endret 17 758 daa

Endret og kan beregnes 14 596 daa

De grå cellene i matrisen ovenfor viser arealovergangene som ikke støttes av beregningsmetoden fra Miljødirektoratet. Selv om vi har tall på arealendringer, vil det ikke bli beregnet noe utslipp/opptak av klimagasser. Prognose for klimagassutslipp i nullalternativ er basert på arealendringer som utgjør til sammen 14 596 daa.

3.2 Alternativ 1: forslag til ny kommuneplan

Vi har tolket at forslag til fremtidig kommuneplan gir følgende arealbruksendringer:

Tabell 8 - Matrise over arealoverganger i alternativ-1

AREALOVERGANGER (daa)		TIL					
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark
FRA	Beite	12 740		75	737	98	2
	Dyrket mark		221 350	277	1 463	1	11
	Skog			430 034	10 549	192	15
	Utbygd			485	49 711	30	17
	Vann og myr			47	301	44 864	3
	Annen utmark			269	1 897	193	16 078

Totalt landareal i planen 791 440 daa

Uendret 729 914 daa

Endret 16 662 daa

Endret og kan beregnes 13 889 daa

Prognose for klimagassutslipp og -opptak

De grå cellene i matrisen ovenfor viser arealovergangene som ikke støttes av beregningsmetoden fra Miljødirektoratet. Selv om vi har tall på arealendringer, vil det ikke bli beregnet noe utslipp/opptak av klimagasser i disse. Prognose for klimagassutslipp i nullalternativ er basert på arealendringer som utgjør til sammen 13 889 daa.

3.3 Endringer mellom alternativene

Tabellen under viser hvilke arealendringer det er mer av (+) eller mindre av (-) i den ny kommuneplan sammenlignet med dagens plan.

Tabell 9 - Differanseanalyse av arealoverganger mellom alternativ 1 og 0

AREALENDRINGER: ALT_1 - ALT_0 (daa)		TIL					Total	
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr		Annen utmark
FRA	Beite	-9		-56	+76	+0	-11	-0
	Dyrket mark		+756	+15	-769	-1	-2	-0
	Skog			-16	+28	+71	-81	+2
	Utbygd			-33	+103	+4	-72	+2
	Vann og myr			+1	+42	-42	-1	+0
	Annen utmark			-16	-317	+24	+310	+2
Total		-9	+756	-104	-836	+57	+143	+0

Vi kan lese tabellen ovenfor som følger: den nye plan omdisponerer 769 daa mindre dyrket mark til utbygging sammenlignet med dagens kommuneplan. Disse arealene er antageligvis bevart som dyrket mark i den nye kommuneplan fordi vi ser at 756 daa mer areal forblir fra/til dyrket mark. Vi kan også observere at det omdisponeres 42 daa mer myrareal til utbygging i den nye kommuneplan enn dagens plan legger opp til. Tilsvarende vil den nye planen omdisponere 28 daa mer skogsareal til utbygging.

4 Resultater

4.1 Alternativ 0: dagens kommuneplan

Tabellen under oppsummerer våre anslag for opptak og utslipp av klimagasser for dagens kommuneplan.

Tabell 10 - Matrise over klimagassutslipp (positive tall) og -opptak (negative tall) fra arealendringer i nullalternativet

KLIMAGASSER (tonn CO ₂ -ekv)		TIL					
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark
FRA	Beite			- 836	6 362		59
	Dyrket mark			-1 401	14 497		
	Skog				348 519		
	Utbygd			-15 407			
	Vann og myr				11 039		
	Annen utmark						

Total klimagasser for planen 362 831 tonn CO₂-ekv

Utslipp 380 476 tonn CO₂-ekv

Opptak -17 645 tonn CO₂-ekv

Ratio 380 476 ganger mer utslipp enn opptak

Det er potensielt 350.000 tonn CO₂-ekvivalenter som kan slippes ut i atmosfæren over 20 år hvis de 10.000 daa skogsareal som er regulert i kommuneplan til utbygging, omdisponeres i sin helhet. Kun en brøkdel at dette utslippet kan kompenseres med utbyggingsareal som tilbakeføres til skog. Sannsynligvis vil et slikt opptak ta flere tiår før den virker etter prognosen.

4.2 Alternativ 1: forslag til ny kommuneplan

Tabellen under oppsummerer våre anslag for opptak og utslipp av klimagasser for en fremtidig kommuneplan.

Tabell 11 - Matrise over klimagassutslipp (positive tall) og -opptak (negative tall) fra arealendringer i alternativ 1

KLIMAGASSER (tonn CO ₂ -ekv)		TIL					
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark
FRA	Beite			- 447	7 095		10
	Dyrket mark			-1 485	9 425		
	Skog				347 225		
	Utbygd			-14 414			
	Vann og myr				12 984		
	Annen utmark						

Total klimagasser for planen 360 362 tonn CO₂-ekv

Utslipp 376 738 tonn CO₂-ekv

Opptak -16 376 tonn CO₂-ekv

Ratio 376 738 ganger mer utslipp enn opptak

I dette alternativet finner vi omtrent samme mengder utslipp og opptak som i nullalternativet. Den største pådriveren for utslipp skyldes fremdeles de 10 000 daa skogsareal som kan omdisponeres til utbygging.

4.3 Forskjeller mellom alternativene

Tabellen under viser i rødt hvor mye mer utslipp eller mindre opptak den nye kommuneplan vil kunne skape sammenlignet med dagens plan. Jo mørkere rød desto verre er endringen for klimaet. Tilsvarende vises i grønt et anslag om hvor mye mer opptak eller mindre utslipp den nye kommuneplan medfører sammenlignet med dagens plan. Jo mørkere grønn vises cellene desto bedre er den nye planen for klimaet.

Tabell 12 - Differanseanalyse av klimagassprognoser mellom alternativ 1 og 0

KLIMAGASSER: ALT_1 - ALT_0 (t CO2-ekv)		TIL					Total	
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr		Annen utmark
FRA	Beite			359	732		-48	1 043
	Dyrket mark			-83	-5 071			-5 154
	Skog				-1 294			-1 294
	Utbygd			993				993
	Vann og myr				1 944			1 944
	Annen utmark							
Total				1 269	-3 689		-48	

Matrisen ovenfor viser hvor viktig og bra for klima det er å spare de ca. 750 daa dyrket mark fra utbygging. Vi vil antageligvis unngå å slippe ut ca. 5 000 tonn CO2-ekvivalenter over 20 år. Samtidig ser vi at omdisponering fra skog til utbygging antas å gi ca. 1300 tonn mindre CO2-ekvivalenter over 20 år, på tross av at antall dekar øker mellom planer. En sannsynlig forklaring er at kommunen har avgrenset disse utbyggingsarealene bedre slik at de mest karbonrike skogsarealer spares.

På en annen siden øker utslippene av noen få arealer. Det tas 76 daa ekstra beiteareal og 42 daa ekstra myrareal som fører til henholdsvis til 732 og 1944 tonn CO2-ekvivalenter i ekstra utslipp. En mulig forklaring på dette er at det ligger noe innslag av myr eller beite i områder som reguleres til utbygging. Her har kommunen et handlingsrom for å bevare disse karbonrike arealene når detaljplaner og utbyggingsprosjekter formes og godkjennes.

Prognosen om økt utslipp som skyldes overgang fra «utbygd» til «skog» kan trolig forklares med en tegneteknisk endring i den nye kommuneplanen. Etter kommunesammenslåing har administrasjonen valgt en standardisert måte for å anvende arealformål i kommuneplanen. Differanseanalysen i avsnitt 3.3 viser at 33 daa mindre utbygd areal anses mulig å omdisponere til skog i den nye planen. Skulle vi eliminere denne feilkilden vil det kreve å tegne om dagens kommuneplan etter de samme regler og prinsipper som den nye kommuneplanen. Vi har gjort en manuell korreksjon av arealformålene som hadde stor betydning for anslagene våre. I dette tilfelle anser vi nytteverdien for lavt og at et eventuelt avvik neglisjeres.

4.4 Sammenligning av utslipp

For å kunne visualisere hvor stort eller lite et utslippstall i tonn CO₂-ekvivalenter er, har vi valgt å bruke utslipp fra en bilreise (se metodekapittelet). Det er anslått totalt en forbedring på 2500 tonn CO₂-ekv. over 20 år. Denne forbedringen tilsvarer å kutte utslipp fra 120 innbyggere som reiser med diesel- eller bensinbil i samme periode.

Forbedring mellom alternativene er et lite bidrag for klima når vi ser på hvor mye utslipp den nye kommuneplan fremdeles vil skape: ca. 360 000 tonn CO₂-ekv. over 20 år. Det tilsvarer ca. 17 000 innbyggere som reiser med diesel- eller bensinbil i samme periode. Skulle alle husholdninger i Indre Østfold gått over til el-bil eller sluttet å reise, hadde det ikke vært tilstrekkelig for å kompensere dette utslippet.

5 Temakart for karbonrike arealer

For å få en oversikt over karbonrike arealer i kommunen bør naturtyper kartlegges i detalj og helst etter nasjonalt rammeverk for naturtypekartlegging Natur i Norge (NiN). Kommunen har allerede fått kartlagt et prioritert utvalg av naturtyper i store deler av Indre Østfold. Dette arbeidet bør utvides til å kartlegge karbonrike arealer, spesielt i områder som har potensiale til å bli omdisponert til landbruk eller utbygging. I tillegg bør dybde i myr og karbon lagret i eksisterende vegetasjon og jordsmonn kartlegges. Ideelt sett burde denne type kartlegging dekke hele kommune. Et influensområde rundt karbonrike arealer burde også estimeres. Et myrområde kan for eksempel dreneres og slippe karbon i luft selv uten inngrep i myra. Det er nok å forstyrre avrenningen i et nedslagsfelt og på den måte endre vannbalansen i myra. Den type detaljert vurdering og kunnskap finnes ikke i tilstrekkelig grad i Indre Østfold per i dag. Det vil også være veldig ressurskrevende å få kartlagt hele kommune. Men vi ønsker som kommunen at det tas nødvendig hensyn til de mest karbonrike arealer i en kommuneplan som skal gjelde frem til 2034. Det er da viktig å være klar over at AR5-kart ikke er tilstrekkelig detaljerte og bør derfor ikke alene brukes for å identifisere hvor disse karbonrike arealer ligger i Indre Østfold.

Så for å tilnærme seg en oversikt over karbonrike arealer i kommune har vi beregnet et scenario hvor alt areal i kommune omdisponeres til kategori «utbygd». Resultatkartet viser hvor mye utslipp per hektar¹⁴ en slik omdisponering fra dagens arealbruk, vil kunne skape over 20 år. Vi har sett distribusjon av disse utslippsfaktorene sammen med hvilken arealbruk som omdisponeres. Det vi observerer er at tallene fordeles rundt tre terskelverdier 100 / 300 / 500 tonn CO₂-ekv. per ha over 20 år. Ser vi på arealer som har da en utslippsfaktor over 300 tonn CO₂-ekv. / ha inkluderer disse myr- og skogsområder, naturtyper som vi kjenner fra litteratur er karbonrike arealer. Ser vi på arealer som har da en utslippsfaktor over 500 tonn CO₂-ekv. / ha har vi de aller mest karbonrike arealer. Vi har i samråd med kommunen valgt å skille resultatene fra prognosen basert på to terskelverdier: 300 og 500 t CO₂-ekv. /ha over 20 år som vist i figuren under.



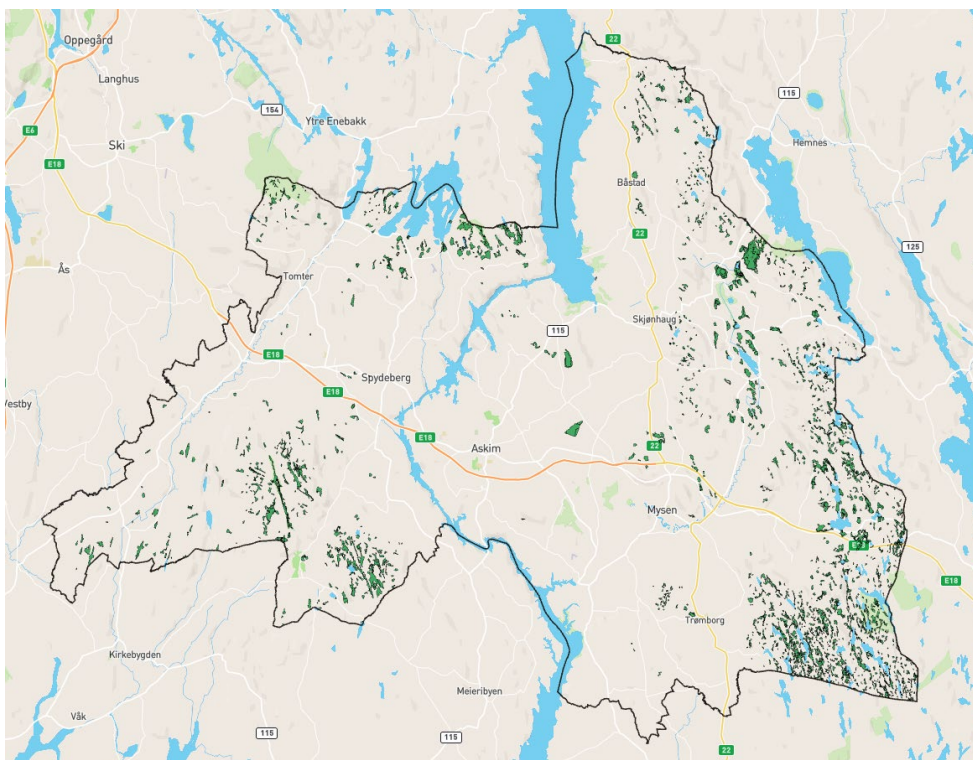
Figur 5 – Temakart for de karbonrike områder i Indre Østfold kommune. Farge angir utslipp om alt blir omdisponert til utbyggingsformål.

¹⁴ 1 hektar (ha) = 10 dekar (daa) = 10.000 m²

Det er store forskjeller mellom dekningsgrad for middels og svært karbonrike arealer. Kartutsnittet som følger illustrerer dette. Vår inndeling mellom middels og svart karbonrike arealer er lagt til grunn i konsekvensutredning, planbeskrivelse og -bestemmelse i forslag til ny kommuneplan.



Figur 6 – Middels og svært karbonrike arealer. Arealer med en utslippsprognose over 300 tonn CO₂-ekv. per ha over 20 år ved omdisponering til utbygging.



Figur 7 – Kun svært karbonrike arealer. Arealer med en utslippsprognose over 500 tonn CO₂-ekv. per ha over 20 år ved omdisponering til utbygging.

Det er i den nye kommuneplan skrevet en bestemmelse for å ivareta karbonrike arealer som lyder slik:

I svært karbonrike arealer tillates ikke søknadspliktige tiltak som medfører klimagassutslipp av karbonet under bakken og i vegetasjonen.

I middels karbonrike arealer skal søknadspliktige tiltak som medfører klimagassutslipp av karbonet under bakken og i vegetasjonen, unngås eller begrenses ved utarbeidelse av reguleringsplan.

Retningslinje for bestemmelse gir følgende presisering:

Temakart for karbonrike arealer viser hvor man kan forvente å finne svært karbonrike og middels karbonrike arealer. Svært karbonrike er arealer med en prognose over 500 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar ved fullstendig nedbygging, beregnet over 20 år med beregningsmetode fra Miljødirektoratet i M-989:2020. Middels karbonrike arealer tilsvarer en prognose mellom 300 til 500 tonn CO₂-ekvivalenter per hektar over 20 år etter samme beregningsmetode. Prognose som følger reguleringsplan, må gjennomføres med de samme beregningsregler og inngangsverdier som temakartet. Vurderinger må gjøres lokalt for det enkelte areal.

6 Diskusjon

6.1 Behov for supplerende feltarbeid

Det er behov for å hente mer kunnskap om karbonrike arealer som finnes i kommunen. Metoden vi bruker er basert kun på kartdata. Den fanger ikke den komplekse sammenheng mellom måten areal disponeres og hvordan karbon bindes og slippes ut i jord og vegetasjon. Vi trenger å forstå hvordan klimaendringer vil påvirke opptak og utslipp av klimagasser, slik at styring av karbonrike arealer gir de effektene som forventes. Det er også viktig å kunne identifisere flere naturtyper enn det AR5 viser, slik at vi bedre kan kvantifisere virkninger av arealendringer for klimaet. Et annet viktig arbeid som bør gjøres i Indre Østfold er å identifisere hvor stort potensiale som ligger i opptak av klimagasser når arealendringer reverseres eller kompenseres. Det finnes degraderte myrer som kan restaureres. Det ligger et potensiale for å styrke opptak i skog, beite og dyrket mark, men som ikke vises i de faktorene vi har inkludert i våre modeller. Indre Østfold er en kommune med mange skog- og landbruksarealer. Behov for kartlegging i felt, både av naturtyper og av karbon lagret i vegetasjon og jord, og mer detaljerte utredninger kan gjerne ivaretas gjennom dokumentasjonskrav i detaljregulering, men det vil være behov for at kommunen også bidrar.

6.2 Mål for utslipp

Selv om vi kan rapportere hvor stort utslipp eller opptak en kommuneplan medfører, gir resultatene lite verdi hvis de ikke sammenlignes med en referanse. I arbeidet vårt har vi utfordret administrasjonen til å sette et mål for utslipp og opptak fra arealbruksendringer. Et slikt mål burde koordineres med fylket og henge sammen med hvordan nasjonale klimamål skal fordeles blant kommuner i Norge. Først når et mål bestemmes, kan vi oversette det til et budsjett for arealendringer som kan følges opp årlig eller med hver detaljplan, dispensasjonssøknad eller byggesøknad. Det vil gi en helt annen mulighet til å styre utslipp mot de klimamålene Norge og resten av verden har for 2030 og 2050. På den måten vil kommunen kunne forvalte areal og arealendringer som økonomi. Disse budsjettene bør avklares og forankres med næringslivet. Høye klimaambisjoner vil kreve en omstilling fra alle aktører i samfunnet som har behov for areal. Det er derfor viktig at en streng regulering av arealbruk ses i sammenheng med den takten lokalsamfunnet i Indre Østfold kan omstille seg.

6.3 Arealbehov

Den nye kommuneplanen forsøker å dekke et arealbehov som er i stor grad utledet av en prognose for demografisk utvikling i kommunen. Men det finnes en rekke arealendringer som ikke kan forutses eller planlegges for. Næringslivet har behov for nye arealer som ikke nødvendigvis kommer frem i høringsperioden når en ny kommuneplan rulleres. Det er også gode eksempler på statlige eller regionale infrastrukturprosjekter som kan fundamentalt endre prognosene for klimagassutslipp i en kommune, og måten utslipp styres på. De prognosene for arealbehov som kommunen bruker for å utarbeide en kommuneplan, bør utvides med flere indikatorer og analyser enn demografi og boligmarked.

7 Konklusjon

Den nye kommuneplanen gir forbedringer i omdisponering av arealbruk spesielt fra landbruk og i mindre grad fra skog, til utbygging. Dette vil gi mindre utslipp sammenlignet med dagens kommuneplan. Samtidig reguleres flere karbonrike arealer (skog, myr og beite) til utbygging slik at differensen mellom dagens og ny kommuneplan er minimal. Det er anslått totalt en forbedring på 2500 tonn CO₂-ekv. over 20 år. Denne forbedringen tilsvarer å kutte utslipp fra 120 innbyggere som reiser med diesel- eller bensinbil i samme periode.

Forbedring mellom alternativene er et lite bidrag for klima når vi ser på hvor mye utslipp den nye kommuneplan fremdeles vil skape: ca. 360 000 tonn CO₂-ekv. over 20 år. Det tilsvarer ca. 17 000 innbyggere som reiser med diesel- eller bensinbil i samme periode. Skulle alle husholdninger i Indre Østfold gått over til el-bil eller sluttet å reise, hadde det ikke vært tilstrekkelig for å kompensere dette utslippet.

Vi anbefaler kommunen å senke ytterligere de klimagassutslipp fra arealbruksendringer ved å:

- spare mer skog og andre karbonrike arealer fra utbygging i den nye kommuneplanen.
- fortsette å spare karbonrike arealer i detaljplaner, dispensasjoner og byggesaker.
- sette seg et mål for utslipp fra arealbruksendringer innen 2030 og 2050.
- styre arealbruksendringer i forhold til et budsjett for klimagassutslipp fra arealbruksendringer.
- gjennomføre kartlegginger av naturtyper og karbon lagret i vegetasjon og jord for å registrere og kvantifisere bedre karbonrike arealer i kommunen.
- utvide analysen på arealbehovet i kommuneplanen.

8 Vedlegg til rapporten

Resultatkartene som viser klimagassutslipp og -opptak for hvert alternativ, er levert digitalt til Indre Østfold kommune og kan fås ved forespørsel. I tillegg leveres rapporten med følgende vedlegg:

10247124-01-PLAN-BER-001- Alt 0_Resultatmatrise for arealendringer og klimagasser.pdf

10247124-01-PLAN-BER-002- Alt 1_Resultatmatrise for arealendringer og klimagasser.pdf

10247124-01-PLAN-BER-003- Differanseanalyse mellom alt 0 og alt 1.pdf

10247124-01-PLAN-NOT-001- Sammendrag for politisk behandling.pdf

10247124-01-PLAN-TEG-001- Temakart for karbonrike arealer.pdf

9 Referanser

- Ahlstrøm, A. B. (2019). *AR5 Klassifikasjonssystem*. Norsk institutt for skog og landskap.
- Bjørndal, I. (2007). *Markslagsklassifikasjon i Økonomisk Kartverk. 2007-utgåva*. Norsk institutt for skog og landskap.
- IPCC. (2006). *2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories*. Hentet fra <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- IPCC. (2019). *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Sveits: IPCC.
- IPCC. (2019). Summary for Policymakers. I J. S.-D.-O. P.R. Shukla, *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. In press. Hentet fra <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/summary-for-policymakers/>
- Klima- og miljødepartementet. (2017). *Lov om klimamål (LOV-2017-06-16-60)*. Hentet fra Lovdata: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-60>
- Kommunal- og distriktsdepartementet. (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (LOV-2008-06-27-71)*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- Kommunal- og distriktsdepartementet. (2019, 05 14). *Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2019–2023*. Hentet 02 2022 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-forventninger-til-regional-og-kommunal-planlegging-20192023/id2645090/>
- Miljødirektoratet. (2022, 04 08). *Greenhouse Gas Emissions 1990 -2020: National Inventory Report*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2022/april/greenhouse-gas-emissions-1990--2020-national-inventory-report/>
- Miljødirektoratet. (2023). *Klimagassregnskap for kommuner og fylker, Dokumentasjon av metode – versjon 6*. Trondheim. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2018/april-2018/klimagassstatistikk-for-kommuner/>
- Miljødirektoratet. (2023). *Veileder M-1941 - Konsekvensutredninger for klima og miljø*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>
- Miljødirektoratet, Avinor, Kystverket, Jernbanedirektoratet, BaneNOR, Nye Veger, Statens Vegvesen. (2022). *Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag*. Miljødirektoratet.
- Statens Kartverket. (2022, 1 1). *Administrative enheter kommuner*. Hentet fra Geonorge: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/administrative-enheter-kommuner/041f1e6e-bdbc-4091-b48f-8a5990f3cc5b>