

Klimagassutslipp ved arealbruksendringer

- Metode og verktøy
- *Kévin Sanouiller og Sølvi Wehn – 16.3.23*

Kort om oss



Sølvi Wehn
Doktorgrad i
vegetasjonsøkologi

sw@multiconsult.no

Mobil: 932 18 997



Kévin Sanouiller
Senior arkitekt og
arealplanlegger

kevs@multiconsult.no

Mobil: 401 701 53

Agenda

- 1. Hvordan arealendringer og klimagassutslipp henger sammen?**
2. Behov for styring av klimagassutslipp
3. Hvordan beregnes en prognose for en kommuneplan?
4. Hva har vi lært av dette oppdraget ift. metoden og verktøy?

Hva er klimagass?

- Karbondioksid (CO₂)
- Metan (CH₄)
- Lystgass (N₂O)
- Fluor-gasser (KFK, HKFK, HFK og SF₆)

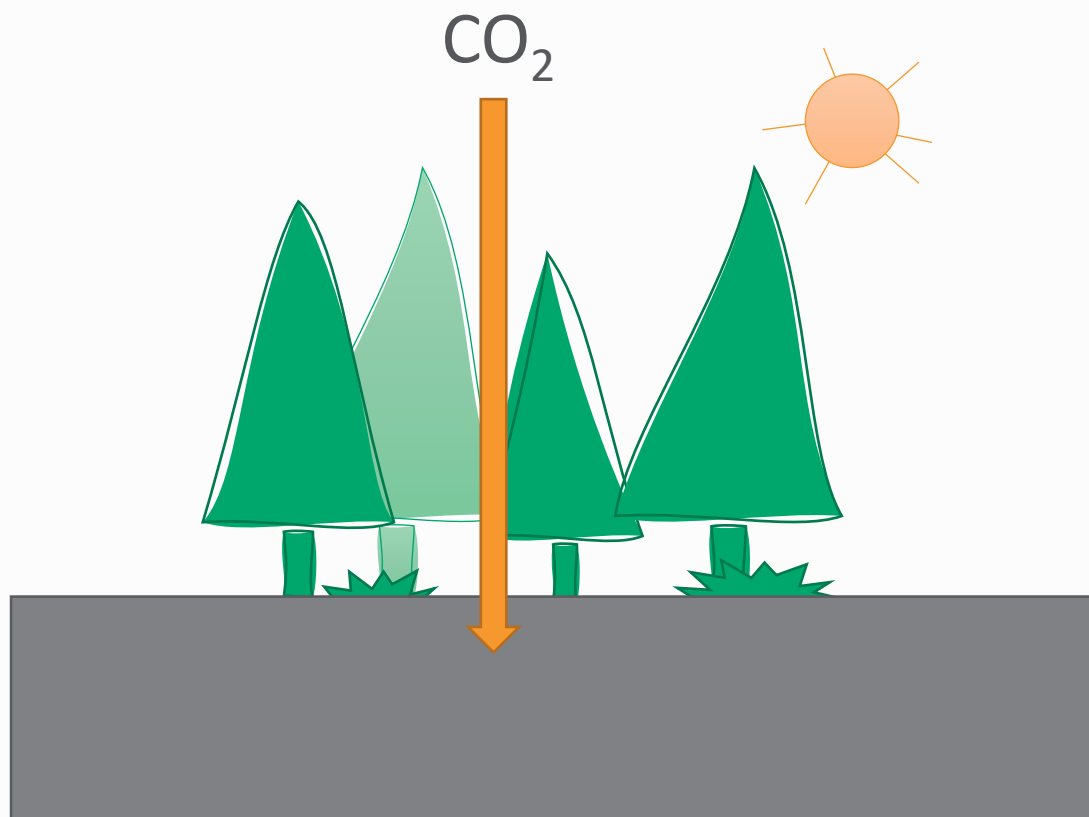
Hva er et CO₂-ekvivalent?

- Karbondioksid (CO₂)
- Metan (CH₄)
- Lystgass (N₂O)
- Fluor-gasser (KFK, HKFK, HFK og SF₆)



Omregnes til en mengde CO₂ som har samme oppvarmingspotensial

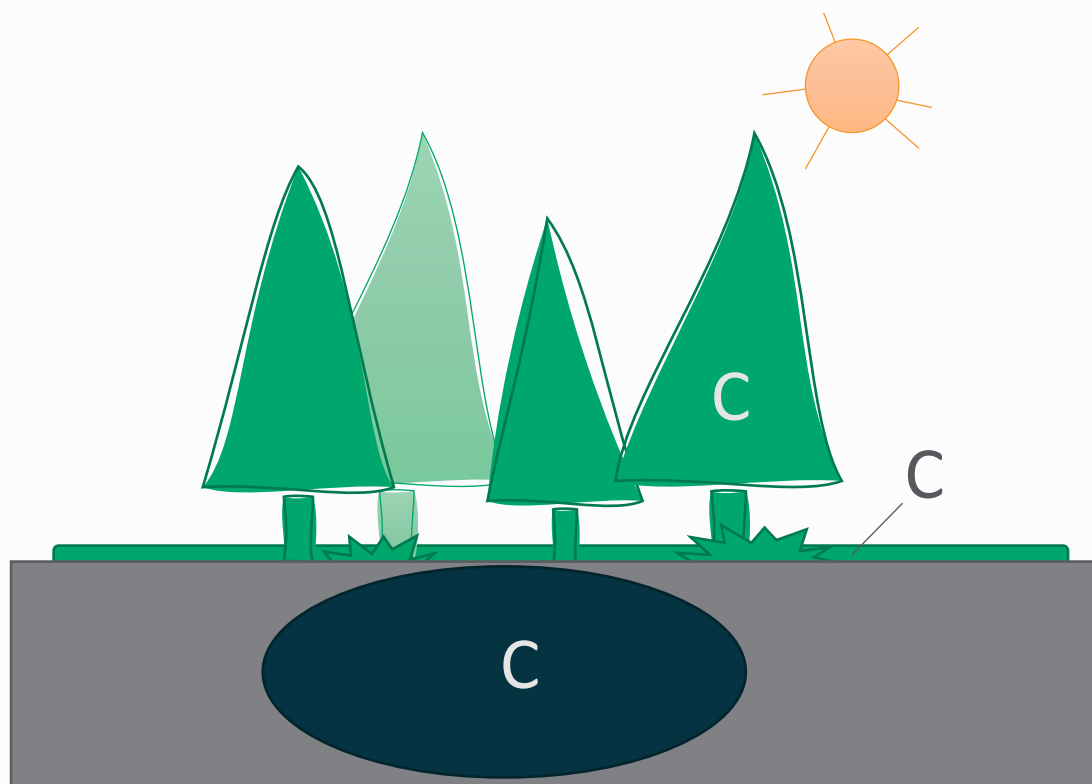
Opptak av klimagasser



Klimagasser i atmosfæren bindes naturlig i:

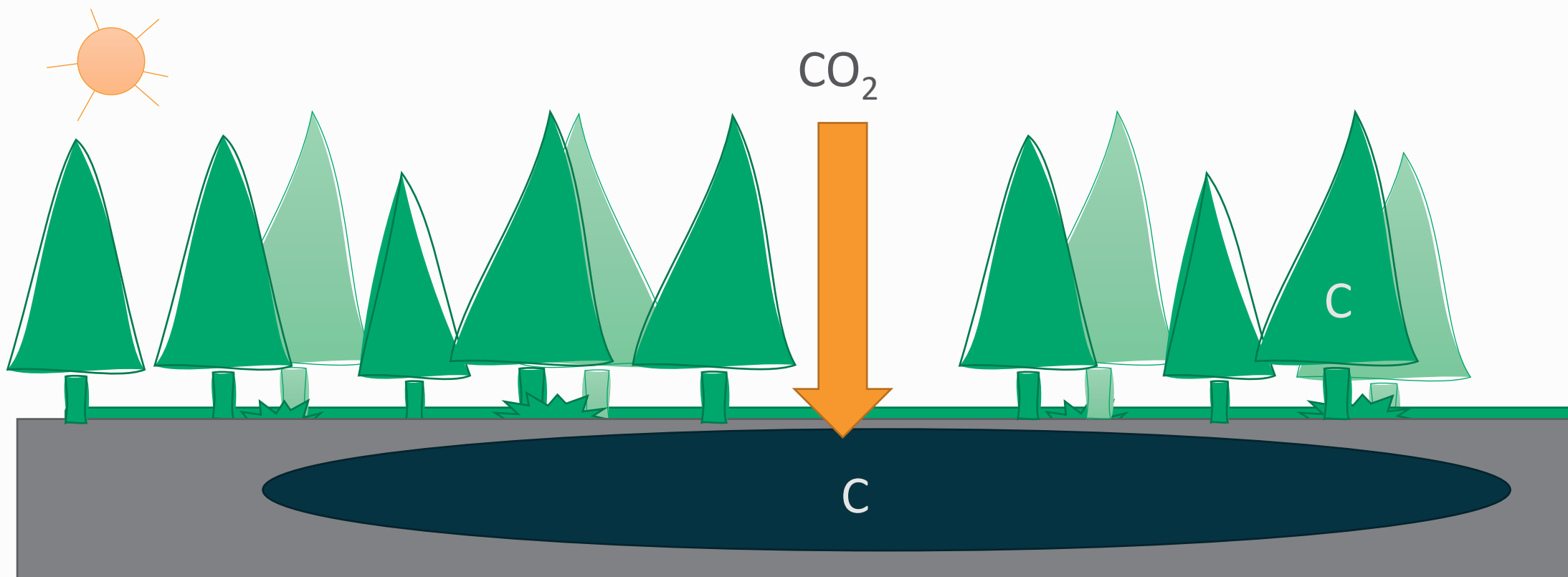
1. Biomasse:
 - vegetasjon
 - rotsystem
2. Dødt organiske materiale:
 - død ved
 - førne, organisk avfall
3. Jord

Karbonrike arealer

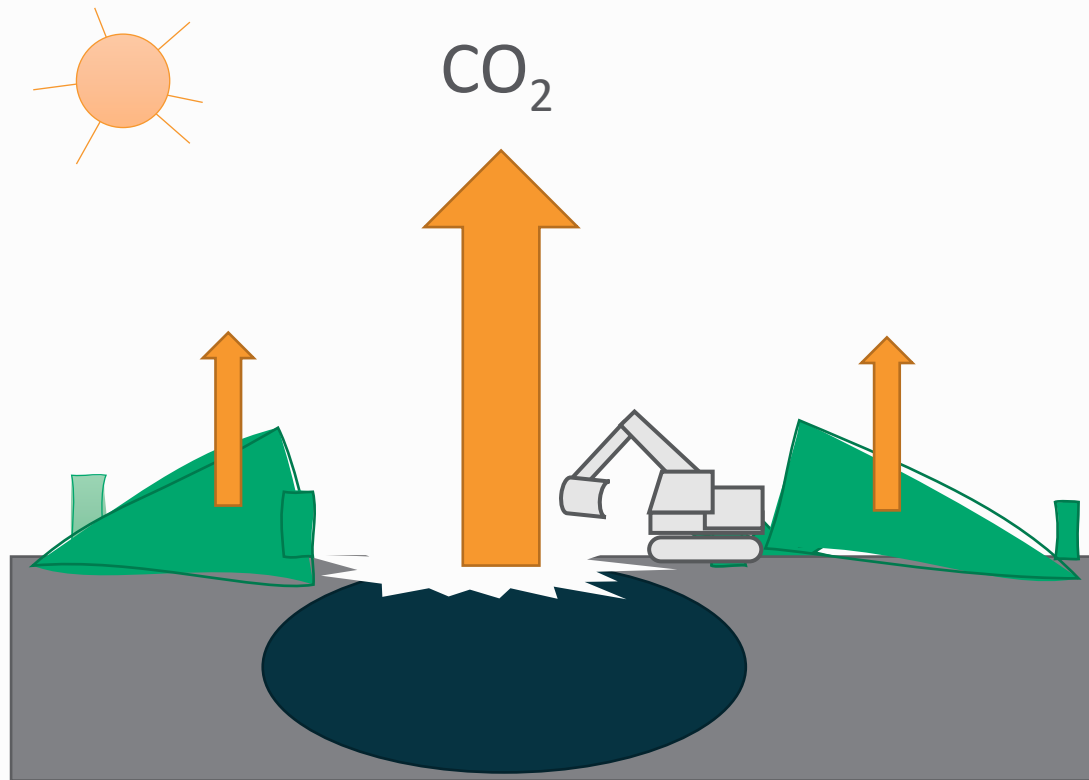


- Gammelskog
- Forvaltet skog
- Myr
- Kystlynghei
- Beite
- ...

Disse økosystemene krever areal



Arealbruksendringer kan også skape utslipp



Avskoging, terrenginngrep, pløying mfl. kan føre til at vi:

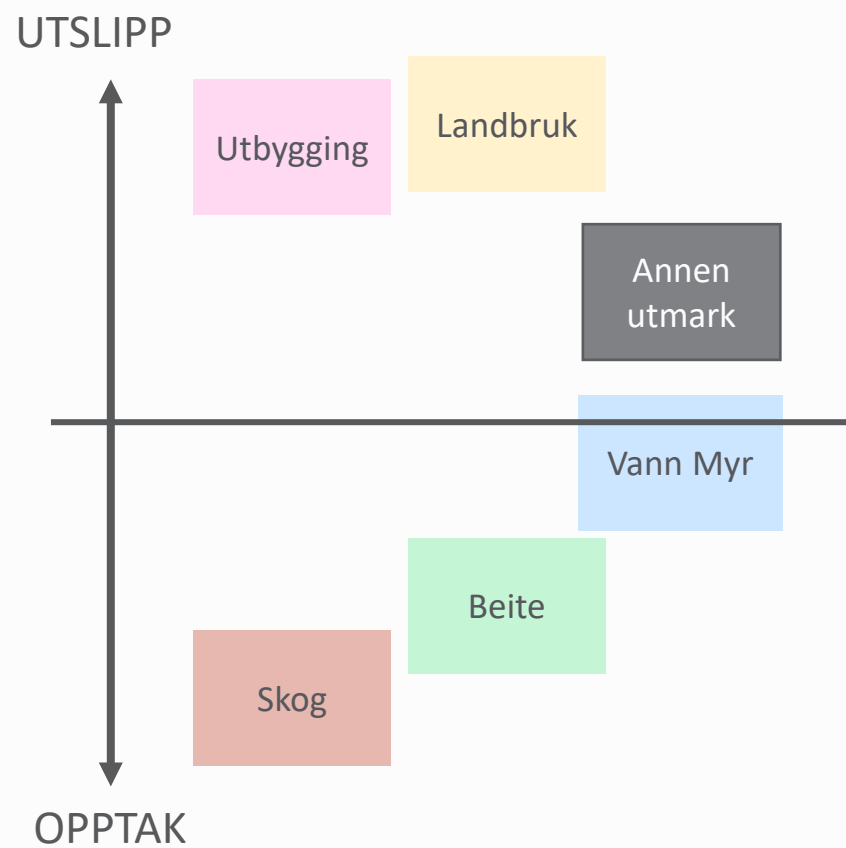
1. mister opptakssystemet
2. slipper ut lagret CO₂ tilbake i atmosfæren

Konklusjon

Arealbruksendringer kan:

- Redusere eller øke vegetasjons evne til å binde klimagasser i jord
- Påvirke om karbon bundet i vegetasjon og jord slippes ut i atmosfære eller ikke

Arealendringer og klimagassutslipp

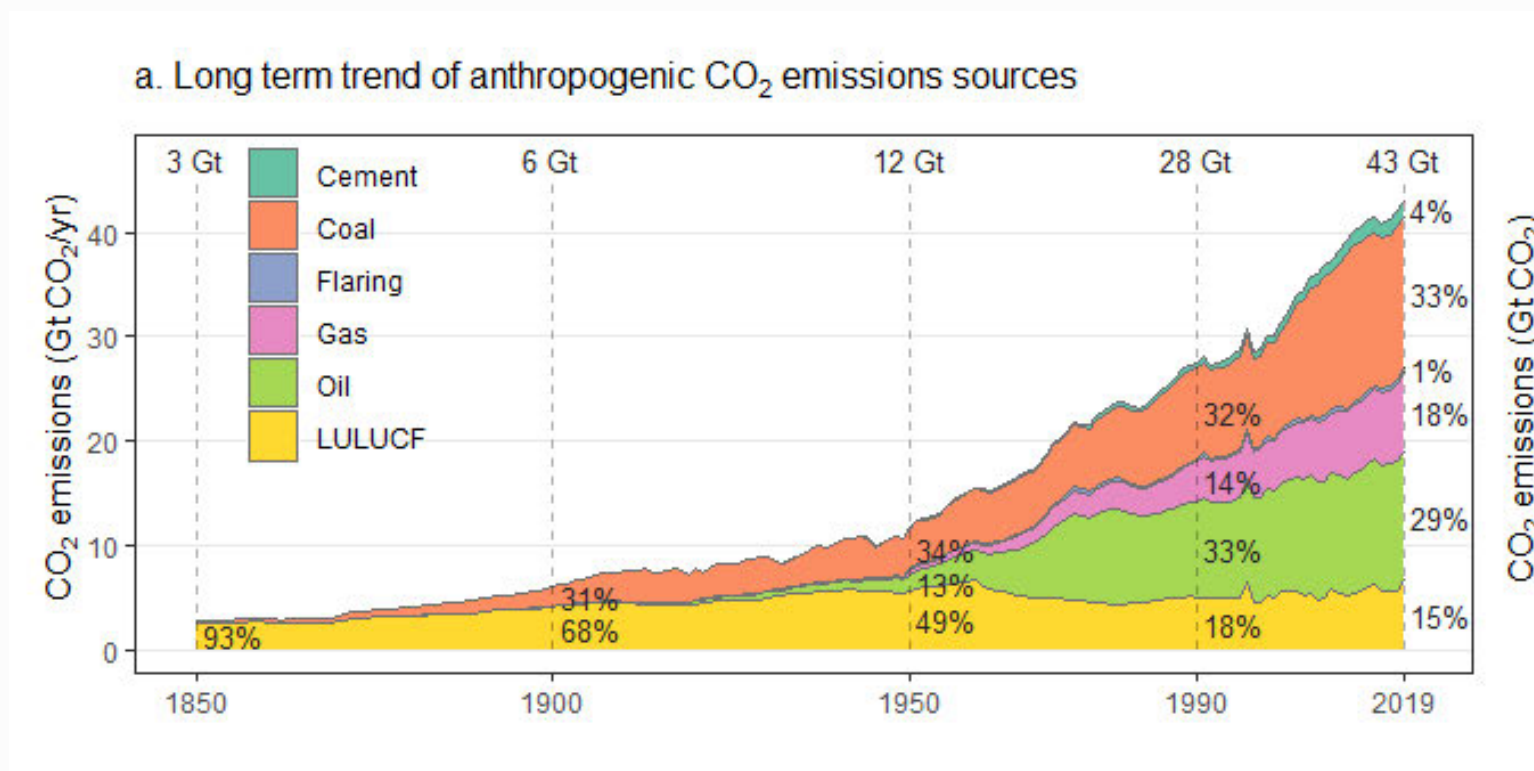


Agenda

1. Hvordan arealendringer og klimagassutslipp henger sammen?
2. **Behov for styring av klimagassutslipp**
3. Hvordan beregnes en prognose for en kommuneplan?
4. Hva har vi lært av dette oppdraget ift. metoden og verktøy?

Parisavtalen

- Maks. 2°C global oppvarming, helst 1,5°C ift. førindustriell tid senest innen 2100



Kilde: IPCCs rapport nr 6 (2022), Mitigation of Climate Change

Lovpålagte nasjonale klimamål

§ 3. Klimamål for 2030

Målet skal være at klimagassutslippene i 2030 reduseres med minst 50 og opp mot 55 prosent fra utslippsnivået i referanseåret 1990.

0 Endret ved lov [18 juni 2021 nr. 129](#).

[Del paragraf](#)

§ 4. Klimamål for 2050

Målet skal være at Norge skal bli et lavutslippssamfunn i 2050. Med lavutslippssamfunn menes et samfunn hvor klimagassutslippene, ut fra beste vitenskapelige grunnlag, utslippsutviklingen globalt og nasjonale omstendigheter, er redusert for å motvirke skadelige virkninger av global oppvarming som beskrevet i Parisavtalen 12. desember 2015 artikkel 2 nr. 1 bokstav a.

Målet skal være at klimagassutslippene i 2050 reduseres i størrelsesorden 90 til 95 prosent fra utslippsnivået i referanseåret 1990. Ved vurdering av måloppnåelse skal det tas hensyn til effekten av norsk deltakelse i det europeiske klimavotesystemet for virksomheter.

0 Endret ved lov [18 juni 2021 nr. 129](#).

[Del paragraf](#)



Utslippsnivå fra 1990
skal halveres i 2030



Utslippsnivå fra 1990
skal nesten gå i netto
null i 2050

Plan- og bygningsloven

§ 1-1. Lovens formål

Loven skal fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner.



§ 3-1. Oppgaver og hensyn i planlegging etter loven

Innenfor rammen av [§ 1-1](#) skal planer etter denne lov:

- a. sette mål for den fysiske, miljømessige, økonomiske, sosiale og kulturelle utviklingen i kommuner og regioner, avklare samfunnmessige behov og oppgaver, og angi hvordan oppgavene kan løses
- b. sikre jordressursene, kvaliteter i landskapet og vern av verdifulle landskap og kulturmiljøer
- c. sikre naturgrunnet for samisk kultur, næringsutøvelse og samfunnsliv
- d. legge til rette for verdiskaping, næringsutvikling og tilstrekkelig boligbygging
- e. legge til rette for god forming av bygde omgivelser, gode bomiljøer og gode oppvekst- og levekår i alle deler av landet
- f. fremme befolkningens helse og motvirke sosiale helseforskjeller, samt bidra til å forebygge kriminalitet
- g. ta klimahensyn gjennom reduksjon av klimagassutslipp og tilpasning til forventede klimaendringer, herunder gjennom løsninger for energiforsyning, areal og transport
- h. fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv.
- i. legge til rette for helhetlig forvaltning av vannets kretslop, med nødvendig infrastruktur.

Forventninger til kommune

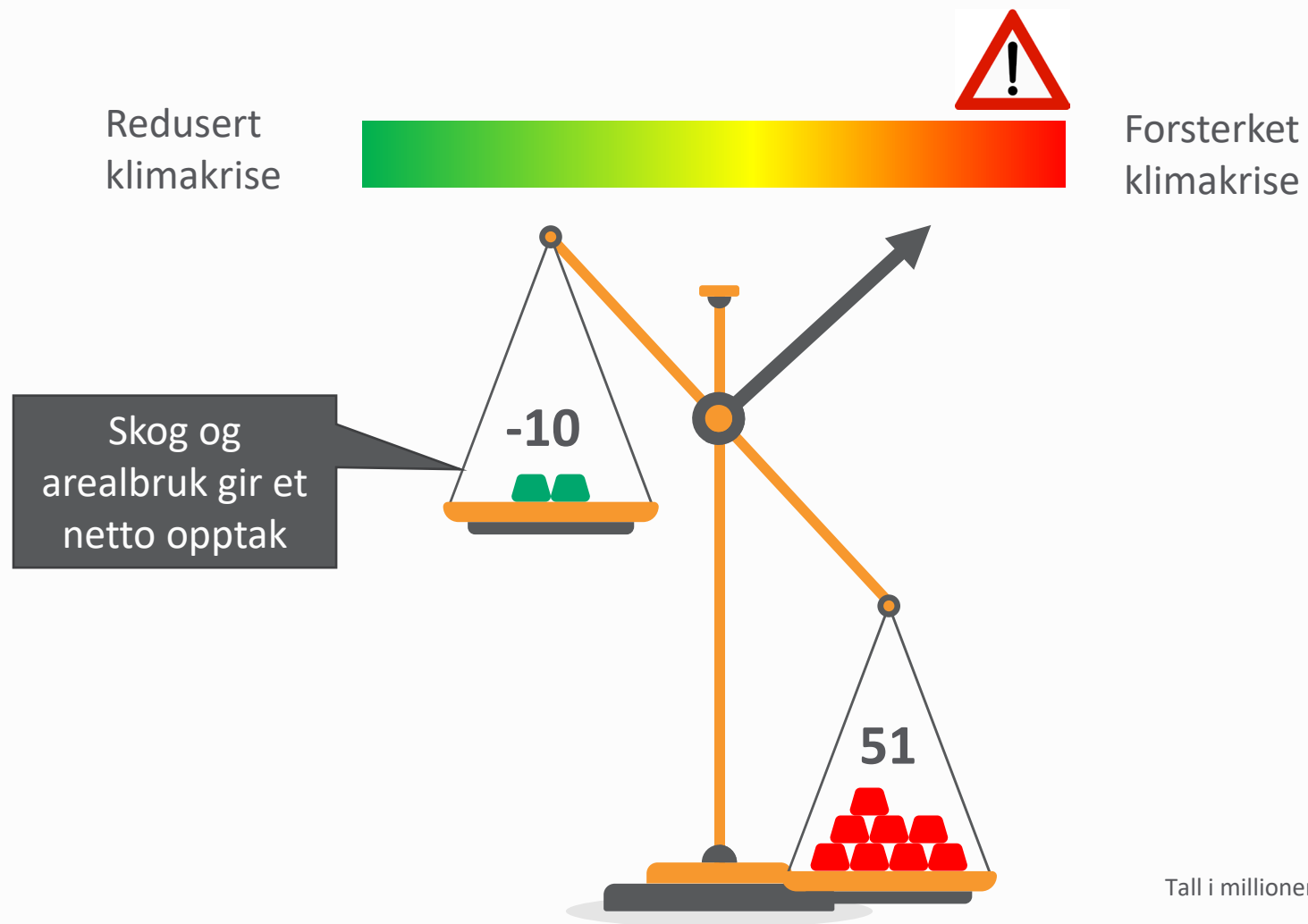
- «Kommunene vektlegger arbeidet med å redusere utslipp av klimagasser, inkludert utslipp fra arealbruksendringer», s.18



Kommunal- og
moderniseringsdepartementet

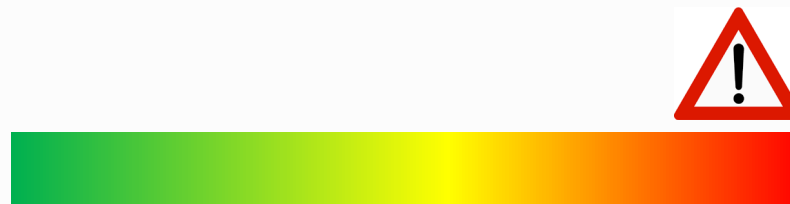
Kilde: [Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging](#) (2019)

Opptak og utslipp i Norge i 1990

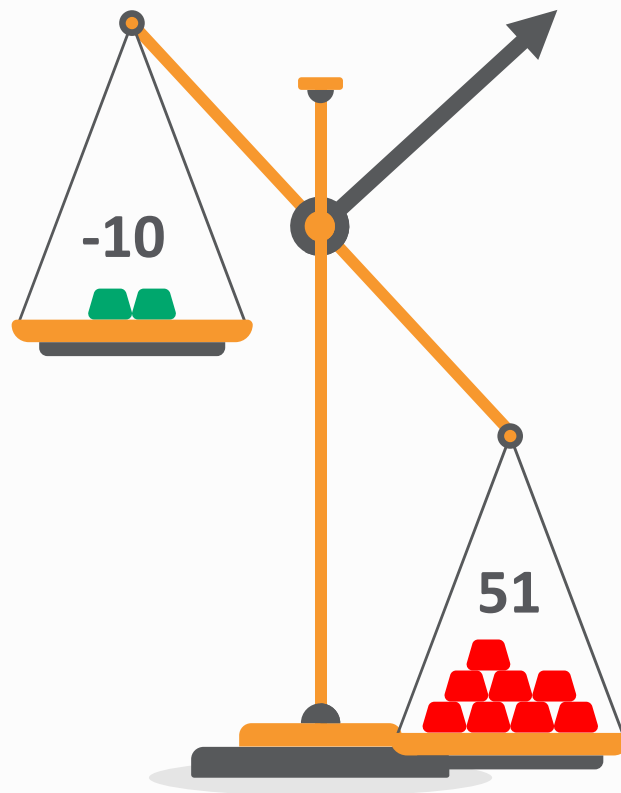


Opptak og utslipp i Norge i 1990

Redusert klimakrise



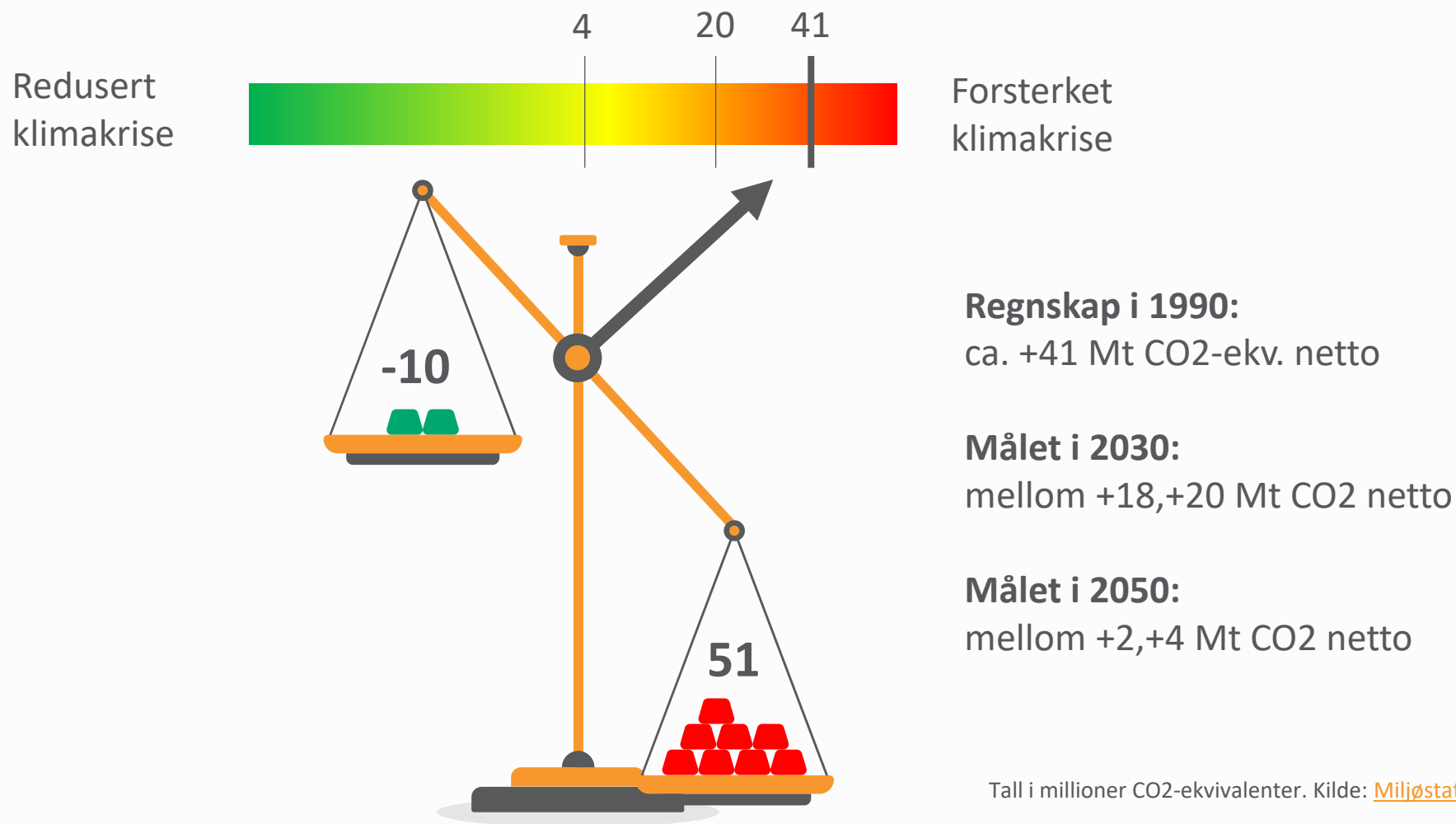
Forsterket klimakrise



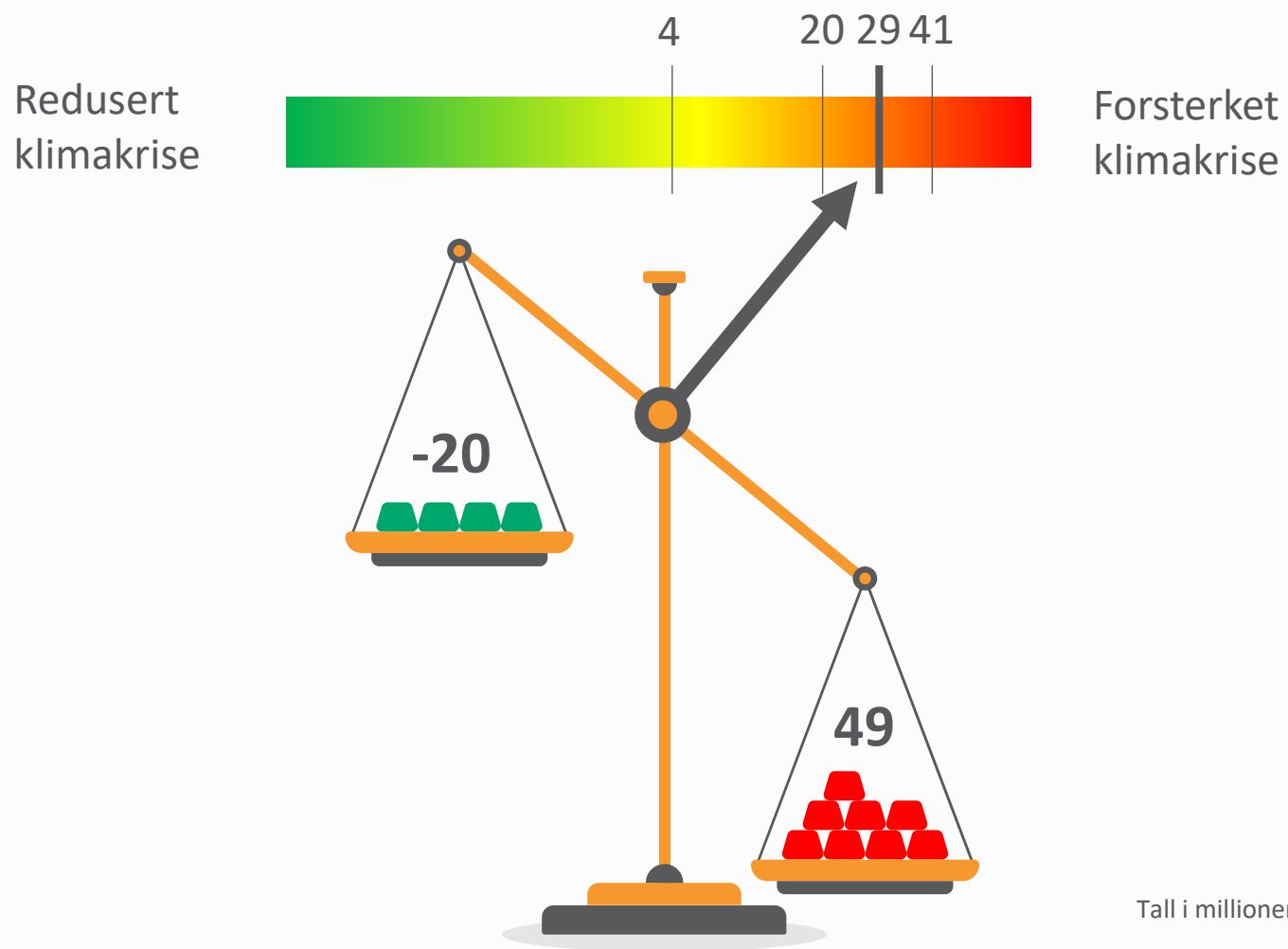
Menneskeskapt aktivitet gir et netto utslipp

Tall i millioner CO2-ekvivalenter. Kilde: [Miljøstatus](#) (2023).

Klimamål for 2030 og 2050 sammenlignet med 1990

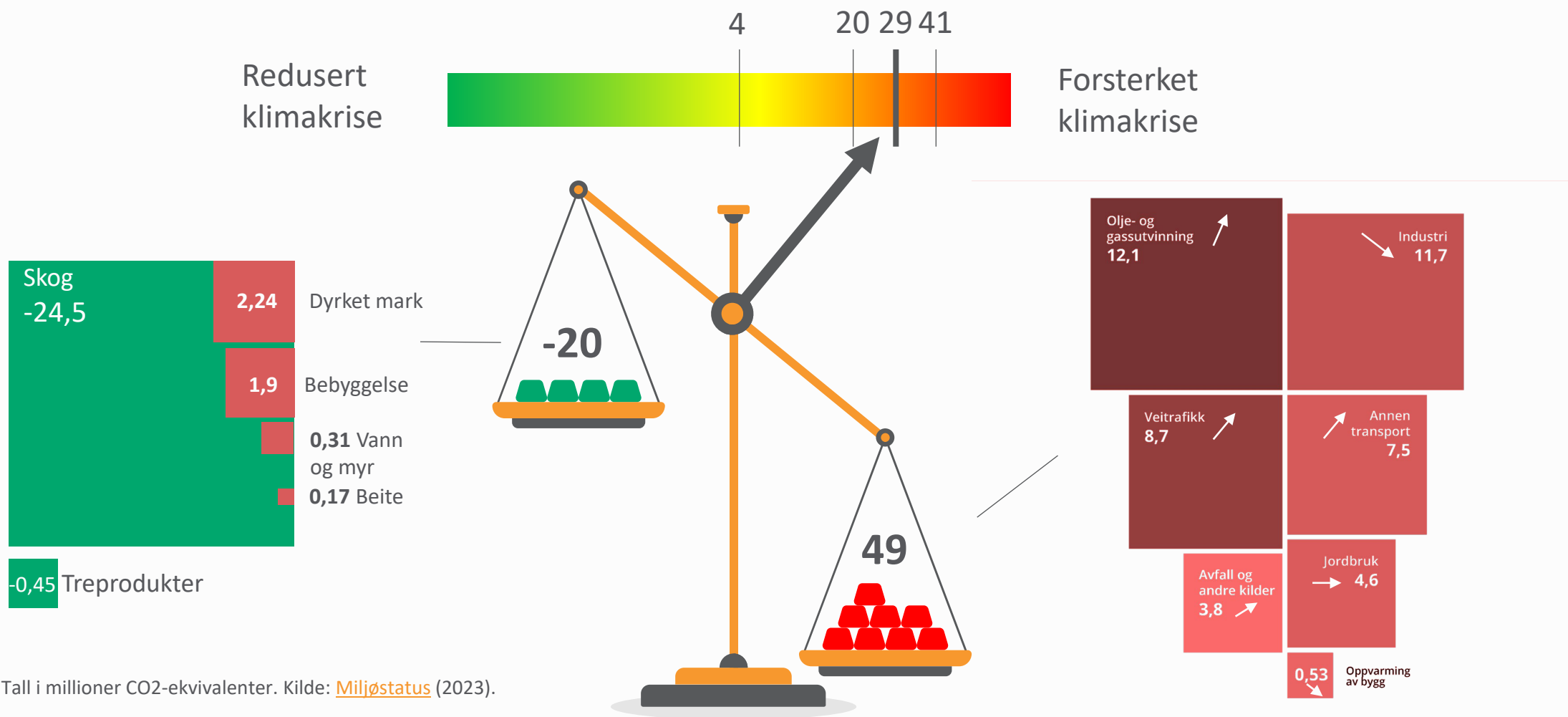


Opptak og utslipp i Norge i 2020

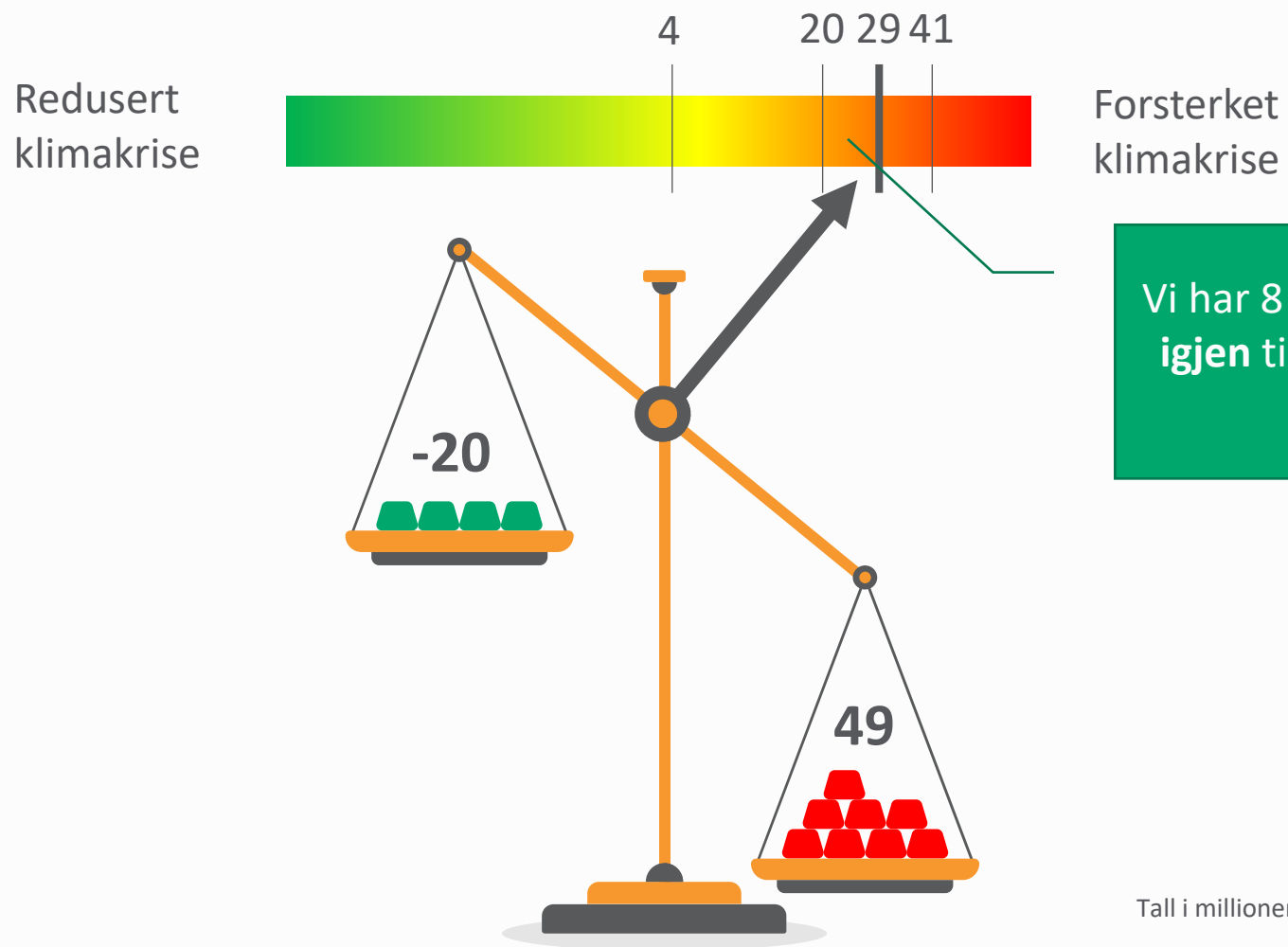


Tall i millioner CO2-ekvivalenter. Kilde: [Miljøstatus](#) (2023).

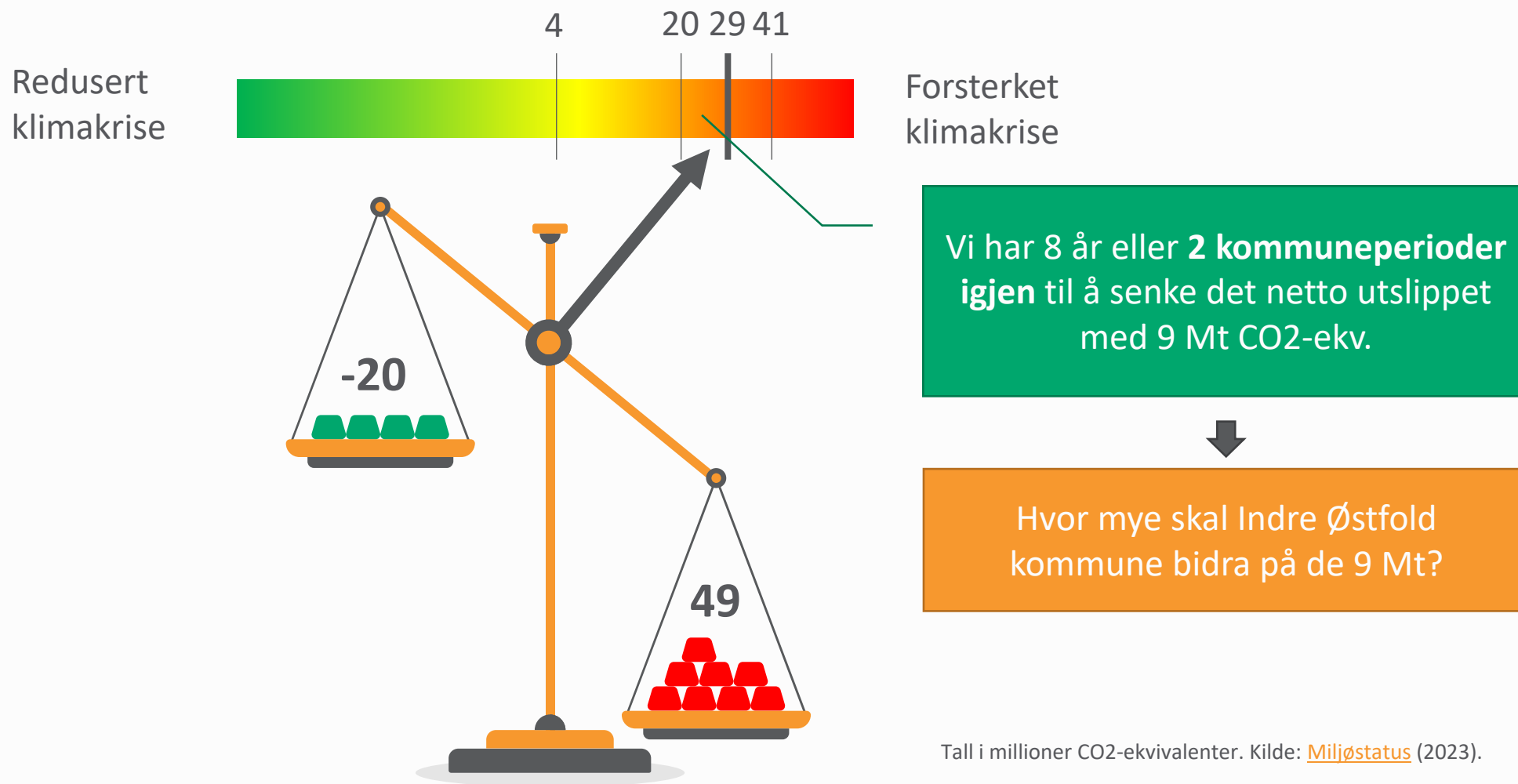
Opptak og utslipp i Norge i 2020



Opptak og utslipp i Norge i 2020

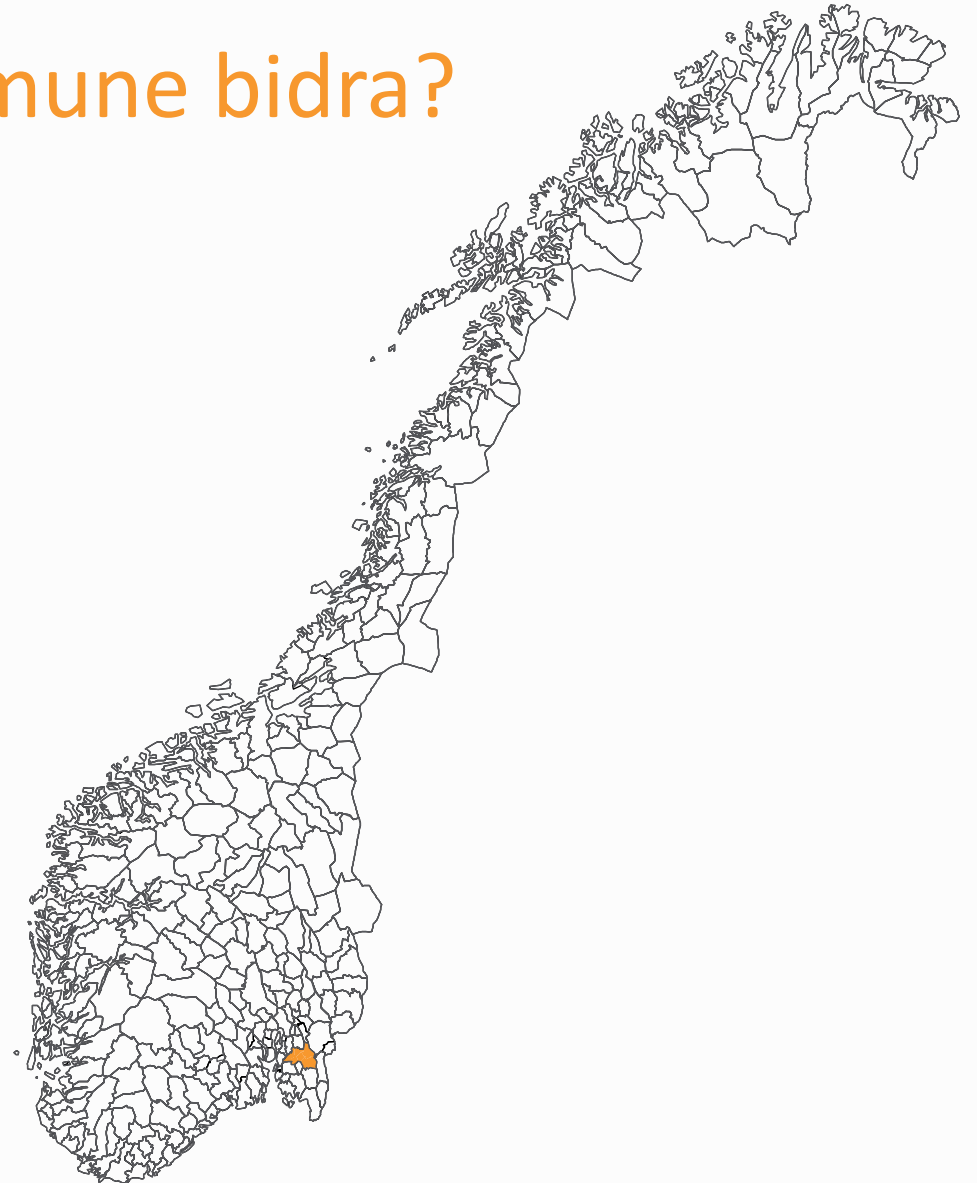


Opptak og utslipp i Norge i 2020



Hvor mye bør Indre Østfold kommune bidra?

- Landet skal redusere klimagass med netto 9 Mt CO2-ekv. i periode 2020-2030.
- Indre Østfold har 0,24 % av Norges landareal. Bør kommune bidra da med **-22 000** t CO2-ekv. innen 2030?
- Indre Østfold har 0,84 % av Norges befolkning. Bør kommune bidra da med **-76 000** t CO2-ekv. innen 2030?



Agenda

1. Hvordan arealendringer og klimagassutslipp henger sammen?
2. Behov for styring av klimagassutslipp
3. **Hvordan beregnes en prognose for en kommuneplan?**
4. Hva har vi lært av dette oppdraget ift. metoden og verktøy?

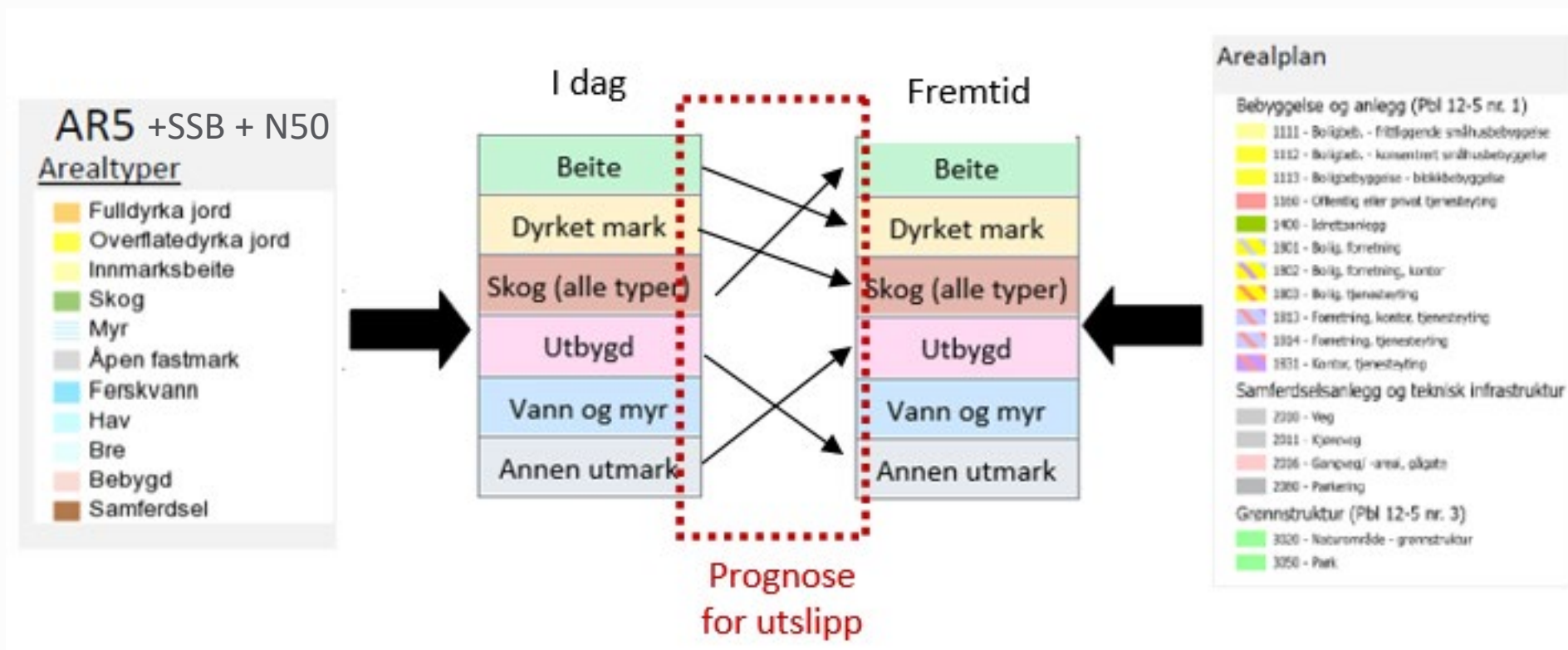
Metoden



Regnestykket er i utgangspunktet enkelt

$$\begin{array}{l} \text{Klimagass for} \\ \text{arealendring} \\ \text{over 20 år} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Utslipp/opptak} \\ \text{dersom ingen} \\ \text{endring hadde} \\ \text{skjedd over 20 år} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Utslipp/opptak} \\ \text{over 20 år} \end{array}$$

Datagrunnlag



Arealoverganger som kan beregnes

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

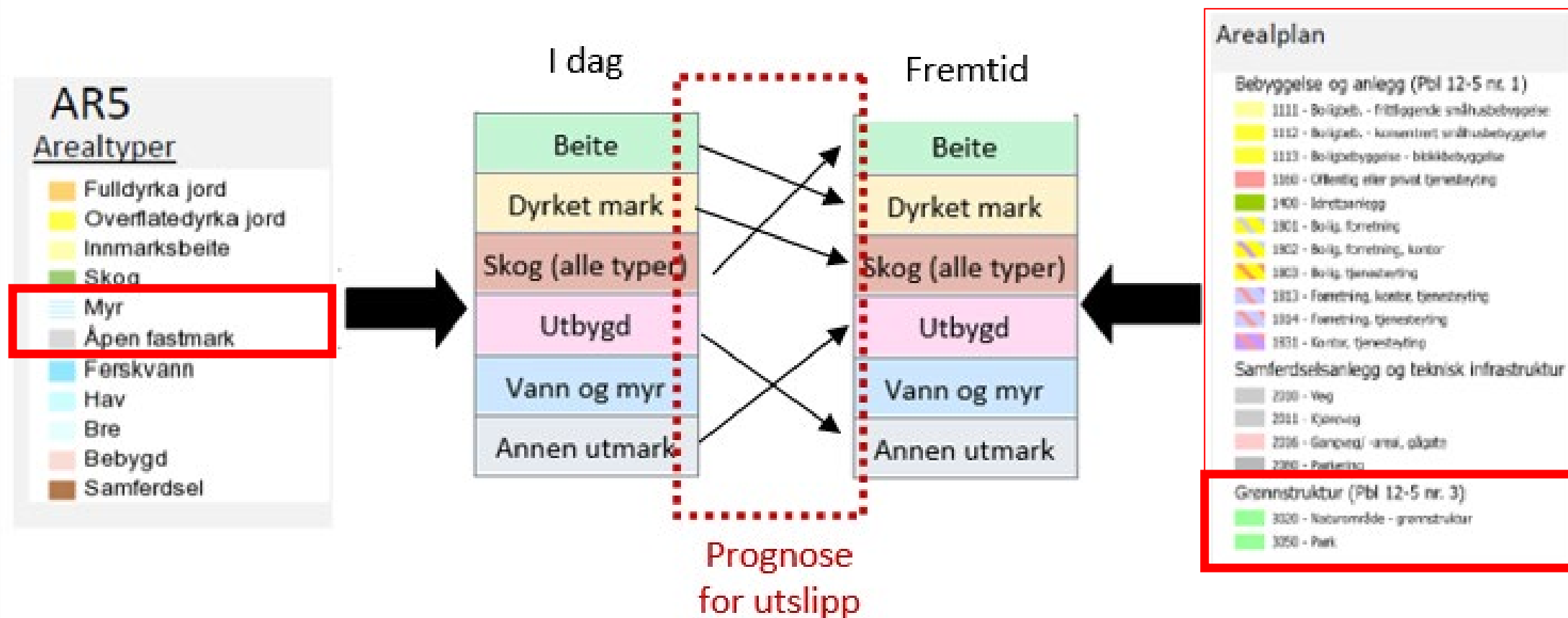


Støttet



Ikke støttet

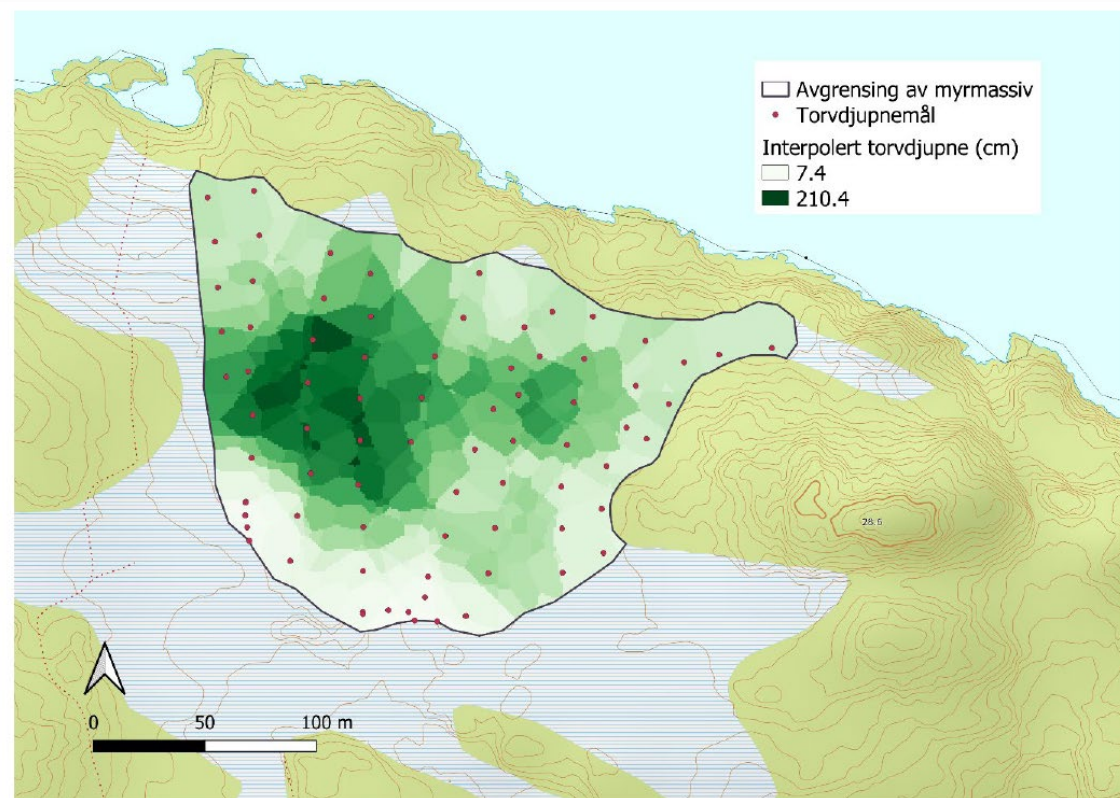
Usikkerhet



Behov for planfaglig-kompetanse


3000	Grønnstruktur - generalisert	A ≥ 2000 m2, Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterie)	Skog	
3000	Grønnstruktur - generalisert	-	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark	
3001	Grønnstruktur	A ≥ 2000 m2, Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterie)	Skog	
3001	Grønnstruktur	-	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark	
3002	Blå/grønnstruktur	A ≥ 2000 m2, Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterie)	Skog	
3002	Blå/grønnstruktur	-	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark	
3020	Naturområde - grønnstruktur	A ≥ 2000 m2, Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterie)	Skog	
3020	Naturområde - grønnstruktur	-	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark	
3030	Turdrag	A ≥ 2000 m2, Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterie)	Skog	
3030	Turdrag	-	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark	
3031	Turveg	-	Ikke relevant	Utbygd areal	OBS!
3040	Friområde	A ≥ 2000 m2, Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterie)	Skog	
3040	Friområde	-	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark	
3041	Badeplass/ -område	-	Ikke relevant	Annen utmark	OBS!
3050	Park	A ≥ 2000 m2, Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterie)	Skog	
3050	Park	-	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark	
3060	Vegetasjonsskjerm	A ≥ 2000 m2, Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterie)	Skog	Ny
3060	Vegetasjonsskjerm	-	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark	Ny
3061	Vannspeil	-	Ikke relevant	Vann og myr	Ny
3100	Overvannstiltak	A ≥ 2000 m2, Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterie)	Skog	Må kontrolleres
3100	Overvannstiltak	-	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark	Må kontrolleres
3800	Kombinerte grøntstrukturformål	A ≥ 2000 m2, Medianbredde ≥ 10m	Grunnlag til skogvekst (skjønnskriterie)	Skog	
3800	Kombinerte grøntstrukturformål	-	Øvrige kombinasjonsmuligheter	Annen utmark	

Behov for miljøkompetanse



Figur 12. Avgrensning av myrmasiv på Stormyra på Marøy med interpolerte verdier for torvdjupne og punkta der vi målte torvdjupne.

Verktøy til Miljødirektoratet



Nedlastingsdato:
 Utfyllingsdato:
 Utfylt av:

Tiltak: Arealbruksendringer
Utslippskilde: Skog og annen arealbruk
Sist oppdatert: 21.03.2022

Tiltaksbeskrivelse
 I alle arealbrukskategorier, og ved alle arealbruksendringer, skjer det prosesser som tar opp eller slipper ut karbon fra atmosfæren. Ved å ta hensyn til utslipp og opptak av klimagasser i arealplanleggingen kan man redusere utslipp og øke opptak av klimagasser fra kommunens areal.

I dette regnearket kan du beregne klimaeffekten av spesifikke arealbruksendringer. Et eksempel på slike arealbruksendringer kan være nedbygging av skog (avskoging) til boliger og infrastruktur, eller drenering av en myr for å skape gode dyrkingsforhold til jordbruket.

Malen lar deg beregne klimaeffekten av overgangen fra opptil fire arealbrukskategorier, til én annen arealbrukskategori. Du kan velge mellom de seks arealbrukskategoriene: skog, dyrket mark, beite, vann og myr, utbygd areal og annen utmark. I arkfane "Metode og bakgrunnsdata" får du mer informasjon om metoden som er benyttet i beregningene, og veiledning for hvordan du bør klassifisere areal i en arealbrukskategori.

Dersom du ikke har all informasjonen som trengs for å fylle ut malen kan du finne dette på kilden.nibio.no. I arkfane "Veiledning Kilden" finner du en beskrivelse av hvordan du henter ut informasjonen.

Effekten av arealbruksendringen(e) på utslipp/opptak av klimagasser fra arealene beregnes for en 20-årig periode. Dette tilsvarer den tid det tar fra at en arealbruksendring gjennomføres og til at utslipp/opptak fra arealet ikke lenger innvirkes av tidligere arealbruk. Dette er i tråd med FN sine retningslinier for rapportering.

Inngangsdata for beregning

1. Velg kommune hvor arealet ligger:
 Kommunenummer:

Før arealbruksendringen:
 2. Velg antall arealbrukskategorier som får arealbruksendring:
 (opptil 4 overganger)

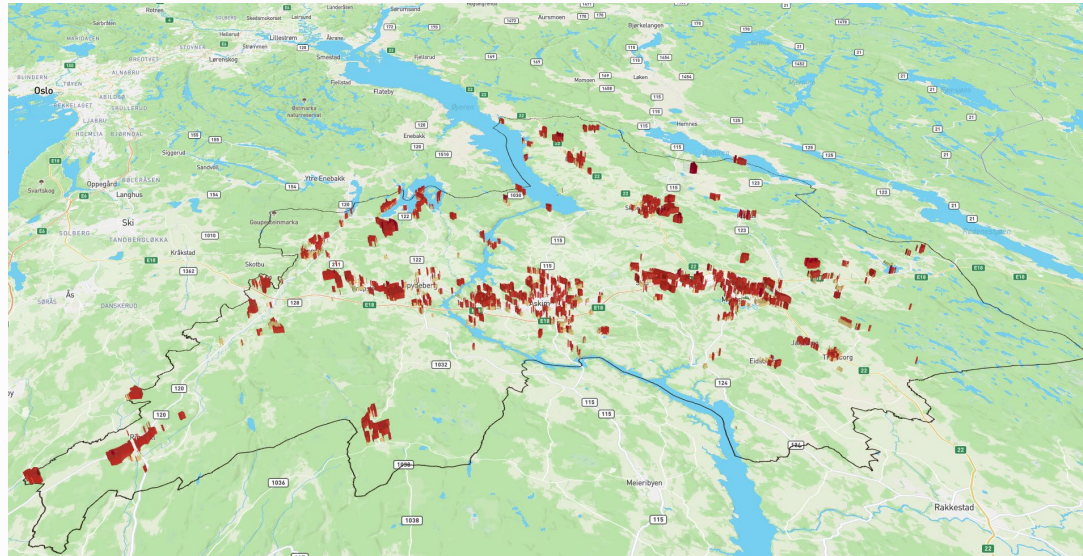
3. Velg arealbrukskategori før endringen:
 4. Fyll inn størrelse på arealet:
 dekar
 hektar

5. Velg jordart for hele arealet:

Etter arealbruksendringen:

- Gratis å bruke
- Manuell sjekk mot AR5, evt. SSB Arealbruk og N50
- 4 arealoverganger maks.

Verktøyet til Multiconsult



User Parameters

Filbane for NIBIOs ressurskart AR5 (SOSI): ... ▼

Filbane for SSBs Arealbruk (SOSI) (valgfri): ... ▼

Filbane for plankart for fremtidig arealbruk (SOSI): ... ▼

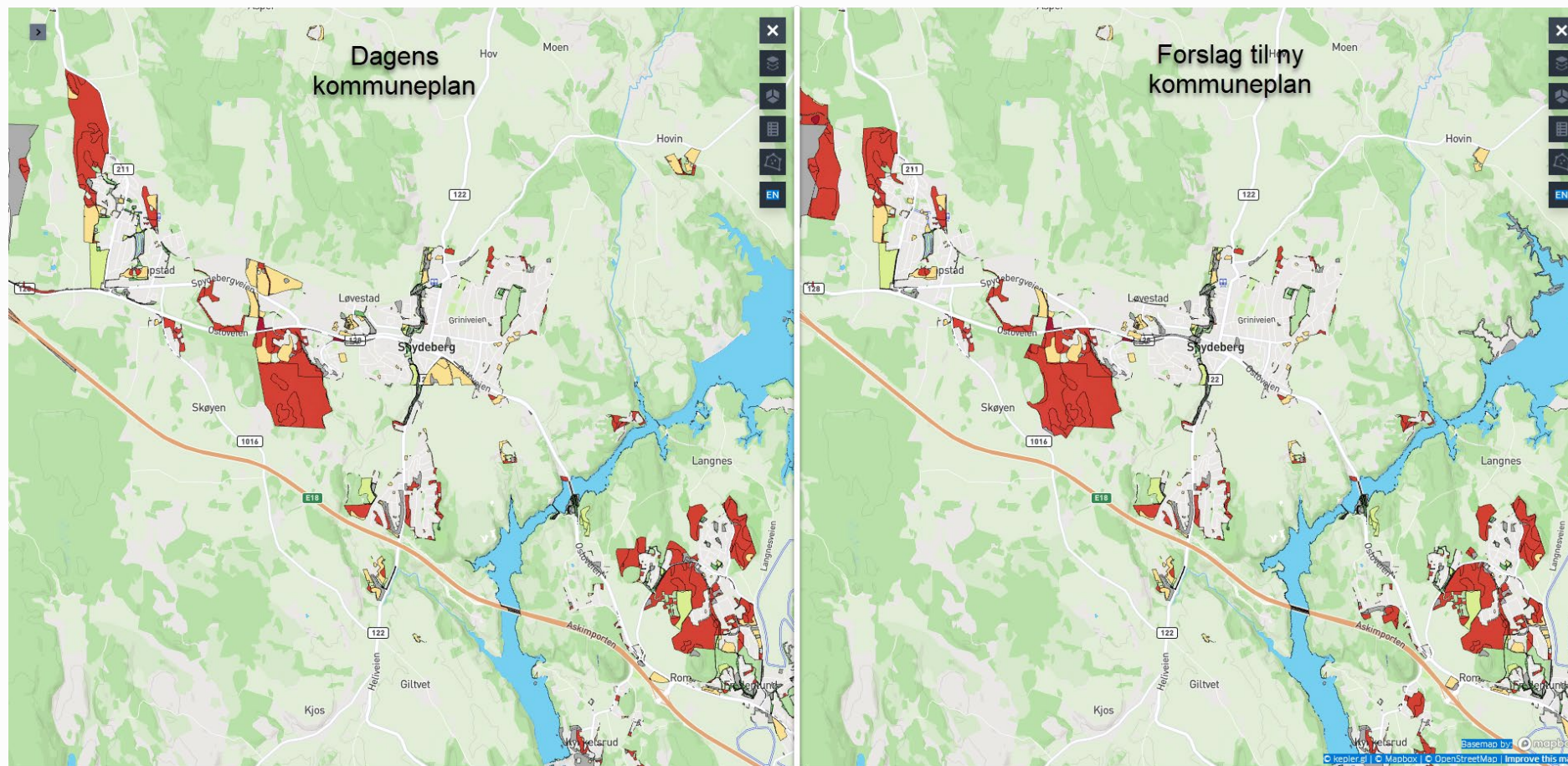
Antall år i beregningsperiode: ▼

Angi ei mappe for utdata: ... ▼

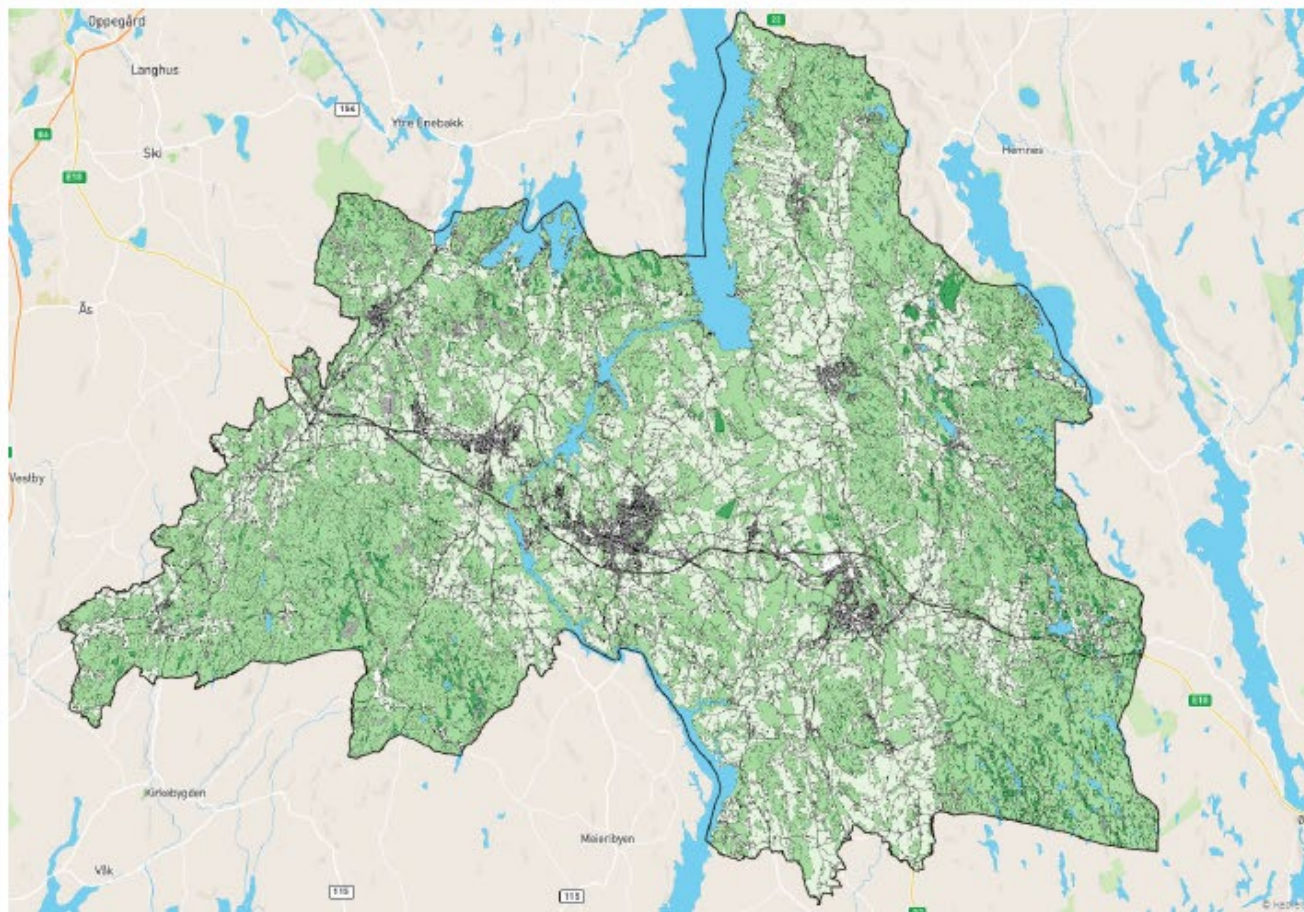
Velg et koordinatsystem for utdata: ▼

- 1 million arealoverganger
- Integrert med AR5, SSB Arealbruk og N50
- Automatisert klassifisering
- Leverer resultater i kart og tabeller
- Kan kobles til ArcGIS og PowerBI
- Integrert mot egne felt- og labarbeid for å registrere karboninnhold i myr

Sammenligning av alternativer, arealinnspill



Temakart for karbonrike arealer



Tegnforklaring

-  Svært karbonrike arealer (> 500 t CO₂-ekv./ha)
-  Middels karbonrike arealer (300-500 t CO₂-ekv./ha)
-  Mindre karbonrike arealer (< 300 t CO₂-ekv./ha)

Farge angir utslipp om alt blir omdisponert til utbyggingsformål.

Arealendringer før og etter

Dagens kommuneplan

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 <i>og kan beregnes*</i>	14 596 daa

Forslag til ny kommuneplan

AREALENDRINGER (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	774 778 daa
Endret	16 662 daa
Endret <i>og kan beregnes*</i>	13 889 daa

Arealbruk og klimagassutslipp

Dagens kommuneplan

Ca. 900 daa

utbygde områder, dyrket mark og beiteareal kan omdisponeres til skog i følge planen



Opptak over 20 år:
17 500 tonn CO₂-ekv.



Ca. 13 500 daa

skog, myr, beite, dyrket mark kan omdisponeres til utbygging i følge planen



Utslipp over 20 år:
380 500 tonn CO₂-ekv.



Forslag til ny kommuneplan

Ca. 800 daa

utbygde områder, dyrket mark og beiteareal kan omdisponeres til nye skogarealer i følge planen



Opptak over 20 år:
16 500 tonn CO₂-ekv.



Ca. 13 000 daa

skog, myr, beite, dyrket mark kan omdisponeres til utbygging i følge planen



Utslipp over 20 år:
377 000 tonn CO₂-ekv.



Estimerte utslipp og opptak i den nye kommuneplan

KLIMAGASSER (tonn CO2-ekv)		TIL					
		Beite	Dyrket mark	Skog	Utbygd	Vann og myr	Annen utmark
FRA	Beite			- 477	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*

Utslipp

360 362 tonn CO2-ekv


376 738 tonn CO2-ekv

Opptak -

16 376 tonn CO2-ekv

Ratio

376 738 ganger mer utslipp enn opptak

→ = 17000 x 

* De cellene i grå viser arealoverganger hvor det ikke finnes utslippsfaktorer iht. Miljødirektoratets metode. Prognose utelattes for disse cellene.

Anbefalinger

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.

Agenda

1. Hvordan arealendringer og klimagassutslipp henger sammen?
2. Behov for styring av klimagassutslipp
3. Hvordan beregnes en prognose for en kommuneplan?
4. **Hva har vi lært av dette oppdraget ift. metoden og verktøy?**

Lærepunkter

- Viktige og nyttige arbeidsmøter (gjensidig læring)
- Behov for mer detaljert kartdata og supplerende feltarbeid
- Behov for at nasjonale utslippsmål fordeles mellom kommuner
- Behov for mer kunnskap om hvordan klimaendringer vil påvirke opptak og utslipp fra arealbruk
- Arbeidet bør starte ifm. arealstrategi
- Ønsker gjerne å involvere / få innspill fra politikere og næringslivet om mulig

Spørsmål?