

Veileder for utarbeidelse av klimagassregnskap

Byggteknisk forskrift (TEK17) § 17-1

Dato: 01.07.2023

Revidert: 18.08.2023



Innhold

Forord	4
1. Innledning	5
1.1. Krav om klimagassregnskap for materialer	5
1.2. Kravet om klimagassregnskap skal bidra til å øke kompetansen i næringen	6
1.3. Målgruppe for veilederen	6
2. Definisjoner, forkortelser og standarder	7
2.1. Definisjoner og forkortelser som er brukt i veilederen	7
2.2. Standarder	8
3. Klimagassberegninger etter NS 3720:2018	9
3.1. Livsløpsmoduler etter NS 3720:2018	9
3.2. Beregning av klimagassutslipp for materialer	10
4. Klimagassregnskap etter TEK17 § 17-1	11
4.1. Livsløpsmoduler som inngår i klimagassregnskapet etter TEK17	11
4.2. Bygningstyper som skal ha klimagassregnskap	12
4.2.1. Nye boligblokker	12
4.2.2. Nye yrkesbygninger	12
4.2.3. Tiltak i eksisterende boligblokker og yrkesbygninger	12
4.3. Bygningsdeler som inngår i klimagassregnskapet	12
5. Kilder til informasjon om klimagassutslipp	15
5.1. Klimagassverdier fra miljødeklarasjoner	15
5.1.1. Livsløpsmoduler i EPDene	15
5.1.2. Ulike typer EPDer	16
5.1.3. Produktkategoriregler (PCR)	17
5.1.4. Tilgang til EPD-informasjon	17
5.1.5. EPD-informasjon som maskinlesbar produktinformasjon basert på datamaler (PDT)	19
5.1.6. EPDene oppgir tallverdier som tierpotenser	19
5.2. Klimagassverdier fra andre kilder – generiske utslippsverdier	19
5.3. Biogent karbon skal ikke medregnes i klimagassregnskapet	20
5.3.1. Norske og svenske EPDer: GWP-TEK17 = GWP-IOBC	21
5.3.2. Utenlandske EPDer: GWP-TEK17 = GWP-total + GWP-BC	22
5.4. Utslipp fra transport	25
6. Hvordan beregne klimagassutslipp etter TEK17 § 17-1?	26

6.1.	Mengder	26
6.1.1.	Mengde kapp og svinn	26
6.1.2.	Mengde emballasjeavfall.....	27
6.1.3.	Eksempel	27
6.2.	Hvilke utslippsverdier kan benyttes?.....	27
6.2.1.	Utslipp for produksjonsmodulene A1-A3	29
6.2.2.	Utslipp for transportmodulen A4	29
6.2.3.	Utslipp for byggeplassmodulen A5.....	30
6.2.4.	Utslipp for vedlikeholdsmodulen B2	31
6.2.5.	Utslipp for utskiftingsmodulen B4.....	32
6.3.	Omregningsfaktorer	32
6.3.1.	Isolasjonsprodukter	33
6.3.2.	Vinduer og dører	33
6.4.	Beregningsperiode og levetider.....	34
6.4.1.	Beregningsperioden er 50 år	34
6.4.2.	Estimert levetid for byggevarer og bygningsdeler.....	34
6.4.3.	Kilder for estimert levetid	35
6.5.	Verktøy for klimagassberegninger.....	35
7.	Organisering og ansvar	36
8.	Dokumentasjon	37
9.	Praktisk eksempel - klimagassregnskap for bygg.....	38
9.1.	Om eksempelet.....	38
9.2.	Mengder	38
9.3.	Samlet utslipp fra fasene A1-A3, A4, A5, B2 og B4	41
9.4.	Resultater for bygningsdelene 21-26.....	42
9.5.	Resultatene på 3-sifret bygningsdelsnivå	42

Forord

Krav om klimagassregnskap for boligblokker og yrkesbygg gjelder fra 1. juli 2022 med en overgangsperiode på ett år. Kravene er fastsatt i byggteknisk forskrift (TEK17) § 17-1. Denne veilederen er laget for å gi praktisk hjelp til de som har liten eller ingen erfaring med å utarbeide klimagassregnskap for sine bygg. Veiledningen hjelper deg til å oppfylle kravene i TEK17 § 17-1.

1. Innledning

Byggenæringen er viktig for å nå Norges klimamål. Store klimagassutslipp kan tilskrives produksjon, transport og bruk av byggevarer. Store utslippsreduksjoner kan tilsvarende oppnås ved å bygge klimasmart og velge byggevarer med lave klimagassutslipp

1.1. Krav om klimagassregnskap for materialer

Krav om klimagassregnskap fra materialer ble innført i TEK17 § 17-1 fra 1. juli 2022. Kravet gjelder boligblokker og yrkesbygninger, og det ble gitt ett års overgangsperiode. Kravet om klimagassregnskap gjelder derfor for alle tiltak i boligblokker og yrkesbygninger hvor rammesøknad sendes inn til kommunen fra og med 1. juli 2023.

Klimagassregnskapet skal ikke sendes til kommunen sammen med rammesøknaden, men foreligge i tiltaket ved ferdigstilling sammen med all annen prosjekterings- og utførelsesdokumentasjon.

Klimagassregnskapet skal være basert på standarden NS 3720:2018, men er begrenset til utslipp knyttet til materialer. Klimagassregnskapet omfatter heller ikke alle livsløpsfaser eller bygningsdeler. Forskriften beskriver hvilke bygningsdeler som inngår i regnskapet og hvilke livsløpsfaser som minimum skal inkluderes.

Tabell 1-1. TEK17 § 17-1. Klimagassregnskap fra materialer

Ved oppføring og hovedombygging av boligblokk og yrkesbygning skal det utarbeides et klimagassregnskap basert på metoden i Norsk Standard NS 3720:2018 Metode for klimagassberegninger for bygninger. Klimagassregnskapet skal som minimum inkludere modulene A1-A4, B2 og B4 for bygningselementene angitt i tabell Bygningsdeler. I tillegg skal avfallet fra byggeplassen inngå i klimagassregnskapet

Tabell Bygningsdeler

Bygningsdel *)	Bygningselement
215	Pelefundamentering
216	Direkte fundamentering
22	Bæresystemer
23	Yttervegger
24	Innervegger
25	Dekker
26	Yttertak

*) Tallene refererer til Norsk Standard NS 3451:2022 Bygningsdelstabell og systemkodetabell for bygninger og tilhørende uteområder

1.2. Kravet om klimagassregnskap skal bidra til å øke kompetansen i næringen

Kravet i TEK17 § 17-1 gjør at aktørene i byggenæringen må øke kompetansen om klimagassutslipp fra materialer. De må ta i bruk verktøy for å beregne klimagassutslipp og utvikle rutiner for å følge opp kravet. På denne måten vil næringen forberedes på mulige strengere klimagasskrav i fremtiden.

1.3. Målgruppe for veilederen

Målgruppen for denne veilederen er de som skal utarbeide og dokumentere klimagassregnskap for å tilfredsstille kravet i TEK17 § 17-1. Veilederen gir en innføring i hva klimagassregnskap er, og hva som er omfanget av klimagassregnskapet etter TEK17 § 17-1. Veilederen gir også råd om hvor man kan finne informasjon om klimagassutslipp fra byggevarer

2. Definisjoner, forkortelser og standarder

2.1. Definisjoner og forkortelser som er brukt i veilederen

Biogent karbon	Karbon produsert ved fotosyntese (NS 3720:2018 punkt 3.32).
CO ₂ -ekvivalenter	En enhet som sammenveier utslipp av forskjellige klimagasser til den globale oppvarmingseffekten som utslipp av 1 tonn CO ₂ vil ha i løpet av 100 år (CO ₂ e).
GWP	Global Warming Potential, globalt oppvarmingspotensial (NS 3720:2018 punkt 4).
GWP-BC	Global Warming Potential - Biogenic Carbon, globalt oppvarmingspotensial fra netto opptak og utslipp av biogent karbon fra materialer og emballasje i hver modul.
GWP-IOBC	Global Warming Potential - Instantaneous Oxidation of Biogenic Carbon, globalt oppvarmingspotensial etter prinsippet om umiddelbar oksidasjon av biogent karbon.
Referanseenheter	Enhet som brukes som referanse for framstilling av resultater. For miljødeklarasjoner benyttes volum (m ³), areal (m ²), antall (stk), løpemeter (m) eller masse (kg).
Deklarert enhet	Mengde av en byggevare som brukes som referanseenheter i en EPD for en miljødeklarasjon basert på en eller flere informasjonsmoduler (basert på NS-EN 15804:2012+A2:2019 punkt 3.8).
Funksjonell enhet	Tallfestet ytelse som brukes som sammenligningsgrunnlag for produkter og sammensatte systemer (basert på NS-EN 15804:2012+A2:2019 punkt 3.12).
PCR	Product Category Rules, produktkategoriregler (NS 3720:2018 punkt 4).
Spesifikk EPD	EPD (Environmental Product Declaration, miljødeklarasjon) som er utarbeidet for et produkt eller prosjekt.
Produktspesifikk EPD	EPD utarbeidet for et produkt (eksempel: en gitt type gipsplate fra en spesifikk produsent).
Prosjektspesifikk EPD	EPD for et produkt som er utarbeidet spesifikt for et prosjekt (eksempel: fabrikkbetong med sammensetning tilpasset et gitt prosjekt).
Bransje-EPD	EPD hvor flere produsenter har gått sammen om å utvikle en felles EPD.
Beregningsperiode	Tidsperioden som brukes ved beregning av klimagassutslipp fra bygninger (50 år).

2.2. Standarder

NS 3451:2022 Bygningsdelstabell og systemkodetabell for bygninger og tilhørende uteområder

NS 3457-3:2013 Klassifikasjon av byggverk — Del 3: Bygningstyper

NS 3720:2018 Metode for klimagassberegninger for bygninger.

NS 3940:2012 Areal- og volumberegninger av bygninger

NS-EN 15804:2012+A1:2013 Bærekraftige byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategorieregler for byggevarer.

NS-EN 15804:2012+A2:2019 Bærekraftige byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategorieregler for byggevarer.

NS-EN 15978:2011 Bærekraftige byggverk - Vurdering av bygningers miljøprestasjon - Beregningsmetode.

NS-EN 16485:2014 Tømmer og skurlast - Miljødeklarasjoner - Produktkategorieregler for tre og trebaserte produkter til bruk i byggverk.

NS-EN ISO 22057:2022 Bærekraftige bygninger og anlegg — Datamaler for bruk av miljødeklarasjoner (EPD) for byggevarer i bygningsinformasjonsmodellering (BIM) (ISO 22057:2022).

NS-EN ISO 23386:2020 Bygningsinformasjonsmodellering og andre digitale prosesser innen bygg og anlegg — Metode for å beskrive, opprette og vedlikeholde egenskaper i sammenkoblede dataordbøker (ISO 23386:2020)

NS-EN ISO 23387:2020 Bygningsinformasjonsmodellering (BIM) — Datamaler for bygningsobjekter brukt gjennom livsløpet til byggverk — Konsepter og prinsipper (ISO 23387:2020)

NS-ISO 21930:2017 Bærekraftige bygninger og anlegg - Grunnleggende produktkategorieregler for miljødeklarasjoner for byggevarer og tjenester (ISO 21930:2017)

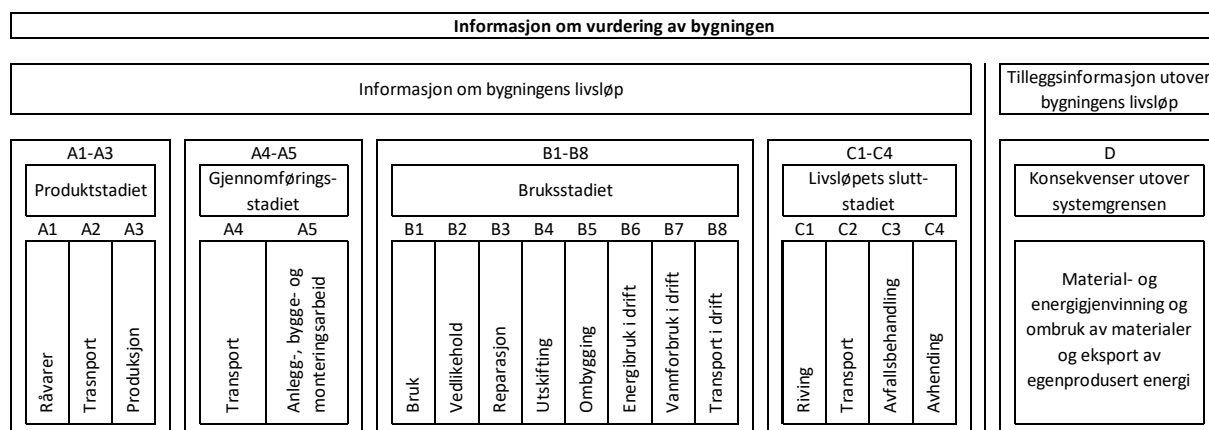
3. Klimagassberegninger etter NS 3720:2018

TEK17 § 17-1 henviser til standarden **NS 3720:2018 "Metode for klimagassberegninger for bygninger"**. Denne standarden angir en metode for å beregne klimagassutslipp knyttet til en bygning gjennom hele livsløpet, fra vugge til grav. Metoden kan brukes for en hel bygning eller deler av bygningen. Metoden kan også brukes til å beregne klimagassutslipp fra deler av livsløpet til bygningen eller bygningsdelen.

Klimagassberegninger etter NS 3720:2018 kan ha ulikt omfang. Ulike bygninger og bygningsdeler må ha samme funksjon for at resultatene skal kunne sammenlignes, og beregningene må være basert på de samme systemavgrensningene og scenarioene.

3.1. Livsløpsmoduler etter NS 3720:2018

NS 3720:2018 inndeler livsløpet i ulike moduler som vist i figur 3-1. Modulene A1-A3 er produksjon av byggevarer, A4 er transport til byggeplass og A5 er byggefasen. Modulene B1-B8 er bruksstadiet med drift, vedlikehold og utskifting, og C1-C4 er avskaffelsesfasen ved enden av livsløpet. Modul D omhandler gevinster ved enden av livsløpet, og er en tilleggsmodul som ikke inngår i et klimagassregnskap etter NS 3720:201



Figur 3-1. Livsløpsmoduler etter NS 3720:2018.

Produktstadiet A1-A3

Produktstadiet A1 til A3 omfatter klimagassutslippene "fra vugge til fabrikkport". Utslippene inkluderer råvareuttak (A1), transport av råvare til fabrikk (A2) og produksjon av byggevaren (A3). Produksjon av emballasje inngår også i A1-A3.

Gjennomføringsstadiet A4-A5

Modul A4 er transport av byggevarene med emballasje fra fabrikk til byggeplassen. Modul A5 er byggeplassaktivitet med klargjøring av tomt og oppføring av bygningen. Modul A5 inkluderer utslipp knyttet til kapp og svinn av materialer, medregnet produksjon, transport til byggeplass og avfallshåndtering. Modul A5 omfatter videre håndtering av emballasjeavfall, utslipp fra mobile og stasjonære arbeidsmaskiner, og energibruk til oppvarming, ventilering, uttørking, belysning etc.

Bruksstadiet B1-B8

Bruksstadiet med modulene B1 til B8 omfatter klimagassutslipp mens bygningen er i bruk.

Livsløpets sluttstadium C1-C4

Modulene C1 til C4 omhandler klimagassutslipp knyttet til riving av bygget, transport av riveavfallet, avfallsbehandling og avhending.

Modul D

Modul D omhandler gevinster ved enden av livsløpet når materialstrømmer og energi krysser systemgrensen. Dette kan være klimagassreduksjoner som oppnås ved ombruk, materialgjenvinning og energiutnyttelse. Modul D er en tilleggsmodul som ikke inngår i et klimagassregnskap etter NS 3720:2018.

3.2. Beregning av klimagassutslipp for materialer

Klimagassutslippene for en byggevare framkommer ved å multiplisere mengden av byggevaren med utslippsverdiene for alle livsløpsmodulene for byggevaren. Klimagassutslippene for en hel bygning eller en bygningsdel beregnes ved å summere klimagassutslippene for alle byggevarene, prosessene og tjenestene som inngår.

$$\text{Klimagassutslipp} = \sum (\text{Materialmengde} \times \text{Utslippsverdi})$$

<i>Mengde utslipp:</i> kg CO ₂ e	<i>Mengdeenhet:</i> kg, m, m ² , m ³ , <u>stk</u>	<i>Utslippsverdi:</i> kg CO ₂ e per mengdeenhet
--	--	---

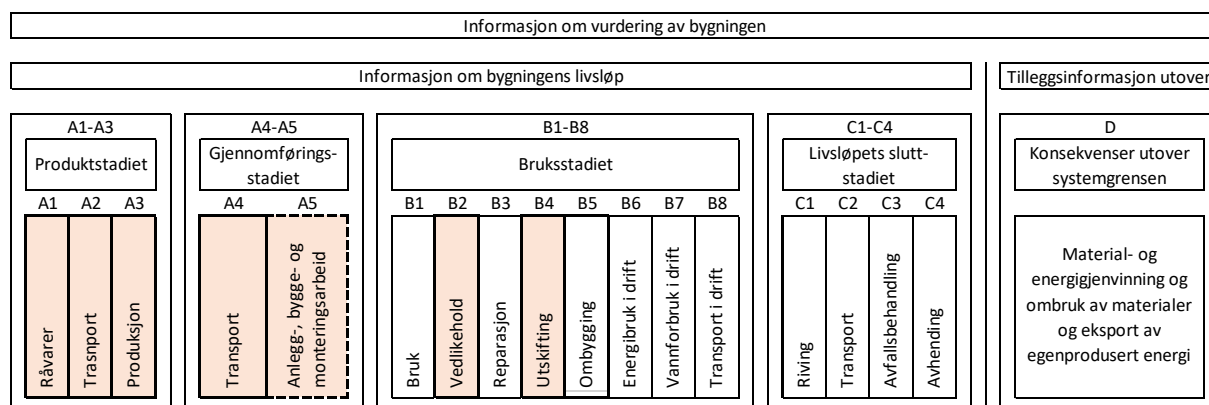
Figur 3-2. Beregning av klimagassutslipp fra materialer.

4. Klimagassregnskap etter TEK17 § 17-1

Dette kapittelet beskriver omfanget av klimagassregnskap etter TEK17 § 17-1.

4.1. Livsløpsmoduler som inngår i klimagassregnskapet etter TEK17

Figur 4-1 viser livsløpsmodulene 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: produksjon av materialer og emballasje.
- A4: transport til byggeplass av materialer og emballasje.
- A5: byggeplassaktivitet, begrenset til utslipp knyttet til produksjon og transport til byggeplass av materialer som blir kapp og svinn. Utslipp knyttet til avfallshåndteringen av kapp og svinn inngår ikke. Klimagassregnskapet omfatter heller 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,
 - utslipp knyttet til avfallshåndtering av emballasje,
 - utslipp knyttet til forskalingsmaterialer,
 - 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.

Livsløpsregnskapet etter TEK17 § 17-1 inkluderer ikke avfallshåndtering ved livsløpets slutt (C1-C4).

4.2. Bygningstyper som skal ha klimagassregnskap

Kravet om klimagassregnskap etter TEK17 § 17-1 gjelder for boligblokker og yrkesbygg.

4.2.1. Nye boligblokker

Som boligblokk regnes alle boligbygninger som ikke er småhus. Småhus er definert i veiledningen til TEK17 § 1-3 som eneboliger, to- til firemannsboliger, rekkehus, kjedehus og terrassehus til og med tre etasjer. Dette sammenfaller med definisjonen i NS 3457-3:2013. Lavblokker i to etasjer med mer enn fire boenheter defineres som boligblokk og ikke som småhus. Dette gjelder for eksempel 6- og 8-mannsboliger. Kravet om klimagassregnskap gjelder også for fritidsboligbygninger som ikke er småhus.

4.2.2. Nye yrkesbygninger

TEK17 spesifiserer ikke nærmere hva som menes med yrkesbygning. Som yrkesbygning regnes alle bygningstyper som ikke defineres som boligbygning. Tabell 4-1 viser hvilke bygningstyper dette omfatter etter NS 3457-3:2013.

Tabell 4-1. Bygningstyper som ikke er boligbygning etter NS 3457-3:2013

2 Produksjons- og lagerbygning	6 Undervisnings-, idretts- og kulturbygning
21 Produksjonsbygning	61 Skolebygning
22 Forsyningsbygning	62 Universitets- og høgskolebygning
23 Lagerbygning	63 Laboratoriebygning
24 Bygning for primærnæringer	64 Museums- og bibliotekbygning
3 Kontor- og forretningsbygning	65 Idrettsbygning
31 Kontorbygning	66 Kunst- og kulturbygning
32 Forretningsbygning	67 Bygning for religion og livssyn
33 Messe- og kongressbygning	68 Aktivitets- og opplevelsesbygning
4 Samferdsels- og telekommunikasjonsbygning	7 Helsebygning
41 Terminalbygning	71 Sykehus
42 Garasjebygning	72 Bo- og behandlingsbygning
43 Telekommunikasjonsbygning	73 Bygning for helsetjenester
5 Bygning for overnatting, bespising og service	8 Bygning for samfunnsikkerhet
51 Bygning for overnatting	81 Fengsel
52 Restaurantbygning	82 Beredskapsbygning
53 Servicebygning	83 Kontroll- og overvåkingsbygning

4.2.3. Tiltak i eksisterende boligblokker og yrkesbygninger

I eksisterende boligblokker og yrkesbygninger gjelder kravet om klimagassregnskap ved hovedombygging.

For å vurdere om arbeidet på et eksisterende bygg er vedlikehold, vesentlig endring, vesentlig reparasjon eller hovedombygging kan [veilederen om arbeid på eksisterende bygg](#) benyttes.

4.3. Bygningsdeler som inngår i klimagassregnskapet

Klimagassregnskapet etter TEK17 § 17-1 omfatter bygningsdelene 22-26 etter NS 3451:2022. I tillegg skal 215 Pelefundamentering og 216 Direkte fundamentering tas med.

NS 3720:2018 åpner for å utelate produkter som inngår i små mengder i bygget. Innenfor hver bygningsdel på 2-sifret nivå skal totalt utelatte produkter ikke overskride 5 vektprosent av bygningsdelens totale vekt. Hvilke produkter som kan utelates kan da beregnes for hver bygningsdel. For grunn og fundamenter vil grensen 5 vektprosent beregnes ut fra samlet vekt av bygningsdelene 215 Pelefundamentering og 216 Direkte fundamentering.

Tabell 4-2 viser bygningsdelene som inngår i klimagassregnskap etter TEK17. Kolonnen til høyre viser hvilke bygningsdeler på 3-sifret nivå som man forenklet kan se bort fra i beregningen fordi de normalt vil utgjøre mindre enn 5 vektprosent av bygningsdelens totale vekt på 2-sifret nivå. Dette omfatter bl.a. festemidler, innvendig overflatebehandling og listverk.

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

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

5. Kilder til informasjon om klimagassutslipp

Dette kapittelet viser kilder til informasjon om klimagassutslipp fra byggevarer.

5.1. Klimagassverdier fra miljødeklarasjoner

Det anbefales å bruke tredjepartsgodkjent, standardisert og livsløpsbasert dokumentasjon for klimagassutslipp. Miljødeklarasjoner er den viktigste kilden til slik dokumentasjon for byggevarer. Miljødeklarasjoner omtales som EPD, som er en forkortelse for Environmental Product Declaration.

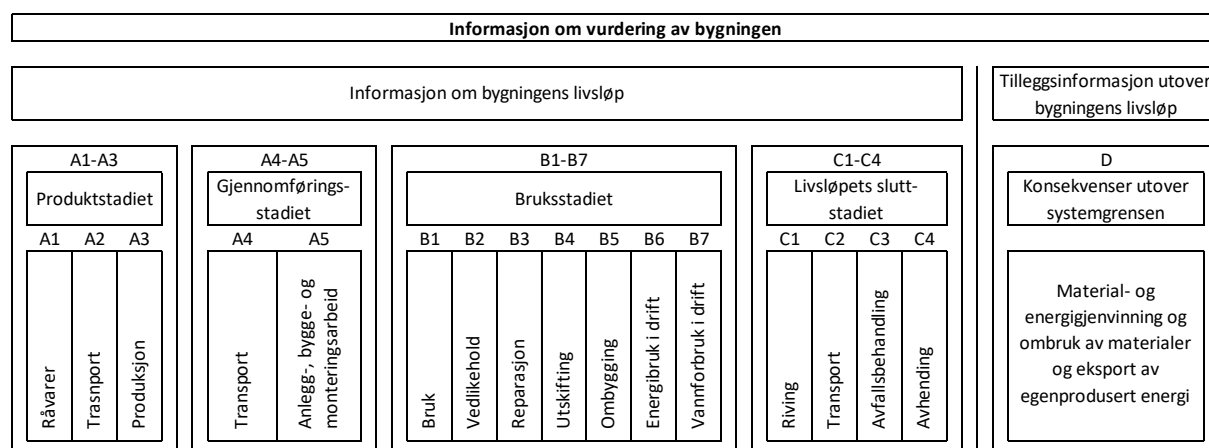
EPDene utarbeides etter internasjonale standarder for livsløpsvurderinger og skal verifiseres av uavhengig tredjepart. EPDene godkjennes av EPD-operatører som sikrer at alle standarder og godkjenningsprosesser er fulgt. EPDene er gyldige i fem år etter godkjenning. EPD-Norge er norsk operatør. EPD-Norge er medlem av den europeiske sammenslutningen Ecoplattform (www.eco-plattform.org). EPDer godkjent av andre EPD-operatører enn EPD-Norge kan også brukes for norske prosjekter.

EPDen gir informasjon om en rekke miljøegenskaper til byggevaren, deriblant globalt oppvarmingspotensial (GWP) som angis som CO₂-ekvivalenter (CO₂e). Andre miljøegenskaper som oppgis i EPDen er potensial for nedbryting av stratosfærisk ozon (ODP), forsuringspotensial (AP) og overgjødslingspotensial (EP). I klimagassregnskapet tas det ikke hensyn til disse andre miljøegenskapene.

5.1.1. Livsløpsmoduler i EPDene

NS-EN 15804:2012+A2:2019 er den europeiske standarden for utarbeidelse av miljødeklarasjoner. Denne standarden har de samme livsløpsmodulene som NS 3720:2018, med unntak for modul B8 Transport i drift, som er en tilleggsmodul som er tatt med i NS 3720:2018 (se figur 3-1). Figur 5-1 viser livsløpsmodulene etter NS-EN 15804:2012+A2:2019 ¹.

¹ NS-EN 15804 er den europeiske standarden EN 15804 publisert som norsk standard.



Figur 5-1. Livsløpsmoduler i EPDer etter NS-EN 15804:2012+A2:2019.

EPDene omfatter i utgangspunktet hele livsløpet med produktstadiet, gjennomføringsstadiet, bruksstadiet og sluttstadiet. Hvert av disse stadiene er delt inn i livsløpsmoduler som vist i figur 5-1. Flere EPDer dekker bare deler av livsløpet. Noen EPDer har for eksempel bare informasjon om produksjonsstadiet med modulene A1-A3, mens andre har informasjon om A1-A3 pluss A4 som er transport til byggeplass.

5.1.2. Ulike typer EPDer

Det skiller mellom produktspesifikke EPDer, prosjektspesifikke EPDer og bransje-EPDer.

Produktspesifikke EPDer

Produktspesifikke EPDer er utarbeidet for et spesifikt produkt fra en gitt produsent eller leverandør. Produktet kan produseres i flere fabrikker, men det må være samme produsent eller leverandør. Produktspesifikke EPDer skal være registrert og publisert hos en programoperatør som for eksempel EPD-Norge. Informasjonen i produktspesifikke EPDer kan også være tilgjengelig hos produsentene eller være samlet i beregningsverktøy og materialdatabaser.

Prosjektspesifikke EPDer

Prosjektspesifikke EPDer fås direkte fra produsent og er knyttet til et gitt prosjekt. Prosjektspesifikke EPDer vil ikke nødvendigvis bli registrert og publisert hos en EPD-operatør, men de vil bygge på informasjon fra allerede registrerte og publiserte produktspesifikke EPDer. Prosjektspesifikke EPDer er for eksempel aktuelt for leveranser av betong, der sammensetningen av betongen kan variere fra prosjekt til prosjekt. Prosjektspesifikke EPDer er også aktuelt der man ønsker informasjon om transport til den konkrete byggeplassen (A4) eller spesielle forhold på byggeplassen (A5). Prosjektspesifikke EPDer bør velges der de kan framskaffes.

Bransje-EPDer

Bransje-EPDer omfatter EPDer hvor en bransjeforening eller noen produsenter har gått sammen om å utvikle en felles EPD. Reglene for utarbeidelse av bransje-EPDene er de samme som for de spesifikke EPDene, og de skal registreres og publiseres av en programoperatør.

5.1.3. Produktkategoriregler (PCR)

Før det kan utarbeides en EPD, må det foreligge produktkategoriregler for produktgruppen. Disse produktkategorireglene omtales som PCR (Product Category Rules). PCRe ne skal sikre at de samme forutsetningene ligger til grunn for alle EPDene innenfor en produktgruppe. Dette gjør det lettere å sammenligne informasjonen i EPDene. PCRe ne sendes på høring før de fastsettes, og de er gyldige i fem år.

EPD-operatørene i Europa følger den europeiske standarden EN 15804:2012, og PCRe ne bygger på denne standarden. EN 15804:2012 ble opprinnelig utgitt i 2012. Det ble gjort endringer i 2013, og denne versjonen heter EN 15804:2012+A1:2013. Det ble gjort nye endringer i 2019, og denne versjonen heter EN 15804:2012+A2:2019. Den gamle versjonen EN 15804:2012+A1:2013 ble trukket tilbake da den nye versjonen kom i 2019.

5.1.4. Tilgang til EPD-informasjon

EPDene publiseres på nettsidene til de ulike EPD-operatørene. Noen operatører samarbeider om publisering, men alle EPDene er ennå ikke tilgjengelig ett sted. De viktigste operatørene med tanke på det norske markedet er:

- EPD-Norge: <http://www.epd-norge.no/>
- The International EPD-system i Sverige: www.environdec.com
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (IBU) i Tyskland: <https://ibu-epd.com/en/>

De fleste EPDer er også tilgjengelig på nettsidene til byggevareprodusentene, samt at mange EPDer er tilgjengelig gjennom blant annet Norsk Byggtjeneste (www.nobb.no).

Norske og europeiske EPDer er vanligvis basert på EN 15804. EPDer fra andre land kan være basert på den internasjonale standarden ISO 21930:2017 som er tilnærmet lik den europeiske EN 15804.

Før verdier fra EPDen tas i bruk, må det kontrolleres at EPDen er tredjepartsverifisert og at gyldighetsperioden ikke er utløpt. Denne informasjonen finnes normalt på første eller andre side i EPDen, som vist i figur 5-2.



General information

Product

Sundolitt XPS insulation board

Owner of the declaration

Brødr. Sunde AS
 Contact person: Frank Wilhelmsen
 Phone: +47 94 48 87 49
 e-mail: frank.wilhelmsen@sundolitt.com

Program operator

The Norwegian EPD Foundation
 Post Box 5250 Majorstuen, 0303 Oslo, Norway
 Phone: (+47) 23 08 80 00
 e-mail: post@epd-norge.no

Manufacturer

Brødr. Sunde AS
 PB 8115 Spjelkavik, 6022 Ålesund
 Phone: +47 94 48 87 49
 e-mail: 0

Declaration number

NEPD-3336-1961-EN

Place of production

Norway

ECO Platform reference number

Management system

NS-EN ISO 9001
 NS-EN ISO 14001

Product Category Rules

EN 15804:2012 + A1:2013 serves as core PCR
 NPCR 012:2018 Part B for Thermal insulation products

Organisation number

916,416,784

Angir hvilken EPD-standard og PCR som er brukt

Statement of liability

The owner of the declaration shall be liable for the underlying information and evidence. EPD Norway shall not be liable with respect to manufacturer information, life cycle assessment data and evidences.

Issue date

27.01.2022

Valid to

27.01.2027

Gyldighetsperiode

Declared unit

-

Year of study

2021

Declared unit with options (cradle-to-gate: A1-A3, A4, C1-C4, D)

1 m² XPS insulation board with 33 mm thickness at R=1 K m²/W, transportation to site, waste handling and recovery.

Comparability

EPD of construction products may not be comparable if they not comply with EN 15804 and seen in a building context.

Functional unit

-

The EPD has been worked out by

Kristine Bjordal, Asplan Viak AS
 Michael M. Jenssen, Asplan Viak AS



Verification

The CEN Norm EN 15804 serves as the core PCR. Independent verification of the declaration and data, according to ISO14025:2010

internal external

Third party verifier:

Jane Anderson

Jane Anderson, ConstructionLCA Ltd
 Independent verifier approved by EPD Norway

Verifisering av tredjepart

Approved

Håkon Hauan

Håkon Hauan
 Managing Director of EPD-Norway

Figur 5-2. Informasjon om hvilken EPD-standard som er grunnlaget, produktkategoriregel (PCR), gyldighetsperiode og verifisering av tredjepart.

5.1.5. EPD-informasjon som maskinlesbar produktinformasjon basert på datamaler (PDT)

EPDene er i utgangspunktet utformet som et papirbasert produkt. Selv om EPDene publiseres som pdf, er informasjonen ikke tilpasset en maskinell formidling og bruk.

Det jobbes nå med å utvikle datamaler for strukturert og maskinlesbar produktinformasjon. Datamalene omtales som PDT etter engelske Product Data Templates. Et kjerneelement i PDTene er at all informasjon har en tilknyttet GUID som er en unik, maskinlesbar kode. GUID står for Global Unique Identifier. GUID-kodene gir éntydig forståelse av hva informasjonen betyr.

Den internasjonale standarden NS-EN ISO 22057:2022 viser hvordan informasjonen i EPDene skal struktureres og framstilles for å samsvare med det internasjonale datamaloppsettet gitt av standardene NS-EN ISO 23386:2020 og NS-EN ISO 23387:2020, og hvilke GUIDer som skal benyttes.

5.1.6. EPDene oppgir tallverdier som tierpotenser

Tallverdiene i EPDene oppgis som tierpotenser. Tabell 5-1 viser hvordan man forstår tall oppgitt som tierpotenser.

Tabell 5-1. Tallverdier framstilt som tierpotenser.

EPD	Potens	Tall
E+04	10^4	10 000
E+03	10^3	1 000
E+02	10^2	100
E+01	10^1	10
E+00	10^0	1
E-01	10^{-1}	0,1
E-02	10^{-2}	0,01
E-03	10^{-3}	0,001
Eksempel:		
4,81E+01		48,1
-7,46E+02		-746
8,81E-03		0,00881

5.2. Klimagassverdier fra andre kilder – generiske utslippsverdier

Klimagassregnskapet etter TEK17 § 17-1 skal være basert på faktisk bruk av materialer. Generiske utslippsverdier kan brukes for produksjonsstadiet A1-A3. Med generiske utslippsverdier menes gjennomsnittsverdier eller typiske verdier for ulike produktgrupper. Innenfor hver produktgruppe kan det være stor forskjell på utslippsverdiene for de enkelte produktene. Det anbefales derfor i størst mulig grad å benytte EPDer eller tilsvarende tredjepartsverifisert, standardisert og livsløpsbasert produktdokumentasjon, hvor utslippsverdiene gjelder for en spesifikk byggevare.

Generiske utslippsverdier for produksjonsstadiet A1-A3 kan hentes flere steder. Myndighetene i flere land har utviklet nasjonale databaser med generiske utslippsverdier for ulike produktgrupper. Verdiene er beregnet på hjemmemarkedet, og ikke nødvendigvis like representative for produkter som omsettes i det norske markedet. Verktøy for klimagassberegning tilbyr også generiske verdier (se punkt 6.5)

Generiske utslippsverdier gis et påslag på 25 % i klimagassregnskapet, med mindre slikt påslag allerede er innbakt i verdien. Eksempler på databaser med generiske utslippsverdier er:

Kilder til generiske verdier for klimagassutslipp

Sverige

Svenske myndigheter har utviklet en database med klimagassinformasjon for ulike produktgrupper. Databasen viser generiske verdier basert på gjennomsnittverdier fra spesifikke EPDer innenfor produktgruppen. De generiske verdiene er gitt et konservativt påslag på 25 % for å stimulere til bruk av spesifikke EPDer.

Databasen gir også informasjon om typiske verdier for transportavstander, spill og kapp på byggeplassen og teknisk levetid.

Lenke: <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/klimatdatabas/klimatdatabas/>

Finland

Finske myndigheter har utarbeidet en database med generiske klimagassverdier for ulike produktgrupper. Her oppgis en gjennomsnittsverdi for hver produktgruppe, og en konservativ verdi som skal brukes i forskriftssammenheng. Den konservative verdien er 20 % høyere enn gjennomsnittsverdien.

I tillegg gir databasen informasjon om typiske verdier for andel gjenvunnet materiale og scenario knyttet til utnyttelse etter endt levetid.

Lenke: <https://co2data.fi/>

Danmark

Danske myndigheter har utviklet LCAByg, som er et verktøy for å beregne miljøprofilen for bygg. Verktøyet benytter generiske utslippsverdier fra den tyske databasen Ökobaudat. Dette er generiske verdier for Tyskland.

Lenke: https://www.oekobaudat.de/no_cache/en/database/search.html

5.3. Biogent karbon skal ikke medregnes i klimagassregnskapet

Rapportering av biogent karbon kan ha stor betydning for klimagassregnskapet. Dette gjelder spesielt for trebaserte byggevarer, men vil også gjelde andre byggevarer med biobaserte råvarer. Biogent karbon er karbon som trærne gjennom fotosyntesen har tatt opp fra karbondioksid i lufta, og bundet i trevirket. Biogent karbon frigjøres ved enden av livsløpet når treet forbrennes eller brytes ned. Over

byggeverens levetid vil summen av klimagassutslippene knyttet til biogent karbon være lik null. NS-EN 16485:2014 angir regler for beregning av opptak og utslipp av biogent karbon.

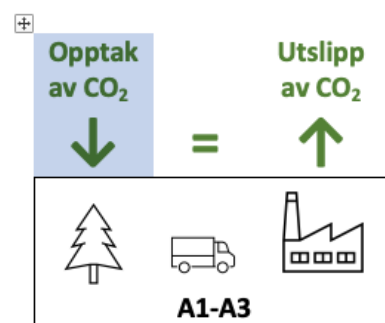
I EPDene er opptak av biogent karbon lagt til modul A1 og inngår dermed i produktstadiet A1-A3. For trebaserte produkter gjør dette opptaket at modul A1-A3 kan bli oppgitt med negativ utslippsverdi. Utslippene knyttet til biogent karbon er lagt til sluttstadiet C1-C4. Når klimagassregnskapet omfatter hele livsløpet, vil opptaket i A1-A3 bli nullt ut gjennom utslippene i C1-C4.

Klimagassregnskap etter TEK17 § 17-1 skal ikke inkludere biogent karbon. Men siden modulene C1-C4 ikke inngår i klimagassregnskapet, vil opptak i modul A1 ikke bli nullt ut. Oppgitte verdier for A1-A3 må derfor korrigeres for eventuelt innhold av biogent karbon. I det følgende beskrives hvordan dette kan gjøres for norske og utenlandske EPDer.

5.3.1. Norske og svenske EPDer: GWP-TEK17 = GWP-IOBC

EPDer som er utstedt gjennom EPD-Norge og svenske The International EPD System har tilleggskrav om å rapportere innhold av biogent karbon for hver livsløpsmodul. Norske EPDer oppgir verdier for GWP-IOBC og noen ganger også GWP-BC. Svenske EPDer oppgir verdier for GWP-GHG, som tilsvarer GWP-IOBC.

GWP-IOBC	Klimapåvirkning beregnet etter prinsippet om umiddelbar oksidasjon av biogent karbon. For A1-A3 antas det at biogent karbon som er bundet i treet, slippes ut i samme modul. (IOBC = Instantaneous Oxidation of Biogenic Carbon)
GWP-BC	Klimapåvirkning fra netto opptak og utslipp av biogent karbon fra materialene i hver modul (BC = Biogenic Carbon. Noen EPDer oppgir denne verdien som BCIP = Biogenic Carbon In Product)
GWP	GWP er summen av GWP-IOBC og GWP-BC.



Figur 5-4. Umiddelbar oksidasjon (IOBC). Biogent karbon opptas og slippes ut i modul A1-A3.

For klimagassregnskap etter TEK17 § 17-1 skal det for byggevarer med biobaserte råvarer benyttes utslippsverdier basert på prinsippet om umiddelbar oksidasjon. For norske EPDer skal det derfor brukes verdier for GWP-IOBC, og for svenske EPDer verdier for GWP-GHG. GWP-verdiene som er oppgitt i hovedtabellen i EPDen skal ikke brukes. Dvs:

EPDer fra EPD-Norge:	GWP-TEK17 = GWP-IOBC
EPDer fra The International EPD System:	GWP-TEK17 = GWP-GHG

Eksempel 1 – biogent karbon

EPD fra EPD-Norge (NEPD-2957-1650)

Norsk EPD etter EN 15804:2012+A1:2013 med tilleggsinformasjon om biogent karbon. GWP-IOBC er oppgitt som 48,1 kg CO₂e/m³ for modul A1-A3. Denne verdien skal brukes i TEK-regnskapet, ikke -698 kg CO₂e/m³ som er angitt i hovedtabellen.

Hovedtabell:

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B2	C1	C2	C3	C4	D
GWP	kg CO ₂ -ekv	-6,98E+02	4,42E+00	3,21E+00	0,00E+00	8,81E-03	6,70E+00	7,50E+02	1,95E-02	-4,01E+01

Tabell med norske tilleggskrav:

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B2	C1	C2	C3	C4	D
GWP	kg CO ₂ -ekv	-6,98E+02	4,42E+00	3,21E+00	0,00E+00	8,81E-03	6,70E+00	7,50E+02	1,95E-02	-4,01E+01
Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B2	C1	C2	C3	C4	D
GWP-IOBC	kg	4,81E+01	4,42E+00	3,21E+00	0,00E+00	8,81E-03	6,70E+00	4,63E+00	1,95E-02	-4,01E+01
GWP-BC	kg	-7,46E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,46E+02	0,00E+00	0,00E+00
GWP	kg	-6,98E+02	4,42E+00	3,21E+00	0,00E+00	8,81E-03	6,70E+00	7,50E+02	1,95E-02	-4,01E+01

Tabellen viser at dersom vi hadde kjørt et fullt livsløpsregnskap med alle livsløpsmodulene, så ville negative utslipp i modul A1-A3 på grunn av biogent bundet karbon (GWP-BC = -746 kg CO₂e/m³), blitt nullet ut av tilsvarende positive utslipp i modul C3 når treet råtner eller brenner (GWP-BC = 746 kg CO₂e/m³).

5.3.2. Utenlandske EPDer: GWP-TEK17 = GWP-total + GWP-BC

EPDer som er utarbeidet gjennom andre EPD-operatører har ikke samme tilleggskrav om å oppgi utslippsverdier for GWP-IOBC eller GWP-GHG. For slik utenlandske EPDer må det gjøres egne beregninger for å finne riktig utslippsverdi opp mot TEK17-regnskapet. Dette gjøres ved å beregne GWP-BC med utgangspunkt i opplysninger som EPDene gir om innhold av biogent karbon i produkt og emballasje. Verdien som skal benyttes i TEK17-regnskapet blir da oppgitt verdi for GWP-total, pluss den beregnede verdien for GWP-BC. Dvs:

$$\text{GWP-TEK17} = \text{GWP-total} + \text{beregnet GWP-BC}$$

Utenlandske EPDer etter EN 15804:2012+A2:2019

Alle EPDer utarbeidet etter EN 15804:2012+A2:2019 skal gi informasjon om innhold av biogent bundet karbon i produkt og emballasje. Informasjonen oppgis som kilo karbon (kg C). For å omregne til CO₂-ekvivalenter, må karboninnholdet (kg C) multipliseres med faktoren 3,67. Hvert CO₂-molekyl består av ett karbonatom og to oksygenatomer. Omregningsfaktoren 3,67 er basert på at karbon har atomvekt 12 og oksygen 16.

Hvert kg biogent karbon vil da føre til utslipp av $(12+16+16)/12 = 44/12 = 3,67$ kg CO₂.

Eksempel 2 – biogent karbon

EPD fra tysk EPD operatør etter EN 15804:2012+A2:2019 (JAM-20220071-CBD1-DE)

EPDen viser miljøinformasjon for en gipsplate med deklart enhet 1 m² gipsplate.

Hovedtabellen opplyser at GWP-total er -0,458 kg CO₂e/m²

A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	ND	ND	MNR	MNR	MNR	ND	ND	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m² Gipsplatten

Kemindikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	[kg CO ₂ -Äq.]	-4,58E-1	1,16E-1	7,21E-2	0,00E+0	5,81E-2	1,96E-1	3,44E+0	-8,57E-2
GWP-fossil	[kg CO ₂ -Äq.]	3,12E+0	1,11E-1	3,87E-3	0,00E+0	5,55E-2	1,96E-1	6,10E-2	-8,55E-2
GWP-biogenic	[kg CO ₂ -Äq.]	-3,58E+0	5,13E-3	6,83E-2	0,00E+0	2,56E-3	1,10E-4	3,38E+0	6,45E-5
GWP-luluc	[kg CO ₂ -Äq.]	1,07E-3	2,64E-6	1,31E-6	0,00E+0	1,32E-6	3,36E-5	1,79E-4	-2,27E-4
ODP	[kg CFC11-Äq.]	2,49E-14	1,17E-17	1,61E-17	0,00E+0	5,84E-18	2,21E-15	2,37E-16	-9,93E-17
AP	[mol H ⁺ -Äq.]	3,12E-3	1,04E-4	1,30E-5	0,00E+0	5,17E-5	3,17E-4	4,34E-4	-1,94E-4
EP-freshwater	[kg P-Äq.]	1,15E-6	2,38E-8	2,21E-9	0,00E+0	1,18E-8	7,89E-8	1,02E-7	-1,07E-7
EP-marine	[kg N-Äq.]	1,15E-3	3,16E-5	3,60E-6	0,00E+0	1,58E-5	8,39E-5	1,13E-4	-6,97E-5
EP-terrestrial	[mol N-Äq.]	1,27E-2	3,51E-4	6,24E-5	0,00E+0	1,75E-4	8,99E-4	1,24E-3	-7,83E-4

EPDen opplyser i egen tabell at biogent bundet karbon er 0,91 kg C i gipsplata og 0,016 kg C i emballasjen. Til sammen blir dette 0,926 kg C per m² gipsplate.

Beregnet GWP-BC blir da 0,926 kg C/m² · 3,67 CO₂e/C = 3,40 kg CO₂e/m²

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstoff

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	0,91	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,016	kg C

GWP-TEK17 for modul A1-A3 blir: -0,458 kg CO₂e/m² + 3,40 kg CO₂e/m² = 2,94 kg CO₂e/m²

Utenlandske EPDer etter EN 15804:2012+A1:2013

Eldre EPDer utarbeidet etter EN 15804:2012+A1:2013 gir ikke samme direkte informasjon om bundet biogent karbon i produkt og emballasje. Det må da gjøres egne beregninger. Det kan antas at karbon utgjør 50 % av tørrvekten til tre, og at resten er andre grunnstoffer. Hvert kilo tre (tørrvekt) består følgelig av 0,5 kg karbon. Omregnet til CO₂ blir dette 0,5 kg C · 3,67 kg CO₂/kg C = 1,83 kg CO₂. Hvert kilo tre (tørrvekt) tilsvarer dermed utslipp av 1,83 kg CO₂.

Eksempel 3 - biogent karbon

EPD fra tysk EPD-operatør etter EN 15804:2012+A1:2013 (EPD-20190043-IBD1-EN)

Deklarert enhet er 1 m³ ubehandlet mdf-plate. EPDen gir ikke direkte informasjon om biogent karbon. Utslippsverdier for TEK17-regnskap må da beregnes med antakelse om mengde biogent karbon i mdf-platene. Det kan antas utslipp av 1,83 kg CO₂e per kg tørt trevirke.

Deklarert enhet: 1 m³ MDF
 Densitet: 810 kg/m³ (fra EPD)
 Treandel: ca. 80 % (fra EPD)
 Fuktinnhold: 4,8 % (fra EPD)

Totalt kg trevirke med treandel 80 %: 810 kg/m³ · 0,80 = 648 kg/m³
 Totalt kg tørt trevirke: 648 kg/m³ / (1 + 0,048) = 618 kg/m³
 Totalt utslipp knyttet til biogent karbon: 618 kg/m³ · 1,83 kg CO₂e/kg = 1131 kg CO₂e/m³
 EPDen oppgir GWP medregnet biogent karbon som -710 kg CO₂e/m³.

Parameter	Unit	A1-A3
Global warming potential	[kg CO ₂ -Eq.]	-7.10E+2

GWP-TEK17 for modul A1-A3 blir: -710 + 1131 = 421 kg CO₂e/m³.

Omgjort til m² for 11 mm plate: 421 · 0,011 = 4,63 kg CO₂e/m².

Eksempel 4 - biogent karbon

EPD fra tysk EPD operatør etter EN 15804:2012+A1:2013 (EPD-KRO-20200203-IBD1-EN)

Deklarert enhet er 1 m³ OSB-plate. Hovedtabellen opplyser at GWP-verdien er -890 kg CO₂e per m³. Dette er medregnet biogent karbon.

Parameter	Unit	A1-A3
Global warming potential	[kg CO ₂ -Eq.]	-8.90E+2

EPDen opplyser i teksten at biogent optak i produktet utgjør 1064,93 kg CO₂e/m³. Dette tilsvarer GWP-BC.

GWP-TEK17 for modul A1-A3 blir: -890 + 1064,93 = 174,93 kg CO₂e/m³.

Omgjort til m² for 12 mm plate: 174,9 · 0,012 = 2,10 kg CO₂e/m².

5.4. Utslipp fra transport

For utslipp knyttet til transport av byggevarer kan det forenklet antas en transportavstand i Norge på 300 km til byggeplass, med unntak for betong hvor det kan antas 50 km. Dette er i tråd med anbefalingene i produktkategorireglene (PCR) for utarbeidelse av EPDer. For importerte byggevarer må vi også ta med transporten til Norge.

For utslippsberegningene kan det benyttes en transportkalkulator på nettsiden lca.no. I beregningene kan det antas Euro 5 lastebil 16 – 32 tonn med 50 % fyllingsgrad. Det kan også utføres utslippsberegninger med reelle transportavstander og transportformer, se punkt 6.2.2. Beregningene skal dokumenteres.

6. Hvordan beregne klimagassutslipp etter TEK17 § 17-1?

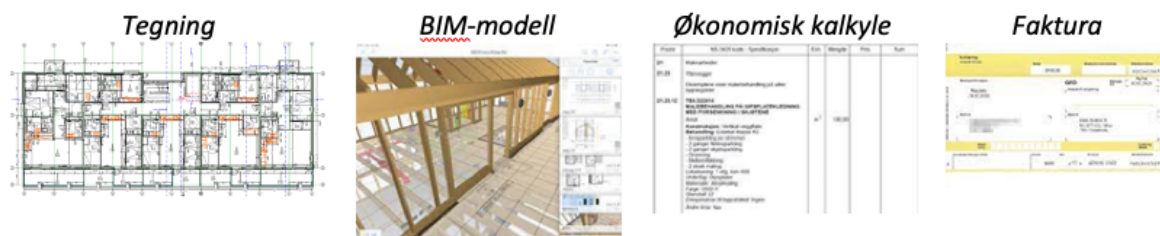
Klimagassutslippene for en gitt byggevare beregnes ved å multiplisere mengden av byggevaren med en utslippsverdi for hver av modulene A1-A3, A4, A5 (kun kapp og svinn på byggeplass), B2 og B4, og deretter summere. Totale klimagassutslipp for bygget beregnes ved å summere klimagassutslippene for alle byggevarene som inngår.

$$\text{Totale utslipp} = \sum (\text{utslipp}_{A1-A3} + \text{utslipp}_{A4} + \text{utslipp}_{\text{materialer}_{A5}} + \text{utslipp}_{B2} + \text{utslipp}_{B4})$$

Figur 6-1. Formel for livsløpsmodulene som inngår i regnskapet etter TEK17 § 17-1.

6.1. Mengder

Mengdene av byggevarene som inngår i klimagassregnskapet kan hentes på ulike måter. Det vanligste er å hente mengdene fra tegningsgrunnlag eller BIM-modell. Mengdene kan også hentes fra økonomiske kalkyler eller tas direkte fra faktura basert på det som er bestilt og levert til prosjektet.



Figur 6-2. Ulike kilder til informasjon om mengder.

6.1.1. Mengde kapp og svinn

Regnskapet etter TEK17 § 17-1 omfatter utslipp knyttet til avfall fra byggeplassen, men begrenset til utslipp fra produksjon og transport til byggeplassen av det som blir avfall. Selve avfallsbehandlingen med utslippene i modul C1-C4 inngår ikke.

Kapp og svinn vil normalt inngå når mengdene hentes fra økonomiske kalkyler eller faktura. Utslippene knyttet til kapp og svinn blir da tillagt modul A1-A3 og A4, og ikke A5. Alternativt kan mengde kapp og svinn skilles ut, og tilhørende utslipp tillegges modul A5. Det viktigste er at utslipp knyttet til produksjon og transport av kapp og svinn blir inkludert i klimagassregnskapet. Tabell 6-3 gir veiledende verdier for kapp og svinn.

Ulempen med å bruke faktura som grunnlag for mengder er at det ikke framkommer hvilke bygningsdeler de ulike byggevarene tilhører. De fakturerte materialene må da fordeles på

bygningdelene 21-26 for å kunne dokumentere klimagassregnskapet på tosifret bygningsdelsnivå når tiltaket ferdigstilles. Dersom det er underentreprenører i prosjektet, kan det kontraktsfestes at de skal rapportere mengdene de har brukt fordelt på bygningsdelsnivå.

6.1.2. Mengde emballasjeavfall

Produksjon av emballasje er inkludert i utslippene for modul A1-A3.

6.1.3. Eksempel

Tabell 6-1 viser eksempel på mengdeangivelse for bygningsdel 232 Ikke-bærende yttervegg. Mengdeenheten må samsvare med enheten som benyttes for utslippsverdiene. Se kapittel 6.3 som beskriver omregningsfaktorer for mengdeenheter.

Tabell 6-1. Eksempel på mengdeangivelse for Bygningsdel 232 Ikke-bærende yttervegg

Byggevarer	Mengde	Enhet
Bindingsverk 48 x 148 mm	1 280	m
Bindingsverk 48 x 198 mm	12 912	m
Dampsperre 0,15	2 713	m ²
Gips 12,5 mm	2 713	m ²
Gips vindsperre 9,5 mm	3 379	m ²
Mineralull murplate 200 mm	99	m ²
Mineralull 150 mm	305	m ²
Mineralull 200 mm	262	m ²
Mineralull 250 mm	2 713	m ²
Mineralull 50 mm	305	m ²
Utlekking 36 x 48mm	12 133	m
Utlekking 48 x 48mm	10 446	m

6.2. Hvilke utslippsverdier kan benyttes?

Informasjon om klimagassutslipp fra byggevarer kan hentes fra ulike kilder som vist i tabell 6-2.

- For byggevarer med **tredjepartsgodkjent og standardisert dokumentasjon** kan verdier hentes direkte fra EPD eller tilsvarende dokumentasjon. Det må kontrolleres at verdiene ikke inkluderer utslipp knyttet til innhold av biogent karbon. Dersom dokumentasjonen mangler noen av livsløpsmodulene som kreves i TEK17-regnskapet, må det gjøres egne beregninger for disse modulene.
- **Egne beregninger** kan gjøres for modulene A4, A5, B2 og B4. Egne beregninger kan ikke gjøres for produksjonsstadiet A1-A3. Egne beregninger kan være forenklede basert på sjablongverdier, eller mer detaljerte beregninger.

- Verdier fra **generiske databaser** kan brukes for produksjonsstadiet A1-A3, men ikke for de øvrige modulene. Verdier fra generiske databaser gis et påslag 25 %, med mindre dette allerede er innbakt i verdiene.
- Verdier fra **anerkjente verktøy** for livsløpsanalyser kan brukes for alle modulene. Generiske verdier for produksjonsstadiet A1-A3 i disse verktøyene gis et påslag 25 %, med mindre dette allerede er innbakt i verdiene.

Det skal ikke gis 25 % påslag når utslippsverdiene hentes fra en EPD som gjelder for byggevaren. Dette gjelder også når utslippsverdier hentes fra en bransje-EPD.

For fabrikkbetong og betongelementer bør det hentes utslippsverdier fra prosjektspesifikk EPD. Hvis utslippsverdiene ikke hentes fra EPD eller tilsvarende tredjepartsgodkjent og standardisert dokumentasjon, må verdiene gis 25 % påslag. Dette gjelder også når verdier hentes fra NB publikasjon nr. 37 Lavkarbonbetong.

Tabell 6-2. Mulig kilder for klimagassverdier.

Kilde	A1-A3 Produksjon	A4 Transport	A5 Byggeplass (materialer)	B2 Vedlikehold	B4 Utskifting
Tredjepartsgodkjent og standardisert dokumentasjon					
EPD eller tilsvarende dokumentasjon	Ja	Ja ^{a)}	Ja ^{b)}	Ja ^{b)}	Ja ^{b)}
Egne beregninger					
Forenklet	Nei	Ja Utslippsverdier kan hentes fra transportkalkulatoren (lca.no)	Ja Utslipp fra kapp og svinn tilsvarer en andel av A1-A3 og A4 (se tabell 6-3)	Ja	Ja Utskifting tilsvarer sum av verdi for A1-A3, A4 og A5. Levetider kan baseres på SINTEF anvisning 700.320
Detaljert	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja
Databaser					
Verdier fra generiske databaser	Ja ^{c)}	Nei	Nei	Nei	Nei
Innebygde verdier i anerkjente verktøy for livsløpsanalyser	Ja ^{c)}	Ja	Ja ^{c)}	Ja ^{c)}	Ja ^{c)}
^{a)} Hvis data foreligger for modulen, kan transportavstanden justeres. ^{b)} Hvis data foreligger for modulen ^{c)} Generiske verdier gis et påslag 25 %, med mindre påslag allerede er innbakt i verdiene					

6.2.1. Utslipp for produksjonsmodulene A1-A3

- For byggevarer med EPD eller annen tilsvarende tredjepartsgodkjent og standardisert dokumentasjon, kan klimagassverdier hentes direkte fra A1-A3. Dokumentasjonen kan være produktspesifikke, prosjektspesifikke eller bransjeutviklet (se 5.1.2).
- For byggevarer uten tredjepartsgodkjent og standardisert dokumentasjon kan det benyttes generiske verdier for modul A1-A3. Generiske verdier gis et påslag 25 %, med mindre påslag allerede er innbakt i verdiene i databasen. Påslag 25 % gis også for generiske utslippsverdier som er integrert i anerkjente verktøy for livsløpsanalyser.

Det må påses at verdiene er representative for produktgruppen til den aktuelle byggevaren.

For trebaserte produkter må det sikres at verdiene for modul A1-A3 er uten biogent karbonopptak, se kapittel 5.3.

Ombruk av byggevarer

Dersom det benyttes ombrukte byggevarer, skal klimagassutslippene for disse byggevarene kun inkludere utslippene fra bearbeiding av produktene slik at de er egnet til ombruk². I tillegg inngår transportutslipp fra lager eller rivingsplass til byggeplass. Transportutslippene beregnes på samme måte som for nyproduserte byggevarer, med sjablongmessige eller reelle transportavstander, se kapittel 5.4 og 6.2.2.

Nye byggevarer som er overskuddsvarer fra andre byggeplasser, kan betraktes på samme måte som ombruksvarer. Eksempel på slike overskuddsvarer er feilbestilte varer som blir utnyttet i et annet prosjekt. Det forutsettes at klimagassutslippene for de feilbestilte varene er medregnet i klimagassregnskapet for det opprinnelige prosjektet

6.2.2. Utslipp for transportmodulen A4

Transportmodulen A4 dekker utslipp knyttet til transport av byggevaren fra fabrikk til byggeplass. Transportutslipp kan beregnes på fire ulike måter:

- Verdi fra EPD eller annen tredjepartsgodkjent og standardisert dokumentasjon
- Dersom dokumentasjonen oppgir utslippsverdier for modul A4, kan disse brukes direkte. Oppgitte verdier er basert på en antatt transportavstand mellom fabrikk og byggeplass. Dersom det er en annen transportavstand fra fabrikk til byggeplass, kan utslippene justeres. Dette er for

² Det kan ses bort fra bearbeiding som kun gir ubetydelige utslipp.

eksempel aktuelt når byggeplassen ligger nærmere fabrikk enn det som er antatt i EPDen. Det skal begrunnes når det velges andre transportutslipp enn det som er oppgitt i modul A4.

Eksempel - justering av transportavstand i EPD

EPD for gipsplate oppgir 360 km transportavstand mellom fabrikk og byggeplass, og tilhørende transportutslipp 0,262 kg CO₂e/m² gipsplate. I byggeprosjektet er den reelle avstanden 30 km. Utslipp til byggeplass med 30 km fra fabrikk:

$$\frac{0,262 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2}{360 \text{ km}} \cdot 30 \text{ km} = 0,022 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2$$

- Egne beregninger - forenklet
Forenklet beregning kan gjøres med en transportavstand på 300 km i Norge for alle byggevarer med unntak for betong hvor det brukes 50 km. For importerte byggevarer tillegges transporten til Norge. Det kan antas Euro 5 lastebil 16 - 32 tonn med 50 % fyllingsgrad.

Eksempel - EPD uten informasjon om transportutslipp

EPDen for et gipsplateprodukt har ikke informasjon om transportutslipp (modul A4). Transportutslipp beregnes med transportkalkulatoren til lca.no. Det antas egenvekt 8,8 kg/m² for gipsplata, 300 km transportavstand, 50 % fyllingsgrad og Euro 5 lastebil mellom 16 og 32 tonn.

Detaljert resultat transport

Navn	km	GWP (kg CO ₂ -eq)	OD
Lastebil 16 - 32 tonn, EURO 5, 50 % Fyllingsgrad	300,00	0,3377	
Totalt	300,00	0,3377	

Utslipp fra fabrikk til byggeplass (300 km) for 1 m² gipsplate er 0,34 kg CO₂e/m².

- Egne beregninger - detaljert
Detaljert beregning med dokumentasjon om de valgene som er gjort med hensyn til transportavstander, transportmiddel, transportutslipp, fyllingsgrad m.m.
- Innebygde verdier i anerkjente verktøy for livsløpsanalyser.

6.2.3. Utslipp for byggeplassmodulen A5

Utslipp på byggeplass kan beregnes på flere måter:

- Byggevarer med EPD eller annen tilsvarende tredjepartsgodkjent og standardisert dokumentasjon
- Dersom dokumentasjonen oppgir utslippsverdier for modul A5, kan disse brukes direkte. Dersom dokumentasjonen ikke oppgir utslipp for modul A5, må det gjøres egne beregninger for produkter som gir kapp og svinn. Tabell 6-3 gir veiledende verdier for kapp og svinn.
- Egne beregninger – forenklet

- Forenklet beregning hvor utslipp i modul A5 settes lik utslipp fra produksjon av kapp og svinn, samt utslipp fra transport av kapp og svinn til byggeplassen. Utslippetsverdien for modul A5 settes dermed lik kapp- og svinnandelene i tabell 6-3, multiplisert med utslippetsverdiene for A1-A3 og A4. Avfallshåndtering (C1-C4) av kapp og svinn medregnes ikke. Heller ikke avfallshåndtering av emballasje.

$$A5 = \text{andel}_{\text{kapp-og-svinn}} \cdot (A1-A3 + A4)$$

Tabell 6-3. Veiledende verdier for andel kapp og svinn i byggefasen (modul A5)

Produktgruppe	Kapp og svinn %
Betongelementer	1
Stålkonstruksjoner	1
Øvrige elementer	1
Betong	5
Armering	5
Bygningsplater	10
Isolasjon	5
Membraner	5
Tegl/lettklinker	5
Taktekking	5
Flis	10
Puss, mørtel	10
Trevirke	10

- Egne beregninger – detaljert
Detaljert beregning med dokumentasjon for de valgene som er gjort.
- Innebygde verdier i anerkjente verktøy for livsløpsanalyser.

Det skal gis 25 % påslag når utslippetsverdien for A1-A3 er basert på generiske verdier.

Kapp og svinn vil normalt inngå når mengdene hentes fra økonomiske kalkyler eller faktura.

Utslippene knyttet til kapp og svinn kan da inkluderes i modul A1-A3 og A4 som beskrevet i avsnitt 6.1. Produksjon av emballasje er inkludert i utslippene for modul A1-A3, og skal ikke tas med i A5.

6.2.4. Utslipp for vedlikeholdsmodulen B2

For følgende to produktgrupper er det viktig å regne med utslipp fra vedlikehold:

- For trekledninger og andre utvendige overflateprodukter som krever jevnlig overflatebehandling i form av maling, beising, oljebehandling og lignende, må det beregnes klimagassutslipp fra overflatebehandlingen.
- For vinduer og glassdører som har estimert levetid som er minst like lang som bygningens beregningsperiode, må det regnes med eventuelle utskiftninger av isolerglassrute.

Utslipp knyttet til vedlikehold i modul B2 kan beregnes som følger:

- EPD eller annen tilsvarende tredjepartsgodkjent og standardisert dokumentasjon
Dersom dokumentasjonen oppgir utslippsverdier for modul B2, kan disse brukes direkte.
- Egne beregninger – forenklet
Forenklet beregning kan gjøres med vedlikeholdsintervaller som angitt i SINTEF anvisning 700.320. Valgt intervall må ses i sammenheng med bruksområde og forventet belastning.
- Egne beregninger – detaljert
Detaljert beregning med dokumentasjon om de valgene som er gjort.
- Innebygde verdier i anerkjente verktøy for livsløpsanalyser.

Det skal gis 25 % påslag når utslippsverdien for B2 er basert på generiske verdier.

6.2.5. Utslipp for utskiftingsmodulen B4

Utslipp knyttet til utskiftingsmodul B4 kan beregnes som følger:

- EPD eller annen tilsvarende tredjepartsgodkjent og standardisert dokumentasjon
Verdier for B4 brukes direkte.
- Egne beregninger - forenklet
Forenklet beregning kan gjøres med utskiftingsintervall som angitt i SINTEF anvisning 700.320. Intervall må velges ut fra bruksområde og forventet belastning.
- Egne beregninger - detaljert
Detaljert beregning med dokumentasjon om de valgene som er gjort.
- Innebygde verdier i anerkjente verktøy for livsløpsanalyser.

Det skal gis 25 % påslag når utslippsverdien for B4 er basert på generiske verdier.

Det er ikke alltid helt klart skille mellom hva som er vedlikehold og hva som er utskifting, og om utslippene dermed skal legges til B2 eller B4. Det viktigste er uansett at utslippene blir medregnet i klimagassregnskapet.

6.3. Omregningsfaktorer

Mengdene kan beregnes og oppgis med ulike enheter. Noen byggevarer oppgis som volum (m^3), mens andre oppgis som areal (m^2) eller antall (per stykk). Det er viktig at samme referanseenheter benyttes når utslippsverdiene fra EPD multipliseres med mengdene fra materialregnskapet.

Fem referanseenheter kan benyttes i EPDene:

- volum (m^3)
- areal (m^2)
- antall (stk)
- løpemeter (m)
- masse (kg)

Produktkategorireglene (PCRene) beskriver hvilke referanseenheter som skal brukes for de ulike produktgruppene.

6.3.1. Isolasjonsprodukter

For isolasjonsprodukter oppgir EPDene verdier per kvadratmeter isolasjon med en gitt tykkelse som gir varmemotstand $R = 1,0 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$. Denne tykkelsen varierer, avhengig av isolasjonsevnen til produktet. Tykkelsen i meter som gir denne varmemotstanden tilsvarer tallverdien for produktets varmeledningsevne, λ -verdien, oppgitt som $\text{W}/(\text{mK})$.

Eksempel:

- Isolasjonsprodukt med varmeledningsevne $0,038 \text{ W}/(\text{mK})$. Deklarert eller funksjonell enhet gjelder for én kvadratmeter av produktet med tykkelse $0,038 \text{ m}$. For en 10 cm tykk isolasjonsplate må EPD-verdien multipliseres med en faktor lik $0,10/0,038 = 2,63$.
- Isolasjonsprodukt med varmeledningsevne $0,032 \text{ W}/(\text{mK})$. Deklarert eller funksjonell enhet gjelder for én kvadratmeter av produktet med tykkelse $0,032 \text{ m}$. For en 10 cm tykk isolasjonsplate må EPD-verdien multipliseres med en faktor lik $0,10/0,032 = 3,15$.

EPDer kan omfatte flere isolasjonsprodukter, med ulik densitet og varmeledningsevne. EPDen oppgir da verdier som gjelder for ett bestemt produkt, og for de andre produktene som omfattes av EPDen må det foretas en omregning. EPDene oppgir ofte skaleringsfaktorer, gjerne i tabellform, som angir hvor mye miljøpåvirkningene skal multipliseres med for å oppnå varmemotstand $R = 1,0 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ for de andre produktene som omfattes av EPDen.

6.3.2. Vinduer og dører

For vinduer, dører og skyvedører gjelder EPD-verdiene for én gitt referansestørrelse. Referansevinduet har størrelse $1,23 \text{ m} \times 1,48 \text{ m}$, referansedøren $1,23 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$ og referanseskyvedøren $3,00 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$. Vær oppmerksom på at noen EPDer bruker andre referansestørrelser.

For alle vinduer av en gitt type kan det foretas en enkel arealskalering hvor klimagassutslippene settes lik klimagassutslippet for referansevinduet, multiplisert med arealet av alle vinduene, dividert med arealet av referansevinduet:

$$\sum GWP_{IOBC}_{alle_vinduer} = GWP_{IOBC}_{referansevindu} \frac{\sum Areal_{alle_vinduer}}{Areal_{referansevindu}}$$

Tilsvarende kan gjøres for dører og skyvedører.

Eksempel:

I et byggeprosjekt er det 1268 m² av samme vindustype. For modul A1-A3 oppgir EPDen GWP-IOBC = 113 kg CO₂e per vindu. Utslippene for disse vinduene blir:

$$GWP_{IOBC}_{vindu} = 113 \text{ kg CO}_2\text{e} \frac{1\,268 \text{ m}^2}{1,23 \text{ m} \cdot 1,48 \text{ m}} = 78,1 \text{ tonn CO}_2\text{e}$$

6.4. Beregningsperiode og levetider

6.4.1. Beregningsperioden er 50 år

Klimagassberegningen skal utføres for en beregningsperiode på 50 år for bygningen. Denne perioden brukes for klimagassberegninger i de fleste andre europeiske land og i Level(s) som er EUs rammeverk for bærekraftige bygg.

Norske EPDer har normalt vært basert på 60 års beregningsperiode. For byggevarer som krever vedlikehold eller har kortere levetid enn 60 år, kan endringen fra 60 år til 50 år påvirke antall ganger det må utføres vedlikehold og gjøres utskiftinger.

6.4.2. Estimert levetid for byggevarer og bygningsdeler

Levetiden for hver enkelt byggevare og bygningsdel fastsettes som estimert levetid (ESL) for byggevaren eller bygningsdelen som byggevaren inngår i. Det må beregnes utskifting for byggevarer og bygningsdeler som har kortere estimert levetid enn beregningsperioden på 50 år. Antall utskiftinger beregnes etter NS-EN 15978:2011 som:

$$Antall \text{ utskiftinger} = \frac{\text{beregningsperiode for bygningen}}{\text{byggevarens estimerte levetid}} - 1$$

Resultatet avrundes oppover til nærmeste hele tall. Ingen utskifting antas for byggevarer som har estimert levetid som er lik eller lengre enn beregningsperioden 50 år.

6.4.3. Kilder for estimert levetid

Mange EPDer gir informasjon om estimert levetid. Dersom EPDen ikke gjør det, eller dersom byggevarer mangler EPD, kan estimert levetid baseres på:

- Utskiftingsintervaller i SINTEF anvisningen 700.320
- Levetider angitt i relevant PCR for produktgruppen
- Levetider innebygget i anerkjente verktøy for livsløpsanalyser
- Defaultverdier for levetid angitt i tabell 4 i [Level\(s\) indicator 1.2: Life cycle Global Warming Potential \(GWP\) user manual](#).

Normalt settes estimert levetid lik den tekniske levetiden til byggevarer. Det kan velges andre levetider, eksempelvis estetisk eller funksjonell levetid.

Eksempel 1:

EPDen for et vindu uten aluminiumsbekledning oppgir estimert levetid 40 år.

$$\text{Antall utskiftinger} = \frac{50}{40} - 1 = 0,25$$

Avrundet oppover til nærmeste hele tall blir dette 1. Vinduet skiftes dermed ut én gang i løpet av beregningsperioden på 50 år.

Eksempel 2:

EPDen for et gulvbelegg av linoleum oppgir ikke levetid. Estimert levetid hentes fra SINTEF Anvisning 700.320. Det antas kort intervall og levetid 15 år.

$$\text{Antall utskiftinger} = \frac{50}{15} - 1 = 2,33$$

Avrundet oppover til nærmeste hele tall blir dette 3. Linoleumsbelegget skiftes ut tre ganger i løpet av beregningsperioden på 50 år.

Eksempel 3:

EPDen for takteking av skiferstein oppgir ikke levetid. Estimert levetid hentes fra SINTEF Anvisning 700.320. Det antas langt intervall og levetid 80 år.

$$\text{Antall utskiftinger} = \frac{50}{80} - 1 = -0,63$$

Avrundet oppover til nærmeste hele tall blir dette 0. Utskifting i modul B4 skal ikke medregnes i klimagassregnskapet.

6.5. Verktøy for klimagassberegninger

Det er utviklet verktøy for beregning av klimagassutslipp. Verktøyene krever normalt abonnement eller lisens. Verktøyene gir tilgang til EPD-informasjon for byggevarer, og flere av dem har interne databaser med generiske klimagassverdier for ulike produktgrupper.

7. Organisering og ansvar

I følge SAK10 § 12-2 bokstav n har ansvarlig søkers ansvar for:

» å påse at det blir utarbeidet klimagassregnskap over faktisk bruk av byggematerialer, jf. byggeteknisk forskrift § 17-1

Ansvarlig søker skal sørge for at ett foretak tar på seg ansvaret med å utarbeide klimagassregnskap, og at dette er dekket av ett av ansvarsområdene som det erklæres ansvar for i byggesaken. Foretakene har i tillegg et faglig koordineringsansvar seg imellom, slik at faglig grensesnitt mot andre foretak skal avklares dersom det er tvil om hvem som har ansvaret for å utarbeide et klimagassregnskap etter TEK17 § 17-1. Hvilket foretak som påtar seg ansvaret må framkomme av kontrakt eller annen dokumentasjon. Denne dokumentasjonen må ansvarlig søker ha tilgjengelig for tilsyn mv.

Selv om ett foretak skal utarbeide klimagassregnskapet, så må alle de andre utførende foretakene også bidra med underlag til regnskapet. For eksempel kan kontraktene med de utførende foretakene beskrive at de, som en del av leveransen, bidrar med nødvendig underlag til klimagassregnskapet for byggevarene som de har brukt. Dette gjelder også kontrakter med underentreprenører.

Klimagassregnskapet etter TEK17 § 17-1 skal være basert på faktisk bruk av materialer. Generiske utslippsverdier kan benyttes for produksjonsstadiet A1-A3, men generiske verdier skal gis 25 % påslag. Med generiske utslippsverdier menes gjennomsnittsverdier eller typiske verdier for ulike produktgrupper.

Innenfor hver produktgruppe kan det være stor forskjell på utslippsverdiene for de enkelte produktene. Det anbefales derfor i størst mulig grad å benytte EPDer eller tilsvarende tredjepartsverifisert, standardisert og livsløpsbasert produktdokumentasjon, hvor utslippsverdiene er utarbeidet for en spesifikk byggevare.

8. Dokumentasjon

Klimagassregnskapet skal framstilles på et tosifret nivå i henhold til NS 3451:2022 for de bygningsdelene som inngår i kravet til klimagassregnskap.

Klimagassutslippene skal oppgis uten hensyn til binding av biogent karbon. Dette betyr at klimagassstallene fra norske EPDer skal baseres på GWP-BIOC. For utenlandske EPDer skal klimagassstallene baseres på GWP-total pluss beregnet GWP-BC som beskrevet i avsnitt 5.3.

Tabell 8-1. Mal for dokumentasjon av klimagassregnskap etter TEK17 § 17-1.

Eiendom/byggested		Tiltakstype	
Gnr		Nybygg	
Bnr			Nytt bygg
Kommune		Eksisterende bygg	
Adresse			Hovedombygging
Postnr.			Tilbygg, påbygg, underbygg
Poststed			Annet søknadspliktig tiltak
Areal		Bruk/formål	
Totalt bruttoareal (m ² BTA)			Boligblokk
Totalt bruksareal (m ² BRA)			Yrkesbygg
Totalt oppvarmet bruksareal (m ² BRA)			Bygningstypekode

Bygningsdeler	A1-A3	A4	A5 (materialer)	B2	B4	Totalt
	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)
215 Pelefundamentering						
216 Direkte fundamentering						
22 Bæresystemer						
23 Yttervegger						
24 Innervegger						
25 Dekker						
26 Yttertak						
Totalt						

Bruttoareal (BTA) er areal begrenset av ytterveggen utside eller midt i delevveg, jf. NS 3940:2012.

Klimagassregnskapet skal ikke sendes til kommunen sammen med rammesøknad, men skal foreligge i tiltaket ved ferdigstilling sammen med all annen prosjekterings- og utførelsesdokumentasjon. Dokumentasjonen for klimagassregnskapet skal være etterprøvnbar og kunne framvises ved f.eks. et tilsyn.

9. Praktisk eksempel - klimagassregnskap for bygg

9.1. Om eksempelet

Dette eksempelet viser detaljert steg for steg hvilke beregninger som må gjøres for å få frem et klimagassregnskap etter kravene i TEK17 § 17-1. Ved bruk av anerkjente beregningsverktøy vil mange av disse stegene være integrert i verktøyet.

Eksempelet er en nietasjes boligblokk oppført i 2021 etter TEK17. Totalt bruttoareal (BTA) er 6 540 m². Totalt bruksareal (BRA) er 6 020 m². Råbygget er oppført med plattendecker og plasstøpt betong. Det er benyttet stålsøyler i yttervegger. Tradisjonelle klimavegger med fasadeplater, tegl og panel.

9.2. Mengder

Entreprenøren har hentet mengdene fra BIMen. Ulike mengdeenheter er brukt for byggevarene. Samme enhet må gjelde for mengdene og utslippsverdiene fra EPDene. Tabell 9-1 viser mengdene og tilhørende mengdeenhet fra entreprenør for bygningsdel 23 Yttervegger. Tabellen viser også hvilke enheter som er brukt i EPDen for hver byggevare, og omregnede mengder slik at mengdeenheten for byggevaren samstemmer med enheten som er brukt i EPDen.

Tabell 9-1. Mengder for bygningsdel 23 Yttervegger oppgitt fra entreprenør, og omregnet mengde for å samsvare med enhet i EPD

	Fra BIM		Enhet i EPD	Omregnede mengder		
	Mengde	Enhet		Mengde	Enhet	
231 Bærende yttervegger						
Betong (lavkarbon B)	47	m ³	m ³	47	m ³	
Trykkfast isolasjon 250 mm	42	m ²	m ²	42	m ²	
232 Ikke-bærende yttervegger						
Bindingsverk 48 x 198 mm	14 192	m	m ³	134,9	m ³	1)
Gips 12,5mm	3379	m ²	m ²	3379	m ²	
Gips vindsperre 9,5 mm	3379	m ²	m ²	3379	m ²	
Murplate 250 mm	99	m ²	m ²	99	m ²	
Mineralull 220 mm	305	m ²	m ²	305	m ²	
Mineralull 200 mm	262	m ²	m ²	262	m ²	
Mineralull 250 mm	2 713	m ²	m ²	2713	m ²	
Mineralull 50 mm	305	m ²	m ²	305	m ²	
Utlekting 36 x 48 mm	12 133	m	m ³	21,0	m ³	
Utlekting 48 x 48 mm	10 446	m	m ³	24,1	m ³	
234 Vinduer, dører, porter						
Ytterdører	24	m ²	kg	705,6	kg	2)
3-lags vindu, alubelagt	1 268	m ²	stk	697	stk	3)
Utforing 18 x 250 mm	2 925	m	m ³	13,2	m ³	
235 Utvendig kledning og overflate						
Liggende dobbelfalset kledning	155	m ²	m ³	2,95	m ³	4)
Grå teglstein	753	m ²	tonn	76,8	tonn	
Fasadeplater	2 471	m ²	m ²	2471	m ²	
Eksempel omregning: 1) $14\,192\text{ m} \cdot 0,048\text{ m} \cdot 0,198\text{ m} = 134,9\text{ m}^3$ 2) For ytterdør i stål er det brukt generisk utslippsverdi fra databasen til svenske Boverket. Vekt på produktet er 29,4 kg/m ² 3) Referansevinduet har størrelse 1,23 m x 1,48 m. $1\,268\text{ m}^2 / (1,23\text{ m} \cdot 1,48\text{ m}) = 697\text{ stk vinduer}$ 4) 19 mm trekledning: $155\text{ m}^2 \cdot 0,019\text{ m} = 2,95\text{ m}^3$						

Utslippsverdier

Tabell 9-2 viser hvilke kilder som brukt til å finne utslippsverdier for byggevarene som er brukt i prosjektet.

Tabell 9-2. Bygningsdel 23 Yttervegger: Utslippsverdier fra EPD eller tilsvarende

	A1-A3	A4	A5	B2	B4	Henvi­sing	
kg CO ₂ e/DU							
231 Bærende yttervegger							
Betong (lavkarbon B)	280	6,18	8,59	0	0	Prosjektspe­sifikk EPD	¹⁾
Trykkfast isolasjon 250 mm	5,38	0,78	0,01	0	0	NEPD-1696-683	
232 Ikke-bærende yttervegger							
Bindingsverk 48 x 198 mm	76,1	13,7	0,19	0	0	NEPD-2547-1284	
Gips 12,5 mm	1,7	0,29	0,27	0	0	NEPD-1260-406	
Gips vindsperre 9,5 mm	2,9	0,79	0,01	0	0	NEPD-1262-406	
Murplate 250 mm	5,38	0,78	0,01	0	0	NEPD-1696-683	²⁾
Mineralull 220 mm	2,88	0,42	0,01	0	0	NEPD-1696-683	
Mineralull 200 mm	2,62	0,38	0,01	0	0	NEPD-1696-683	
Mineralull 250 mm	3,27	0,48	0,00	0	0	NEPD-1696-683	
Mineralull 50 mm	0,65	0,09	7,81	0	0	NEPD-1696-683	
Utlekting 36 x 48 mm	76,1	13,7	7,81	0	0	NEPD-2547-1284	
Utlekting 48 x 48 mm	76,1	13,7	0,19	0	0	NEPD-2547-1284	
234 Vinduer, dører, porter							
Ytterdører	2,5	0,07	0	0	0	Boverket	³⁾
3-lags vindu, alubelagt	133	1,99	4,55	75,7	0	NEPD-2385-1126	
Utforing 18 x 250 mm	76,1	13,7	7,81	0	0	NEPD-2547-1284	
235 Utvendig kledning og overflate							
Liggende dobbelfalset kledning	97,7	16,3	8,58	21,1	0	NEPD-1808-766	
Grå teglstein	218	3,24	4,69	0	0	MD-21060-EN	
Fasadeplater	26,9	3,29	3,02	0	0	S-P-01289	⁴⁾

¹⁾ For A5 er det antatt 3 % svinn.

²⁾ EPDen dekker flere produkter. EPDen viser en hovedtabell med utslippsverdier som gjelder for et referanseprodukt med varmemotstand $R = 1 \text{ m}^2\text{K/W}$, og omregningsfaktorer som skal brukes til å finne utslippsverdier for de andre produktene som EPDen dekker. For referanseproduktet oppgir EPDen utslippsverdi $0,43 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2$ for A1-A3. For å finne utslippsverdien for 250 mm trykkfast murplate må denne referanseverdien multipliseres med en omregningsfaktor som EPDen oppgir lik 12,5. Dvs: $0,43 \text{ kg CO}_2\text{e} \cdot 12,5 = 5,38 \text{ kg CO}_2\text{e/m}^2$.

³⁾ For ytterdør i stål er det brukt generisk utslippsverdi fra databasen til svenske Boverket. Utslippsverdi er oppgitt per kg, og inkluderer 25 % påslag. Vekt på produktet er $29,4 \text{ kg/m}^2$. Levetiden er oppgitt til > 50 år. For A4 benyttes oppgitt utslippsverdi for transport i Sverige ($0,042 \text{ kgCO}_2\text{e/kg}$), pluss 300 km transport i Norge beregnet med transportkalkulatoren fra lca.no ($0,042 \text{ kgCO}_2\text{e/kg}$ med Euro 5 lastebil 16-32 tonn med 50 % fyllingsgrad).

⁴⁾ EPDen oppgir ikke verdier for A4 og A5. For A4 benyttes transportkalkulatoren fra lca.no. Vekt på produktet er $7,8 \text{ kg/m}^2$. Transportavstanden fra fabrikk i Nord-Spania til Norge (antatt Drammen) er 3000 km. I tillegg kommer 300 km i Norge. Transporten er antatt med Euro 5 lastebil 16-32 tonn og 50 % fyllingsgrad. Ihht. tabell 6-3 er det antatt 10 % kapp og svinn. A5 beregnes dermed som 10 % av A1-A3 pluss 10 % av A4.

9.3. Samlet utslipp fra fasene A1-A3, A4, A5, B2 og B4

For å beregne samlet utslipp multipliseres mengdene i tabell 9-1 med utslippsfaktorene i tabell 9-2 som beskrevet i kapittel 6. Tabell 9-3 viser beregnede utslipp fra bygningsdel 23 Yttervegg.

Tabell 9-3. Bygningsdel 23 Yttervegger. Samlet utslipp for fasene A1-A3, A4, A5, B2 og B4. (kg CO₂e).

	A1-A3	A4	A5 (materialer)	B2	B4
	kg CO ₂ e	kg CO ₂ e	kg CO ₂ e	kg CO ₂ e	kg CO ₂ e
23 Yttervegger	232 687	18 113	14 505	52 825	0
231 Bærende yttervegger	13 333	322	402	0	0
Betong, lavkarbon B	13 107	289	402	0	0
Trykkfast isolasjon 200 mm	226	33	0	0	0
232 Ikke-bærende yttervegger	40 392	7 741	2 983	0	0
Bindingsverk 48 x 198 mm	10 264	1 848	1 053	0	0
Gips 12,5mm	5 741	979	642	0	0
Gips vindsperre 9,5 mm	9 799	2 669	912	0	0
Murplate, 250 mm	533	78	1	0	0
Mineralull 220 mm	878	128	2	0	0
Mineralull 200 mm	687	100	1	0	0
Mineralull 250 mm	8 867	1 293	19	0	0
Mineralull 50 mm	197	29	0	0	0
Utlekting 36 x 48 mm	1 596	287	164	0	0
Utlekting 48 x 48 mm	1 832	330	188	0	0
234 Vinduer, dører, porter	95 461	1 624	3 274	52 763	0
Ytterdører	1 758	57	0	0	0
3-lags vindu, alubelagt	92 701	1 387	3 171	52 763	0
Utforing 18 x 250 mm	1 002	180	103	0	0
235 Utvendig kledning og overflate	83 501	8 426	7 845	62	0
Liggende dobbelfalset kledning	288	48	25	62	0
Grå teglstein	16 744	249	360	0	0
Fasadeplater	66 470	8 130	7 460	0	0

Tilsvarende beregninger gjøres for de andre bygningsdeler som omfattes av kravet i TEK17 § 17-1.

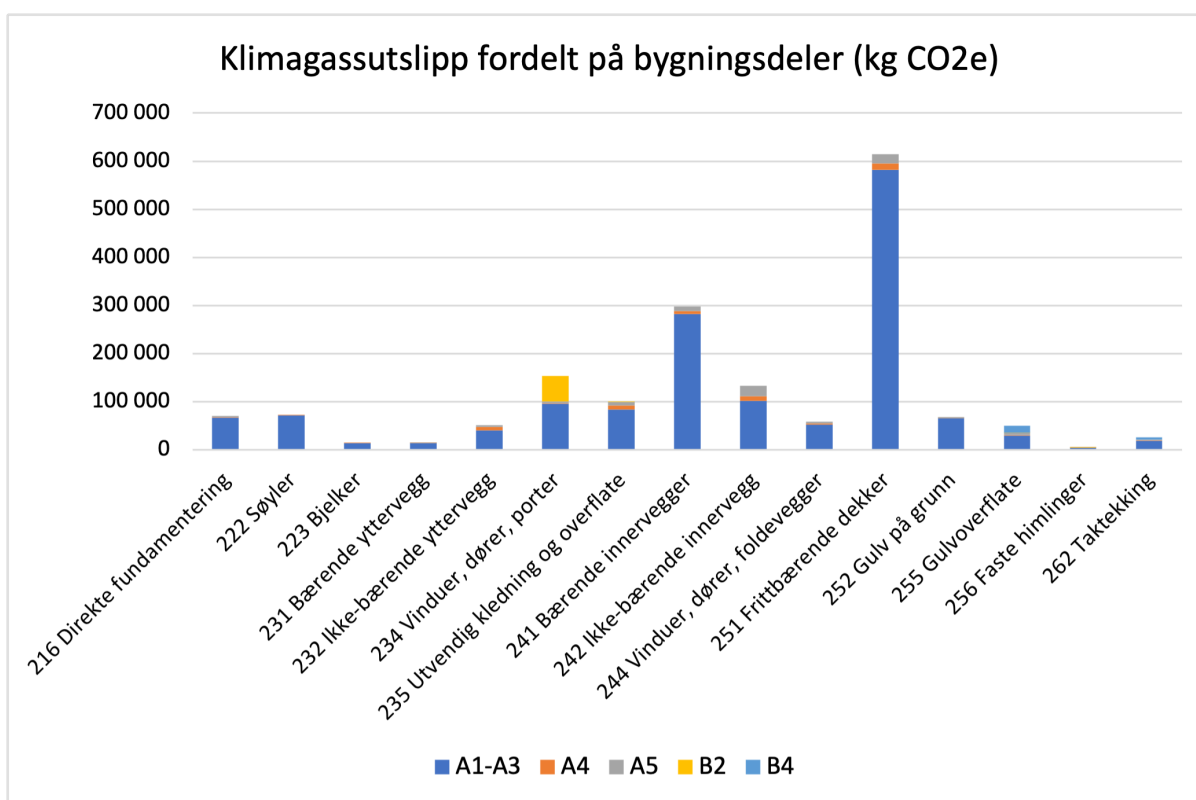
9.4. Resultater for bygningsdelene 21-26

Tabell 9-4. Samlet utslipp for bygningsdelene 21-26 for fasene A1-A3, A4, A5, B2 og B4 (kg CO₂e/(m² BTA, år)).

Bygningsdeler	A1-A3	A4	A5 (materialer)	B2	B4	Totalt
	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)	kg CO ₂ e/ (m ² BTA,år)
215 Pelefundamentering 216 Direkte fundamentering	0,20	0,00	0,01	0,00	0,00	0,21
22 Bæresystemer	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
23 Yttervegger	0,71	0,06	0,04	0,16	0,00	0,97
24 Innervegger	1,33	0,06	0,10	0,00	0,00	1,49
25 Dekker	2,08	0,05	0,08	0,00	0,04	2,25
26 Yttertak	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08
Totalt	4,65	0,18	0,24	0,16	0,06	5,28

9.5. Resultatene på 3-sifret bygningsdelsnivå

Figur 9-1 viser totale klimagassutslipp fordelt på bygningsdelene på 3-sifret bygningsdelsnivå.



Figur 9-1. Samlet utslipp for bygningsdelene 21-26 fordelt på livsløpsmodulene A1-A3, A4, A5, B2 og B4 (kg CO₂-ekvivalenter).

