



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommuneplanens arealdel 2022-2034

Klimaveileder for plan- og byggesaker



**Høringsforslag
november 2022**



Innhold

Klimavennlig planlegging	3
Bakgrunn	4
Klimagassutslipp i Trondheim	4
Hvordan kan vi redusere klimagassutslipp fra byutviklingen?	5
Del 1 - Utdyping av krav til klimamål og dokumentasjon i KPA 2022-34	6
Trondheim kommunes krav til klimagassberegninger	8
Del 2 - Kriteriesett for klimavennlig planlegging	10
Mobilitet	12
Områdetiltak	14
Materialbruk og levetid	16
Bygg og anleggsfase	18
Energi og effekt	20

Klimavennlig planlegging

Reguleringsplaner og byggesøknader må vurdere mange forhold i et helhetlig bærekraftsperspektiv. I denne veilederen er det imidlertid kun konsekvenser for klimagassutslipp som omtales.

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 denne veilederen.

Arealplankartet har tydelige byggesoner som sikrer at store områder forblir ubebygde. Fortettingssonene legger føringer som gjør at ny bebyggelse i hovedsak vil komme på steder som er godt egnet for grønn mobilitet. 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 om tema som har innvirkning på klimagassutslipp.

Veilederen utdyper i Del 1 hvordan KPAs bestemmelser om krav til klimamål og dokumentasjon skal forstås. Del 2 har et kriteriesett som skal brukes for å synliggjøre tiltak som bidrar til reduksjon av klimagasser.

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 er vanlig å regne at et livsløp for et bygg er 60 år, og det benyttes også 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.

Bakgrunn

Klimagassutslipp i Trondheim

Innenfor Trondheim kommunes grenser, hadde vi i 2020 et direkte klimagassutslipp på nesten 400 000 tonn CO₂ekvivalenter. 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.

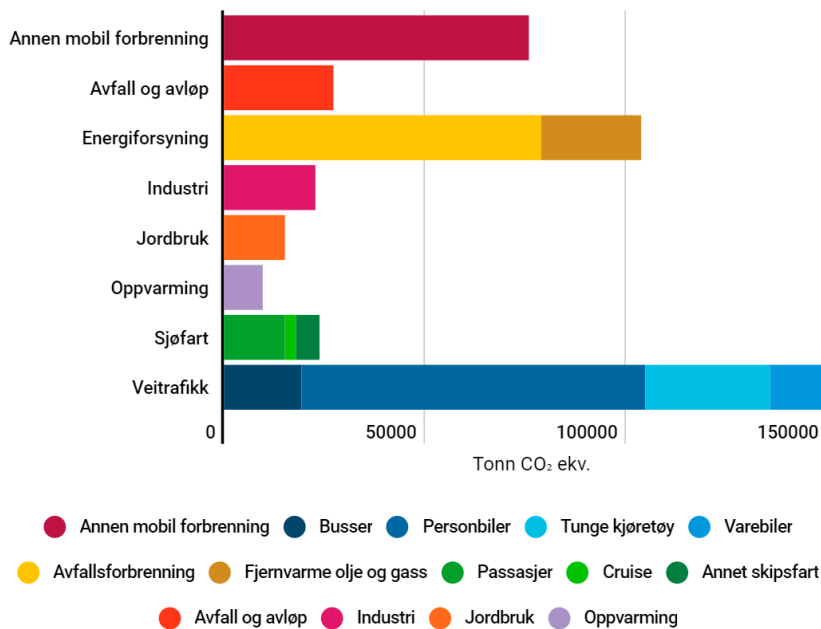


Figur 1: Trondheim kommune har mål om å redusere de direkte klimagassutslippene med 80 % sammenlignet med 2009. Per 2019 er disse utslippene redusert med 20%.

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. Utslipp forbundet med produksjon og transport av materialer og energi veier tyngst i disse utslippene. 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. Eiendomsutvikling, bygging og bygningsdrift kan bidra til å påvirke utslippene fra alle disse sektorene:

- **Veitrafikk** står for omtrent en **tredjedel** av klimagassutslippene i Trondheim. Denne sektoren er fordelt i 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 lengre tiltatt og hadde ført 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 2019 (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.

Hvordan kan vi redusere klimagassutslipp fra byutviklingen?

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

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

Behovet for dokumentasjon endres gjennom prosessen fra reguleringsplan til byggesak, avhengig av de beslutninger som skal tas. I reguleringsplaner er det nødvendig å dokumentere at man kan oppfylle ambisjonene satt i innledende fase og at planen sikrer aktuelle tiltak så godt som mulig. Dokumentasjonskrav må også følges opp i byggesaken.

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

§ 15.1 Klimamål

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

Veileder "*Klimaveileder for plan- og byggesaker i Trondheim kommune*" skal legges til grunn ved valg av løsninger.

Arealdelen stiller krav om at klimagassutslipp gjennom livsløpet til alle søknadspliktige tiltak blir lavest mulig. Hensikten er at det skal gjøres vurderinger av hva som er den beste løsningen ut fra et klimaperspektiv.

Det kreves at alle reguleringsplaner angir mål for reduksjon av klimagassutslipp i planens formålsbestemmelse. Dette gjør at klimaperspektivet vil ivaretas i vurderinger av hvorvidt byggetiltaket er i tråd med reguleringsplanen. Måloppnåelse må også vektlegges i eventuell dispensasjonsbehandling. Målet skal settes som prosentvis forbedring relativt til et prosjekt med standardløsninger og minstekrav. *Krav for et slikt referanseprosjekt vil følge veilederen til sluttbehandling.*

Kommunen vil ta opp mulighetene for å redusere klimagassutslippene i oppstartsmøtet for reguleringsplan og i forhåndskonferanse for byggesaken. Viktige betraktninger ved regulering vil være:

- Klimaambisjon - hva er klimamålsetting ift referanseprosjekt?
- Hvilke tiltak fra kriteriesettet, evt andre, er aktuelle og skal undersøkes i prosessen?
- Hvordan skal utslipp dokumenteres, hvilke tema blir essensielle å beregne og hvilke kan dokumenteres med kriterier fra denne veilederens del 2?

For å oppnå løsninger som gir et lavere klimafotavtrykk kan denne veilederen benyttes for å finne alternative måter for å oppnå prosjektets klimaambisjon.

15.2 Klima- og energidokumentasjon

Forventede klimakonsekvenser som følge av gjennomføring av reguleringsplaner skal vurderes opp mot kriterier gjengitt i *Klimaveileder for plan- og byggesaker i Trondheim kommune*. Planer som omfatter over 1000 m² BRA eller andre større anleggstiltak skal i tillegg dokumentere forventede klimakonsekvenser gjennom klimagassberegninger. Kommunen kan kreve at det utredes alternativer som viser hvordan klimagassutslippene kan reduseres.

Klimakonsekvenser av byggesøknader for nybygg og tilbygg større enn 1000 m² BRA og tilsvarende totalrehabilitering eller bruksendring skal dokumenteres med klimagassberegninger.

Klimagassberegninger skal baseres på NS 3720, og bør også leveres ved:

- *Vesentlige naturinngrep*
- *Samferdselstiltak*
- *Valg mellom riving eller bevaring av eksisterende bygg*
- *Ved vurdering av tilknytningsplikten for fjernvarme*

Arealdelen krever at klimakonsekvensene av plan og byggesaker dokumenteres. I byutviklingen er det mange hensyn som skal ivaretas, og det er viktig med kunnskap om klimapåvirkningen av de valgene som gjøres.

Konsekvensene av reguleringsplaner skal dokumenteres ved å fylle ut kriteriesettet i Del 2 av veilederen. Kriteriesettet viser hvilke tiltak som kan gjøres for å redusere klimagassutslipp fra prosjekter, men oversikten er ikke uttømmende. Kriteriene er sortert etter ambisjonsnivå og kan fylles ut for å synliggjøre klimaambisjonene til et tiltak. I den innledende fasen avtales hvilke kriterier som er aktuelle for å nå prosjektets klimamål. Revidert kriteriesett leveres i senere faser.

Klimakonsekvenser av planer med mer enn 1000 m² BRA eller større bygge- og anleggstiltak skal i tillegg dokumentere klimakonsekvenser med klimagassberegninger. Dokumentasjonen skal være tilpasset tiltakets målsetting og omfang. Det innebærer at dokumentasjonen må tilpasses de forhold som tiltaket har mulighet for å påvirke. Hva som skal dokumenteres skal avklares i oppstartsmøte for reguleringsplan og forhåndskonferanse for byggesaker.

Å vurdere alternativer i reguleringsprosessen er nyttig for å finne løsninger som både ivaretar klimagassutslipp og andre viktige kvaliteter. 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, og innebærer at kommunen kan kreve:

- at det utredes sannsynlige alternativ for å synliggjøre klimaeffektene av tiltak i planen
- at det utredes grep som kan gjøres for å minimere klimagassutslipp.



Figur 3: Hvilken dokumentasjon som kreves når i plan og byggesaksbehandlingen.n bli inkludert når beregningsmetodene blir bedre.

Trondheim kommunes krav til klimagassberegninger

Reguleringsplaner og byggesaker som omfatter mer enn 1000 BRA og større anleggsprosjekter må levere klimagassberegning. Det gjelder alle bygg og alle formål og utvider kravet til klimagassregnskap for yrkesbygg og boligblokker i TEK17 § 17.1. Klimagassberegninger gir et konkret overslag på hvor store utslipp et prosjekt vil få i sitt livsløp. Utfyllende veiledning om klimagassberegninger kommer i veilederen til sluttbehandling.

Beregningene skal tilpasses hvilken fase et prosjekt er i. I tidlig fase er det gunstig å beregne utslipp fra alternative løsninger for å støtte de beslutningene som skal tas når mulighetsrommet er størst. Beregningene må revideres i senere faser når mer detaljerte løsninger er klare. Til byggesak skal beregninger for prosjektert løsning leveres.

Klimagassberegninger skal baseres på **NS3720**. Resultatene skal vises grafisk og med diagrammer i tillegg til en tabelloversikt. Hvordan utslippene fordeles over livsløpet skal også fremkomme, samt forutsetningene som ligger til grunn.

Følgende utslippsfaktorer skal legges til grunn:

- 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.
- Det må beregnes for to ulike scenarier for utslippsfaktorer for energibruk i drift:
 - Scenario 1: For strøm: 18 g CO₂/kWh, For fjernvarme: 15gCO₂/kWh
 - Scenario 2: For strøm: 136 gCO₂/kWh, For fjernvarme: 46 gCO₂/kWh

Resultatene fra beregningene skal presenteres på en måte som synliggjør totale utslipp og når de kommer i livsløpet, når de kommer i livsløpet, fordelt på følgende kategorier:

- produktstadiet A1-A3
- gjennomføringsstadiet A4-A5
- bruksstadiet B1-B5
- energi i drift B6
- transport i drift B8
- livsløpets sluttstadie C1-C4

Resultatene skal presenteres med følgende enheter:

- totalt utslipp tonn CO₂e i sum og fordelt over livsløpet
- totalt utslipp tonn CO₂e fordelt på de ulike modulene
- som enhetsutslipp i kg CO₂e/m²

Del 2 - Kriteriesett for klimavennlig planlegging

Kriteriesettet i del 2 er både en måte å synliggjøre klimakonsekvenser og en verktøykasse av tiltak som kan gjøre et prosjekt mer klimavennlig.

Gode løsninger innenfor mobilitet, tomtebearbeiding, materialbruk og levetid, bygge- og anleggsfase, samt energi har potensial for å redusere klimagassutslipp fra byutviklingen. I denne veilederen er hver av disse 5 kategoriene delt inn i tre nivå, lysegrønn, mellomgrønn og mørkegrønn. For hvert nivå er det angitt kriterier som må tilfredsstilles. Nivåene er ikke alltid gjensidig avhengig av hverandre. Det er derfor ikke nødvendig å først oppnå lysegrønt, før man oppnår en mørkere farge innenfor den gjeldende kategori. Det mørkest grønne anses å ha tiltak med størst klimagassreduksjon, og det beste er å tilfredsstille alle nivåene innenfor alle kategoriene.

Kategori	Grad av påvirkning på klimagassutslipp		
	Grønn	Grønnere	Grønnest
Mobilitet	Felles mobilitetsløsninger	Styrke tilbud til gående og syklende	Utbygging i store sentrumskjerner
Områdetiltak	Innendørs fellesskapsløsninger	Etablere vegetasjon som fanger karbon	Bevare eksisterende terreng og karbonrik vegetasjon
Anleggsfase	Avfallsreduksjon	Lavutslipps- og ombruksmaterialer*	Ombruk av bygninger og unngå riving*
Materialbruk og levetid	Tilrettelegging for klimavennlig anleggsfase	Fossilfri anleggsplass*	Utslippsfri anleggsplass*
Energi	Energistandard bedre enn teknisk forskrift*	Lokal energi*	Effektreduksjon og effektutjevning*

* Kriterier som ikke kan sikres i direkte i reguleringsbestemmelsene

Oppfyllelse av kriteriene kan ikke gå på bekostning av andre krav i KPA. Kriteriene skal benyttes for å vurdere plangrep og alternative løsninger som gir det beste resultatet klimamessig. Det er ingen krav til måloppnåelse for prosjektene, men Trondheim kommune oppfordrer alle til å bidra til å redusere klimafotavtrykket i hvert enkelt prosjekt. Det er viktig at man vurderer de totale utslippene fra ulike kilder samlet for prosjektet.

For at kriteriesettet skal være en garanti for reelle klimagassreduksjoner, er det en forutsetning at kriteriene følges opp og dokumenteres helt frem til ferdigstilling. Kriteriene vil følge prosjektet til politisk behandling og videre på byggesak. Det skal dokumenteres at prosjektet oppnår de ambisjonene som blir satt i tidlig fase, slik at reduksjonen i klimagassutslipp sikres.

Noen av kriteriene har usikkert hjemmelsgrunnlag i dagens Plan- og bygningslov. Kommunen har ingen garanti for at kriteriene nås i prosjektet. For å oppfylle 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

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/området brukere, i sum over byggets/byggenes levetid. Disse utslippene inngår i modul B8, i NS3720 transport i driftsfasen.

Felles mobilitetsløsninger	
Felles mobilitetsløsninger bidrar til lavere eierandel av bil og gjør det lettere å velge miljøvennlig.	
Kriterium: Enten: Sette av areal til felles grønne mobilitetsløsninger som for eksempel delebil eller -sykler. I planer over 1000 m ² BRA må løsningene være offentlig tilgjengelig. Eller: Etablere områdeløsninger for renovasjon og logistikk, som for eksempel felles logistikkpunkt, eller felles stasjonære avfallssug.	
<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
Areal til felles grønne mobilitetsløsninger sikres i plankart og bestemmelser.	Vise at bestemmelser og plankart er fulgt opp.

Styrke tilbud til gående og syklende
Dersom det legges til rette for grønn mobilitet vil det gjøre det mer attraktivt å velge miljøvennlige reisemiddel på sikt.
Kriterium: 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

Leveres i reguleringsprosessen

Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)

Mobilitetsutredningen viser konkurranseforholdet mellom ulike trafikantgrupper til relevante målpunkt i nærområdet. Beskriver eksisterende gang og sykkelnett og hvilke kvaliteter som tilføres av foreslått tiltak.

Dokumentasjon på oppfyllelse av rekkefølgekrav.

Kartlegging av muligheter for områdeløsninger for renovasjon og logistikk. Eventuelle fellesløsninger sikres etablert i planen gjennom rekkefølgekrav.

Tiltak sikres som rekkefølgekrav i planen.

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 tjenestetilbud.

Kriterium:

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

Leveres i reguleringsprosessen

Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)

Lokalisering i henhold til kriterium.

Områdetiltak

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 NS3720 inngår disse utslipp fra materialer i modul A1-4 og B1-5. Karbonlagring versus utslipp fra arealer inngår i A5.

Innendørs fellesskapsløsninger	
Innendørs fellesskapsløsninger fremmer sosial bærekraft og reduserer bebygd areal og materialbruk. Eksempler på fellesskapsløsninger er: forsamlingsrom, gjesterom, verksted, vaskeri.	
Kriterium Minst 10 % BRA pr 100m ² settes av til innendørs fellesskapsløsninger.	
<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
Fellesløsningers plassering og funksjon sikres i bestemmelsene.	

Etablere vegetasjon som fanger karbon
Landskapsarkitekturen har mulighet for å 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: Vegetasjonsvolumet skal økes i forhold til situasjonen før tiltak. Følgende må ivaretas: <ul style="list-style-type: none">- Flerårige planter prioriteres- Trær er en vesentlig del av beplantningen- Det plantes i flere sjikt- Plantediversiteten er minimum 3 arter /1m². 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

<ul style="list-style-type: none"> - Velge torvfrie jordblandinger - Eventuelt tilføre biokull 	
<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
Sikre krav med bestemmelser om innhold.	Beplantningsplan

Bevare eksisterende terreng og karbonrik vegetasjon	
<p>Å unngå store terrenginngrep innenfor byggeformålet gir mindre omfattende anleggsfase og redusert transport av masser. Bevaring av eksisterende myr, skogsområder og jordsmonn med høyt karboninnhold (CO₂-lagre) er spesielt viktig for å redusere direkte klimagassutslipp. Plassering av bygg påvirker behovet for terrenginngrep og behovet for fundamentering.</p>	
<p>Kriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opprinnelig terreng bevares i 80% av planområdet (grønnstruktur i KPA holdes utenom) - Eksisterende store trær bevares 	
<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
Bestemmelser og plankart sikrer areal med opprinnelig terreng og vegetasjon. Eventuelle store trær sikres på plankart.	

Materialbruk og levetid

Produksjon og transport av materialer har mye å si for de indirekte 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.

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.	
Kriterium: Avfall begrenses til maksimalt 25/ kg/m ² BTA (tilsvarende ambisjonsnivå 2 for avfallskategorien i BREEAM)	
<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
Krav til tillatt mengde avfall settes i bestemmelsene.	Plan for avfallshåndtering som viser avfall per BTA leveres før igangsetting.

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 transportkostnader.
Kriterium: Klimagassutslipp forbundet med materialbruk er redusert med 50 % ift referanseprosjekt (OneClickLCA eller ift referansenivå fra Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (DFØ)s verktøy for klimagassutslipp fra materialbruk i bygg eller tilsvarende). 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.

<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
Klimagassberegninger for alternativ med lavutslipps- og/eller ombruksmaterialer og alternativ med standard løsning leveres til 1.gangsbehandling for å dokumenter 50% reduksjon.	<p>Det settes bestemmelser om at dokumentasjon på "Som bygget" og referansebygg skal foreligge ved ferdigattest.</p> <p>Miljødeklarasjoner for de viktigste bygningsmaterialene skal kunne fremlegges ved tilsyn.</p>

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.	
<p>Kriterium:</p> <p>Til sammen skal minst 50 % av komponentene i prosjektet, regnet etter vekt, eks. grunn og fundament være ombrukte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minst 50 % av eksisterende bygningskonstruksjoner ivaretas (eks. grunn og fundament). Ivaretagelse av eksisterende bygningskonstruksjoner teller som ombruk i ombruksregnskapet. 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, 2-sifret nivå. • Lokal gjenvinning av masser kommer i tillegg. 	
<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
<p>Krav til gjenbruk/bevaring sikres i bestemmelsene.</p> <p>Redgjøre for hvor mye skal skal ombrukes i prosjektet.</p> <p>Valgt materialbruk legges til grunn i klimagassberegninger for prosjektet.</p>	Ombruksregnskap i tråd med FutureBuilts kriterier.

Bygge- og anleggsfase

Arealdelen krever at reguleringsplaner skal redegjøre for tiltak for å redusere klimagassutslipp og transportbehov i bygge- og anleggsfasen (§15.5). 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 (Arealdelen §22).

Massebearbeiding og transport av masser til/fra tomten bør synliggjøres 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.

Disse utslippene inngår i modul A5 i NS3720.

Tilrettelegging for klimavennlig anleggsfase	
God planlegging gir mange muligheter for å redusere utslipp fra anleggsfasen. Ved å for eksempel legge opp til en logistikk som minimerer transportbehov av masser og materialer, sørge for infrastruktur for fossilfri eller utslippsfrie anleggsmaskiner og byggtørk.	
Kriterium: Prosjektet skal vise hvordan utslipp i bygg og anleggsfasen kan kuttes og sikre relevante tiltak som kan reduserer klimagassutslipp. Eksempler på relevante tiltak: <ul style="list-style-type: none">- 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 (mengde forflyttet masse, uavhengig av om den gjenbrukes eller ikke)- Massebalanse - gjenbruk av rene masser innenfor planområdet	
<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
Overordnet plan for anleggsfase viser målsetning for utslipp fra anleggsfase (A1-A5 NS 3720) og hvordan dette kan oppnås. Relevante tiltak sikres i planbestemmelsene. Eventuelt arealbehov for mellomlagring avsettes i planen.	Plan for anleggsfase som ivaretar mål om klimagassutslipp.

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 <ul style="list-style-type: none"> - Fossilfri kjøretøy benyttes til transport av masser og avfall - Fossilfri anleggsplass (innenfor gjerde) - Fossilfri oppvarming 	
<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
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.	Plan for anleggsfase som ivaretar mål om klimagassutslipp.

Utslippsfri anleggsplass	
Bruk av utslippsfrie løsninger i anleggsarbeidene og ved transport til og fra anleggsplassen. For eksempel andel anleggsmaskiner og masse- og materialtransport som går på strøm eller hydrogen.	
Kriterier <ul style="list-style-type: none"> - Minst 50% utslippsfri anleggsplass (innenfor gjerde) - Minst 50% utslippsfri oppvarming 	
<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
Overordnet plan for anleggsfase viser målsetning for utslipp fra anleggsfase (A1-A5 NS 3720) og hvordan dette kan oppnås. Bestemmelse om utslippsfri bygge og anleggsplass sikres i planen.	Plan for anleggsfase som ivaretar mål om klimagassutslipp.

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.

Både plassering og utforming av bygg i forhold til sol og vind, samt varmeisolasjon, lufttetthet og tiltak for passiv kjøling og oppvarming, bidrar til å redusere energi- og effektbruk. Lokal fornybar energiproduksjon, energilagring og utnyttelse av lokal overskuddsenergi, samt styringssystemer som jevner ut og reduserer forbruket bidrar ytterligere. I sum kan dette redusere eller utsette behovet for sentralisert kraft- og nettutbygging, som potensielt gir store klimagassutslipp.

Energiløsninger fastsettes i dag sjelden i reguleringsplaner. Å kartlegge prosjektets energibehov og energiressursene i området i tidlig fase gir mulighet for å tilpasse energiløsningene både ut fra prosjektets og samfunnets behov. Tensio og Statkraft varme kan bidra til å vurdere hvordan energiløsningene i prosjektet påvirker energisystemet i byen. Temakart for energi skal vise områder med flaskehals i energiforsyningen. (Dette temakartet søkes ferdigstilt til sluttbehandling).

Disse utslippene inngår i modul B6 Energiforbruk i drift i NS3720. Utslippene må vurderes opp mot materialbruk i modul A1-A4.

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: <ul style="list-style-type: none">● Passivhusstandard (NS3700/3701)● Energistandard på tekniske installasjoner og leverte apparater er A+(++)	
<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
<ul style="list-style-type: none">● Bestemmelse om at utbyggingen skal skje med passivhusstandard og høy energistandard på tekniske installasjoner.	Dokumentasjon på passivhusstandard og energistandard må kunne legges fram ved tilsyn. Energiberegning iht NS 3700/3701 (for passivhusnivå) leveres ved tillatelse og oppdateres i forbindelse med ferdigattest

Lokal energi

I dag er overskuddsvarme den vanligste lokale energikilden. I tillegg kan bygninger og noen typer infrastruktur høste lokale energiressurser som solenergi og/eller og 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*.

Kriterium

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

Leveres i reguleringsprosessen

Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)

- Planbeskrivelsen omtaler hvordan lokale energikilder og egen termisk og elektrisk energiproduksjon skal benyttes i prosjektet samt hvordan dette påvirker områdets energi- og effektbehov.
- Illustrasjonsmateriale som viser areal til nødvendig energiteknisk infrastruktur, både på/i bakken og på tak/fasade.
- Tiltak som kan sikres etter plan- og bygningsloven, skal sikres.

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.

Effektreduksjon og effektutjevning

Å redusere effektbehovet gir mindre behov for ny kraftproduksjon 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 å etablere sesonglager som kan ta i bruk lagret energi i de periodene behovet er høyt over tid.

Kriterium

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

<i>Leveres i reguleringsprosessen</i>	<i>Krav til dokumentasjon i byggesaken (sikres som rekkefølgekrav/vilkår i bestemmelsene)</i>
<ul style="list-style-type: none">● Planbeskrivelsen omtaler hvordan tiltak skal redusere prosjektets effektbehov, og hvordan dette påvirker områdets energi- og effektbehov.● Illustrasjonsmateriale som viser areal til nødvendig energiteknisk infrastruktur.	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

*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

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	Felles mobilitetsløsninger Oppfylte kriterier:	Styrke tilbud til gående og syklende Oppfylte kriterier:	Utbygging i store sentrumskjerner Oppfylte kriterier:
Områdetiltak	Innendørs fellesskapsløsninger Oppfylte kriterier:	Etablere vegetasjon som fanger karbon Oppfylte kriterier:	Bevare eksisterende terreng og karbonrik vegetasjon Oppfylte kriterier:
Anleggsfase	Avfallsreduksjon Oppfylte kriterier:	Lavutslipps- og ombruksmaterialer* Oppfylte kriterier:	Ombruk av bygninger og unngå riving* Oppfylte kriterier:
Materialbruk og levetid	Tilrettelegging for klimavennlig anleggsfase Oppfylte kriterier:	Fossilfri anleggs plass* Oppfylte kriterier:	Utslippsfri anleggs plass* Oppfylte kriterier:
Energi	Energistandard bedre enn teknisk forskrift* Oppfylte kriterier:	Lokal energi* Oppfylte kriterier:	Effektreduksjon og effektutjevning* Oppfylte kriterier:

* Kriterier som ikke kan sikres i direkte i reguleringsbestemmelsene

Kildeliste

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

Altrans (2000) 'Transportvaner og kollektiv trafikforsyning.' 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 (2016) for nybygg. 'Teknisk manual, SD5075NOR- Ver 1.2.' 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! Fysiska 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) 'CO₂-opptak i jord og vegetasjon i Norge. Lagring, opptak og utslipp av CO₂ og andre klimagasser.' Bioforsk Rap Vol 5 Nr 162.

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

Hammervold (2015) 'Metode for beregning av CO₂-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.

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 ingeniøravhandling 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 bygningslovensom virkemiddel for å redusere klimagassutslipp. Foreløpig utgave. Viken fylkeskommune/Klima Østfold/AsplanViak, Oslo.

Wiik m.fl. (2020) 'Klimagassgrav 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

Høringsforslag november 2022

