



TRONDHEIM KOMMUNE  
Tråanten tjeilte

Kommuneplanens arealdel 2022-2034

# Klimaveileder for plan- og byggesaker i Trondheim kommune

Kommunedirektørens forslag



**Sluttbehandling  
september 2023**





## Hva er en klimaveileder?

Klimaveilederen skal hjelpe utbyggere, plankonsulenter og saksbehandlere å ta valg som bidrar til reduserte klimagassutslipp når de planlegger. Veilederen har to deler. Del 1 utdyper kommuneplanens arealdel sine bestemmelser om klimamål og dokumentasjon av klimagassutslipp med klimagassberegninger. Del 2 er et kriteriesett med tiltak som kan bidra til reduserte klimagassutslipp fra utbyggingsprosjekt. Kriteriesettet skal brukes sammen med klimagassberegninger for å synliggjøre hvordan arealplaner bidrar til å nå kommunens klimamål.



# Innhold

<b>Klimavennlig planlegging</b>	<b>4</b>
Klimagassutslipp i Trondheim	5
Hvordan kan vi redusere klimagassutslipp fra byutviklingen?	6
<b>Del 1 - Utdyping av krav til klimamål og dokumentasjon i KPA 2022-34</b>	<b>7</b>
Trondheim kommunes krav til klimagassberegninger	9
Hva skal leveres når?	10
<b>Del 2 - Kriteriesett for klimavennlig planlegging</b>	<b>12</b>
Mobilitet og transport	14
Fellesareal og landskap	16
Materialbruk og levetid	18
Bygge- og anleggsfase	20
Energi og effekt	22
<b>Vedlegg 1: Skjema til utfylling</b>	<b>25</b>
<b>Vedlegg 2: Referanseverdier for klimagassberegninger</b>	<b>26</b>
Materialbruk	26
Energi i drift	27
Arbeid på anleggsplass	28
Transport i drift	28
<b>Kildeliste</b>	<b>29</b>

# Klimavennlig planlegging

Trondheim kommunes ambisiøse mål om reduksjon av direkte og indirekte klimagassutslipp fra kommuneplanens samfunnsdel og klima- og energiplan følges opp i kommuneplanens arealdel (KPA) gjennom plankart, bestemmelser og veilederen. Reguleringsplaner og byggesøknader må vurdere mange forhold i et helhetlig bærekraftsperspektiv. I denne veilederen er det imidlertid kun konsekvenser for klimagassutslipp som omtales. Plankartet til KPA har tydelige byggesoner som sikrer at store områder forblir ubebygde. Byggesonene gjør at ny bebyggelse i hovedsak vil komme på steder som er godt egnet for miljøvennlige reiser. Formålsbestemmelsen i KPA sikrer reduksjon av klimagasser som et overordnet hensyn, og det er konkrete bestemmelser som sikrer at klimagassutslipp blir et hensyn som skal målsettes, dokumenteres og vurderes i plan- og byggesaker. I tillegg følger det en rekke tematiske bestemmelser som har innvirkning på klimagassutslipp.

Denne veilederen består av 2 deler. Den første delen utdyper hvordan KPAs bestemmelser om krav til klimamål og dokumentasjon skal forstås, i tillegg gir den premisser for klimagassberegninger i reguleringsplaner. Del 2 veileder om tiltak som bidrar til reduksjon av klimagasser i reguleringsplaner. Den har en liste med kriterier som er en forlengelse av de tematiske bestemmelsene. Disse skal også brukes for å synliggjøre tiltak som bidrar til reduksjon av klimagasser i reguleringsplaner.

**Direkte utslipp:** Utslipp av klimagasser, som fysisk skjer innenfor Trondheims grenser, som for eksempel eksosutslipp fra biler i byen. Parisavtalen legger til grunn at alle land skal feie for egen dør, ved å kutte i sine direkte utslipp i tråd med målet om å holde den globale oppvarmingen under 2 og helst under 1,5 grader i enden av århundret.

**Indirekte utslipp:** Utslipp som vi i Trondheim forårsaker, men som skjer utenfor Trondheim. Eksempel: Utslipp fra produksjon og transport av varer og energi vi forbruker, men som produseres et annet sted.

**Klimafotavtrykk:** Livssyklusanalyse (LCA) er en metode for å vurdere miljøpåvirkningen av et produkt eller et bygg gjennom hele livsløpet, fra råvareuttak, produksjon av både materialer og bygg til bruk og avhending. Metoden kan begrenses til å omfatte klimagassutslipp over livsløpet, og kalles da klimafotavtrykk. Et klimafotavtrykk omfatter både direkte og indirekte klimagassutslipp.

**Livsløp:** Det har vært vanlig å regne at et livsløp for et bygg er 60 år, men siden byggeteknisk forskrift angir at klimagassberegninger skal fordele byggets utslipp over 50 år, brukes 50 år i denne veilederen. Dersom bygget står lenger uten omfattende ombygging og rehabilitering, vil det bidra til å redusere klimagassutslippene på sikt, men disse reduksjonene vil være så usikre at de ikke tas med i beregningene av klimafotavtrykket i reguleringsplaner og byggesaker.

## Klimagassutslipp i Trondheim

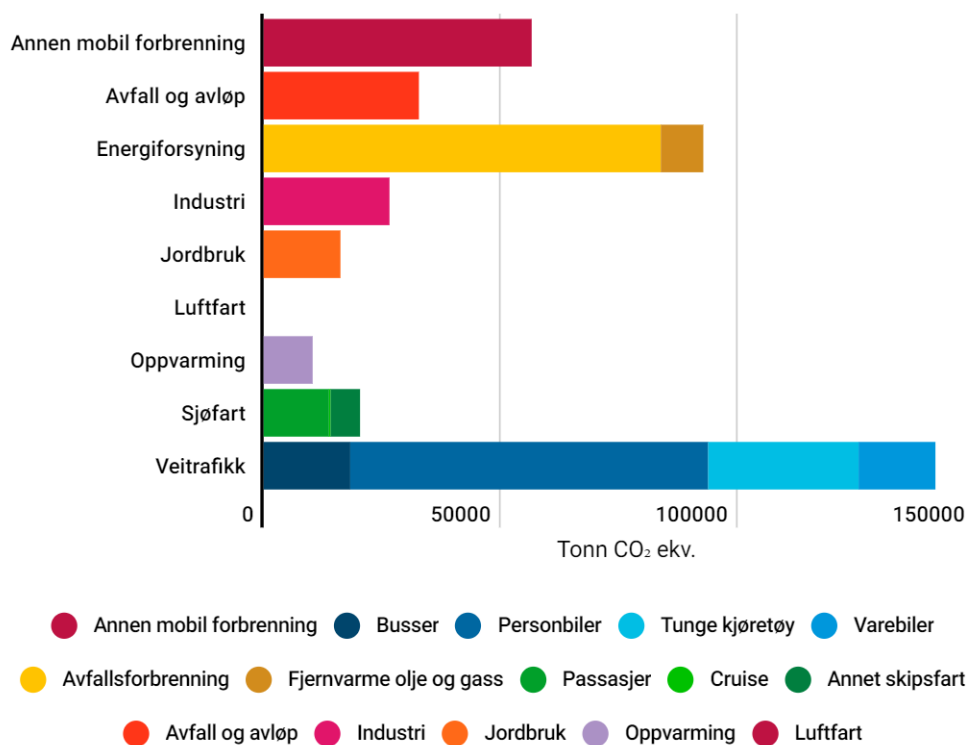
i 2020 hadde vi et direkte klimagassutslipp på nesten 400 000 tonn CO<sub>2</sub>ekvivalenter i Trondheim kommune. Det er en nedgang på ca 20 % siden 2009. Vi trenger betydelig raskere utslippskutt for å nå Trondheims mål om å redusere de direkte utslippene med 80 % innen 2030.



Figur 1: Trondheim kommune har mål om å redusere de direkte klimagassutslippene med 80 % sammenlignet med 2009. Per 2019 er disse utslippene redusert med 20%.

Dersom vi regner med de indirekte klimagassutslippene som genereres utenfor kommunens grenser knyttet til byens investeringer, varer og tjenester er klimagassutslippet inntil ti ganger større enn de direkte utslippene innenfor byens grenser. Utslipp forbundet med produksjon og transport av materialer og energi er den største bidragsyteren. Trondheim kommune har ikke satt konkrete mål for å redusere de indirekte utslippene, men bystyret har bestilt slike mål for revidering av klimaplanen i 2023. Cirka tre fjerdedeler av de direkte klimagassutslippene i Trondheim stammer fra kun tre sektorer:

- **Veitrafikk** står for omtrent en **tredjedel** av klimagassutslippene i Trondheim. Denne sektoren er fordelt på kildene personbiler, busser, lastebiler og varebiler.
- **Energi, oppvarming og avfallsforbrenning** utgjør omtrent en **fjerdedel** av de samlede klimagassutslippene i Trondheim. Mesteparten av disse utslippene kommer fra forbrenning av avfall. Alternativet til forbrenning - deponering - er ikke lenger tillatt og ville føre til betraktelig høyere klimagassutslipp på sikt. Det er derfor viktig å utnytte energien fra avfallsforbrenning i fjernvarmenettet. Det kan bli aktuelt å etablere karbonfangst på avfallsforbrenningsanlegget for å kutte utslipp.
- **Annen mobil forbrenning** står for **en femtedel** av utslippene i Trondheim. Her inkluderes alt av ikke-veigående maskiner som går på avgiftsfri diesel - for eksempel anleggsmaskiner og traktorer.



Figur 2: Miljødirektoratets regnskap for direkte klimagassutslipp i Trondheim 2020 (Kilde: Miljødirektoratet). Klimagassutslipp forbundet med nedbygging av karbonholdige arealer som myr og skog, er foreløpig ikke en del av regnskapet, men kan bli inkludert når beregningsmetodene blir bedre.

Eiendomsutvikling, bygging og bygningsdrift kan bidra til å påvirke utslippene fra alle disse sektorene.

## Hvordan kan vi redusere klimagassutslipp fra byutviklingen?

Byggeaktivitet generer store klimagassutslipp i dag, både direkte og indirekte. Gjennom levetiden til et bygg er det utslipp fra transport, energibruk, anleggsfase og materialbruk og avfall. I de fleste byggeprosjekter vil tydelige ambisjoner og god planlegging kunne bidra til at klimagassutslippene reduseres.

De viktigste valgene for å redusere klimagassutslipp gjøres tidlig i en plan- og byggeprosess. Valgene som gjøres tidlig er ofte rimeligere enn tiltak som gjøres senere. Samtidig er det avgjørende at de klimavennlige løsningene, som planlegges tidlig, faktisk gjennomføres ved utbygging.

# Del 1 - Utdyping av krav til klimamål og dokumentasjon i KPA 2022-34

## § 15.1 Klimamål

Alle reguleringsplaner og søknadspliktige tiltak skal planlegges og gjennomføres slik at klimagassutslippene gjennom livsløpet blir lavest mulig. I alle planforslag skal prosjektets mål for utslipp av klimagasser angis i planens formålsbestemmelse.

“Klimaveileder for plan- og byggesaker i Trondheim kommune” skal legges til grunn ved valg av løsninger.

Arealdelen stiller krav om at klimagassutslippene til alle søknadspliktige tiltak blir lavest mulig, gjennom hele tiltakets levetid. Hensikten er at det skal gjøres vurderinger av hva som er den beste løsningen ut fra et langsiktig klimaperspektiv.

Alle reguleringsplaner skal ha mål for reduksjon av klimagassutslipp i planens formålsbestemmelse. Dette vil være retningsgivende for planen, og sikrer at klimaperspektivet vil ivaretas i vurderinger av om byggetiltaket er i tråd med reguleringsplanen. Trondheim kommune oppfordrer alle til å bidra til å redusere klimafotavtrykket i hvert enkelt prosjekt, men det er ingen minimumskrav til måloppnåelse.

Reduksjonsmålet skal fastsettes som en prosentvis forbedring i forhold til et referanseprosjekt, med standardløsninger og minstekrav. For prosjekter som ikke har krav til klimagassberegning etter §15.2 kan ambisjoner utover minstekrav, fastsettes med formål om å tilfredsstillende noen av kriteriene i denne veilederens del 2.

## § 15.2 Klima- og energidokumentasjon

Forventede klimakonsekvenser som følge av gjennomføring av reguleringsplaner skal dokumenteres i samsvar med kriterier gjengitt i “Klimaveileder for plan- og byggesaker i Trondheim kommune”. Planer som omfatter over 1000 m<sup>2</sup> BRA, vesentlige naturinngrep eller andre større anleggstiltak, samt valg mellom riving eller bevaring av eksisterende bygg skal i tillegg dokumentere forventede klimakonsekvenser gjennom klimagassberegninger. Kommunen kan kreve at det utredes alternativer som viser hvordan klimagassutslippene kan reduseres.

I planer og byggesaker skal det ved valg mellom riving og bevaring av eksisterende bygningsmasse synliggjøres hva som gir lavest klimagassutslipp av vedlikehold og hel eller delvis rehabilitering til ny bruk eller riving.

*Klimagassberegninger bør baseres på NS 3720, samt Miljødirektoratets verktøy for beregning av klimagass fra arealbruksendringer.*

Klimakonsekvensene av alle reguleringsplaner skal dokumenteres ved å fylle ut kriteriesettet i vedlegg 1. Del 2 av veilederen gjennomgår kriteriesettet og viser hvilke tiltak som kan gjøres for å redusere klimagassutslipp. Oversikten er ikke uttømmende. I den innledende fasen avtales det hvilke kriterier som er aktuelle for å nå prosjektets klimamål. Revidert kriteriesett leveres i senere faser av planprosessen.

Planer med mer enn 1000 m<sup>2</sup> BRA, vesentlige naturinngrep eller andre større anleggstiltak, samt valg mellom riving eller bevaring av eksisterende bygg skal i tillegg dokumentere klimakonsekvenser med klimagassberegninger. Vesentlige naturinngrep er i denne sammenhengen omdisponering av areal som gir inngrep i natur som fungerer som karbonlager.

Beregningene skal være tilpasset tiltakets målsetting og omfang. Det betyr at dokumentasjonen må tilpasses de forhold som tiltaket har mulighet til å påvirke. Hva som skal dokumenteres skal avklares i oppstartsmøtet for reguleringsplan. For byggesaker gjennomføres klimagassberegninger i tråd med byggtknisk forskrift, samt eventuelle tillegg bestemt i reguleringsplan.

Bestemmelsen åpner opp for at kommunen kan kreve at det utredes alternativer som viser hvordan utslippene kan reduseres. Dette er aktuelt dersom kommunen vurderer at det er mulig å redusere utslipp mer enn det som er redegjort for.



## Trondheim kommunes krav til klimagassberegninger

Omfanget av beregningene skal tilpasses hvilken fase et prosjekt er i. I tidlig fase fungerer klimagassberegningen som et klimagassbudsjett, hvor prosjektets ambisjoner settes i forhold til referansenivå. Det er viktigst å sette de ytre rammene for prosjektet, for eksempel byggets størrelse, riving eller ikke, energiløsninger, transport i drift og tilpasning til grunnforhold. Klimagassbudsjettet brukes som et styringsverktøy i løpet av planprosessene for å identifisere hvor man kan kutte for å oppnå ambisjonene. Klimagassberegningene må revideres etterhvert som mer detaljerte løsninger er klare.

Klimagassberegninger for reguleringsplaner skal baseres på NS3720, med omfang *basis med lokalisering*, og minimum omfatte *materialer* (modulene A1-A4, B2,B4), *arbeid på byggeplass* (A5), *energibruk i drift* (B6) og *transport i drift* (B8), se Figur 4. Beregningstiden er 50 år, tilsvarende krav i TEK.

	PRODUK-SJONSFASE			GJENNOM-FØRINGSFASE		BRUKSFASE								SLUTTFASE				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	C2	C3	C4	
	RÅVARER	TRANSPORT	PRODUKSJON	TRANSPORT	ANLEGSARBEID	BRUK	VEDLIKEHOLD	REPARASJON	UTSKIFTING	OMBYGGING	ENERGIBRUK I DRIFT	VANNFORBRUK I DRIFT	TRANSPORT I DRIFT	RIVING	TRANSPORT	AVFALLSBEHANDLING	AVHENDING	
TK	■	■	■	■	■		■		■		■		■					
TEK	■	■	■	■	■		■		■									

Figur 3: Illustrasjon av de forskjellige modulene i en klimagassberegning etter NS3720. Trondheim kommunes (TK) krav er at beregningene skal omfatte modulene A1-A5, B2, B4, B6 og B8. B6 og B8 inngår ikke i TEK-kravet for alle byggesaker.

I planer med vesentlige naturinngrep skal nyeste versjon av Miljødirektoratets verktøy for beregning av klimagass fra arealbruksendringer eller tilsvarende benyttes i tillegg til NS3720.

Mindre omfang av klimagassberegninger må begrunnes. Dersom planforslaget ikke medfører store terrenginngrep og/eller ligger i byggesone 1 er det tilfredsstillende med omfang *basis uten lokalisering*.

For å kunne sammenligne prosjektets reduksjon i klimagassutslipp må det også lages en beregning for et referanseprosjekt med samme BRA og funksjon. Gjeldende referanseverdier finnes i vedlegg 2. Et prosjekt som har ambisjoner om lavere utslipp enn standardverdier skal beregne prosjektspesifikke utslipp for relevante modulene i NS3720.

I byggesaken skal klimagassregnskap gjøres for materialbruk i henhold til TEK §17-1, samt for eventuelle ambisjoner satt i reguleringsplanen.

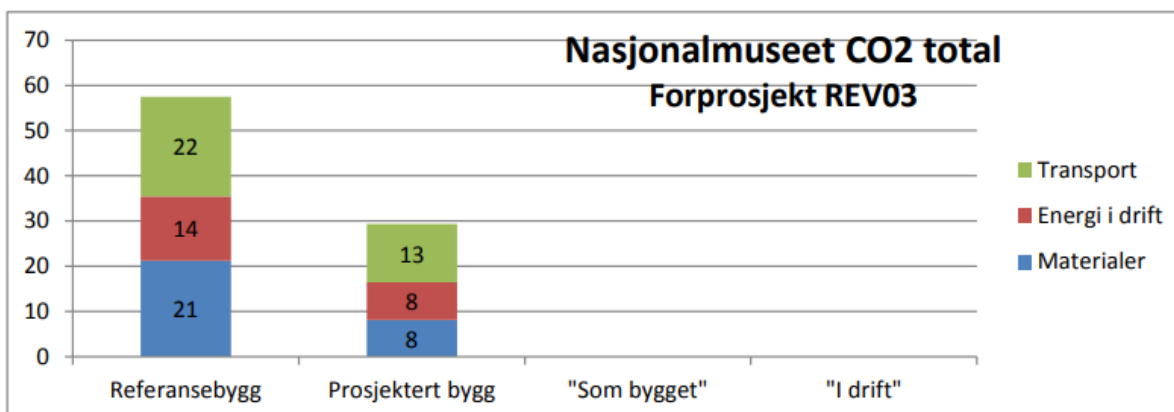
Resultatene av beregningen skal fremstilles grafisk og med tabelloversikt. Hvordan utslippene fordeles over prosjektets livsløp skal også fremkomme, samt forutsetningene som ligger til grunn. Klimagassutslippene fra referanseprosjektet og eventuelle alternativ skal være sammenlignbare. Resultatene skal presenteres med følgende enheter:

- totalt utslipp tonn CO<sub>2</sub>e i sum og fordelt over livsløpet
- totalt utslipp tonn CO<sub>2</sub>e fordelt på de ulike modulene
- som enhetsutslipp i kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BRA per år

Eksempel på framstilling av klimagassberegninger:

Prosjekt: PNN Nasjonalmuseet				
	Referansebygg	Prosjektert bygg	«Som bygget»	«I drift»
	kg CO <sub>2</sub> /år/m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> /år/m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> /år/m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> /år/m <sup>2</sup>
Materialbruk	21	8		
Stasjonær energi	14	8		
Transport	22	13		
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>29</b>		

Tabell 1: Fordeling av beregnede klimagassutslipp for Nasjonalmuseet



Figur 4: Eksempel fordeling av beregnede klimagassutslipp for Nasjonalmuseet i "KLIMAGASSBEREGNING PNN Prosjekt Nytt Nasjonalmuseum" <https://www.futurebuilt.no/content/download/5527/52080>.

## Hva skal leveres når?

### Planinitiativ:

Forslagsstiller leverer målsetning for prosjektet og forslag til hvilke kriterier som skal gjelde for planforslaget. Kommunen vil ta opp mulighetene for å redusere klimagassutslippene i oppstartsmøtet for reguleringsplan, basert på hva som er levert inn med planinitiativet.

### Før 1.gangsbehandling

Leveres som del av planforslaget:

- Kriteriesettet med redegjørelse for hvordan kriteriene er sikret i planen
- Klimagassberegning av prosjektet sammenlignet med referanseprosjekt (>1000m<sup>2</sup> BRA)
- Klimaambisjon i bestemmelsene.

I denne fasen kan det være nødvendig med dialog for å finne fram til hvordan planforslaget kan bidra til å nå Trondheims klimamål.

### 1.gangsbehandling

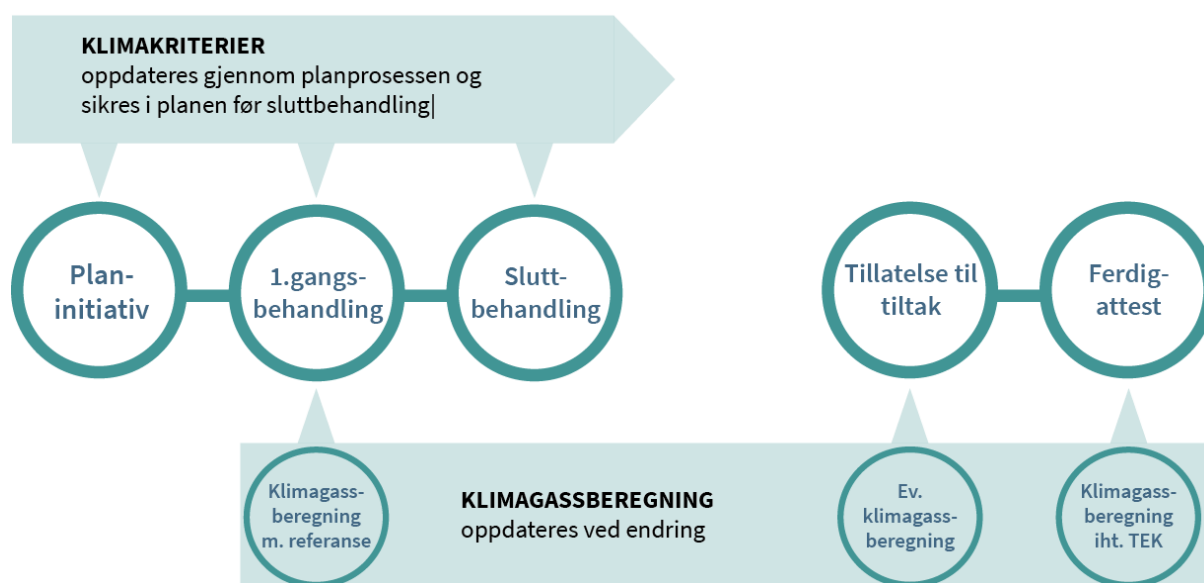
Kriteriesettet og resultatet fra klimagassberegningene brukes for å belyse klimaambisjonene til utbyggingsprosjektet.

### Sluttbehandling

Klimagassberegninger og kriteriesettet oppdateres ved endringer.

### Byggesak

Utfylt klimagassberegning i tråd med TEK skal foreligge ved tilsyn.



Figur 5: Hvilken dokumentasjon som kreves gjennom regulerings- og byggesaksprosessen

## Del 2 - Kriteriesett for klimavennlig planlegging

Kriteriesettet skal brukes for å synliggjøre klimakonsekvenser av reguleringsplaner og være en verktøykasse med tiltak som kan gjøre et prosjekt mer klimavennlig.

I denne veilederen er klimagassutslipp fra byutviklingen delt inn i fem kategorier:

Kategori	Utslippskilde
<a href="#">Mobilitet og transport</a>	Behov for utbygging av infrastruktur og økt transportarbeid.
<a href="#">Fellesareal og landskap</a>	Massetransport og -bearbeiding ifb terrenginngrep, og redusert opptak av karbon fra tapt vegetasjon.
<a href="#">Materialbruk og levetid</a>	Produksjon og transport av nye materialer, samt rivingsarbeider.
<a href="#">Bygge- og anleggsfase</a>	Forbrenning på anleggsplass og transportarbeid ifb bygging.
<a href="#">Energi og effekt</a>	Produksjon av energi og behov for utbygging av infrastruktur

Innenfor hver av disse kategoriene er det mulig å gjøre tiltak som reduserer klimagassutslipp. For å synliggjøre hvilke tiltak som har størst effekt for å redusere klimagassutslipp, er de delt inn i tre nivå; lysegrønn, mellomgrønn og mørkegrønn. For å si at et tiltak er ivaretatt, definerer veilederen kriterier som må tilfredstilles.

Tiltakene er ikke alltid avhengig av hverandre. Det er derfor ikke nødvendig å først oppnå lysegrønt, før man oppnår en mørkere farge innenfor kategorien. Det beste er å tilfredsstille alle nivåene innenfor alle kategoriene.

Oppfyllelse av kriteriene kan ikke gå på bekostning av andre krav i kommuneplanens arealdel. Kriteriene skal benyttes for å vurdere plangrep og alternative løsninger som gir det beste resultatet klimamessig.

## Grad av påvirkning på klimagassutslipp

Kategori	Grønn	Grønnere	Grønnest
<a href="#">Mobilitet og transport</a>	<b>1.1 Felles mobilitetsløsninger</b>	<b>1.2 Styrke tilbud til gående og syklende</b>	<b>1.3 Utbygging i store sentrumskjerner</b>
<a href="#">Felles areal og landskap</a>	<b>2.1 Innendørs fellesskapsløsninger</b>	<b>2.2 Etablere vegetasjon som fanger karbon</b>	<b>2.3 Bevare eksisterende terreng og karbonrik vegetasjon</b>
<a href="#">Materialbruk og levetid</a>	<b>3.1 Avfallsreduksjon</b>	3.2 Lavutslipps- og ombruksmaterialer*	3.3 Ombruk av bygninger og unngå riving*
<a href="#">Bygge- og anleggsfase</a>	<b>4.1 Tilrettelegging for klimavennlig anleggsfase</b>	4.2 Fossilfri bygge- og anleggsplass*	4.3 Utslippsfri bygge- og anleggsplass*
<a href="#">Energi og effekt</a>	5.1 Energistandard bedre enn teknisk forskrift*	5.2 Lokal energi*	5.3 Effektreduksjon og effektutjevning*

\* Kriterier som ikke kan sikres i direkte i reguleringsbestemmelsene

Kriteriene 1.3 og 3.3 er kun mulig å oppnå for prosjekt som har rett geografisk plassering eller ombrukbare bygninger på tomte.

Noen av kriteriene har usikkert hjemmelsgrunnlag i dagens Plan- og bygningslov. Kommunen har ingen garanti for at kriteriene nås i prosjektet. For å oppfylle disse kriteriene kreves det at ambisjonsnivået settes i planen og at dokumentasjon i planprosessen sannsynliggjør at kriteriet kan nås. Forslagsstiller kan også sannsynliggjøre måloppnåelse ved bruk av privatrettslige avtaler.

## Mobilitet og transport

Transport er den største bidragsyteren til direkte klimagassutslipp i Trondheim, og påvirker også indirekte klimagassutslipp gjennom produksjon av kjøretøy, veg og bane. Klimagassutslipp fra mobilitet for et bygg eller et område omfatter utslipp som skyldes daglige reiser som gjennomføres av byggets/områdets brukere, i sum over byggets/byggenes levetid. Disse utslippene inngår i klimagassberegninger som modul B8, i NS3720 transport i driftsfasen.

### 1.1 Felles mobilitetsløsninger

Felles mobilitetsløsninger bidrar til lavere eierandel av bil og gjør det lettere å velge miljøvennlig. Felles mobilitetsløsninger kan være delebil eller -sykler. Det stilles ikke noe minimumskrav til areal, siden det bør vurderes konkret i den enkelte sak.

#### Kriterie

##### Enten:

Sette av areal til felles grønne mobilitetsløsninger som for eksempel debiler eller -sykler. I planer over 1000 m<sup>2</sup> BRA må løsningene være offentlig tilgjengelig.

##### Eller:

Etablere områdeløsninger (utover planområdet) for renovasjon og logistikk, som for eksempel felles logistikkpunkt, eller felles stasjonære avfallssug.

*Dokumenteres i reguleringsprosessen:*

Vurdering av arealbehov for felles mobilitetsløsninger.  
Beskrivelse av valgt felles mobilitetsløsning.

##### Eller:

Kartlegging av muligheter for områdeløsninger for renovasjon og logistikk.

*Sikres i planen:*

Areal til felles grønne mobilitetsløsninger sikres i plankart og bestemmelser.

##### Eller:

Fellesløsninger for områdeløsninger for renovasjon og logistikk sikres etablert i planen gjennom rekkefølgekrav.

## 1.2 Styrke tilbud til gående og syklende

Dersom det legges til rette for gående og syklende vil det gjøre det mer aktuelt for flere å velge bort bilen. For å oppnå kriteriet må det gjøres tiltak som både bli mer effektivt og attraktivt å gå og sykle til relevante målpunkt.

### Kriterier

Det iverksettes tiltak som gjør det raskere **og** mer attraktivt å komme seg til relevante målpunkt i nærområdet til fots eller på sykkel.

Tiltak kan være å etablere forbindelser som gir kortere eller mer attraktive avstander for gående og syklende til tilbud i nærområdet.

Relevante målpunkt er: skole, barnehage, dagligvareforretning, detaljvarehandel, kulturhus, arbeidsplass, idrettsanlegg, større rekreasjonsareal, kollektivholdeplass, hovedsykkelrute

*Dokumenteres i reguleringsprosessen*

*Sikres i planen:*

Mobilitetsutredning som viser bedring av konkurranseforholdet til fordel for gående og syklende, til relevante målpunkt i nærområdet.

Beskrivelse av eksisterende gang- og sykkelnett og hvilke kvaliteter som tilføres av foreslått tiltak

Sette av areal til gang- og sykkelforbindelser

Tiltak sikres med bestemmelser og rekkefølgekrav.

## 1.3 Utbygging i sentrum

Ved å prioritere en kompakt byutvikling, hvor infrastrukturen prioriterer aktive og kollektive løsninger reduseres transportbehovet og utslippene tilknyttet mobilitet reduseres. Kommuneplanens arealdel definerer sentrum og viktige knutepunkt som S1 og S2. I byggesonene tilknyttet disse oppnår man særdeles god kollektivdekning og nærhet til tjenestetilbudet.

### Kriterie

Prosjektet må ligge innenfor byggesone 1 og 2 tilknyttet S1 og S2.

*Dokumenteres i reguleringsprosessen:*

*Sikres i planen:*

Lokalisering i henhold til kriterium.

## Fellesareal og landskap

Når flere personer deler på bebygde arealer, går de indirekte klimagassutslippene per person ned. Nedbygging av karbonrike arealer gir raske direkte klimagassutslipp, motsatt kan etablering av vegetasjon, spesielt store trær, gi opptak av klimagasser på sikt. Ved å redusere behovet for terrengbearbeiding, reduseres også utslipp fra anleggsfasen.

I klimagassberegninger (NS3720) inngår disse som utslipp fra materialer i modul A1-4 og B1-5. Karbonlagring versus utslipp fra arealer inngår i A5.

### 2.1 Innendørs fellesskapsløsninger

Innendørs fellesskapsløsninger fremmer sosial bærekraft og reduserer bebygd areal og materialbruk. Eksempler på fellesskapsløsninger er: forsamlingsrom, gjesterom, verksted, vaskeri.

#### Kriterie

Minst 10 % BRA pr 100m<sup>2</sup> settes av til innendørs fellesskapsløsninger.

*Dokumenteres i reguleringsprosessen:*

*Sikres i planen:*

Beskrivelse av bruk og plassering av fellesarealer.

Fellesløsningers plassering og eventuelt funksjon sikres i bestemmelsene.

### 2.2 Etablere vegetasjon som fanger karbon

Landskapsarkitekturen har mulighet for å bevare og etablere karbonbindende vegetasjon i områder som blir tilrettelagt for utbygging. Tilførsel av vegetasjon vil øke mulighetene for opptak av klimagasser innenfor området, og med dette bidra positivt til å få ned utslippene på sikt.

#### Kriterier:

Minimum 30% av planområdet reguleres som ubebygd og vegetert. I byggesone 1 kan deler av dette kompenseres med grønne tak. I tillegg skal vegetasjonsvolumet økes i forhold til situasjonen før tiltak. Følgende må ivaretas:

- Flerårige planter prioriteres
- Trær er en vesentlig del av beplantningen
- Det plantes i flere sjikt
- Plantediversiteten er minimum 3 arter /1m<sup>2</sup>. I den grad det er praktisk



gjennomførbart, bør det på hele eller deler av utviklingsområdet benyttes tilsvarende arter som vokser vilt i nærliggende områder, disse artene skal ha norsk, fortrinnsvis lokal frøkilde.

Jord skal tilrettelegges som karbonlager ved å

- Velge torvfrie jordblandinger og eventuelt tilføre biokull

<i>Dokumenteres i reguleringsprosessen:</i>	<i>Sikres i planen:</i>
Illustrasjonsplan viser hvor beplantning er tenkt.	Beplantningsplan Bestemmelser om innhold, kvalitetskrav til beplantning. Grønnstruktur sikres i plankartet.

### 2.3 Bevare eksisterende terreng og karbonrik vegetasjon

Å unngå store terrenginngrep innenfor byggeformålet gir mindre omfattende anleggsgfase og redusert transport av masser. Bevaring av eksisterende myr, skogsområder og jordsmonn med høyt karboninnhold (CO<sub>2</sub>-lagre) er spesielt viktig for å redusere direkte klimagassutslipp. Plassering av bygg og infrastruktur påvirker behovet for terrenginngrep og behovet for fundamentering.

#### Kriterier:

- Opprinnelig terreng bevares i 80% av planområdet (grønnstruktur i KPA holdes utenom). Med opprinnelig terreng menes at graving, sprenging og masseforflytning ikke utføres.
- Eksisterende store trær og myrområder bevares

<i>Dokumenteres i reguleringsprosessen:</i>	<i>Sikres i bestemmelsene:</i>
Kartlegging av karbonrik jord/vegetasjon på tomta. Store trær innmåles og dokumenteres. Dokumentasjon av terrenget i planområdet før og etter tiltak.	Bestemmelser og plankart sikrer at bebyggelse og anlegg tilpasses opprinnelig terreng og vegetasjon. Bestemmelse om tillatt massefjerning. Store trær sikres på plankart med tilstrekkelig rotsone.

## Materialbruk og levetid

Produksjon og transport av materialer og avfall har mye å si for klimagassutslippene til et bygg, spesielt tidlig i livsløpet. Det betyr at avfallsreduksjon og valg av materialer er veldig viktig for å nå lokale og globale klimamål. Det beste valget vil ofte være å gjenbruke hele bygg i stedet for å bygge nytt. Dersom det ikke er mulig bør målet være å bruke så mye gjenbruksmaterialer som mulig, alternativt sørge for at det velges lavutslippsmaterialer.

Disse utslippene inngår i modul A1-3, B1-5, samt C1-4 i NS3720.

### 3.1 Avfallsreduksjon

Redusere mengden produsert avfall og sikre at produsert avfall håndteres på en miljøvennlig måte. Bygg- og eiendomssektoren står for rundt 25 % av avfallet i Norge. Når materialproduksjon står for store klimagassutslipp, blir det nødvendig å redusere mengden materialer som går til spille.

Kriteriet her tilsvarer Breeam NOR 6.0 Wst01, ambisjonsnivå 2.

#### Kriterie

Avfall begrenses til maksimalt 25/ kg/m<sup>2</sup> BTA. Rive og gravemasser medregnes ikke.

*Dokumenteres i reguleringsprosessen:*

Det redegjøres for avfallshåndtering som prioriterer de tre første stegene i ressurspyramiden: 1) reduksjon, 2) ombruk, 3) materialgjenvinning, 4) utfylling og 5) avfallsdeponering.

*Sikres i planen:*

Krav til dokumentasjon av tillatt mengde avfall settes i bestemmelsene og hvordan dette skal følges opp i avfallsplan for byggesaken.

### 3.2 Lavutslipps- og ombruksmaterialer

Valg av lavutslippsmaterialer kan bidra til reduksjon av klimagasser i prosjektets tidlige faser. Ombruksmaterialer bør velges der det er mulig siden utslipp forbundet ved

produksjon allerede har skjedd. Gjenbruk av konstruksjonselement har stor klimagevinst. Fortrinnsvis bør det brukes konstruksjonselement med lave transportavstander.

### **Kriterie**

Klimagassutslipp forbundet med materialbruk er redusert med 50 % ift referansenivå (se beskrivelse i denne veilederen, del 1 og referansenivå i vedlegg 2). For materialbruk kan utslipp ved å gjenbruke egne materialer settes til null. Utslipp fra materialer fra andre prosjekter settes til transportutslipp for flytting av materialer.

*Leveres i reguleringsprosessen*

Klimagassberegninger for alternativ med lavutslipps- og/eller ombruksmaterialer og referansealternativ med standard løsning leveres til 1.gangsbehandling for å dokumentere mulighet for å oppnå 50% utslippsreduksjon.

*Sikres i bestemmelsene*

Bestemmelse om reduksjon av klimagassutslipp fra materialbruk.

Det settes bestemmelser om at dokumentasjon på klimagassutslipp "Som bygget" og referansebygg skal foreligge ved ferdigattest.

Miljødeklarasjoner for de viktigste bygningsmaterialene skal kunne fremlegges ved tilsyn.

### 3.3 Ombruk av bygninger og unngå riving

Å velge rehabilitering over riving gir i de fleste tilfeller store klimagevinster. Futurebuilts kriterier for sirkulære bygg er utgangspunktet for hvordan man oppnår kriteriet her.

#### Kriterie

Til sammen skal minst 50 % av komponentene i prosjektet, regnet etter vekt, eks. grunn og fundament være ombrukte.

- Minst 50 % av eksisterende bygningskonstruksjoner ivaretas (eks. grunn og fundament). Ivaretagelse av eksisterende bygningskonstruksjoner teller som ombruk. I tillegg skal minst 10 % av komponentene som tilføres bygget være ombrukte, og ombruk skal gjennomføres for minst 5 komponenttyper, definert som ulike bygningsdeler iht bygningsdelstabellen (NS 3451:2022), 2-sifret nivå.
- Lokal gjenvinning av masser kommer i tillegg.

*Dokumenteres i reguleringsprosessen:*

Ombrukskartlegging gjøres i planfase, f.eks iht. [Veileder for ombrukskartlegging av Grønn Byggallianse](#). I tillegg bør det for eldre byggeprosjekt gjøres en tilstandsanalyse og miljøkartlegging. Redegjøre for hvor mye som skal ombrukes i prosjektet.

*Sikres i planen:*

Krav om dokumentasjon på ombruk i tråd med kriteriet før ferdigattest sikres i bestemmelsene.

## Bygge- og anleggsfase

Arealdelen krever at reguleringsplaner skal redegjøre for prinsipper for å redusere klimagassutslipp og transportbehov i bygge- og anleggsfasen (§15.4). Løsninger for bygge- og anleggsfasen kan legges inn i plan for beskyttelse av omgivelsene i bygge- og anleggsfasen som skal leveres i forbindelse med byggesaken (§22). Massebearbeiding og transport av masser til/fra tomten bør synliggjøres i reguleringsplanen dersom prosjektet omfatter betydelige inngrep på tomten i form av tomteopparbeidelse (tilføre og/eller fjerne masser), eller dersom man skal velge for eksempel mellom å benytte eksisterende kjeller, eller å grave ut og bygge ny kjeller. I klimagassberegninger inngår disse utslippene i modul A5 i NS3720.

### 4.1 Tilrettelegging for klimavennlig anleggsfase

God planlegging gir mange muligheter for å redusere utslipp fra anleggsfasen. Det kan for eksempel tilrettelegges for logistikk som minimerer transportbehov av masser og materialer og infrastruktur for fossilfri, eller utslippsfrie anleggsmaskiner og byggtørk.

#### Kriterie

Reguleringsplanen skal vise hvordan utslipp i bygge- og anleggsfasen kan kuttes og sikre relevante tiltak som kan redusere klimagassutslipp. Eksempler på relevante tiltak:

- Sørge for tilgjengelige energiresurser f.eks fjernvarme eller varmepumpe for byggtørk
- Sørge for tilgjengelige energiresurser for fossilfrie og lokalt utslippsfrie løsninger for anleggsmaskiner
- Utarbeide logistikkplan for å redusere transport til og fra anleggsplassen
- Sørge for lokal og klimavennlig massehåndtering
- Massebalanse - gjenbruk av rene masser innenfor planområdet

*Dokumenteres i reguleringsprosessen:*

Overordnet plan for anleggsfase viser målsetning for utslipp fra anleggsfasen (A1-A5 NS 3720) og hvordan dette kan oppnås.

*Sikres i planen:*

Plan for anleggsfase som ivaretar mål om klimagassutslipp.

Relevante tiltak sikres i planbestemmelsene. Eventuelt arealbehov for mellomlagring avsettes i planen.

## 4.2 Fossilfri anleggsplass

Unngå bruk av fossil energi, for eksempel andel anleggsmaskiner og/eller masse- og materialtransport som går på avansert biodrivstoff fra en sertifisert bærekraftig kilde.

### Kriterier

- Fossilfri kjøretøy benyttes til transport av masser og avfall
- Fossilfri anleggsplass (innenfor gjerde)
- Fossilfri oppvarming

*Dokumenteres i reguleringsprosessen*

*Sikres i planen:*

Overordnet plan for anleggsfase viser målsetning for utslipp fra anleggsfase (A1-A5 NS 3720) og hvordan dette kan oppnås.

Bestemmelse om fossilfri bygge- og anleggsplass sikres i planen.

## 4.3 Utslippsfri anleggsplass

Bruk av utslippsfrie løsninger i anleggsarbeidene og ved transport til og fra anleggsplassen. For eksempel anleggsmaskiner og masse- og materialtransport som går på strøm eller hydrogen.

### Kriterier

- Minst 50% utslippsfri anleggsplass (innenfor gjerde) eller
- Minst 50% utslippsfri oppvarming

*Dokumenteres i reguleringsprosessen:*

*Sikres i planen:*

Overordnet plan for anleggsfase viser målsetning for utslipp fra anleggsfase (A1-A5 NS 3720) og hvordan dette kan oppnås.

Bestemmelse om at klimaambisjonen fra reguleringsplanen videreføres i plan for anleggsfase.

Bestemmelse om utslippsfri bygge og anleggsplass sikres i planen.

## Energi og effekt

Å redusere energi- og effektbruk gjennom levetiden til både bygg og anlegg frigjør energi til andre formål. Det er spesielt gunstig å redusere behovet for tilført energi og effekt i de kaldeste periodene av året, både miljømessig og økonomisk.

Energiløsninger fastsettes i dag sjelden i reguleringsplaner. Å kartlegge prosjektets energibehov og energiresursene i området i tidlig fase gir mulighet for å tilpasse energiløsningene både ut fra prosjektets og samfunnets behov. I klimagassberegninger inngår disse utslippene i modul B6 Energibruk i drift i NS3720. Utslippene må vurderes opp mot materialbruk i modul A1-A4.

### 5.1 Energistandard bedre enn byggteknisk forskrift

Passivhus og konsekvent bruk av tekniske installasjoner og elektriske apparater med den beste energistandarden bidrar til å redusere energi- og effektbehovet. Gevinsten passivhus gir på redusert termisk og elektrisk energi- og effektbehov, må vurderes opp mot klimagassutslippene forbundet med økt materialbruk.

#### Kriterier

- Passivhusstandard (NS3700/3701)
- Energistandard på tekniske installasjoner og leverte apparater er A+(++)

*Dokumenteres i reguleringsprosessen:*

Redegjørelse for tiltak for å redusere behovet for tilført energi og belastningen planen vil ha på energisystemet i området i tråd med §15.6 i KPA.

*Sikres i planen:*

Bestemmelsene sikrer at dokumentasjon på oppnådd kriterie må kunne legges fram ved tilsyn.

### 5.2 Lokal energi

I dag er overskuddsvarme den vanligste lokale energikilden. I tillegg kan bygninger og noen typer infrastruktur høste lokale energiresurser som solenergi og/eller varmeenergi gjennom varmepumper.

På sikt kan det bli mer aktuelt å utnytte lokalt strømoverskudd, for eksempel å utnytte overskuddskraft fra naboens solceller til lading av kjøretøy, eller til strømforsyning i bygg\*.

**Kriterie**

- Minst 50 % prosent av energibehovet dekkes med egenprodusert termisk og elektrisk energi, eventuelt utnyttelse av tilgjengelig overskuddsenergi.

*Dokumenteres i reguleringsprosessen:*

*Sikres i planen:*

Energiutredning i tråd med krav i KPA. omtaler hvordan lokale energikilder og egen termisk og elektrisk energiproduksjon skal benyttes i prosjektet samt hvordan dette påvirker området energi- og effektbehov. Beregningene bør minimum skille mellom strøm og varmebehov, men kan med fordel ha en mer detaljert inndeling. Ved behov brukes også SN-NSPEK 3031:2021.

Illustrasjonsmateriale som viser areal til nødvendig energiteknisk infrastruktur.

Utforming av bebyggelse og anlegg som muliggjør tiltak beskrevet i energikutredningen. Bestemmelsene sikrer at energiberegninger etter NS3031 som viser at kriteriet er oppfylt, skal foreligge ved tilsyn.



### 5.3 Effektreduksjon og effektutjevning

Å redusere effektbehovet gir mindre behov for ny kraftproduksjon og utbygging av overføringskapasitet. Styringsmekanismer som kan fordele energibehovet gjennom døgnet og optimalisere bruken av strøm og varme, kan redusere effektbehovet. Batterier gjør det mulig å lagre strøm og akkumulatortanker kan lagre varme til bruk når det er høyest belastning i nettet. Energisamarbeid på områdenivå der styringssystemet kan optimalisere og fordele energibruken på tvers av flere brukere, kan gi ytterligere redusert effektbehov\*.

Det som vil redusere behovet for nettutbygging mest, er løsninger som avlaster el-nettet i de kalde periodene når belastningen er høyest. Eksempler på slike løsninger er å benytte fjernvarme som primær varmekilde og å etablere sesonglager for et større område.

#### Kriterie

Effekttiltak reduserer effektbehovet (kWh/h) i makstime med minst 30 % i forhold til valgt energistandard.

<i>Dokumenteres reguleringsprosessen</i>	<i>Sikres i bestemmelsene</i>
Energiberegninger for bygget/området etter NS3031. Beregningene bør minimum skille mellom strøm og varmebehov, men kan med fordel ha en mer detaljert inndeling. Ved behov brukes også SN-NSPEK 3031:2021 Planbeskrivelsen omtaler hvordan tiltak skal redusere prosjektets effektbehov, og hvordan dette påvirker området energi- og effektbehov. Illustrasjonsmateriale som viser areal til nødvendig energiteknisk infrastruktur.	Utforming av bebyggelse og anlegg som muliggjør tiltak beskrevet i energiutredningen. Krav om at reviderte energiberegninger som viser at effektbehovet er redusert i tråd med kriteriet, må kunne legges fram ved tilsyn.

\*Muligheter for energisamarbeid på tvers av strømmålere er begrenset i dagens regelverk.

Regelverksendringer er signalisert fra EU og statlige myndigheter, men det er uvisst når dette kommer.

Overføring av varme under 10 MW [er tillatt](#) også innenfor området med fjernvarmekonsesjon

# Vedlegg 1: Skjema til utfylling

For å markere boksene med farge må kriteriene være oppfylt. Hvilke kriterier og hvordan de er sikret, skal fylles ut i skjema under. Hvis ingen kriterier er oppfylt, skal boksen ikke fargelegges.

Kategori	Grad av påvirkning på klimagassutslipp		
Mobilitet og transport	<b>1.1 Felles mobilitetsløsninger</b> <i>Oppfylte kriterier:</i>	<b>1.2 Styrke tilbud til gående og syklende</b> <i>Oppfylte kriterier:</i>	<b>1.3 Utbygging i store sentrums kjerner</b> <i>Oppfylte kriterier:</i>
Fellesareal og landskap	<b>2.1 Innendørs fellesskapsløsninger</b> <i>Oppfylte kriterier:</i>	<b>2.2 Etablere vegetasjon som fanger karbon</b> <i>Oppfylte kriterier:</i>	<b>2.3 Bevare eksisterende terreng og karbonrik vegetasjon</b> <i>Oppfylte kriterier:</i>
Materialbruk og levetid	<b>3.1 Avfallsreduksjon</b> <i>Oppfylte kriterier:</i>	3.2 Lavutslipps- og ombruksmaterialer* <i>Oppfylte kriterier:</i>	3.3 Ombruk av bygninger og unngå riving* <i>Oppfylte kriterier:</i>
Bygg- og anleggsfase	<b>4.1 Tilrettelegging for klimavennlig anleggsfase</b> <i>Oppfylte kriterier:</i>	4.2 Fossilfri anleggsplass* <i>Oppfylte kriterier:</i>	4.3 Utslippsfri anleggsplass* <i>Oppfylte kriterier:</i>
Energi og effekt	5.1 Energistandard bedre enn teknisk forskrift* <i>Oppfylte kriterier:</i>	5.2 Lokal energi* <i>Oppfylte kriterier:</i>	5.3 Effektreduksjon og effektutjevning* <i>Oppfylte kriterier:</i>

## Vedlegg 2: Referanseverdier for klimagassberegninger

Referansenivåer brukes for å sette ambisjoner om utslippsreduksjon, enten som utslippsramme eller prosentvis reduksjon i forhold til referansenivå. Referansenivåene vil endres over tid, ettersom myndighetskravene endres. Per nå finnes det referansenivå for materialbruk, energibruk i drift og arbeid på byggeplass. For transport i drift beregnes referansenivå basert på RVU-tall og utregningsmetodikk i NS3720. Alternativt til referansenivåene kan [FutureBuilts metodikk](#) benyttes for å utarbeide referanseprosjekt. Der det ikke finnes referansenivå, gjøres prosjektspesifikke anslag.

### Materialbruk

Tabell 1 viser aktuelle referanseverdier for klimagassutslipp fra materialbruk for ulike bygningstyper beregnet av Enova (2020). Gjelder for modulene A1-A4, og B1-5.

Referanseverdier basert på bygningstype og BTA kan beregnes med [DFØs åpne verktøy for å beregne utslippsrammer for bygg](#). Merk at referansenivåene da må regnes om til et livsløp på 50 år. For omregning til BRA deles verdiene på 1,15.

Tabell 1 - gjeldende referanseverdier pr. 27.04.23

Bygningstype	Referanseverdier (kgCO <sub>2</sub> ekv./BTA m <sup>2</sup> år)
Boligbygg	8,0
Kontor	6,8
Skole	6,4
Forretningsbygg	6,0
Sykehjem	6,8
Oppvarmet kjeller	5,2
Uoppvarmet kjeller	3,6

For bygg med funksjon som ikke samsvarer med noen av bygningstypene benyttes referanseverdien for den mest nærliggende funksjon. For bygg med flere funksjoner

beregnes referanseverdi som vektet snitt på bakgrunn av arealfordeling for hver bygningsfunksjon.

Referanseverdiene inkluderer ikke grunn og fundamenter (bygningsdel 21 i bygningsdelstabellen). Disse bygningsdelene har store prosjektspesifikke variasjoner og må beregnes utenom for hvert enkelt prosjekt. Referanseverdien beregnes da basert på de stedsspesikke/tomtespesikke grunnforhold og stabiliseringsbehov samt et normalt/standard materialvalg. Hva som anses som standard materialvalg styres normalt av egenskaper som svarer til behovet (funksjon) til lavest mulig pris.

## Energi i drift

Referansenivået for energibruk i drift beregnes av kravene til energieffektivitet i Byggteknisk forskrift § 14-2 (tabell 2) og utslippsfaktorer for energi i NS3720. For strøm og fjernvarme brukes følgende utslippsfaktorer:

- Scenario 1: For strøm: 18 g CO<sub>2</sub>/kWh, For fjernvarme: 15gCO<sub>2</sub>/kWh
- Scenario 2: For strøm: 136 gCO<sub>2</sub>/kWh, For fjernvarme: 46 gCO<sub>2</sub>/kWh.

Tabell 2 : Energigrammer fra TEK §14-2, Kravene gitt i parentes gjelder for arealer der varmegjenvinning av ventilasjonsluft medfører risiko for spredning av forurensning eller smitte. Veiledning finnes på Dibk.no.

Bygningskategori	Totalt netto energibehov [kWh/m <sup>2</sup> oppvarmet BRA per år]
Småhus, samt fritidsbolig over 150 m <sup>2</sup> oppvarmet BRA	100 + 1600/m <sup>2</sup> oppvarmet BRA
Boligblokk	95
Barnehage	135
Kontorbygning	115
Skolebygning	110
Universitet/høyskole	125
Sykehus	225 (265)
Sykehjem	195 (230)
Hotellbygning	170

Idrettsbygning	145
Forretningsbygning	180
Kulturbygning	130
Lett industri/verksteder	140 (160)

## Arbeid på anleggsplass

For arbeid på anleggsplass (A5) er referansenivå hentet fra FutureBuilt/ZEN. Referansenivåene er foreløpig uavhengig av bygningstype og beregnes for totalt BRA i prosjektet (inkl. kjeller). For omregning til BTA brukes faktor 1,15.

Arbeid på anleggsplass (A5): 1,23 kg CO<sub>2</sub> ekv./BRA m<sup>2</sup> år

## Transport i drift

For referansenivå for transport i drift (B8) brukes siste reisevaneundersøkelse RVU for Trondheim som grunnlag for reisemiddelfordeling og tillegg C til NS3720 for beregning av turproduksjon og utslippsfaktorer for ulike transportmiddel.

# Kildeliste

Asplan Viak (2021) 'Veileder for vurdering av klimakonsekvenser i plan og byggesaksbehandling' samarbeid med Oslo og Bergen kommuner.

Altrans (2000) 'Transportvaner og kollektiv trafikkforsyning.' Faglig rapport fra DMU, nr. 320, Danmarks miljøundersøgelser, Miljø- og energiministeriet, København.

Bergen kommune (2020) Veileder for klimagassberegninger. Jf. krav i KPA2018 for Bergen kommune. veileder for forslagsstillere og fagkyndige. Plan og bygningsetaten og klimaetaten, Bergen.

Bø m.fl. (2020) 'ZEN og lovverket. Muligheter og begrensninger i dagens lovverk ved utvikling av et ZEN område. ZEN MEMO No. 26 – 2020. SINTEF/NTNU, Oslo/Trondheim.

BREEAM-NOR (2022) for nybygg. 'Teknisk manual, SD5076NOR- Ver 6.0.' Grønn Byggallianse, Oslo.

Byplankontoret (2019) 'Potensial for miljøvennlig transportmiddelvalg – en metode. Boligområder med potensial for gang, sykling og kollektivtrafikk.' Vedlegg til Byutviklingsstrategi for Trondheim mot 2050. Utarbeidet av Trondheim kommune v/byplankontoret, April 2019.

Fojab (2014) 'Planera klimatsmart! Fysiske strukturer för minskad klimatpåverkan', Fojab Arkitekter på oppdrag av Region Skåne, Sverige.

Fuglseth m.fl. (2020) 'Klimavennlige byggematerialer. Potensial for utslippskutt og barrierer mot bruk.' Asplan Viak for Enova SF, Trondheim.

Grønlund m.fl. (2010) 'CO<sub>2</sub>-opptak i jord og vegetasjon i Norge. Lagring, opptak og utslipp av CO<sub>2</sub> og andre klimagasser.' Bioforsk Rap Vol 5 Nr 162.

Grønn byggallianse og Context (2020) 'Grønn materialguide v3.1' Oslo.

Grønn byggallianse og Norsk eiendom (2016) 'Eiendomssektorens veikart mot 2050' Oslo.

Hammervold (2015) 'Metode for beregning av CO<sub>2</sub>-utslipp knyttet til arealbeslag ved vegutbygging.' Asplan Viak for Statens Vegvesen.

Kommunal og distriktsdepartementet (2022) 'Verktøy for reduksjon av klimagassutslipp i planlegging etter plan- og bygningsloven. Status, praktisering, forslag til forbedringer'. Civitas, Oslo.

Kommunal- og moderniseringsdepartementet(2021) 'Forprosjekt. Klimaverktøy til kommunalplanlegging etter plan- og bygningsloven' Rambøll, Oslo.

Miljødirektoratet (2018) 'Naturbaserte løsninger for klimautfordringer i nasjonal forvaltning.' Rapport M-1088, Oslo.

Nordby mfl (2023) 'FutureBuilt Sirkulær - kriterier for sirkulære bygg', Oslo

Næss (2012) 'Urban form and travel behaviour: Experience from a Nordic Context.' Journal of Transport and Land Use, vol 5, 2012.

Oslo kommune Kriterier for vurdering av klimakonsekvenser i planprosessen. En veileder for forslagsstillere og fagkyndige versjon 1.0 10.06.2020' Plan- og bygningsetaten, Oslo.

Sartori m.fl. (2018) 'Zero Village Bergen. Energy system analysis' ZEB Project report 40-2018, NTNU/SINTEF, Oslo/Trondheim.

Strømmen (2001) 'Rett virksomhet på rett sted – om virksomheters transportskapende egenskaper.' Doktor ingeniørvhandling 2001:14, Institutt for by- og regionplanlegging, NTH, Trondheim.

Tennøy m.fl. (2017) 'Transport- og klimaeffekter av knutepunktfortetting i Bergen, Kristiansand og Oslo.' TØI-rapport 1575/2017, Oslo.

Trondheim kommune (2022). ' Klimanorm for Kommunedelplan for Sluppen. ' Byplankontoret

Viken fylkeskommune (2021) Klimahensyn i planleggingen. Veileder for å utnytte plan og bygningsloven som virkemiddel for å redusere klimagassutslipp. Foreløpig utgave. Viken fylkeskommune/Klima Østfold/AsplanViak, Oslo.

Wiik m.fl. (2020) 'Klimagasskrav til materialbruk i bygninger. Utvikling av grunnlag for å sette absolutte krav til klimagassutslipp fra materialbruk i norske bygninger. ZEN Report No. 24, SINTEF/NTNU, Oslo/Trondheim.

Wiik m.fl. (2021) 'Zero Emission Neighbourhoods in Smart Cities. Definition, key performance indicators and assessment criteria: Version 2.0 Bilingual version. ZEN Report No. 32, SINTEF/NTNU, Oslo/Trondheim.



TRONDHEIM KOMMUNE  
Tråanten tjielte

# Sluttbehandling september 2023



Foto: Trondheim kommune