

**PROSJEKTNAVN**

**KLIMAGASSBEREGNING**

*bilde*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fase** | **Utarbeidet** | ***Rev1*** | ***Rev2*** | ***Rev3*** |
| Forprosjekt «Prosjektert bygg» |  |  |  |  |
| Ferdigstillelse «Som bygget» |  |  |  |  |
| Etter 2 års drift «I drift» |  |  |  |  |

LOGOER

**Innholdsfortegnelse**

[Innledning 3](#_Toc2071729)

[1. Prosjektbeskrivelse 4](#_Toc2071730)

[1.1. Beregningsprogram for klimagassberegninger 4](#_Toc2071731)

[2. Hovedresultater og sammenligning av alternativer 5](#_Toc2071732)

[3. stasjonær energibruk 7](#_Toc2071733)

[3.1. Prosjektfaser – forutsetninger og delresultater 7](#_Toc2071734)

[3.1.1. Referansebygg 7](#_Toc2071735)

[3.1.2. Prosjektert bygg 7](#_Toc2071736)

[3.1.3. «Som bygget» 8](#_Toc2071737)

[3.1.4. «I drift» (etter 2 år) 9](#_Toc2071738)

[3.2. Sammenligning av alternativene – klimagassutslipp fra stasjonær energibruk 9](#_Toc2071739)

[4. Materialer 11](#_Toc2071740)

[4.1. Beregningsalternativer – forutsetninger og delresultater 11](#_Toc2071741)

[4.1.1. Referansebygg 11](#_Toc2071742)

[4.1.2. Prosjektert bygg 11](#_Toc2071743)

[4.1.3. «Som bygget» 12](#_Toc2071744)

[4.1.4. «I drift» (etter 2 år) 13](#_Toc2071745)

[4.2. Sammenligning av alternativene – klimagassutslipp fra materialbruk 13](#_Toc2071746)

[5. Transport 15](#_Toc2071747)

[5.1. Beregningsalternativer – forutsetninger og delresultater 15](#_Toc2071748)

[5.1.1. Referansebygg 15](#_Toc2071749)

[5.1.2. Prosjektert bygg 15](#_Toc2071750)

[5.1.3. «Som bygget» 16](#_Toc2071751)

[5.1.4. «I drift» (etter 2 år) 16](#_Toc2071752)

[5.2. Sammenligning av alternativene – klimagassutslipp fra transport 17](#_Toc2071753)

[Vedlegg 19](#_Toc2071754)

[Vedlegg 1: Underlag beregninger for energi 19](#_Toc2071755)

[Vedlegg 2: Underlag beregninger for materialer 20](#_Toc2071756)

[Vedlegg 3: Underlag beregninger for transport 21](#_Toc2071757)

*All tekst i grå farge og kursiv er veiledning/huskeliste for hva som bør beskrives under de ulike punktene i rapporten. Disse er ikke uttømmende, men ment som hjelp til et minimumsnivå. Teksten som skrives her vil kunne inngå på FutureBuilts nettside for prosjektpresentasjon. Det er derfor viktig å holde omfanget på et rimelig nivå og forsøke å være så presis som mulig også i den løpende teksten.*

# Innledning

FutureBuilts prosjekter dokumenteres på FutureBuilts nettside. Her får man en samlerapport som redegjør for prosjektets miljøtiltak og resultater. Denne klimagassrapporten er et vedlegg til øvrig dokumentasjon på nettsiden og går i mer detalj om forutsetninger, datagrunnlag, tiltaksvurderinger, valg av tiltak, mv. som ligger til grunn for klimagassberegningene og oppnådde klimagassreduksjoner.

*Klimagassrapporten har to formål:*

1. *Dokumentasjon av beregninger og beregningsresultater - klimagassreduksjonene*
2. *Formidle kunnskap til andre prosjekter om hvilke analyser/vurderinger som er utført og hvilke tiltak som er gjennomført for å få ned klimagassutslippene til prosjektet, hvilke tiltak som ikke lot seg gjennomføre eller er valgt å ikke gjennomføre.*

*...prosjektnavn...* er et FutureBuilt-prosjekt og foreliggende rapport er dokumentasjon av klimagassberegninger, oppnådde klimagassreduksjoner og foreslåtte og gjennomførte tiltak. Rapporten utarbeides og revideres tre ganger gjennom planlegging/prosjektering, etter bygging og etter 2 års drift.

I versjon 1 av rapporten presenteres:

* et **referansebygg** av samme byggkategori og størrelse, bygget etter minimumskrav i Forskrift om tekniske krav til byggverk, materialvalg uten spesiell tanke på miljø og med gjennomsnittlig lokalisering uten transporttiltak.
* den **prosjekterte bygningen**, med beregnet energibruk (netto iht. NS 3031), planlagt energiforsyning, planlagt materialbruk og faktisk beliggenhet med gjennomsnittlige reisevaner for denne beliggenheten.

Versjon 2 av rapporten suppleres med beregningen for:

* **bygningen «Som bygget**», fortsatt med beregnet energibruk (netto iht. NS 3031), men med faktiske utslippsdata for valgte bygningsprodukter (fra EPD’er) og med transportutslipp iht. mobilitetsplan for prosjektet.

Versjon 3 av rapporten suppleres ytterligere med beregningen for:

* **bygningen etter 2 års drift «I drift»,** med målt energi fordelt på ulike energiposter og med transportutslipp iht. gjennomført reisevaneundersøkelse for brukerne i bygget.

Beregningene for *prosjektnavn* er utarbeidet av ………..

Versjon x, datert …, inneholder resultatene av klimagassberegninger for (byggefasen) ……….

# Prosjektbeskrivelse

*Her skal prosjektet og dets grunnleggende forutsetninger beskrives, herunder:*

* *Prosjektnavn og utbygger*
* *Overordnet beskrivelse av bygg og planlagt bruk*
* *Oppstartsår for bygging/ombygging og forventet første år i drift*
* *Evt. særtrekk ved prosjektet (f.eks. bruksmønster for daglig bruk, byggets åpningstid)*
* *Beliggenhet og karakteristika; postnummer, høyde over havet, årsgjennomsnittstemperatur, dimensjonerende sommer temp.*
* *BTA og Oppvarmet BRA, totalt og evt. fordeling på ulike bygningstyper (kontor, forretning, bolig, etc.)*
* *Planlagt antall ansatte, beboere og andre brukere (elever, studenter, besøkende, mv.)*
* *I hvilken bymessig eller annen lokaliseringssammenheng prosjektet inngår, herunder hvordan bygget/byggene er tilknyttet transportsystem og annen infrastruktur.*
* *Formål og omfang for beregningen*

## Beregningsprogram for klimagassberegninger

*Her skal følgende beskrives:*

* *Hvilket beregningsprogram eller kombinasjon av programmer som er brukt til å utføre klimagassberegninger for prosjektet (for eksempel One-Click LCA, eget regneark, ISY-Calcus CO2, SIMAPRO, annet.)*
* *Hvilke versjoner av beregningsprogrammene som er brukt.*

# Hovedresultater og sammenligning av alternativer

Prosjektets totale klimagassutslipp er sammenlignet med referanseberegningen redusert med ….. % for prosjektert bygg ….. % for ”som bygget” og …. % for ”i drift”.

Klimagassutslippet for prosjektet i *……… (Sist reviderte fase: prosjektert, som bygget eller i drift) ….* er beregnet til **….. kg CO2-ekv./m2\*år**, og **…. kg CO2-ekv./person\*år.** Totalt for bygget utgjør dette … **kg CO2-ekv./år**

I tabell 2.1 er reduksjonene for alternativene vist for henholdsvis materialbruk, stasjonær energibruk til drift av bygget og person- og varetransport i driftsfasen.

*Figur 2.1: Fordeling av beregnede klimagassutslipp[kg CO2-ekv./ m2\* år] for ……*

*NB! Bruk samme fargekode på samme kilde (transport, energi, materialer, uteområder, tomtevalg) videre i rapporten, dvs i alle grafer er energi er fremstilt i rødt, materialer i blått og transport i grønt.*

*Tabellen og figuren er et eksempel og erstattes med egne figurer og tall for det aktuelle prosjektet.*

*Tabell 2.1: Fordeling av beregnede klimagassutslipp pr. år for ……*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Referansebygg** | **Prosjektert bygg** | **«Som bygget»** | **«i drift»** |
|  | [kg CO2 / år] | [kg CO2 / år] | [kg CO2 / år] | [kg CO2 / år] |
| Materialbruk |  |  |  |  |
| Stasjonær energi |  |  |  |  |
| Transport |  |  |  |  |
| **Total** |  |  |  |  |
| **Reduksjon ifht. referansebygg [%]** |  |  |  |  |

*Tabell 2.2: Fordeling av beregnede klimagassutslipp pr. person[[1]](#footnote-1) pr. år for ……*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Referansebygg** | **Prosjektert bygg** | **«Som bygget»** | **«i drift»** |
|  | [kg CO2-ekv./person\*år] | [kg CO2-ekv./person\*år] | [kg CO2-  ekv./person\*år] | [kg CO2-ekv./person\*år] |
| Materialbruk |  |  |  |  |
| Stasjonær energi |  |  |  |  |
| Transport |  |  |  |  |
| **Total** |  |  |  |  |
| **Reduksjon ifht. referansebygg [%]** |  |  |  |  |

*Her skal følgende drøftes:*

* *Er målet for reduksjon av klimagassutslipp nådd?*
* *Hvorfor/hvorfor ikke?*
* *Hvordan er målet nådd?/hva er de viktigste tiltakene?*
* *Hvis man er i prosjekteringsfasen: Er det flere tiltak som kan gjennomføres for å oppnå bedre resultat?*

# stasjonær energibruk

I dette kapitlet er det først redegjort for forutsetninger, grunnlag og resultater av de ulike beregningsalternativene, deretter sammenlignes alternativene og det gis en kort forklaring av årsakene til forskjellen mellom alternativene.

## Prosjektfaser – forutsetninger og delresultater

### Referansebygg

Som referansebygg er det lagt til grunn et …..bygg som har et netto energibehov iht. minimumskrav i Forskrift om tekniske krav til byggverk.

Forutsetninger energibruk i drift - referanseberegning:

* Spesifikt netto energibehov [kWh/m² \*år] tilsvarende rammekravet i teknisk forskrift
* 60 % av varmebehovet dekkes av elkjel (systemvirkningsgrad 0,86) og 40 % av varmebehovet dekkes av panelovner (systemvirkningsgrad 0,92).
* Dersom kjølebehov: Kjølebehovet dekkes av lokale kjølemaskiner med en systemvirkningsgrad på 2,45.

*Hvis det er flere bygg, eller flere formål lokalisert i ett bygg, benyttes rammekrav/energiberegning for hvert enkelt formål.*

*Tabell 3.1: Oversikt over energibehov (ulike formål), energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for referansebygg*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Referansebygg** | **Netto energibehov**  **[kWh/m²\*år]** | **Energiforsyning**  **[% av posten]** | **Klimagassutslipp**  **[kg CO2-ekv/m2\*år]** |
| Elspesifikk energi |  | 100 % el |  |
| Varme |  | 60 % elkjel  40 % panelovn |  |
| Kjøling |  | 100 % lokal kjøling |  |
| **Sum** |  | **-** |  |

### Prosjektert bygg

Det prosjekterte bygget er planlagt oppført som *passivhus/lavenergibygg/klasse A/B/nullenergi/annet*

Byggets netto energibehov er beregnet ved hjelp av beregningsprogrammet *xxx, se energibudsjett i tabell 3.2* Beregningene viser at byggets netto energibehov er redusert med ………. % i forhold til rammekravet i teknisk forskrift.

*Beskriv de viktigste tiltakene for å redusere byggets energibehov.*

Prosjekter skal beskrive to mulige alternative elektrisitets scenarier*. Scenarioene skal være ”Scenario 1 Norsk forbruksmiks” og ”Scenario 2 Europeisk (EU28+NO), 60 years forecasted average”. Hovedscenario for FutureBuilt prosjekter skal være Scenario 2.*

Om det er inngått avtale om kjøp av elektrisitet med opprinnelsesgarantier, og dette utgjør en vesentlig faktor for klimagassregnskapet, skal avtalen beskrives i rapporten*.*

Når klimagassberegningene inneholder klimakonsekvensene av egenprodusert energi eller energieffektivisering, skal energiproduksjonsutstyr og bygningsmessige forbedringer tas inn i klimagassregnskapet for materialer*.*

*Tabell 3.2: Energibudsjett. Beregnet netto energibehov i henhold til NS 3031*

**

*Tabellen er et eksempel og erstattes med energibudsjett for det aktuelle prosjektet.*

*Beskriv byggets energiforsyning.*

* *Andel av varmepumpe, fjernvarme, etc. som dekker byggets varmebehov.*
* *Beskriv hvordan kjølebehovet dekkes.*
* *Prosjekterte virkningsgrader.*
* *Evt. eksport av termisk eller elektrisk energi.*

Byggets beregnede klimagassutslipp som prosjektert er …. kg CO2-ekv/m2\*år, se tabell 3.3. Dette utgjør en reduksjon på …….% i forhold til referansebygget.

*Tabell 3.3: Oversikt over energibehov, energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for prosjektert bygg.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Prosjektert bygg** | **Netto energibehov**  **[kWh/m²\*år]** | **Energiforsyning**  **[% av posten]** | **Klimagassutslipp**  **[kg CO2-ekv/m2\*år]** |
| Elspesifikk energi |  |  |  |
| Varme |  |  |  |
| Kjøling |  |  |  |
| **Sum** |  | **-** |  |

### «Som bygget»

Byggets beregnede energibehov er korrigert i henhold til byggeprosjektets utførelse.

*Tabell 3.4: Energibudsjett. Beregnet netto energibehov i henhold til NS 3031*

………

*Beskriv tetthetsmålinger, termografering, målinger av SFP og evt. andre verifikasjoner som er gjort. Beskriv evt. andre forskjeller på bygget «som bygget» i forhold til prosjekterte løsninger.*

*Tabell 3.5: Oversikt over energibehov, energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for prosjektet «som bygget»*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Som bygget** | **Netto energibehov**  **[kWh/m²\*år]** | **Energiforsyning**  **[% av posten]** | **Klimagassutslipp**  **[Kg CO2-ekv/m2\*år]** |
| Elspesifikk energi |  |  |  |
| Varme |  |  |  |
| Kjøling |  |  |  |
| **Sum** |  | **-** |  |

### «I drift» (etter 2 år)

*Her skal følgende beskrives:*

* Når ble bygget tatt i bruk?
* Har det vært i full drift hele tiden, eller har deler av lokalene stått tomme?
* Hva er reell driftstid i forhold til NS3031s normerte driftstider?
* Andre endringer i bruken?
* Oppgi byggets reelle energiforbruk (kjøpt) i tabellen 3.6. Energidata for andre års drift benyttes. Den kjøpte energimengden i de enhetene den er kjøpt, f.eks.l bioolje, kWh el eller tonn briketter. Bruk omregningsverktøy for å beregne klimagassutslipp og energi til bygget. Alle virkningsgrader og andre beregningsfaktorer skal oppgis i vedlegg.
* Den temperaturavhengige delen av forbruket skal graddagskorrigeres til Oslonormal for periode 1981 – 2010 (3882)

*Tilpass tabellen under etter byggets reelle målepunkter og energibærere, for eksempel, el, fjernvarme, bioolje, etc.*

*Tabell 3.6: Oversikt over kjøpt energi, tilført energi og tilhørende klimagassutslipp for prosjektet etter to års drift.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **I drift** | **Kjøpt energi** | **Graddagskorrigert energi**  **[kWh/år]** | **Energi til bygget**  **[kWh/m²/år]** | **Klimagassutslipp**  **[Kg CO2-ekv/m2/år]** |
| *El til varmepumpe* |  |  |  |  |
| *El til kjøling* |  |  |  |  |
| *El – annet* |  |  |  |  |
| *Olje* |  |  |  |  |
| *Bioolje* |  |  |  |  |
| *Pellets* |  |  |  |  |
| *Fjernvarme* |  |  |  |  |
| *Fjernkjøling* |  |  |  |  |
| **Sum** |  |  | **-** |  |

## Sammenligning av alternativene – klimagassutslipp fra stasjonær energibruk

*Figuren er et eksempel og må erstattes med egne tall for det aktuelle prosjektet.*

*Figur 3.1: Beregnede klimagassutslipp for energi, fordelt på formål; varme, kjøling og elspesifikt.*

*Tabell 3.8: Fordeling av klimagassutslipp pr. energikategori for ulike prosjektfaser:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Referanse- bygg** | **Prosjektert bygg** | | **Som bygget** | | **I drift** | |
|  | **kg CO2-ekv. /år** | **kg CO2-ekv./år** | **% red saml. med ref** | **kg CO2-ekv./år** | **% red saml. med ref** | **kg CO2-ekv./år** | **% red saml. med ref** |
| Elspesifikk energi |  |  |  |  |  |  |  |
| Varme |  |  |  |  |  |  |  |
| Kjøling |  |  |  |  |  |  |  |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |  |

*Tabell 3.9: Fordeling av klimagassutslipp pr. person pr. energikategori for ulike prosjektfaser:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Referanse- bygg** | **Prosjektert bygg** | | **Som bygget** | | **I drift** | |
|  | **kg CO2-ekv./ person /år** | **kg CO2-ekv./m2/år** | **% red saml. med ref** | **kg CO2-ekv./ person/år** | **% red saml. med ref** | **kg CO2-ekv./ person/år** | **% red saml. med ref** |
| Elspesifikk energi |  |  |  |  |  |  |  |
| Varme |  |  |  |  |  |  |  |
| Kjøling |  |  |  |  |  |  |  |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |  |

Klimagassreduksjonen er …..% fra referansebygget til *prosjektfase,* hvorav hovedårsaken til nedgang i klimagassutslipp er ……

* *Isolasjon, styringssystemer, fornybare energikilder, etc….*
* *Hvis man ikke klarte å oppnå en utslippsreduksjon på 50 %, drøft hvorfor.*

# Materialer

I dette kapitlet er det først redegjort for forutsetninger, grunnlag og resultater av de ulike beregningsalternativene, deretter sammenlignes alternativene og det gis en kort forklaring av årsakene til forskjellen mellom alternativene.

## Beregningsalternativer – forutsetninger og delresultater

### Referansebygg

Referansebygget er generert fra Carbon designer i OneClick LCA. Følgende opplysninger er lagt til grunn:

* Byggtype:
* Antall etasjer totalt:
* Antall oppvarmede etasjer under bakken:
* Antall etasjer over bakken:
* Oppvarmet bruksareal (BRA):
* Totalt bruttoareal (BTA): ….
* Totalt bruttoareal kjeller (BTK): ….
* Totalt bebygd areal (BYA): ….

*Tabell 4.1: Beskrivelse av bygningsdeler med tilhørende klimagassutslipp for referansebygg.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bygningsdel** | **Oppbygging (hovedelementer)** | **Klimagassutslipp**  **[kg CO2-ekv/m2/år]** | **Klimagassutslipp**  **[% av tot.]** |
| Grunn og fundamenter | *Beskriv hovedmaterialer* |  |  |
| Bæresystemer |  |  |  |
| Yttervegger |  |  |  |
| Innervegg |  |  |  |
| Dekker |  |  |  |
| Yttertak |  |  |  |
| Trapper og balkonger |  |  |  |

*Kommenter hvilke bygningsdeler og elementer/materialer som fører til de høyeste klimagassutslippene, og hvorfor. Dette er viktig grunnlag for å velge ut hvilke bygningsdeler og tiltak man bør/har/skal jobbe med i den videre prosjekteringsprosessen.*

*For å sikre sammenlignbarhet mellom FutureBuilt prosjekter må klimagassutslipp rapporteres kun for livsløpsfaser A1-A3 og B4 når verktøyet OneClick LCA benyttes. Ytterligere info finnes i notatet* ***Regneregler klimagassberegninger i FutureBuilt – revidert 2019****.*

### Prosjektert bygg

* *For prosjektert bygg skal prosjekterte mengder av materialer for dette prosjektet benyttes.*
* *Beskriv det prosjekterte bygget og hvordan det avviker fra referansebygget.*
* *Beskriv hvilke tiltak som er vurdert,**hvilke av dem som er gjennomført og hvilke som er forkastet. (Reduksjon av materialbruk, utskifting av materialtyper)*
* *Beskriv hvilken programvare som er benyttet for klimagassberegningene.*
* *Beskriv hvor utslippsdataene for det enkelte materiale er hentet fra, er det generiske verdier fra klimagassregnskap.no, produktspesifikke data for enkelte produkter, etc.*
* *NS 3720 åpner for rapportering av biogent karbon i materialer. Dette må rapporteres separat, og kan legges inn som en egen rad under totalt klimagassutslipp i tabell 5.4 og 5.5.*
* *NS 3720 krever rapportering av karbonatisering i materialene (f.eks. i sementbaserte produkter) slik det forekommer i modulene B1, C3, C4 og D i NS-EN 16757. Det er for øyeblikket ikke tilstrekkelige opplysninger i EPDer om karbonatisering, og det er derfor ikke mulig å beregne dette i FutureBuilt rapporten. For ytterligere info om rapportering av karbonatisering, se notatet* ***Regneregler klimagassberegninger FutureBuilt - revidert 2019****.*

*Tabell 4.2: Beskrivelse av bygningsdeler med tilhørende klimagassutslipp for prosjektert bygg.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bygningsdel** | **Oppbygging** | **Klimagassutslipp**  **[kg CO2-ekv/m2\*år]** | **Klimagassutslipp**  **[% av tot.]** |
| Grunn og fundamenter |  |  |  |
| Bæresystemer |  |  |  |
| Yttervegger |  |  |  |
| Innervegg |  |  |  |
| Dekker |  |  |  |
| Yttertak |  |  |  |
| Trapper og balkonger |  |  |  |

### «Som bygget»

* *Beskriv når bygget ble ferdigstilt, og evt. endringer fra prosjektert bygg.*
* *Faktiske materialmengder som ble brukt i prosjektet skal benyttes.*
* *Produktspesifikke utslippsdata skal benyttes i den grad de er tilgjengelige.*
* *Var det noen tiltak som ikke ble gjennomført, og hvorfor? Kom det nye tiltak til? NS 3720 åpner for rapportering av biogent karbon i materialer. Dette må rapporteres separat.*
* *NS 3720 krever rapportering av karbonatisering i materialene (f.eks i sementbaserte produkter) slik det forekommer i modulene B1, C3, C4 og D i NS-EN 16757.*

*Tabell 4.3: Beskrivelse av bygningsdeler med tilhørende klimagassutslipp for bygget slik det ble oppført.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bygningsdel** | **Oppbygging** | **Klimagassutslipp**  **[kg CO2-ekv/m2\*år]** | **Klimagassutslipp**  **[% av tot.]** |
| Grunn og fundamenter |  |  |  |
| Bæresystemer |  |  |  |
| Yttervegger |  |  |  |
| Innervegg |  |  |  |
| Dekker |  |  |  |
| Yttertak |  |  |  |
| Trapper og balkonger |  |  |  |

### «I drift» (etter 2 år)

For materialbruk vil klimagassutslipp «i drift» være det samme som «som bygget»

## Sammenligning av alternativene – klimagassutslipp fra materialbruk

Beregningene viser at for prosjektet sammenlignet med referanseberegningen oppnås utslippsreduksjoner på …. % for prosjektert og … % for som bygget. Det er ingen endringer i materialbruk fra ”som bygget” til ”i drift”.

*Figuren er et eksempel og må erstattes med egne tall for det aktuelle prosjektet.*

*Figur 5.1: Fordeling av klimagassutslipp pr konstruksjon for de enkelte prosjektfasene*

*Tabell 5.4: Fordeling av klimagassutslipp pr. bygningsdel for ulike prosjektfaser:*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Referansebygg** | **Prosjektert bygg** | | **"Som bygget"** | |
|  | **kg CO2-ekv./år** | **kg CO2-ekv./år** | **% red saml. med ref** | **kg CO2-ekv./år** | **% red saml. med ref** |
| Grunn og fundamenter |  |  |  |  |  |
| Bæresystemer |  |  |  |  |  |
| Yttervegger |  |  |  |  |  |
| Innervegg |  |  |  |  |  |
| Dekker |  |  |  |  |  |
| Yttertak |  |  |  |  |  |
| Trapper og balkonger |  |  |  |  |  |
| **Total** |  |  |  |  |  |
| **Total inkl. biogent karbon** |  |  |  |  |  |

*Tabell 5.5: Fordeling av klimagassutslipp pr. bygningsdel pr. person for ulike prosjektfaser:*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Referansebygg** | **Prosjektert bygg** | | **"Som bygget"** | |
|  | **kg CO2-ekv./ person\*år** | **kg CO2-ekv./ person\*år** | **% red saml. med ref** | **kg CO2-ekv./ person\*år** | **% red saml. med ref** |
| Grunn og fundamenter |  |  |  |  |  |
| Bæresystemer |  |  |  |  |  |
| Yttervegger |  |  |  |  |  |
| Innervegg |  |  |  |  |  |
| Dekker |  |  |  |  |  |
| Yttertak |  |  |  |  |  |
| Trapper og balkonger |  |  |  |  |  |
| **Total** |  |  |  |  |  |
| **Total inkl. biogent karbon** |  |  |  |  |  |

*Kommenter hovedårsakene til forbedringer/forverringer av utslippsresultatene fra alternativ til alternativ:*

* *Hvilke bygningsdeler medfører de høyeste utslippene, og hvorfor?*
* *Forklar hvorfor utslippene endrer seg fra prosjektfase til prosjektfase*

# Transport

## Beregningsalternativer – forutsetninger og delresultater

Forutsetninger for hvert av beregningsalternativene er gitt i de påfølgende avsnittene.

### Referansebygg

Hvis det er flere bygg, eller flere formål lokalisert i ett bygg, må hvert bygg beskrives for seg da de vil ha ulike forutsetninger om antall ansatte, bosatte, andre brukere samt resulterende transportmiddelfordeling (for prosjektert, som bygget og i drift)

**Forutsetninger:** *(Oppgis pr. bygg)*

* *Antall ansatte, bosatte, andre brukere*
* *Standard turproduksjon og transportmiddelfordeling, hastigheter og andel skinnegående kollektivtransport for valgte kommune(type). Tallene hentes fra OneClick LCA.*
* *Ingen påvirkning av reisemiddelfordeling ved parkeringstilgang*

*Tabell 5.1: Transportmiddelfordeling for referansebygg.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Transportmiddelfordeling [% av alle reiser per dag]** | **Gang/sykkel** | **Kollektiv** | **Bil** |
| Arbeid |  |  |  |
| Tjeneste |  |  |  |
| Innkjøp og service |  |  |  |
| Annet |  |  |  |

*Tabell 5.2: Klimagassutslipp fra transport, fordelt på transportmidler, for referansebygg.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Klimagassutslipp** | **kg CO2-ekv/m²/år** |
| Bil |  |
| Kollektiv – buss |  |
| Kollektiv – skinnegående |  |
| Varetransport |  |
| Sum |  |

### Prosjektert bygg

Forutsetninger:

* *Antall ansatte, bosatte, andre brukere*
* *Standard turproduksjon*
* *Tilpasset transportmiddelfordeling for valgte lokalisering i angitte kommune – er den sentral knyttet til et knutepunkt eller er den perifer, osv.*
* *Endring av påvirkning av transportmiddelfordeling ved parkeringstilgang. I tillegg til eventuelle endringer i transportmiddelfordeling som funksjon av sentralitet til kollektivtransport er transport.*
* *Om referansebygg og prosjektert bygg for prosjektet er laget i klimagassregnskap.no, og videre beregninger for som bygget og/eller i-drift er laget med OneClick LCA, må tallene justeres slik at det er mulig å sammenligne prosjektfasene. Se notatet* ***Regneregler klimagassberegninger FutureBuilt - revidert 2019****, for beregning av denne justeringen.*

*Tabell 5.3: Transportmiddelfordeling når begrensninger i parkeringsmuligheter er hensyntatt*.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Transportmiddelfordeling [% av alle reiser per dag]** | **Gang/sykkel** | **Kollektiv** | **Bil** |
| Arbeid |  |  |  |
| Tjeneste |  |  |  |
| Innkjøp og service |  |  |  |
| Annet |  |  |  |

*Tabell 5.4: Klimagassutslipp «som prosjektert» når begrensninger i parkeringsmuligheter er hensyntatt*.

|  |  |
| --- | --- |
| **Klimagassutslipp** | **Arealspesifikt utslipp**  **[kg CO2-ekv/m2\*år]** |
| Bil |  |
| Kollektiv – buss |  |
| Kollektiv – skinnegående |  |
| Varetransport |  |
| Sum |  |

### «Som bygget»

*Det er vanligvis ingen endringer i forhold til prosjektert løsning.*

### «I drift» (etter 2 år)

* *Antall ansatte, bosatte, andre brukere*
* *Standard turproduksjon (antall turer per person per døgn hentes fra beregningsverktøyet – f.eks OneClick LCA)*
* *Det forutsettes at det gjennomføres en reisevaneundersøkelse for prosjektet som dermed gir transportmiddelfordeling for brukerne av bygget 1-2 år etter at bygget er satt i drift. Denne lokale RVU vil da gjenspeile den lokaliseringen, p-tilgangen, kollektivbetjening, sykkeltilrettelegging og resultatet av en gjennomført mobilitetsplanlegging. Beskrives.*

*Tabell 5.5: Transportmiddelfordeling for prosjektet i drift*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Transportmiddelfordeling (% av alle reiser per dag)** | **Gang/sykkel** | **Kollektiv** | **Bil** |
| Arbeid |  |  |  |
| Tjeneste |  |  |  |
| Innkjøp og service |  |  |  |
| Annet |  |  |  |

*Tabell 5.6: Klimagassutslipp «som prosjektert» når begrensninger i parkeringsmuligheter er hensyntatt*.

|  |  |
| --- | --- |
| **Klimagassutslipp** | **Arealspesifikt utslipp**  **[kg CO2-ekv/m2\*år]** |
| Bil |  |
| Kollektiv – buss |  |
| Kollektiv – skinnegående |  |
| Varetransport |  |
| Sum |  |

## Sammenligning av alternativene – klimagassutslipp fra transport

Beregningen viser at man oppnår en reduksjon av klimagassutslipp på …..% ved de tiltak som er gjennomført for transport.

*Figuren er et eksempel og må erstattes med egne tall for det aktuelle prosjektet.*

*Figur 11: Fordeling av beregnede klimagassutslipp for transport …….*

*Tabell 5.7: Fordeling av beregnede klimagassutslipp for transport for …..*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Referansebygg** | **Prosjektert bygg** | | **"Som bygget"** | | **"i drift"** | |
|  | **kg CO2-ekv./år** | **kg CO2-ekv./år** | **% red saml. med ref** | **kg CO2-ekv./år** | **% red saml. med ref** | **kg CO2-ekv./år** | **% red saml. med ref** |
| Bil |  |  |  |  |  |  |  |
| Kollektiv – buss |  |  |  |  |  |  |  |
| Kollektiv – skinnegående |  |  |  |  |  |  |  |
| Varetransport |  |  |  |  |  |  |  |
| **Sum** |  |  |  |  |  |  |  |

*Tabell 5.8: Fordeling av beregnede klimagassutslipp for transport for …..*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Referanse-bygg** | **Prosjektert bygg** | | **"Som bygget"** | | **"i drift"** | |
|  | **kg CO2-ekv./person\*år** | **kg CO2-ekv./person\*år** | **% red saml. med ref** | **kg CO2- ekv./person\*år** | **% red saml. med ref** | **kg CO2-  ekv./ person\*år** | **% red saml. med ref** |
| Bil |  |  |  |  |  |  |  |
| Kollektiv – buss |  |  |  |  |  |  |  |
| Kollektiv – skinnegående |  |  |  |  |  |  |  |
| Varetransport |  |  |  |  |  |  |  |
| **Sum** |  |  |  |  |  |  |  |

# Vedlegg

## Vedlegg 1: Underlag beregninger for energi

* *Referansebygg:*
  + *Ingen vedlegg*
* *Prosjektert bygg:*
  + *Inndata for energiberegninger, i form av utfylt tabell J1 i NS 3031 eller tilsvarende.*
  + *Vær oppmerksom på at alle inndata som kuldebroverdier, u-verdier, arealer, etc. skal dokumenteres.*
* *«Som bygget»:*
  + *Inndata for energiberegninger, i form av utfylt tabell J1 i NS 3031 eller tilsvarende.*
  + *Dokumentasjonsrapport fra tetthetsmålinger og annen planlagt verifikasjon.*
* *I drift:*
  + *Oversikt over siste to års energiforbruk for ulike energibærere.*

## Vedlegg 2: Underlag beregninger for materialer

*Bygningens materialmengder beskrives iht. bygningsdelstabellen NS 3451:2009 og spesifisert i NS 3720*

* *Referansebygg:*
  + *Materialmengder, utslippsfaktorer, utslipp pr. materialtype samt utslipp fordelt på hovedgrupper og materialer.*
* *Prosjektert bygg:*
  + *Materialmengde og utslipp pr. materialtype.*
  + *Dersom andre utslippsfaktorer enn generiske data fra klimagassregnskap.no eller OneClick LCA er benyttet, vedlegges dokumentasjon på disse, i form av EPD eller tilsvarende.*
* *«Som bygget»:*
  + *Materialmengder og dokumentasjon på utslippsfaktorer.*

## Vedlegg 3: Underlag beregninger for transport

* *I drift:*
  + *Resultat av evt. reisevaneundersøkelse*

*Legg for hver prosjektfase ved opplysninger om:*

*Turproduksjon for ansatte og andre brukere:*

*Reisemiddelfordeling og andre forutsetninger:*

Evt. data fra lokal reisevaneundersøkelse, samt dokumentasjon av disse

Parkeringstilgangens påvirkning av reisemiddelfordeling

1. Antall personer er alle som er oppgitt som brukere av bygget, dvs. ansatte/bosatte, elever/studenter og andre brukere samt besøkende. [↑](#footnote-ref-1)