

12.09.23

## Kravstilling til klimagassregnskap fra ide til ferdig bygg

### Hvorfor skal vi kreve klimagassregnskap?

Det er betydelige klimagassutslipp knyttet til bygninger, både i oppføring, drift og avhending, og en viktig del av kommunenes samfunnsoppdrag og klimaplaner er å redusere disse. Nettverket anbefaler derfor at alle kommuner benytter klimagassberegninger i prosjektstyringen og som del av beslutningsunderlag bl.a. for valg av lokalisering, konsept, energiløsning, bæresystem og materialer. Bør benyttes tidlig for å kunne gjøre klimakloke valg. Fullstendige og transparente klimagassregnskap er viktig for å kunne øke innsikten hos både kommunene som bestillere og leverandørene. Nettverket er opptatt av at dette gjøres på en enhetlig måte slik at man kan sammenligne klimagassregnskapene mellom prosjekter og være sikre på at kontraktskrav om klimagassreduksjoner faktisk følges. Dette har vært en utfordring i tidligere prosjekter. Klimagassregnskap vil også benyttes av mange kommuner i klimabudsjetteringen og vil være en viktig nøkkelindikator i klimabudsjettet.

**Denne kravstillingen er utarbeidet av NKF's fagnettverk for klimagassberegninger der følgende kommuner deltar:** Oslo, Trondheim, Bergen, Drammen, Bærum, Lillestrøm, Asker, Frogn, Lillestrøm, Lørenskog, Nittedal, Nordre Follo, Rælingen, Vestby, Ås, Sør-Odal og Viken Fylkeskommune.

Denne kravstillingen er utarbeidet som underlag for kontraktskrav til entreprenør/innleid rådgiver, og målgruppe er prosjektleder, byggherres miljørådgiver og hhv Ytre Miljø-rådgiver (hos entreprenør) og/eller RIM (rådgivende ingeniør miljø).

Nettverket legger kravene i byggeteknisk forskrift (TEK17) til grunn. Nettverket har i tillegg til kravene i TEK17 §17-1 inkludert bygningsdelene prefabrikkerte rom (61) og lokal energiproduksjon (47 og 64) samt utslipp fra hele grunn og fundamenter (byggningsdel 21). Årsaken til dette er at utslippene fra arbeid med grunn og fundamenter kan innebære store utslipp og at dette derfor må vurderes ved valg av tomt.

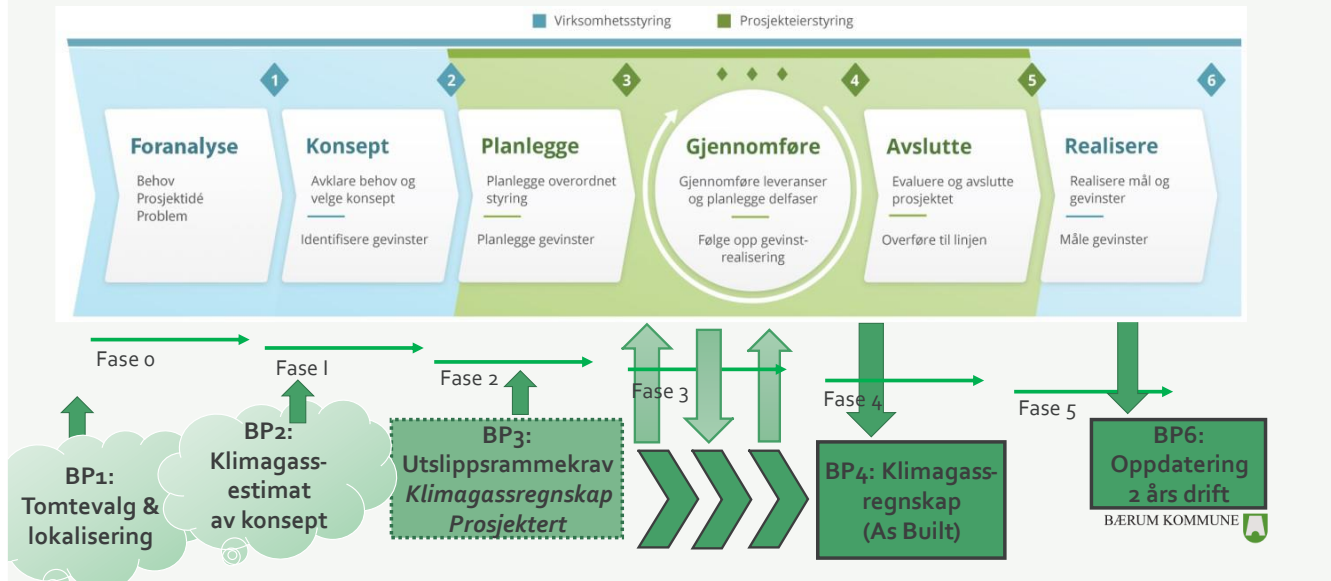
Nettverket stiller også krav til eierskap til data og til BIM-modellene slik at disse kan brukes i arbeidet med klimagassberegningene.

### Hva kreves?

Det skal leveres klimagassberegninger med rapport både for **prosjektert** bygning i forprosjekt og for **ferdigstilt** bygning «som bygget» (se figur). Klimagassberegningene fra forprosjektet skal oppdateres i detaljprosjektet (med detaljprosjekterte mengder) og ferdigstilt regnskap skal inneholde de faktiske medgåtte mengder/materialer.

Klimagassberegninger skal benyttes underveis som beslutningsgrunnlag for sentrale valg i prosjektet og som verktøy for valg av materialer. Kommunen bør tidlig sette en karbonramme eller klimabudsjett for byggeprosjektet.

Klimagassregnskap er et verktøy som skal benyttes og utvikles gjennom hele prosjektperioden – også gjennom budsjettering, prosjektering og byggefase. Sluttregnskap rapporteres til Klimabudsjett og beslutningstakere.



Alle beregninger skal gjøres i henhold til den nasjonale standarden for klimagassberegninger: NS 3720 «Metode for klimagassberegninger for bygninger»:

**Omfang av helhetlige beregninger:** Det skal minimum utføres en basis klimagassberegning i henhold til tabell 1 i kapittel 7.7 i NS3720. I de fleste prosjekter bør det utføres en avansert klimagassberegning med lokalisering. Informasjonsmodul B8, transport i drift (kapittel 7.6 i NS3720) kan utelates fra beregningene, med mindre annet er spesifisert. Det betyr at følgende moduler alltid er inkludert: A1-A5, B2-B5<sup>1</sup>, B6, C1-C4 og D.

**Vise samsvar med prosjektets klimagasskrav:** Krav til klimagassutslipp er spesifikke for hvert enkelt oppdrag og fastsettes i tidligfasen av prosjektet. Den delen av klimagassberegningene som knyttes til **kravet** vil (som oftest) ha et mindre omfang (eksempelvis A1-A3+A4+A5) enn den **helhetlige beregningen** (i punkt 1).

Vanligvis vil utslippene fra materialbruk knyttet til alle bygningsdelene i Kap 2 *Bygning* (i henhold til NS 3451 bygningsdelstabellen) inkluderes (se tabell under), og ikke utslipp knyttet til tekniske installasjoner (kapittel 3 – selv om dette skal inkluderes i en *avansert klimagassberegning*).

Et krav til reduksjon av klimagassutslipp fra materialer vil vanligvis knyttes til bare enkelte av informasjonsmodulene som angår materialer, som for eksempel A1-A3 (samt A4+A5) og evt B2-B5.

**Både FutureBuilt ZEROs hovedkriterium<sup>2</sup> og DFØs verktøy<sup>3</sup> er gode utgangspunkt for å finne et tidlig klimagassestimat/ utslippsramme i prosjektet. I den nye reviderte versjonen av DFØs klimagassverktøy fra 2023, som nå er i tråd med den oppdaterte TEK 17, kan byggherrer bestemme den ønskede utslippsreduksjonen fra et beregnet referansenivå for byggeprosjektet.**

<sup>1</sup> I praksis er det vanskelig å skille B2, B3, B4, og B5, disse kan derfor rapporteres samlet. Ofte betegnes denne modulen som kun B4; her inkluderes også B2, B3, og B5 i betegnelsen.

<sup>2</sup> FutureBuilt ZERO kriterier, regneregler og dokumentasjonskrav. Se vedlegg A for konkrete utslippsrammer per m<sup>2</sup>. <https://www.futurebuilt.no/content/download/28117/157881>

<sup>3</sup> DFØs klimagassverktøy - <https://anskaffelser.no/nn/verktoy/analyseverktoy/klimagassutslipp-bygg>

**Denne utslippsrammen uttrykt i maks CO<sub>2</sub>/kvm er grunnlaget for kravet for klimagassregnskap for hele bygget som entreprenører skal innfri.**

**Energifaktor:** Det skal benyttes to scenarier for elektrisitet iht. kap. 7.5.3 i NS3720.

**Transparente rapporter:** Det skal rapporteres i henhold til kapittel 8 i NS3720. Resultater presenteres for hver informasjonsmodul. Resultatene for A1-A3 skal rapporteres i en separat kolonne i tabellen (da dette vil kunne være eksplisitt kontraktskrav – jfr. NS3720) og nøkkeltall som bl.a. rapporteres til kommunens klimabudsjett. NKF anbefaler at det ikke gjøres *forenklede beregninger*, men at særlig resultater for A4 og A5 skal oppdateres med spesifikke/reelle data for transportlengder, byggavfall, energi- og drivstofforbruk på byggeplass.

Referanseenheter for presentasjon av resultatene er valgfri, men enheter som muliggjør omregning mellom referanseenheter må tydelig presenteres i rapporten (herunder m<sup>2</sup>BTA, m<sup>2</sup>BRA, antall antatte brukere/personer og bygningens levetid). (Se Tabell 2 under for anbefalt oppsett og referanseenheter).

**Bruk av bygningsinformasjonsmodell (BIM) og Modell Modenhets Indeks (MMI):**

Det skal kreves bruk av åpen BIM i alle byggeprosjekter, da dette gjør det enklere å bygge, bruke og forvalte geometri og informasjon knyttet til ulike formål med BIM'en i byggets livsløpsfaser. Krav til ulike formåls-BIM, eksempelvis bruk til klimagassberegninger, skal inneholde referanse til modellens modenhetsnivå eller MMI-tall. Modellering skal følge modelleringsregler i NS 8360 for å muliggjøre korrekte og riktig strukturerte mengdeuttak på riktig detaljnivå som grunnlag for beregninger i de ulike prosjekteringsfasene. Mengder av ulike materialer og produkter, og deres plassering i bygget skal/bør hentes fra bygningsinformasjonsmodeller (BIM) av bygget. Som bygget-dokumentasjon må ha referanse til leverte produkter slik at de kan kobles til spesifikk EPD for produktet (produktets miljødeklarasjon. Ved f.eks. GTIN eller guid fra NS-EN ISO 22057).

**Dataleveranser:** Som vedlegg til rapporten leveres resultater iht. tabell 2 og livsløpsinventar/materialliste (bakgrunnsdata som kvantifiserer bygningen) i egnet filformat som gjør det enkelt å gjøre disse dataene maskinlesbare. .xls/Excel –format (er et greit utgangspunkt).

**Eierskap til data:** Byggherre skal kunne velge tilgang til – eller leveranser av – redigerbare modellfiler og maskinlesbare data med eierskap og alle bruksrettigheter. Ved prosjektets slutt bør en kopi av «som bygget («as built»)-regnskapet overføres byggherre da klimagassregnskapet (bl.a. for B6 og B8) skal oppdateres etter to års drift.

**Krav til datakvalitet:** Som det påpekes i kapittel 6.4 i NS3720, vil datakvaliteten være lavere i innledende faser sammenlignet med beregningene «som bygget». Det forventes at man etter beste evne etterstreber datakvalitet på nivå 1 i «som bygget»-beregningene, særlig for informasjonsmodulene A1-A5, B2-B5 og B6. Om det er registrert spesifikk data for energiforbruk og avfall på byggeplassen, skal dette derfor tas med i A5-modulen. (Eksempel på innsamlingsmatrise for transport og energibruk i anleggsfasen er vedlagt).

## Anbefalte tabeller med nøkkelopplysninger til klimagassrapporten:

Tabell 1 Nøkkeltall om prosjektet:

Nøkkeldata om Eiendom/byggested og tiltakstype	
Gnr.	
Bnr.	
Kommune	
Adresse	
Postnr og sted	
Tiltakstype (Nybygg – Eksisterende bygg)	
Byggherre	
Ferdigstilt	
Totalt bruttoareal (m <sup>2</sup> BTA)	
Totalt bruksareal (m <sup>2</sup> BRA)	
Totalt oppvarmet bruksareal (m <sup>2</sup> BRA)	
Bruk/formål (byggkategori)	
Beregningsverktøy benyttet	
Antall produkter inkludert i klimagassregnskapet	

Tabell 2 Resultat klimagassberegninger for bygget etter livsløpsmoduler. Utslipp energibruk i drift beregnet med Scenario 2 europeisk forbruksmiks. (justering av Tabell 4 i NS3720).

	Informasjon om vurdering av bygningen									
	Produkt-stadiet	Gjennomførings-stadiet		Samlet A1-A5	Bruksstadiet				Livsløpets sluttstadiet	Konsekvens utover systemgrensen
	A1-A3	A4	A5		B2- B5	B6 No	B6 EU	B8	C1-C4	D
<b>Tonn CO<sub>2</sub>-ekv</b>										
<b>Bygningsdel 21 (Grunn og fundamenter)</b>										
<b>Bygningsdel 22-27 + 61</b>										
<b>Bygningsdel 47 (Lokal elkraftproduksjon)</b>										
<b>Bygningsdel 64 (Lokal varmeproduksjon)</b>										
<b>3 VVS-installasjoner</b>										
<b>4 Elkraftinstallasjoner</b>										
<b>5 Ekom og automatisering</b>										
<b>6 Andre installasjoner</b>										
<b>7 Utendørs</b>										
<b>Kg CO<sub>2</sub>-ekv / BTA (Bygningsdel 22-27 + 61)</b>										
<b>Kg CO<sub>2</sub>-ekv / BRA (Bygningsdel 22-27 + 61)</b>										
<b>Kg CO<sub>2</sub>-ekv / BTA/år (Bygningsdel 22-27 + 61)</b>										
<b>Biogent karbon (tonn)</b>										
<b>Tonn CO<sub>2e</sub> m/ Norsk forbruksmiks (B6)</b>										

Kg CO<sub>2</sub>-ekv / BTA/år for A1-A3 kan være en god nøkkelindikator/KPI til kommunenes klimagassbudsjett. Utviklingen kan følges over tid. Det må rapporteres reelle tall i A4 og A5. Det er ikke alltid klart skille mellom hva som er *vedlikehold* (B2) og hva som er *utskifting* (B4). NKF anbefaler likevel at det etterspørres og samles inn data for fasene B2-B5 for å generere erfaringsunderlag. Dette er også i tråd med anbefalingene til FutureBuilt. Bygningsdelskapittel 3-7 er for *avansert beregning*. Målet med avansert beregning er primært informasjonsinnhenting. Derfor bør resultater på tre-siffernivå fremkomme i vedlegg, men i oppsummeringstabell er det tilstrekkelig per kapittel.

**NKF stiller krav om at følgende bygningsdeler skal omfattes i tillegg til listen i DIBKs veileder:**

- Hele bygningsdel 21 *Grunn og fundamenter*
- Bygningsdel 61 *prefabrikkerte rom/bad*
- Bygningsdel 47 *Lokal elkraftproduksjon - solceller/PV.*
- Bygningsdel 64 *Lokal varmeproduksjon – solfangere, brønnpark, varmepumper m.m.*

Tabell 4-2. Bygningsdeler som inngår i klimagassregnskapet etter TEK17 § 17-1, og bygningsdeler som forenklet kan utelates.

Inngår	Utgjør normalt mindre enn 5 vektprosent
<b>21 Grunn og fundamenter</b>	
215 Pelefundamentering 216 Direkte fundamentering	
<b>22 Bæresystemer</b>	
221 Rammer 222 Søyler 223 Bjelker 224 Avstivende konstruksjoner 225 Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner 226 Kledning og overflate	227 Skal ikke benyttes 228 Utstyr og komplettering <sup>a)</sup> 229 Andre deler av bæresystem <sup>a)</sup>
<b>23 Yttervegg</b>	
231 Bærende yttervegger 232 Ikke-bærende yttervegger 233 Glassfasader <sup>b)</sup> 234 Vinduer, dører, porter 235 Utvendig kledning og overflate 236 Innvendig overflate <sup>c) d) e)</sup>	237 Solavskjerming <sup>b)</sup> 238 Utstyr og komplettering <sup>a)</sup> 239 Andre deler av yttervegg <sup>a)</sup>
<b>24 Innervegger</b>	
241 Bærende innervegger 242 Ikke-bærende innervegger 243 Systemvegger, glassfelt 244 Vinduer, dører, foldevegger 245 Skjørt 246 Kledning og overflate <sup>c) d)</sup>	247 Skal ikke benyttes 248 Utstyr og komplettering <sup>a)</sup> 249 Andre deler av innervegg <sup>a)</sup>
<b>25 Dekker</b>	
251 Frittstående dekker 252 Gulv på grunn <sup>e)</sup> 253 Oppført gulv, påstøp 254 Gulvsystemer 255 Gulvoverflate <sup>e)</sup> 256 Faste himlinger og overflatebehandling <sup>c) d) e)</sup> 257 Systemhimlinger	258 Utstyr og komplettering <sup>a)</sup> 259 Andre deler av dekker <sup>a)</sup>
<b>26 Yttertak</b>	
261 Primærkonstruksjon 262 Takteknik 263 Glasstak, overlys, takluker 264 Takoppbygg 265 Gesimser, takrenner og nedløp 266 Himling og innvendig overflate <sup>c) d) e)</sup> 267 Prefabrikkerte takelementer	268 Utstyr og komplettering <sup>a)</sup> 269 Andre deler av yttertak <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> Disse bygningsdelene omfatter bl.a. festemidler, punkt- og stripetetting, fugemasse, tape, mansjetter og dyttestrimmel. <sup>b)</sup> For glassfasader må det vurderes om solskjermingen overskrider grensen 5 vektprosent, og dermed inngår i regnskapet. <sup>c)</sup> Innvendig kledning (gips, spon, mdf, flis mm) medregnes. <sup>d)</sup> Innvendig overflatebehandling (sparkling, maling, tapet, lim mm) og listverk medregnes ikke <sup>e)</sup> Dampspærre og fuktspærre medregnes ikke	

INFORMASJON OM VURDERING AV BYGNINGEN																
INFORMASJON OM BYGNINGENS LIVSLØP														Konsekvenser utover systemgrensen		
		Produktstadiet	Gjennomføringsstadiet		Bruksstadiet							Livsløpets sluttstadiet				
	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2		C3	C4
<b>Klimagassregnskap</b>																
Klimagassutslipp; (GWP <sub>tot</sub> )	kg CO <sub>2</sub> e															
Klimagassutslipp; (GWP <sub>bio</sub> )	kg CO <sub>2</sub> e															
Klimagassutslipp; (GWP <sub>LULUC</sub> )	kg CO <sub>2</sub> e															
<b>Material- og energistrømmer som krysser systemgrensen etter avfallshåndtering*</b>																
Komponenter/materialer som blir ombrukt	kg															
Materialer som blir resirkulert	kg															
Materialer som blir energigjenvunnet	kWh															
Eksportert egenprodusert energi	kWh															

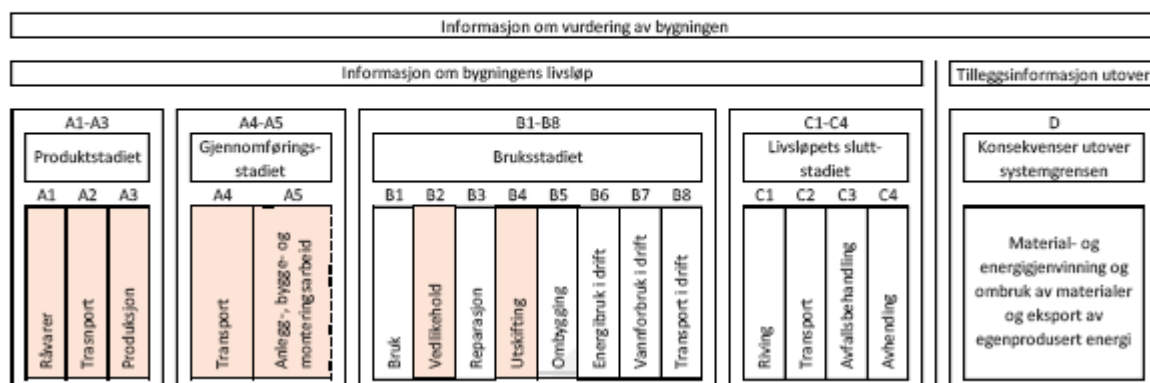
\* Material- og energistrømmer som kan tilordnes modul D, der substitusjonseffekter beregnes.

Figur 4 - Resultattabell for klimagassutslipp fordelt på de ulike modulene i livsløpet og material- og energistrømmer som krysser systemgrensen etter avfallshåndtering



#### 4.1 Livsløpsmoduler som inngår i klimagassregnskapet etter TEK17

Figur 4-1 viser livsløpsmoduler etter NS 3720:2018 og hvilke moduler som minimum skal inngå i klimagassregnskapet for å tilfredsstille kravet i TEK17 § 17-1.



Figur 4-1. Livsløpsmoduler etter NS 3720:2018 og hvilke moduler som minimum inngår i klimagassregnskapet etter TEK17 § 17-1.

Følgende livsløpsmoduler inngår som minimum i klimagassregnskapet etter TEK17 § 17-1:

- A1-A3: produksjonsstadiet.
- A4: transport til byggeplass.
- A5: byggeplassaktivitet, begrenset til utslipp knyttet til produksjon og transport av materialer som blir kapp og svinn. Klimagassregnskapet omfatter ikke øvrige utslipp som hører til modul A5. Eksempler på slike øvrige utslipp som ikke inngår er utslipp fra grave- og sprengningsarbeider, utslipp fra mobile og stasjonære arbeidsmaskiner, og utslipp knyttet til drift av byggeplassen med oppvarming, ventilering, uttørking og belysning.
- B2: fremtidig vedlikehold i bruksfasen. Eksempel er maling av fasade hvert tiende år. For vedlikeholdsfrie løsninger vil utslippene i modul B2 være lik null.
- B4: utskifting av produkter og komponenter med kortere levetid enn beregningsperioden 50 år. Eksempler på dette er innsetting av nye vinduer etter 30 år, eller ny takteking.