

RAPPORT

Klimagassutslipp fra arealendringer i kommuneplan

OPPDRAAGSGIVER

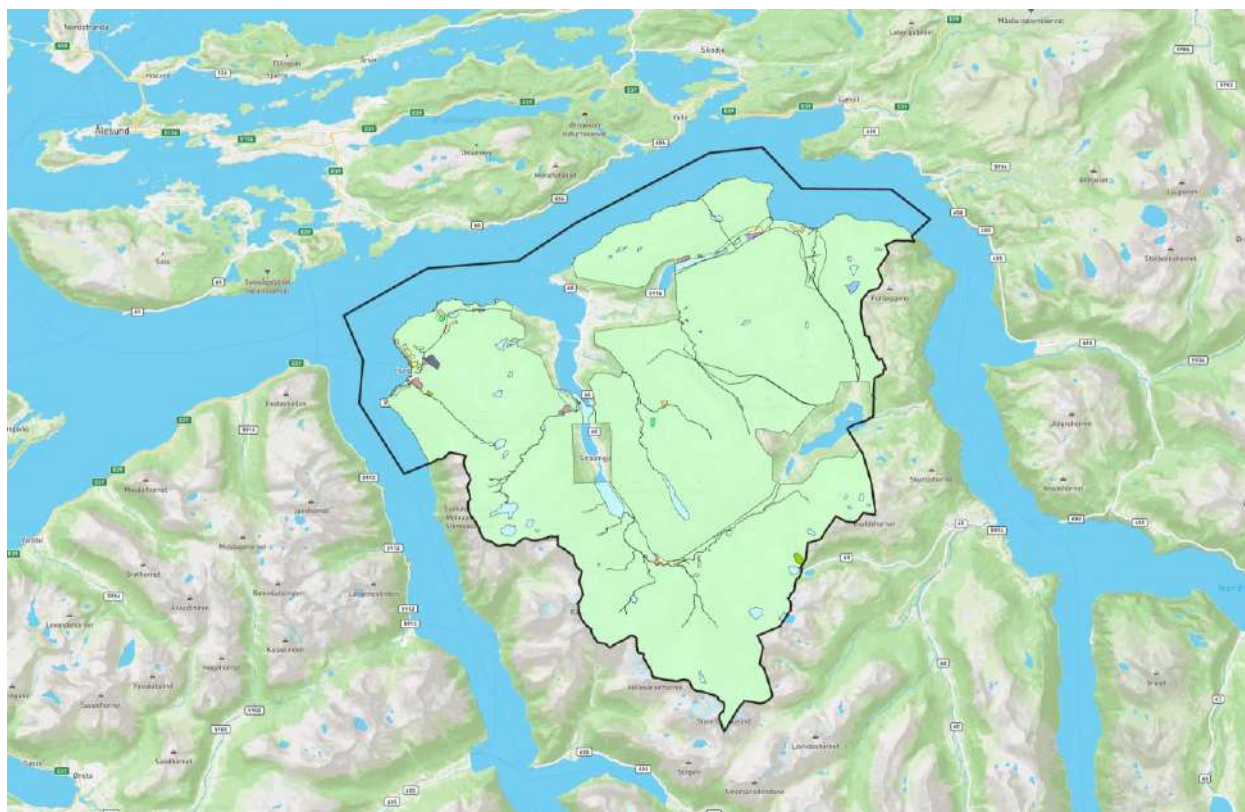
Sykkylven kommune

EMNE

Prognose for klimagassutslipp og -opptak

DATO / REVISJON: 24. februar 2025 / 02

DOKUMENTKODE: 10252133-01-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 i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. 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 med mindre annet følger av norsk lov.

RAPPORT

OPPDRAG	Klimagassutslipp fra arealendringer i kommuneplan	DOKUMENTKODE	10252133-01-PLAN-RAP-001
EMNE	Prognose for klimagassutslipp og -opptak	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Sykkylven kommune	OPPDRAGSLEDER	Kévin Sanouiller
KONTAKTPERSON	Njell Inge Hoftun	UTARBEIDET AV	Kévin Sanouiller
		ANSVARLIG ENHET	10234031

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Sykkylven 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, 2023) over en periode på 20 år. Vi har sammenlignet gjeldende kommuneplan (alternativ 0) med forslag til ny kommuneplan datert 27.04.2023 (alternativ 1) og en versjon datert 03.02.2025 som skal til 2. gangs behandling (alternativ 2). Analysen vår omfatter areal utenfor Sykkylven sentrum, Straumgjerde og ved Nysætervatnet (se dekningskartet på forsiden). Arbeidet vårt gir et grovt anslag basert på eksisterende kartdata.

Beregningene våre viser at det reviderte planforslaget som skal ut på 2. gangs behandling er bedre enn dagens kommuneplan når det gjelder å bevare klimagassutslipp lagret i biomasse og jordlag: prognosen for nettutslipp er redusert med ca. 3 800 tonn CO₂-ekv. over 20 år, sterkt drevet av en mindre skogsnedbygging. Planforslaget fra 2023 var enda bedre på å redusere utslipp enn nåværende planforslag.

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

1. redusere utbyggingsplaner på eksisterende natur som skog, prioritert etter bonitet og økologisk tilstand.
2. sette seg et mål for utslipp fra arealbruksendringer innen 2030 og 2050.
3. inkludere utslipp fra arealendringer i kommunens klimabudsjett og klimaregnskap.
4. gjennomføre kartlegginger av naturtyper og karbon lagret i vegetasjon og jord for å registrere og bedre kvantifisere karbonrike arealer i kommunen.

02	24.02.2025	Revidert kartgrunnlag for dagens arealbruk	KEVS	SW	SW
01	14.02.2025	Beregning av kommuneplan til 2. gangs behandling	KEVS	SW	KEVS
00	12.06.2023	Første utgivelse	KEVS	KJEF	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 scenarioer	6
2.3	Geografisk avgrensning.....	6
2.4	Tidsperiode for prognose.....	7
2.5	Grunnlagsdata.....	8
2.5.1	Utslippsfaktorer	8
2.5.2	Kartgrunnlag	8
2.6	Klassifisering	9
2.6.1	Arealbrukskategorier i klimagassberegning	9
2.6.2	Beregningsformel.....	9
2.6.3	Dagens arealbruk	9
2.6.4	Manuell korreksjon	10
2.6.5	Fremtidig arealbruk	11
2.7	Bruksområder og begrensninger	12
2.8	Sammenligning av utslipp	13
3	Arealendringer.....	14
3.1	Alternativ 0: dagens kommuneplan	14
3.2	Alternativ 1: forslag til ny kommuneplan utarbeidet i 2023	14
3.3	Alternativ 2: forslag til ny kommuneplan utarbeidet i 2025 som skal til 2. gangs behandling	14
3.4	Forskjeller om arealbruk mellom alternativet 1 og nullalternativet	15
3.5	Forskjeller om arealbruk mellom alternativet 2 og nullalternativet	15
4	Resultater	16
4.1	Alternativ 0: dagens kommuneplan	16
4.2	Alternativ 1: forslag til ny kommuneplan utarbeidet i 2023	16
4.3	Alternativ 2: forslag til ny kommuneplan utarbeidet i 2025 som skal til 2. gangs behandling	17
4.4	Forskjeller i klimagassutslipp mellom alternativet 1 og nullalternativet	17
4.5	Forskjeller om klimagassutslipp mellom alternativet 2 og nullalternativet	18
4.6	Sammenligning av utslipp	18
5	Diskusjon	19
5.1	Behov for supplerende feltarbeid	19
5.2	Mål for utslipp	19
6	Konklusjon	20
7	Vedlegg til rapporten	20
8	Referanser	21

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 forstyrret 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

Sykkylven 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:

1. samle utbyggingsareal fremfor å spre det,
2. sikre de mest karbonrike arealer (myr, skog, beite) mot terrenginngrep og avskoging
3. sikre areal til restaurering av våtmark og andre karbonrike områder
4. 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 Sykkylven 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.

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 arbeidsmøte med kommunen og alle data er gjort tilgjengelig for innspill og tilbakemelding.

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 for 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 Sykkylven, regner vi på ca. 13 000 arealoverganger.

2.2 Alternative scenarioer

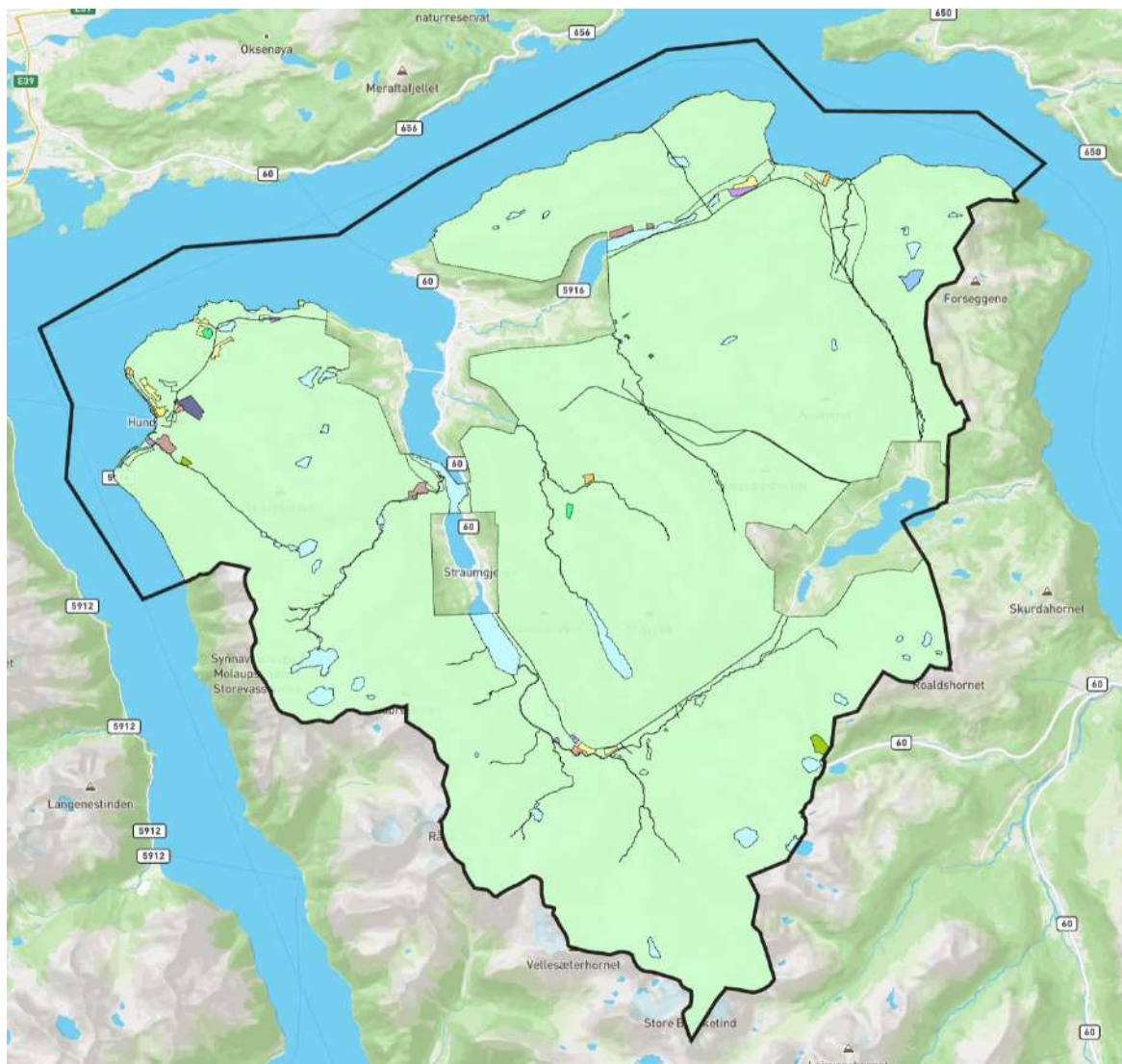
Vi har sammenlignet tre scenarioer:

- Arealbruksendringer mellom dagens arealbruk og **gjeldende kommuneplan** (0-alternativet)
- Arealbruksendringer mellom dagens arealbruk og **et forslag til ny kommuneplan fra 2023** (alternativ 1)
- Arealbruksendringer mellom dagens arealbruk og **et forslag til ny kommuneplan som skal gjennom 2. gangs behandling** (alternativ 2)

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 Sykkylven (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). Videre er tre områder, av karttekniske og praktiske årsaker tatt bort fra analyseområdet, etter innspill fra kommunen: Sykkylven sentrum, Straumgjerde og området ved Nysætervatnet. Disse tre områdene er enten ikke digitalisert, revidert eller endret. Avgrensningene for beregningene er vist i figuren 1 nedenfor.



Figur 1 – Dekningskart. Fargelagt areal inngår i klimagassprognosen. Grensen til Sykkylven kommune i svart.

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 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.

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

² Agriculture, Forestry and Other Land Use.

2.5 Grunnlagsdata

2.5.1 Utslippsfaktorer

Faktorer for utslipp og opptak av klimagasser er hentet fra beregningsmetoden 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 tabellene 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	19.04.23	2	Link
AR5	NIBIO	18.04.23 ⁶	19.04.23	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 2023	Kommune	01.05.17 ⁷	24.05.23	2	

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
Forslag til kommuneplan for 2023-2034	Kommune	26.04.23 ⁸	05.05.23	2	

Tabell 4 - Oversikt over kartdata brukt for å tolke fremtidig arealbruk i alternativ 2

Kart	Utgiver	Versjon	Mottatt	Prioritet	Geonorge
Administrative enheter kommuner	Statens kartverk	01.01.22	15.12.22	1	Link
Forslag til kommuneplan for 2023-2034	Kommune	03.02.25 ⁹	03.02.25	2	

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 «VERSIONID» for «OBJTYPE KpArealGrense» i sosi-fil

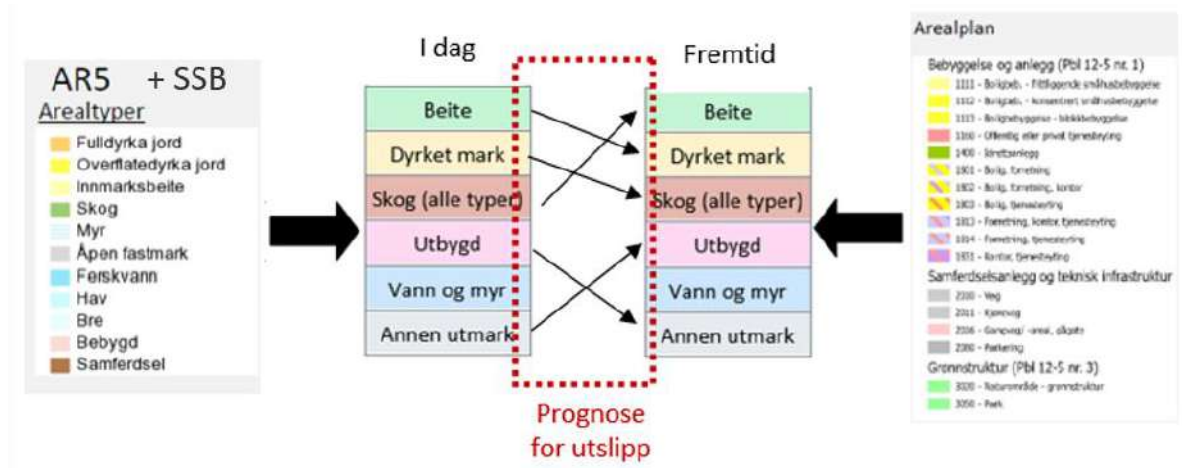
⁸ Egenskap «VERSIONID» for «OBJTYPE KpArealGrense» i sosi-fil

⁹ Angitt i filnavnet

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 2 – 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 instruks for AR5-kartlegging (Bjørndal, 2007; Ahlstrøm, 2019) og en vurdering om potensialet for vegetasjonsvekst eller -tap.

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

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

Tabell 5 – Klassifiseringsregler for å oversette SSB Arealbruk til AR5, se Tabell 5 som beskriver AR5-kodene.

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

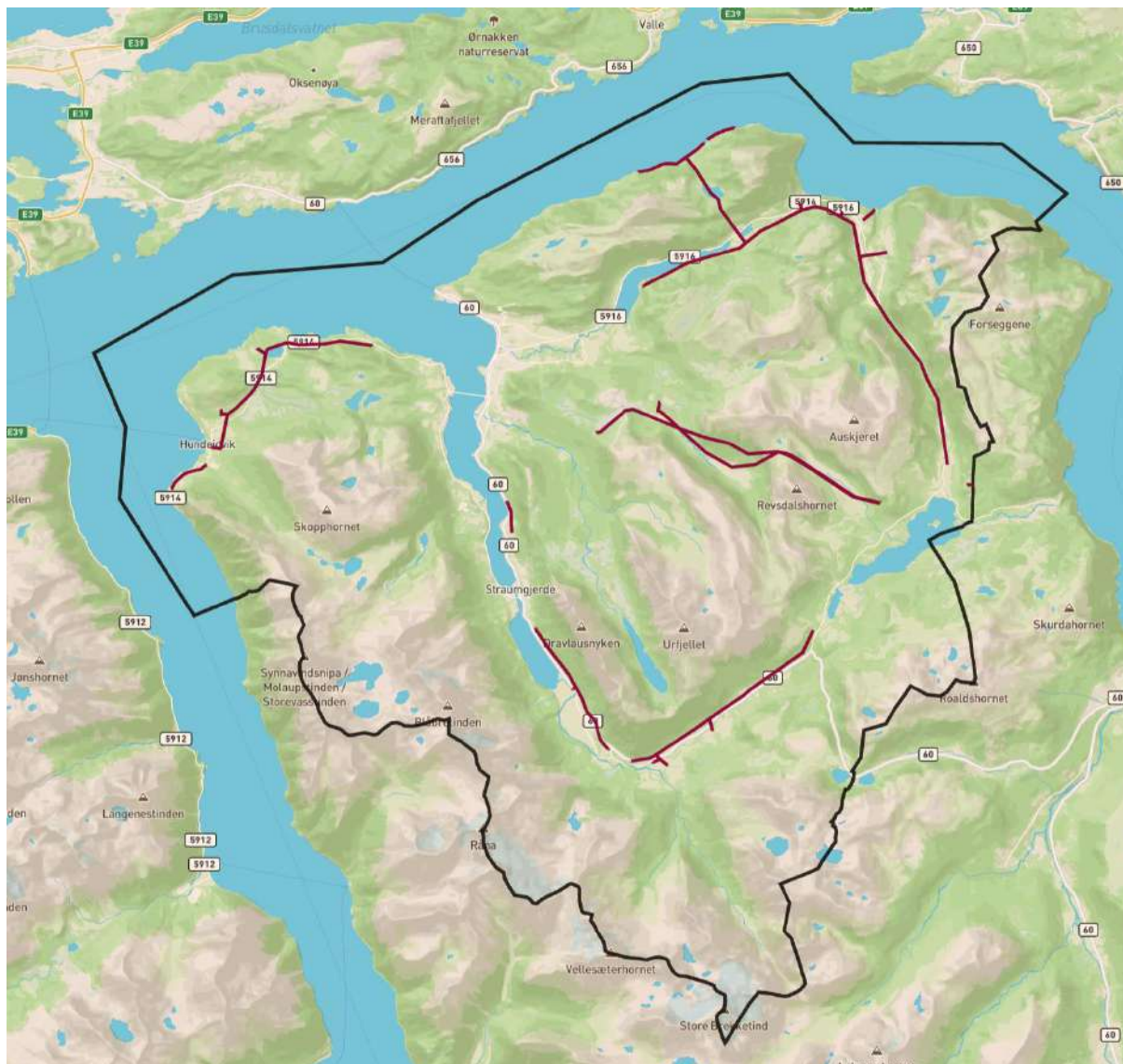
Arealtype Kode	Arealformål Navn	Skogbonitet Kode	Treslag Navn	Grunnforhold Kode	LULUCF arealbrukskategori
11	Bebyggd				Utbygd areal
12	Samferdsel				Utbygd areal
21	Fulldyrka jord				Dyrket mark
22	Overflatedyrka jord				Dyrket mark
23	Innmarksbeite				Beite
30	Skog	[12,13,14,15]	[31,32,33]		Skog
30	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

2.6.4 Manuell korreksjon

Kartgrunnlaget som beskriver dagens situasjon (AR5, SSB Arealbruk) skiller ikke mellom areal som brukes til luftspennlinjer til nettinfrastruktur og omkringliggende areal. I den siste versjon av kommunekartet blir slike arealer synlige under formålskoden 2100 Trasé for teknisk infrastruktur. For

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

å unngå at forskjellen mellom dagens og fremtidig kartlagt feilaktig blir ansett som en arealbruksendring fra skog til utbygging, har vi manuelt lagt inn areal for formålskoden 2100 i AR5-kartet. På denne måten blir areal som allerede er utbygd til strømnettet kategorisert som ingen arealbruksendring.



Figur 3 - Kart som viser i rødt de høyspentlinjer som er lagt inn manuelt som utbygd areal for å korrigere AR5-kartet.

2.6.5 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).

Prognose for klimagassutslipp og -opptak

Tabell 7 – 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	$A \geq 2000 \text{ m}^2$, Medianbredde $\geq 10\text{m}$	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3000	Grønnstruktur - generalisert	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3001	Grønnstruktur	$A \geq 2000 \text{ m}^2$, Medianbredde $\geq 10\text{m}$	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3001	Grønnstruktur	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3002	Blå/grønnstruktur	$A \geq 2000 \text{ m}^2$, Medianbredde $\geq 10\text{m}$	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3002	Blå/grønnstruktur	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3020	Naturområde - grønnstruktur	$A \geq 2000 \text{ m}^2$, Medianbredde $\geq 10\text{m}$	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3020	Naturområde - grønnstruktur	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3030	Turdrag	$A \geq 2000 \text{ m}^2$, Medianbredde $\geq 10\text{m}$	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3030	Turdrag	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3040	Friområde	$A \geq 2000 \text{ m}^2$, Medianbredde $\geq 10\text{m}$	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3040	Friområde	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3050	Park	$A \geq 2000 \text{ m}^2$, Medianbredde $\geq 10\text{m}$	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3050	Park	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3100	Overvannstiltak	$A \geq 2000 \text{ m}^2$, Medianbredde $\geq 10\text{m}$	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterium)	Skog
3100	Overvannstiltak	–	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark
3800	Kombinerte grøntstrukturformål	$A \geq 2000 \text{ m}^2$, Medianbredde $\geq 10\text{m}$	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

2.7 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. Fjellområdene og kystlyngheiene for eksempel, kan inneholde store mengder karbon, men slike områder er for lite kartlagt og det finnes ikke gode nok utslippsfaktorer. 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). Metoden som utslippsfaktorer er under stadig utvikling.

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

Figur 4 - 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. Miljødirektoratet estimerte at hele personbilparken i Sykkylven kommune bidro i 2021 med 3 961 tonn CO₂-ekv (Miljødirektoratet, 2023) for 4 379 personbiler (SSB, 2023). Hvis vi legger til grunn at kjøretøyparken forblir uendret, vil en innbygger med bil i Sykkylven kommune i gjennomsnitt skape ca. 0,9 tonn CO₂-ekv i utslipp per år, eller 18 tonn CO₂-ekv. samlet over 20 år. Tallet er en teoretisk forenkling. Vi har ikke sett på hvordan utslippstallet påvirkes over tid av elektrifisering i bilparken, aldring på bilen, teknologiske forbedringer, osv.

Utslipp av 1 000 tonn CO₂-ekv. over 20 år skapt av arealbruksendringer, tilsvarer direkte utslipp fra 55 innbyggere i Sykkylven 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 karbonrike areal som skog, myr eller kystlynghei.



Figur 5 - Sammenligning av utslipp fra arealbruksendringer og direkte utslipp fra bilkjøring med fossilbil.

3 Arealendringer

3.1 Alternativ 0: dagens kommuneplan

Vi har tolket at dagens kommuneplan gir følgende arealbruksendringer i forhold til dagens situasjon:

Tabell 4 - Matrise over arealendringer i alternativ-0

AREALOVERGANGER (daa)		TIL					
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark
FRA	Beite	1 991			56	2	
	Dyrket mark		6 753		324	1	
	Skog			71 151	826	10	
	Utbygd				3 053	10	
	Vann og myr				89	16 337	
	Annen utmark				333	14	201 504

Totalt landareal i planen	302 452 daa
Uendret	300 788 daa
Endret	1 664 daa
Endret <u>og kan beregnes*</u>	1 295 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 1 295 daa. Areal som anses uendret står angitt med samme arealbruk i raden «fra» som i kolonne «til».

3.2 Alternativ 1: forslag til ny kommuneplan utarbeidet i 2023

Vi har tolket at forslag til fremtidig kommuneplan gir følgende arealbruksendringer i forhold til dagens situasjon:

Tabell 5 - Matrise over arealoverganger i alternativ-1

AREALENDRINGER (daa)		TIL					
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark
FRA	Beite	2 001			46	2	
	Dyrket mark		6 968		109	1	
	Skog			71 333	646	7	
	Utbygd				3 054	9	0
	Vann og myr			0	73	16 353	0
	Annen utmark			5	280	13	201 552

Totalt landareal i planen	302 452 daa
Uendret	301 260 daa
Endret	1 193 daa
Endret <u>og kan beregnes*</u>	875 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 i disse. Prognose for klimagassutslipp i alternativet 1 er basert på arealendringer som utgjør til sammen 875 daa.

3.3 Alternativ 2: forslag til ny kommuneplan utarbeidet i 2025 som skal til 2. gangs behandling

Vi har tolket at forslag til fremtidig kommuneplan gir følgende arealbruksendringer i forhold til dagens situasjon:

Tabell 6 - Matrise over arealoverganger i alternativ 2

AREALENDRINGER (daa)		TIL					
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark
FRA	Beite	1.975			49	2	
	Dyrket mark		6.933		108	0	
	Skog			71.071	764	16	
	Utbygd				3.337	10	0
	Vann og myr				69	16.327	0
	Annen utmark				389	75	201.326

Totalt landareal i planen **302.449 daa**

Uendret 300.968 daa

Endret 1.481 daa

Endret og kan beregnes* 990 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 i disse. Prognose for klimagassutslipp i alternativet 2 er basert på arealendringer som utgjør til sammen 990 daa.

3.4 Forskjeller om arealbruk mellom alternativet 1 og nullalternativet

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

Tabell 7 - 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	+10			-10			0
	Dyrket mark		+215		-215			0
	Skog			+182	-180	-3		0
	Utbygd				+1	-1	0	0
	Vann og myr			0	-16	16	0	0
	Annen utmark			+5	-53	-1	+48	0
Total		+10	+215	+188	-472	+11	+48	+0

Vi kan lese tabellen ovenfor som følger: den nye planen regulerer 215 daa mindre dyrket mark til utbygd (tall -215 i kolonne 4, rad 2) og 180 daa mindre skog til utbygging sammenlignet med dagens kommuneplan (tall -180 i kolonne 4, rad 4). Vi finner igjen disse tallene som areal som forblir dyrket mark (tall + 215 i kolonne 2, rad 2) og areal som forblir skog (tall +182, kolonne 3, rad 3). På samme måte, kan vi observere at 16 daa mindre myrreal reguleres til utbygging i den nye kommuneplanen sammenlignet med dagens kommuneplan.

3.5 Forskjeller om arealbruk mellom alternativet 2 og nullalternativet

Siden vi har manuelt korrigert AR5-kartet i alternativ 2, er det ikke lenger hensiktsmessig å sammenligne arealbruksendringer i begge alternativer: de har ikke samme utgangspunkt.

4 Resultater

4.1 Alternativ 0: dagens kommuneplan

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

Tabell 8 - Matrise over klimagassutslipp (røde tall) fra arealendringer i nullalternativet

KLIMAGASSER (tonn CO ₂ -ekv)		TIL					
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark
FRA	Beite				540		
	Dyrket mark				1 077		
	Skog				27 958		
	Utbygd						
	Vann og myr				4 527		
	Annen utmark						

Total klimagasser for planen* **34 102 tonn CO₂-ekv**
Utslipp 34 102 tonn CO₂-ekv
Opptak tonn CO₂-ekv
Ratio 34 102 ganger mer utslipp enn opptak

Vi ser at utbygging i skog er den største kilden til klimagassutslipp fra arealendringer. Det er potensielt 28.000 tonn CO₂-ekvivalenter som kan slippes ut i atmosfæren over 20 år hvis de 826 daa skogsareal som er regulert i kommuneplan til utbygging, omdisponeres i sin helhet. Omdisponering av vann og myr kan potensielt forårsake utslipp av 4 500 tonn CO₂-ekv. Det er estimert intet opptak.

4.2 Alternativ 1: forslag til ny kommuneplan utarbeidet i 2023

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

Tabell 9 - 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				446		
	Dyrket mark				689		
	Skog				21 778		
	Utbygd						
	Vann og myr				3 690		
	Annen utmark						

Total klimagasser for planen* **26 602 tonn CO₂-ekv**
Utslipp 26 602 tonn CO₂-ekv
Opptak tonn CO₂-ekv
Ratio 26 602 ganger mer utslipp enn opptak

I dette alternativet er alle utslippsposter redusert sammenlignet med nullalternativet. Den største pådriveren for utslipp skyldes fremdeles 646 daa skogsareal som kan omdisponeres til utbygging. Det er estimert intet opptak.

Totalt estimeres planforslaget i alternativ 1 å kunne bidra med et netto utslipp på ca. 26 600 tonn CO₂-ekv. over 20 år på grunn av de arealbruksendringer som reguleres.

4.3 Alternativ 2: forslag til ny kommuneplan utarbeidet i 2025 som skal til 2. gangs behandling

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

Prognose for klimagassutslipp og -opptak

Tabell 10 - Matrise over klimagassutslipp (positive tall) og -opptak (negative tall) fra arealendringer i alternativ 2

KLIMAGASSER (tonn CO ₂ -ekv)		TIL					
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark
FRA	Beite				467		
	Dyrket mark				681		
	Skog				25.509		
	Utbygd						
	Vann og myr				3.667		
	Annen utmark						

Total klimagasser for planen* 30.324 tonn CO₂-ekv
 Utslipp 30.324 tonn CO₂-ekv
 Opptak tonn CO₂-ekv
 Ratio 30.324 ganger mer utslipp enn opptak

I dette alternativet har alle utslippsposter gått ned sammenlignet med nullalternativet, men ikke like mye som forrige versjon av plankartet (alt. 01). Den største pådriveren for utslipp skyldes fremdeles 764 daa skogsareal som kan omdisponeres til utbygging. Det er estimert intet opptak.

Totalt estimeres planforslaget i alternativ 2 å kunne bidra med et netto utslipp på ca. 30 300 tonn CO₂-ekv. over 20 år på grunn av de arealbruksendringer som reguleres.

4.4 Forskjeller i klimagassutslipp mellom alternativet 1 og nullalternativet

Tabellen under viser 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 11 - Differanseanalyse av klimagassprognoser mellom alternativ 1 og 0

KLIMAGASSER: ALT_1 - ALT_0 (t CO ₂ -ekv)		TIL						Total
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark	
FRA	Beite				- 94			- 94
	Dyrket mark				- 389			- 389
	Skog				- 6 180			- 6 180
	Utbygd							
	Vann og myr				- 837			- 837
	Annen utmark							
Total					- 7500			

Matrisen ovenfor viser hvor viktig og bra for klima det er å spare ca. 180 daa skog fra utbygging. Vi vil antageligvis unngå å slippe ut ca. 6 200 tonn CO₂-ekvivalenter over 20 år. Det tas også 215 daa mindre dyrket areal og 16 daa mindre myrareal som fører til en utslippsreduksjon på henholdsvis 389 og 837 tonn CO₂-ekvivalenter.

4.5 Forskjeller om klimagassutslipp mellom alternativet 2 og nullalternativet

Tabellen under viser i grønt et anslag om mer opptak eller mindre utslipp den nye kommuneplan medfører sammenlignet med dagens plan.

Tabell 12 - Differanseanalyse av klimagassprognoser mellom alternativ 2 og 0

KLIMAGASSER: ALT_2 - ALT_0 (t CO2-ekv)		TIL						Total
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark	
FRA	Beite				-73			-73
	Dyrket mark				-397			-397
	Skog				-2449			-2449
	Utbygd							
	Vann og myr				-860			-860
	Annen utmark							
Total					-3778			

Matrisen ovenfor viser at det reviderte planforslaget som skal ut på 2. gangs behandling er bedre enn dagens kommuneplan når det gjelder å bevare klimagassutslipp lagret i biomasse uansett arealtype. Det er særlig et mindre forbruk av skog til utbygging som bidrar til en total utslippsreduksjon på ca. 3 800 tonn CO2-ekv. over 20 år.

4.6 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 7 500 tonn CO2-ekv. over 20 år i alternativ 1 sammenlignet med nullalternativet. Denne forbedringen tilsvarer å kutte utslipp fra 410 innbyggere som reiser med diesel- eller bensinbil i samme periode. I alternativ 2 reduseres prognosen for utslipp med ca. 3 800 tonn CO2-ekv. over 20 år sammenlignet med dagens kommuneplan. Det representerer ca. 210 færre innbyggere som reiser med diesel- eller bensinbil i samme periode.

5 Diskusjon

5.1 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. Dette bør suppleres med kartlegging i felt, både av naturtyper og av karbon lagret i vegetasjon og jord. Mer detaljerte utredninger kan gjerne ivaretas gjennom dokumentasjonskrav i detaljregulering, men det vil være behov for at kommunen også bidrar.

5.2 Mål for utslipp

Selv om vi kan rapportere et estimat på hvor stort utslipp eller opptak en kommuneplan medfører, gir resultatene lite verdi hvis de ikke sammenlignes med en referanse. 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 med og forankres hos 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 Sykkylven kan omstille seg.

6 Konklusjon

Kommuneplanen som skal til 2. gangs behandling, vil medføre mindre klimagassutslipp enn gjeldende kommuneplan. Totalt estimeres planforslaget å kunne bidra med et netto utslipp på ca. 30 300 tonn CO₂-ekv. over 20 år på grunn av de arealbruksendringer som reguleres.

Forslaget omdisponerer mindre skog og dette har stor positiv effekt for klimagassutslippene. Forbedringen er på 3 800 tonn CO₂-ekv. over 20 år sammenlignet med dagens kommuneplan. Det tilsvarer ca. 210 færre innbyggere som reiser med diesel- eller bensinbil i samme periode.

Sammenlignet med forrige versjon av kommuneplankartet (alternativ 1), ser vi at det er potensiale for en enda større utslippsreduksjon i nåværende planforslag (alternativ 2).

Det er viktig å merke seg at det er noen arealer som ikke er inkludert i analysen, dette gjelder blant annet sentrum og Nysætervannet (se avsnitt 2.3). Utslipp fra disse områdene vil komme i tillegg. Vi anbefaler kommunen å ytterligere senke klimagassutslippene ved arealbruksendringer med å:

- redusere utbyggingsplaner på eksisterende karbonrik natur som for eksempel skog, prioritert etter bonitet og økologisk tilstand
- sette seg et mål for utslipp fra arealbruksendringer innen 2030 og 2050.
- inkludere utslipp fra arealendringer i kommunens klimabudsjett og klimaregnskap.
- gjennomføre kartlegginger av naturtyper og karbon lagret i vegetasjon og jord for å registrere og bedre kvantifisere karbonrike arealer i kommunen.

7 Vedlegg til rapporten

Resultatkartene som viser klimagassutslipp og -opptak for hvert alternativ, er levert digitalt til Sykkylven 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-BER-004- Alt 2_Resultatmatrise for arealendringer og klimagasser.pdf

10247124-01-PLAN-BER-005- Differanseanalyse mellom alt 0 og alt 2.pdf

8 Referanser

- Ahlstrøm, A. B. (2019). *AR5 Klassifikasjonssystem*. Norsk institutt for skog og landskap.
- Bjørddal, 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/>
- 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. (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). *Utslipp av klimagasser i kommuner*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=460§or=4>
- SSB. (2023). *11823: Registrerte kjøretøy, etter region, statistikkvariabel og år*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/11823/tableViewLayout1/>