

Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt**Spansk casestudierapport: LCA av et enfamiliehus.****Sammendrag**

1 - Målsettinger	2
2 - Beskrivelse av casestudien.....	2
2.1.- Utgangsdata for studien	3
2.1.1. Lokalisering av eneboligen	3
2.1.2. Kjennetegn ved huset	4
2.2.- Eksempel på masteroppgave som tilbys.....	8
3 - Nyeste bruk av BIM og LCA for å vurdere bærekraften til en bygning	10
4 - Regelverk og standarder	13
5 - Metodikk for casestudier	13
6 - Utvikling av casestudien.....	15
6.1 - BIM-modeller	15
6.2.- LCA-analyse.....	18
6.2.1. Mål og omfang av LCA i casestudien.....	19
6.2.2. Generell beholdningsanalyse	19
6.2.3. Konsekvensanalyse.....	20
6.2.4. Tolkning av resultatene.....	24
7 - Analyse av de ulike alternativene som er studert.....	25
8 - Konklusjoner og anbefalinger	28
9 -Referanser.....	29
Vedlegg 1. LCA med Excel-app for en enebolig i betong og murstein	30
Vedlegg 2. LCA med Excel-app for en enebolig i stål og murstein	31
Vedlegg 3. LCA med Excel-app for en enebolig i tre	32

1 - Målsettinger

UPCT og CTCON utviklet casestudien "**Livssyklusanalyse (LCA) av byggevarer ved hjelp av en BIM-modell (Building Information Modelling) av et enfamiliehus**".

Hovedmålet er å utvikle en didaktisk metode for undervisning og læring av konsepter knyttet til sirkulær økonomi og LCA i bygg- og anleggsbransjen, gjennom å studere flere alternativer for bygging av en enebolig.

2 - Beskrivelse av casestudien

Den spanske casestudien i dette prosjektet har fokusert på å studere flere løsninger for å bygge et enfamiliehus og utføre en livssyklusanalyse (LCA) av hvert alternativ ved hjelp av BIM-modellene som er opprettet. Målet med denne LCA-vurderingen er å sammenligne bærekraften til de ulike løsningene.

- **Løsning 1: Enebolig med betongkonstruksjoner og teglsteinskonvolutt.**



Figur 1. Hus med betongkonstruksjon.

- **Løsning 2: Enfamiliehus med stålkonstruksjon og teglsteinskonvolutt**



Figur 2. Hus med stålkonstruksjon.

- **Løsning 3: Enfamiliehus med konstruksjon og klimaskjerm i tre.**



Figur 3. Hus med trekonstruksjon og klimaskjerm i tre

2.1.- Utgangsdata for studien:

2.1.1. Lokalisering av eneboligen.

Eneboligen ligger i Cartagena kommune, i et område i utkanten av denne havnebyen som hører til Murcia-provinsen i Spania. Byggesonen for prosjektet er definert som en normal tilgjengelighetszone med minimale skråninger.

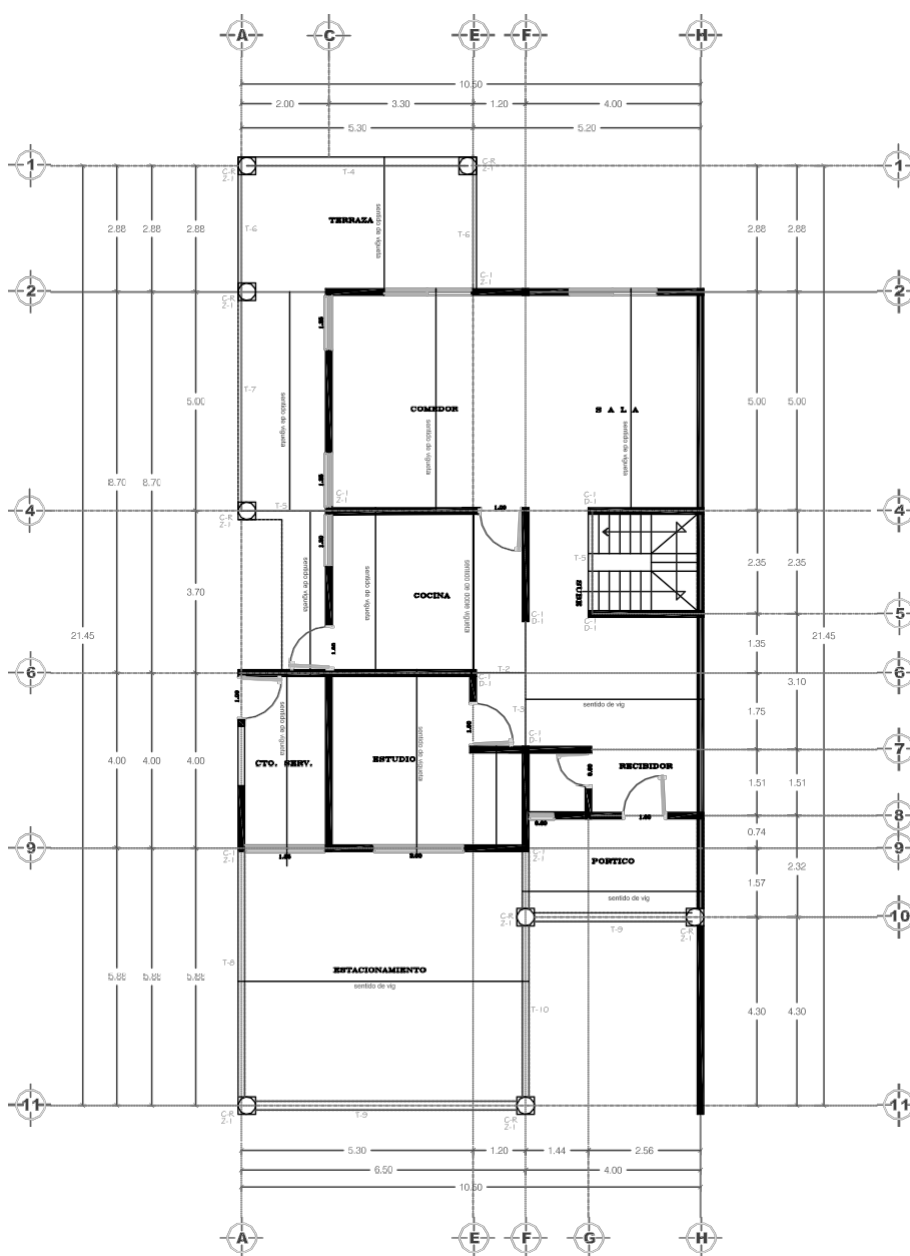


Figur 4. Prosjektets beliggenhet.

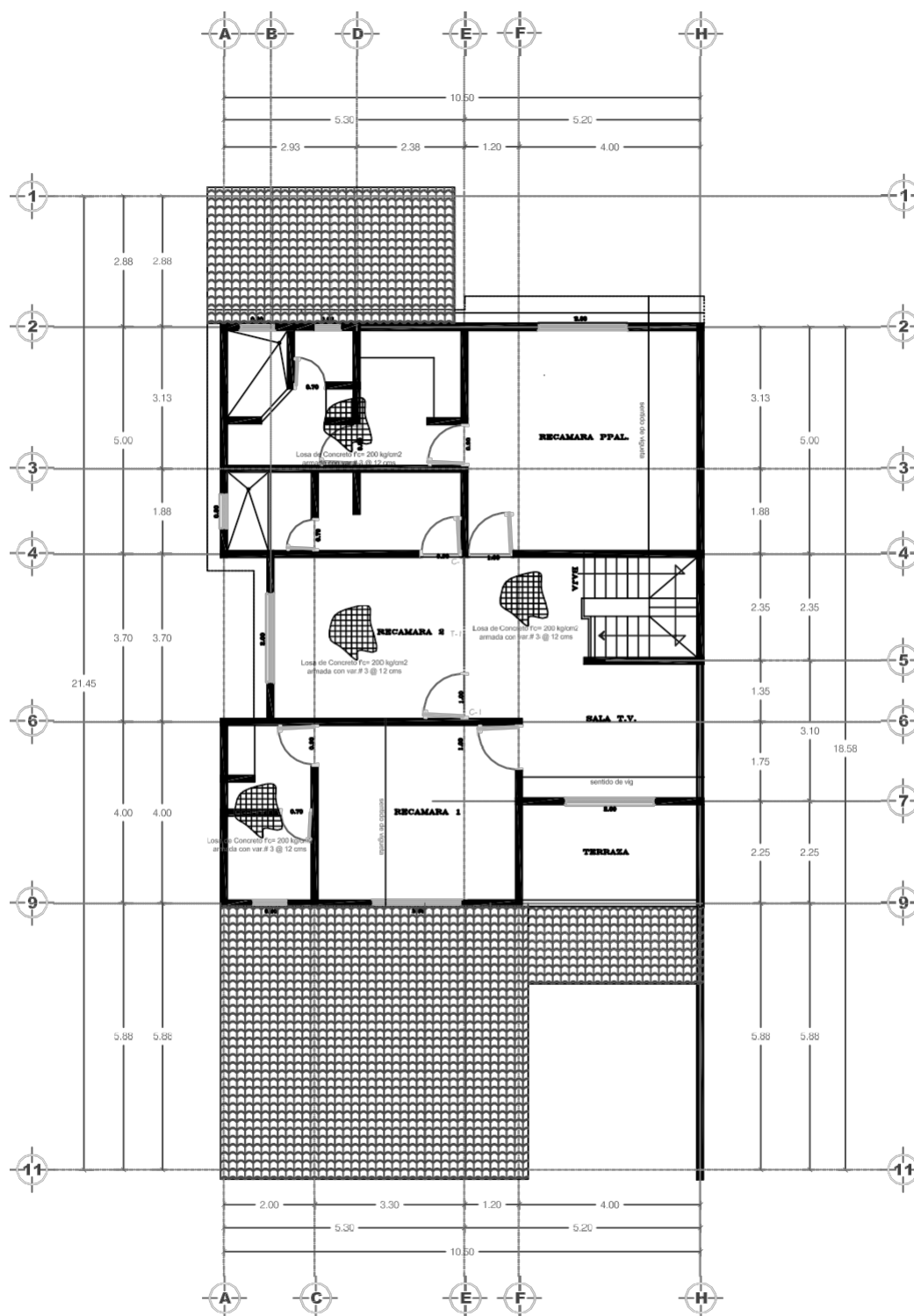
Tomtens areal er anslått til nærmere 700 kvadratmeter, mens det totale bebygde arealet antas å være nærmere 360 m².

2.1.2. Kjennetegn ved huset

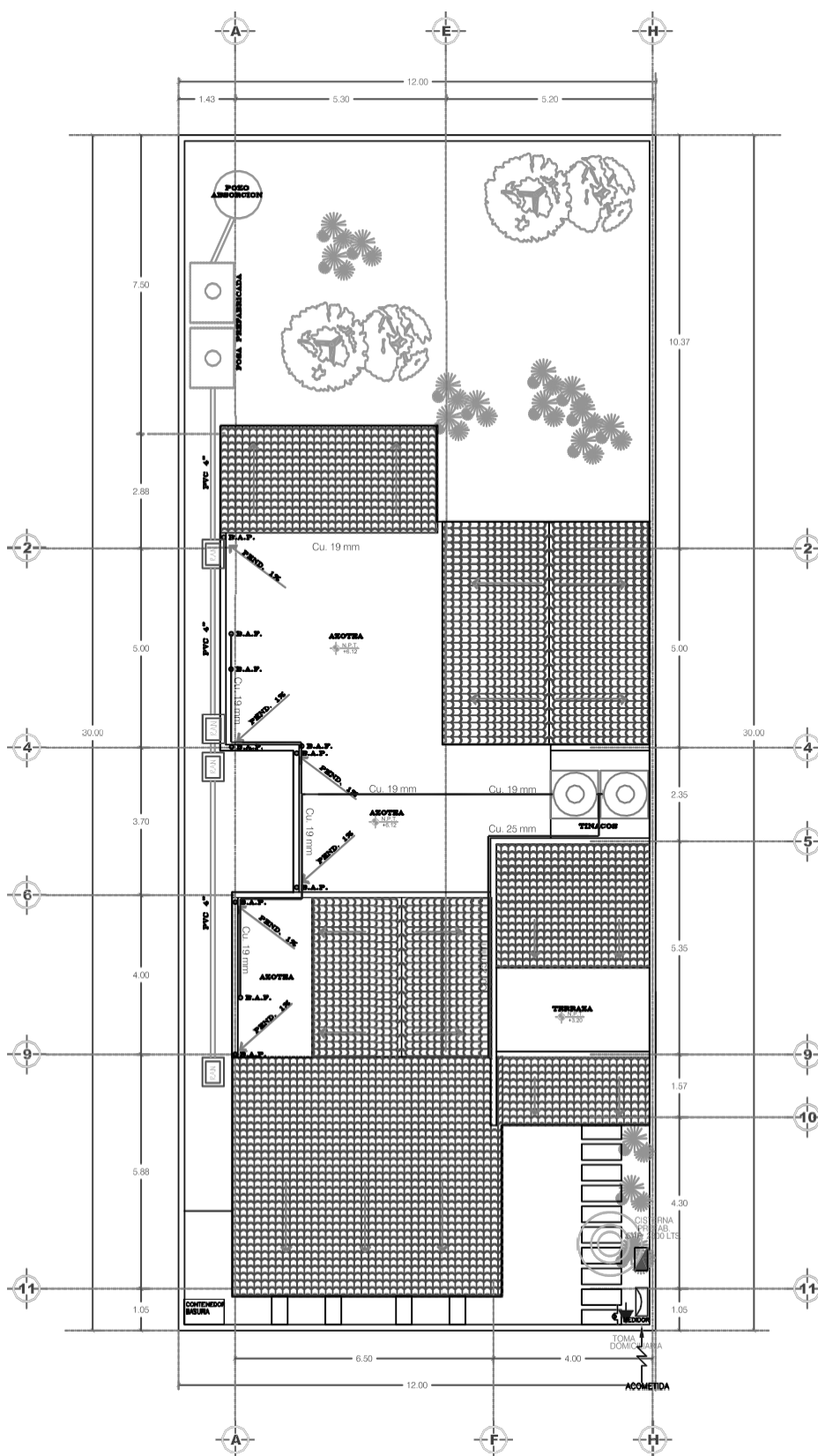
Det er en enebolig i to etasjer over bakken, med to parkeringsplasser på hovedfasaden sør for husets beliggenhet, med stor uteplass på bakfasaden, fellesarealer og et toalett i underetasjen, og tre soverom og tre bad i øverste etasje. Med flate og skrånende takområder.



Figur 5. Plan over første etasje.



Figur 6. Plan over første etasje.



Figur 7. Overordnet plan

Det er anslått at byggeområdet er 360 m², Terrenget som huset ligger på, er en halvhard leirjord.

Hver av de nevnte løsningene som skal studeres i denne studien av BIM-LCA Construction Project, har blitt tilbudt som en masteroppgave eller et avsluttende eksamensprosjekt til sivilingeniørstudenter ved UPCT.

Følgende avsnitt viser et av tilbudene som er gitt til studentene.

2.2.- Eksempel på masteroppgave som tilbys

Tittel på engelsk: Design av trekonstruksjoner og livssyklusanalyse av et enfamiliehus ved hjelp av BIM og LCA-verktøy.

Målsetting: Målet med denne studien er å prosjektere trekonstruksjonen til et enfamiliehus i henhold til Eurokode 5, og å analysere miljøpåvirkningen fra denne konstruksjonen gjennom hele livssyklusen i henhold til standarden EN ISO 15978:2012. For å kunne gjennomføre analysen av livsløpet til eneboligen, vil det innledningsvis bli bygget en BIM-modell, som vil brukes til å måle materialene som brukes og andre parametere. I den andre delen av masteroppgaven vil det bli gjennomført en parametriske studie for å analysere miljøforbedringen som følge av bruk av andre materialer i konstruksjonen og klimaskjermen, og endringen i transportavstandene for materialene.

Faser: I denne masteroppgaven må studenten utvikle følgende faser:

Fase 1: Valg av fundamenttype i henhold til de geotekniske egenskapene til grunnen.

Fase 2: Valg av innhegning og skillevegger i boligen. Flere alternativer.

Fase 3: Bestemmelse av tyngdekraftlaster (egenvekt, egenlast, nyttelaster...) og horisontale laster (vind og jordskjelv) som virker på bygningen, med tanke på konstruksjonen.

Fase 4: Prosjektering av husets strukturelle system. Forhåndsdimensjonering av bjelker, søyler og gulv under tyngdekraftlaster og brukslaster.

Fase 5: Analyse for å finne interne krefter og deformasjoner i konstruksjonen etter å ha utført de aktuelle kombinasjonene av tiltak.

Fase 7: Verifisering av brudd- og bruksgrensetilstandene for både fundamentet og resten av konstruksjonselementene.

Fase 8: BIM-modellering av huset med Cype Architecture.

Fase 9: Innhenting av målinger av boligmaterialer med Open BIM Quantities

Fase 10: Byggebudsjett og livssyklusanalyse av bygget i trinn A1-A5 med verktøyet Archimedes Cype. Disse trinnene er som følger:

- Produkt:A1-A3
Utvinning av råvarer (A1) Transport til fabrikk (A2) Produksjon (A3)
- Byggeprosessen: A4 - A5
Transport av produktet (A4)

Produktinstallasjon og byggeprosess (A5)

Fase 11: Full livssyklusanalyse av bygningen med OneClick. Input: målinger og andre parametere i Excel-ark. Denne analysen vil bli utført i henhold til standarden *UNE 15978:2012. Bærekraft i bygg og anlegg. Vurdering av bygningers miljøprestasjon. Beregningsmetoder.*

I denne analysen vil følgende trinn bli vurdert i tillegg til trinn A1-A5:

- Bruksfase, informasjonsmoduler relatert til bygningsstrukturen.
 - B1: bruk eller anvendelse av det installerte produktet; - B2: vedlikehold;
 - B3: reparasjon; - B4: utskifting; - B5: rehabilitering.
- Bruksfase, informasjonsmoduler knyttet til driften av bygningen.
 - B6: Energibruk i drift (f.eks. drift av varmesystemet og andre installerte tjenester knyttet til bygningen);
 - B7: vannforbruk i drift.
- End-of-life-fasen. Denne fasen omfatter levering og transport av alle materialer og produkter, samt tilhørende energi- og vannforbruk.
 - C1: dekonstruksjon, riving;
 - C3: Behandling av avfall for gjenbruk, gjenvinning og/eller resirkulering;
 - C4: eliminering.
- Fordeler og byrder på tvers av systemgrensene. Etappen inkluderer:
 - D: potensial for gjenbruk, gjenvinning og/eller resirkulering, uttrykt som nettobelastning og nytte.

Fase 12: Sammenligning av resultatene fra analysen med resultatene fra andre casestudier, andre masteroppgaver, av eneboliger med betong- eller stålkonstruksjon og teglsteinskonvolutter. Resultatene av livssyklusanalysen som skal sammenlignes, vil være de tilsvarende indikatorene for miljøpåvirkning, ressursbruk og andre indikatorer knyttet til avfall som genereres, gjenbrukbare materialer.

Fase 13: Utarbeidelse av en veiledning for bruk av BIM- og LCA-verktøy i denne casestudien.

Forutsetninger: Student med mastergrad i bygg- og anleggsteknikk.

Sammendrag: Vurdering av miljøpåvirkningen fra en bygning gjennom hele livssyklusen er et svært nyttig verktøy for å kvantifisere bærekraften til byggematerialer. Denne masteroppgaven tar sikte på å utvikle en livssyklusanalyse for en casestudie og sammenligne resultatene med andre caser som allerede er analysert. Det første steget i livssyklusanalysen vil være å prosjektere en enebolig med trekonstruksjon ved hjelp av BIM-verktøy.

Bibliografi:

UNE-EN ISO 14040: 2006 Miljøledelse. Livssyklusanalyse. Prinsipper og referanserammeverk.
UNE-EN ISO 14044: 2006. Miljøledelse. Livsløpsvurdering. Krav og retningslinjer.
UNE-EN 15978:2012 Bærekraft i bygg og anlegg. Vurdering av bygningers miljøprestasjon. Beregningsmetoder.
UNE-EN 1995-1-1. Eurokode 5: Prosjektering av trekonstruksjoner Del 1-1: Generelle regler og byggeforskrifter.
Spanske tekniske byggeforskrifter.

Kompetanser: De som er inkludert i MUICCP Master's Thesis Teaching Guide. I tillegg: evne til å bruke BIM- og LCA-verktøy for å vurdere bærekraften til materialene som brukes i byggingen av et enfamiliehus.

3 - Moderne bruk av BIM og LCA for å vurdere bærekraften til en bygning.

Den store miljøpåvirkningen som boligbygg har gjennom hele livssyklusen, har vakt økende og betydelig interesse i det vitenskapelige miljøet de siste tiårene, der man har tatt i bruk metoden for livssyklusanalyse (LCA).

Over tid har det blitt utviklet ulike metoder for å vurdere miljøpåvirkning. Den mest internasjonalt anerkjente metoden er livsløpsvurdering (LCA), som brukes på produkter i byggsektoren gjennom standarden UNE-EN 15804 (2012) og på bygninger gjennom standarden UNE-EN 15978 (2012). LCA-metodikken fungerer også som et beslutningsverktøy i design- og konstruksjonsfasen av bygningen, særlig når det gjelder valg av byggematerialer med lavere miljøpåvirkning.

Gjennomgangen av litteraturen om LCA-studier anvendt på miljøvurdering av bygninger viser at de bygningene som oftest analyseres, er boliger på det europeiske kontinentet, og at det endelige målet er å evaluere nyoppførte bygninger. De livssyklusfasene som oftest analyseres, er produkt- og konstruksjonsfasen, etterfulgt av livsløpsfasen. Den mest brukte funksjonelle enheten er det totale bygningsarealet, med tanke på forventet levetid, som vanligvis antas å være 50 år.

På den annen side, til tross for artikler som spesifikt tar for seg LCA i bygninger, bør det bemerkes at både inventardatabaser og programvareverktøy som brukes, vanligvis ikke er spesifikke for bygninger. De fleste forfatterne bruker generiske databaser og programvare som også kan brukes til LCA av andre typer produkter eller systemer. Dette tyder på at det fortsatt er et stykke igjen til utvikling og bruk av bygningsspesifikk programvare og databaser som er tilpasset de spesifikke forholdene i hver region.

Potensialet som ligger i BIM-verktøy (Building Information Modeling) når det gjelder å forenkle beslutningsprosesser i forbindelse med livsløpsvurderinger (LCA) i forbindelse med bygningskonstruksjoner, har blitt bredt anerkjent og dokumentert i en rekke akademiske oversiktsartikler [1], [2]. Soust-Verdaguer et al. [3] gjennomførte for eksempel en omfattende gjennomgang av studier som utforsket synergiene mellom BIM og LCA, med særlig fokus på hvordan BIM kan effektivisere datainngangen og optimalisere resultatene fra LCA-verktøy. Denne gjennomgangen presenterte også praktiske strategier for integrering av BIM-programvare og LCA-verktøy, for eksempel utvikling av maler og programtillegg. Det er

Det er imidlertid viktig å merke seg at denne gjennomgangen er fra før 2018, og at mange nyere publikasjoner om dette emnet ikke er tatt med i betraktningen.

Spesielt siden 2018 har det dukket opp et betydelig antall forskningsartikler som undersøker integreringen av BIM og LCA gjennom casestudier. Eleftheriadis et al. [4] gjennomførte for eksempel en grundig gjennomgang av forholdet mellom BIM og LCA når det gjelder å forbedre energieffektiviteten (inkludert innebygd energi og driftsenergi) og tekniske ytelsesaspekter (som kostnader og sikkerhet) ved strukturelle systemer. Denne gjennomgangen understreket viktigheten av å innlemme BIM i beslutningsprosessen knyttet til bygningskonstruksjoner, og presenterte kritisk innsikt innen både ingeniørfag og bærekraftig energi, samtidig som den foreslo et sett med retningslinjer for forskning. Den vektla imidlertid først og fremst et kvalitativt perspektiv, uten å gå grundig inn på de metodiske barrierene og kvantitative aspektene knyttet til BIM-integrert LCA.

Llatas et al. [5] gjennomførte en systematisk litteraturgjennomgang (SLR) med det formål å identifisere muligheter for å integrere LCA i BIM-prosessen under bygningsdesignfasen. I gjennomgangen ble det introdusert en tilnærming for å hjelpe til med implementeringen av BIM-integrert LCA, men den analyserte bare 36 casestudier publisert i to spesifikke tidsskrifter.

Dalla Mora et al. [6] gjennomførte derimot en omfattende gjennomgang av BIM-integrerte LCA-studier som ble publisert mellom 2007 og 2019, og viste hvordan BIM kan forbedre datahåndteringen i LCA-applikasjoner. De undersøkte også hvordan ulike parametere påvirker denne sammenhengen, og fremhevet det bemerkelsesverdige fraværet av lett tilgjengelige LCA-databaser integrert i BIM-verktøy som en betydelig utfordring. Likevel er det fortsatt begrenset med en systematisk analyse av hvordan disse faktorene påvirker BIM-integrerte LCA-applikasjoner.

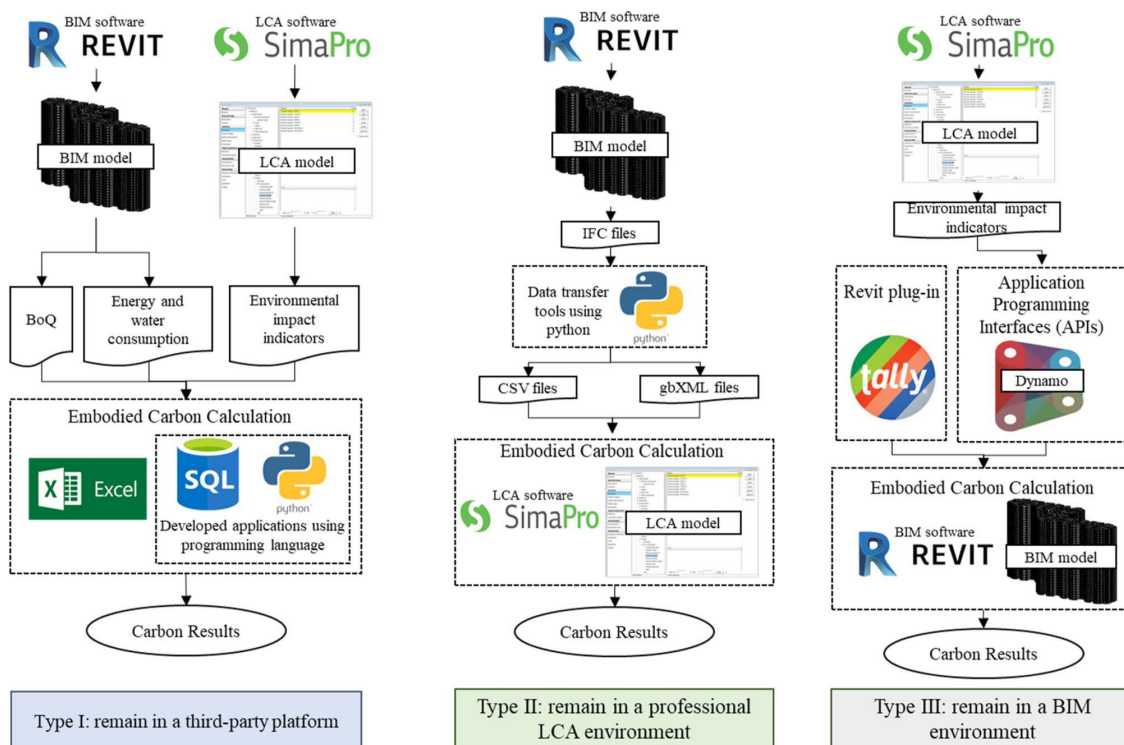
Seyis [7] gjennomførte en omfattende gjennomgang som identifiserte fordelene og ulempene forbundet med BIM-baserte LCA-er. Funnene i denne gjennomgangen pekte på arbeidskrevende datainnleggingsprosesser som en hovedutfordring ved BIM-integrert LCA. En lignende studie ble utført av Obrecht et al. [8], som gjorde det mulig å foreta en sammenlignende vurdering av ulike typer BIM-integrerte LCA-metoder, og veide deres respektive styrker og svakheter.

Panteli et al. [9] fokuserte sin forskning på tidligere studier om bruk av BIM til miljøvurderinger av bygninger i designfasen. De understreket den kritiske betydningen av datainteroperabilitet mellom BIM- og LCA-verktøy i denne sammenhengen.

Selv om disse tidligere publiserte arbeidene har gjennomgått integrasjonen av BIM og LCA, er det et tvingende behov for en mer systematisk og omfattende gjennomgang for å gi en dypere forståelse av disse viktige aspektene innen BIM-integrert LCA. I arbeidet til Teng et al. [10] er det utviklet en systematisk gjennomgang av tidligere arbeid om integrering av BIM og LCA. Figur 7 og tabell 1 viser noen av resultatene fra dette arbeidet.

Når det gjelder de metodiske aspektene ved programvareintegrasjon og datautveksling, er det viktig å formulere strategier for å oppnå sømløs programvareintegrasjon og effektiv datautveksling mellom programvare for bygningsinformasjonsmodellering (BIM) og verktøy for livssyklusanalyse (LCA). Vanligvis utføres livsløpsanalyser for bygninger i de siste fasene av designprosessen, et tidspunkt der det er mulig å få tilgang til presise og omfattende data. På dette stadiet kan det imidlertid være upraktisk eller for sent i utviklingsprosessen å påvirke kritiske beslutninger. For å løse denne utfordringen har det blitt foreslått ulike metodiske tilnærminger for å integrere BIM-programvare og LCA-verktøy på en mer effektiv måte.

Datautveksling er et annet viktig hinder når man skal håndtere ulike dataformater i BIM-programvare og spesialiserte LCA-verktøy. De viktigste målene med å koble sammen BIM- og LCA-verktøy omfatter ofte eksport av Bill of Quantities (BoQ) og etablering av bygningsdatasett, som begge representerer kompliserte og tidkrevende prosedyrer. I denne sammenhengen har Teng et al. [10] identifisert tre ulike tilnærminger for å lette dataoverføring mellom BIM- og LCA-verktøy. Disse tilnærmingene omfatter integrering av en prosess som samler ulike data i en tredjepartsapplikasjon eller et tredjepartsverktøy (type I), import av en BoQ-rapport generert fra BIM-modellen til et dedikert LCA-verktøy (type II), og bruk av plugin-moduler som inkorporerer LCA-data i BIM-programvare (type III) (som illustrert i figur 7). En sammenlignende analyse av disse tre kategoriene av tilnærminger er skissert i tabell 1.



Figur 8. Tre tilnærminger for datautveksling mellom BIM-programvare og LCA-verktøy. (Kilde: Teng et al. [10])

Tabell 1: Tre typer datautvekslingsmetoder mellom BIM- og LCA-verktøy. (Kilde: Tend et al. [10])

Type	Data exchange approach	Calculation platform	Description	Advantage	Disadvantage
I	From BIM and LCA to a third party	Excel	Importing a BoQ report generated from the BIM model and corresponding emission factors provided by LCA tools into Excel	Simple and time-saving	Inefficient to handle a more complex calculation
		Self-developed application	Using programming language to achieve automatic data extraction and calculation between BIM and LCA tools	Automatic and clear calculation	Only numerical results can be obtained
II	From BIM to LCA	Professional LCA tools	Importing a BoQ report generated from the BIM model or BIM model into dedicated LCA tools	Professional, detailed and visualized analysis	Inconsistent data formats of material databases; Manually data mapping is needed
III	From LCA to BIM	BIM platform	Using a Revit plug-in to conduct LCA Importing LCA data into BIM objects or an in-built database through application programming interfaces (APIs)	Flexible data modification, integrated data storage, quick feedback, and intuitive visualization	Inaccuracy of the results Manual data mapping is needed

4 - Forskrifter og standarder

LCA-forskrifter og -standarder:

- UNE-EN ISO 14040: 2006 Miljøledelse. Livssyklusanalyse. Prinsipper og referanserammeverk.
- UNE-EN ISO 14044: 2006. Miljøledelse. Livsløpsvurdering. Krav og retningslinjer.
- UNE-EN15978 :2012 Bærekrafti konstruksjon.Vurdering avbygningers miljøprestasjon. Beregningsmetoder.

BIM-forskrifter og -standarder:

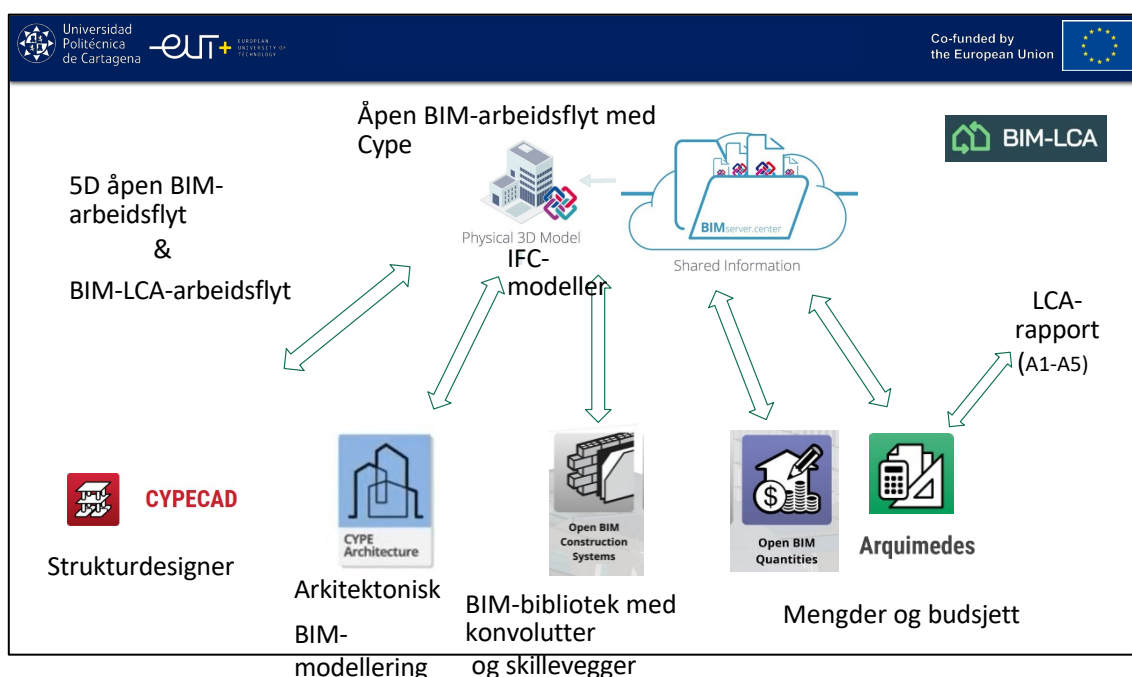
- UNE-EN ISO 16739-1: Datautveksling i byggebransjen og i eiendomsforvaltning ved bruk av IFC (Industry Foundation Classes).
- UNE-EN ISO 19650-1: Organisering og digitalisering av informasjon i bygg- og anleggsarbeider som bruker BIM (byggningsinformasjonsmodellering).

5 - Metodikk for casestudier.

I den spanske casestudien av dette BIM-LCA-prosjektet ble Cypes programvarepakke for åpen BIM brukt (se neste figur):

- Med dem designer vi husets struktur (ved hjelp av CypeCad) og den tilhørende Open BIM-modellen, det vil si BIM-modellen i IFC-format. Vi laster opp denne BIM-modellen av boligstrukturen til en server (BIMServerCenter).
- Deretter bruker vi en annen programvare (**Cype Architecture**) til å lage BIM-modellen av den arkitektoniske delen av huset.
- Deretter beriker vi BIM-modellen av huset ved å innlemme informasjon om husets klimaskjerm med **Open BIM Construction Systems**.
- Til slutt bruker vi programvaren **Open BIM Quantities** og **Arquimedes** til å lage en mengdeberegning av konstruksjonen, basert på målingene som programvaren gjør i elementene i BIM-modellen. Arquimedes kan skrive ut LCA-rapporten som er laget ved å legge til konsekvensene av hver av budsjettpostene ved hjelp av Cype LCA-databasen.

Denne LCA-en inneholder bare trinnene A1 til A5. Neste figur viser arbeidsflyten og datautvekslingen i den spanske casestudien ved bruk av Cype-programvaren og BIMServerCenter. I denne arbeidsflyten utveksler hver programvare informasjon med OpenBIM-modellen av huset som er lagret i et BIMServerCenter-prosjekt.



Figur 9. Arbeidsflyt i den spanske casestudien ved bruk av OneClick LCA.

Med arbeidsflyten som ble fulgt for å utvikle den spanske casestudien, er integrasjonen mellom BIM-modellen og LCA-vurderingen perfekt, siden den samme databasen som brukes til å lage mengdefortegnelsen, også brukes til å utføre livssyklusanalysen av bygget.

Programvaren Cype Architecture forklares i en veiledning i dette BIM-LCA Construction E+-prosjektet.

En annen måte å bruke Archimedes til å beregne LCA for konstruksjonen på, er å bruke Excel-arket som er utviklet i dette prosjektet.

Som et resultat av dette prosjektet (BIM-LCA Construction) er det utviklet en webapplikasjon som, basert på materialmengder som brukes i byggingen av en bygning (enetasjes bolig, fleretasjes bygning eller industrilager), lager en LCA for å vise en rekke miljøkonsekvenser av byggingen i fasene A1-A3 (utvinning og produksjon av byggevarer). Denne appen er tilgjengelig på BIM-LCA Construction Project-nettstedet (<https://bimlca.eu>).

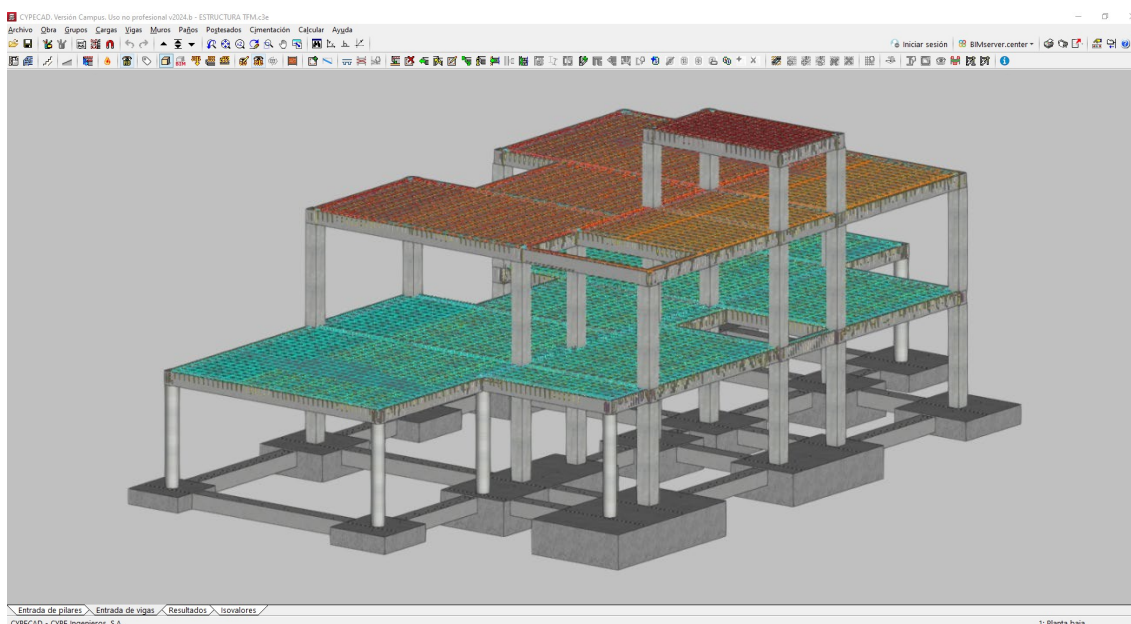
Det er også utviklet en LCA-app i Excel som har som mål å utføre LCA for bygninger og vise kostnadene og miljøkonsekvensene ved å bygge (A1-A5). Denne Excel-appen er også tilgjengelig på prosjektets nettside, og gir blant annet mulighet til å velge mellom ulike materialer for konstruksjonen (betong, stål eller tre), og til å velge ulike typer fundamenter, dører, vinduer, isolasjonsmaterialer, gulv, skillevegger, fasader og tak.

LCA Excel-prosjektappen har en brukerveiledning i opplæringsformat, som er en del av resultatene fra BIM-LCA Construction-prosjektet i arbeidspakke 3. Denne brukerveiledningen er også tilgjengelig på prosjektets nettsted.

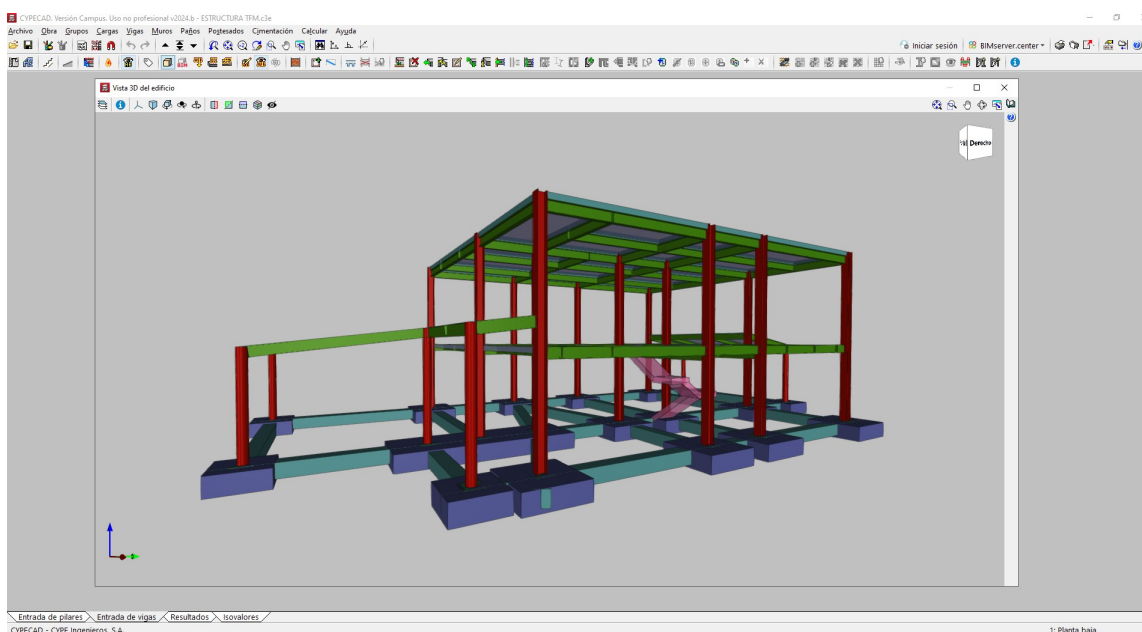
6 - Utvikling av casestudien.

6.1.- BIM-modeller.

BIM-modellen for de tre undersøkte alternativene begynner med modellering og design av strukturen til eneboligen i CypeCAD. Figur 10 og 11 viser modellen av konstruksjonen i armert betong og konstruksjonsstål i CypeCAD.

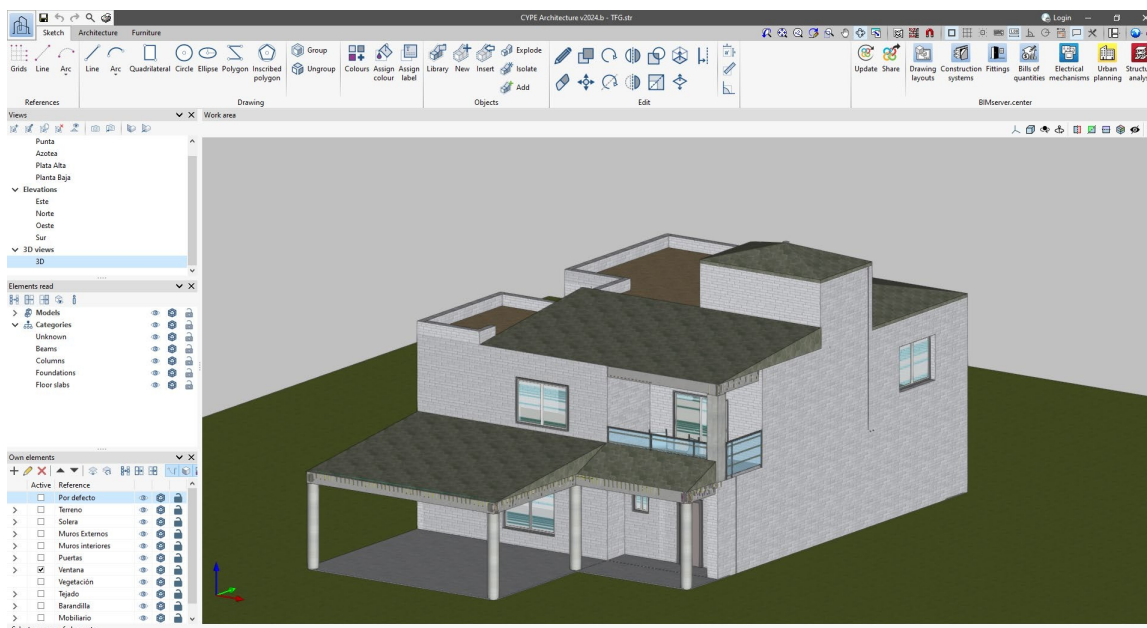


Figur 10. Armert betongkonstruksjon av eneboligen i CypeCAD

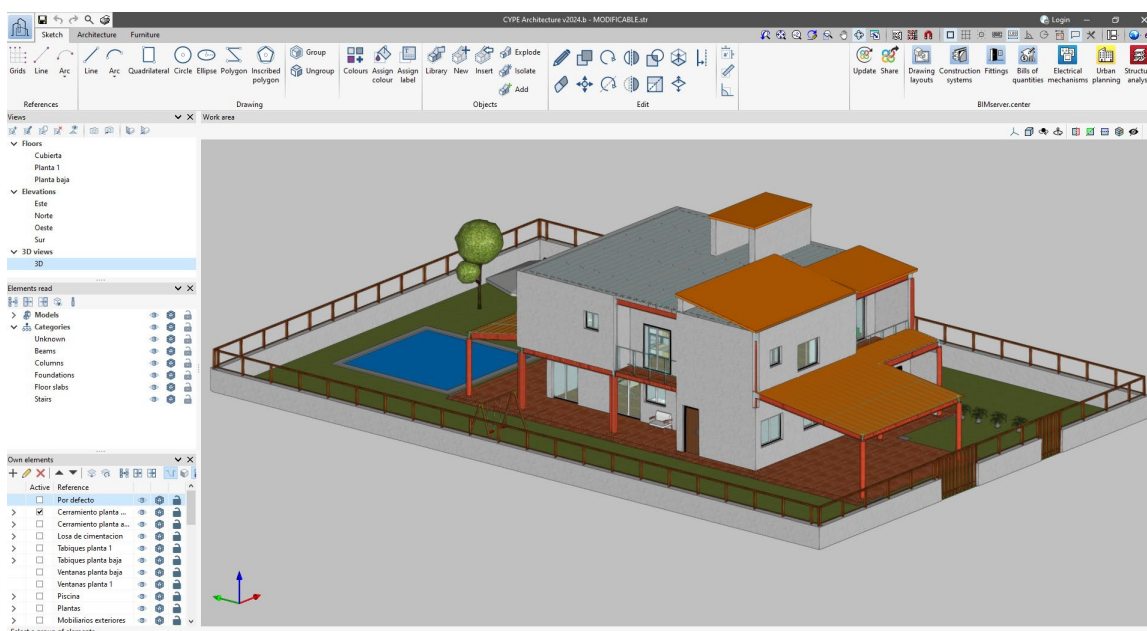


Figur 11. Stålkonstruksjon i CypeCAD.

Det neste trinnet i konstruksjonen av BIM-modellen har vært å modellere de arkitektoniske elementene i huset ved hjelp av Cype Architecture. Fig. 12 og 13 viser denne modellen i den nevnte programvaren.



Figur 12. Arkitektoniske elementer i betongkonstruksjonshuset i Cype Architecture.

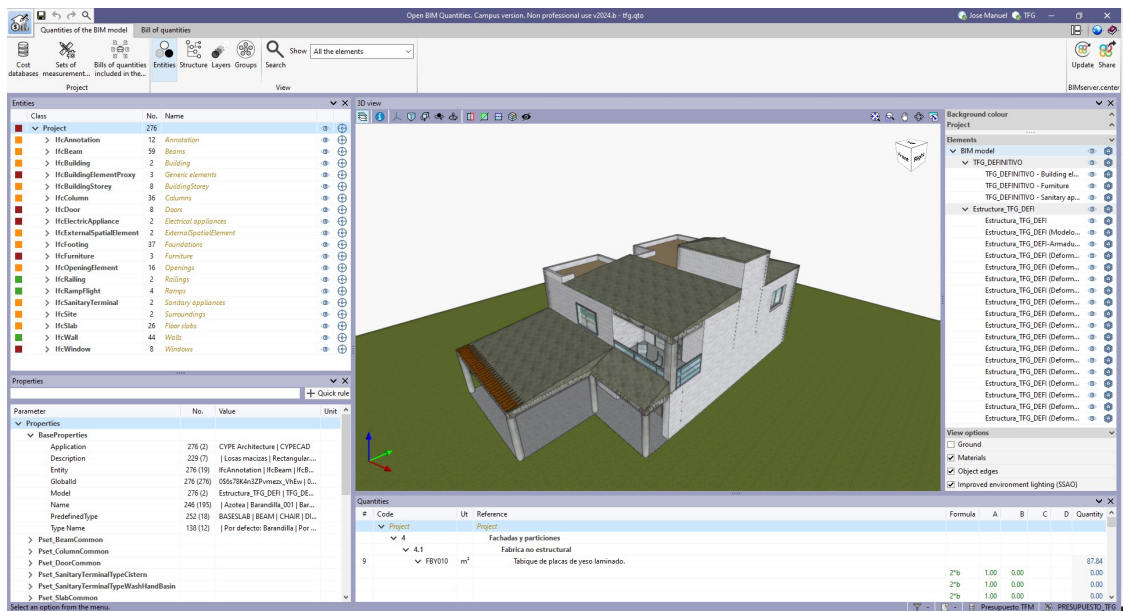


Figur 13. Arkitektoniske elementer i stålkonstruksjonshuset i Cype Architecture

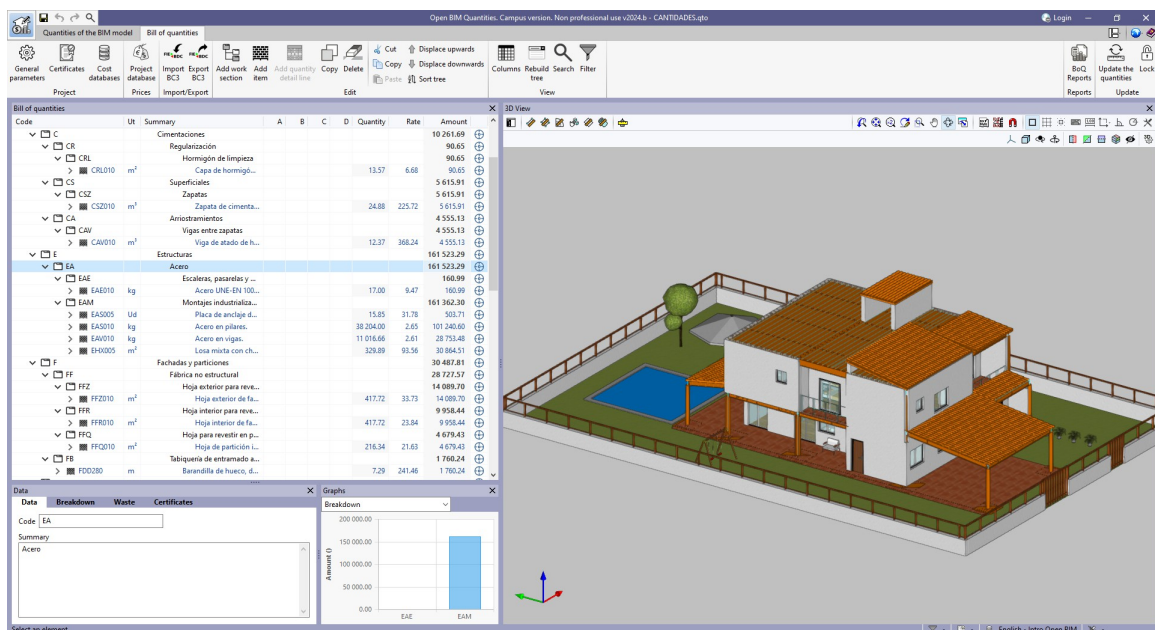
Materialmengden som er brukt i utformingen av de tre alternativene som er studert, er beregnet med OpenBIM Quantities, i tillegg til byggebudsjettet.

Fig. 14 og 15 viser modellene i OpenBIM Quantities.

En kostnadsdatabase har blitt bygget opp for hver modell ved hjelp av Arquimedes. Disse databasene med priser og beskrivelse av arbeidsenhetene i eneboligen er importert til OpenBIM Quantities for beregning av mengdefortegnelsen.



Figur 14. Arkitektoniske elementer i stålkonstruksjonshuset i Cype Architecture



Figur 15. Arkitektoniske elementer i stålkonstruksjonshuset i Cype Architecture

6.2.- LCA-analyse.

SETAC (Society of Environmental Toxicology And Chemistry) definerer livsløpsvurdering som

"En objektiv prosess for å vurdere miljøbelastningene forbundet med et produkt, en prosess eller en aktivitet, ved å identifisere og kvantifisere bruken av materiale og energi, samt utslipp til miljøet, for å bestemme virkningen av

ressursbruk og utslipp, for å kunne evaluere og iverksette strategier for miljøforbedringer. Studien omfatter hele syklusen til produktet, prosessen eller aktiviteten, og tar hensyn til følgende stadier: utvinning og bearbeiding av råmaterialer, produksjon, transport og distribusjon, bruk, gjenbruk og vedlikehold, resirkulering og endelig avhending."

I henhold til UNE-EN ISO 14040-standarden skal utviklingen av en livssyklusanalyse omfatte følgende metodiske trinn:

- Fase 1: Definisjon av mål og omfang (funksjonell enhet)
- Fase 2: Generell inventaranalyse
- Trinn 3: Konsekvensanalyse
- Fase 4: Tolkning av resultatene.

6.2.1. Mål og omfang av LCA i casestudien.

Hovedformålet med livssyklusanalysen i denne casestudien er å evaluere miljøkonsekvensene av byggingen av en enebolig ved å vurdere ulike alternativer for bruk av byggematerialer (betong, murstein, konstruksjonsstål og trevirke) i de følgende fasene av livssyklusen:

- Produkt: A1 - A3
 - Utvinning av råmaterialer (A1)
 - Transport til fabrikk (A2)
 - Produksjon (A3)
- Byggeprosessen: A4 - A5
 - Transport av produktet (A4)
 - Produktinstallasjon og byggeprosess (A5)

Denne LCA-en omfatter altså byggingen av eneboligen, men ikke bruken av den.

6.2.2. Generell beholdningsanalyse.

Livsløpsanalysen er en beregning av råvare- og energibehov, fast avfall, miljøutslipp, vannforurensende stoffer og andre utslipp i løpet av en prosess eller et produkts levetid.

I LCA-analysen av eneboligen som er utviklet i dette prosjektet, kan denne analysen konsulteres per produktenhet, i miljøvaredeklarasjonene (EPD) for hvert materiale eller produkt som brukes i byggingen av huset. Lenker til disse

Miljøvaredeklarasjoner finnes i fanen "Materialer" i LCA Excel-appen som er utviklet i prosjektet (<https://bimlca.eu>).

6.2.3. Konsekvensanalyse.

Miljøpåvirkningene som er målt i denne studien, er som følger:

Tabell 2: Vurderte miljøkonsekvenser

Påvirkning på miljøet	Enheter
Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser (ADPF)	MJ
Abiotisk utarmingspotensial for ikke-fossile ressurser (ADPE)	kg Sb-ekv.
Forsuringspotensial (AP)	kg SO ₂ -ekv.
Potensial for global oppvarming (GWP)	kg CO ₂ -ekv.
Eutrofieringspotensial (EP)	kg Fosfat-ekv.
Potensialet for dannelse av fotokjemisk ozon (POCP)	kg Ethen-eq
Potensial for nedbrytning av ozonlaget (ODP)	kg CFC 11-eq

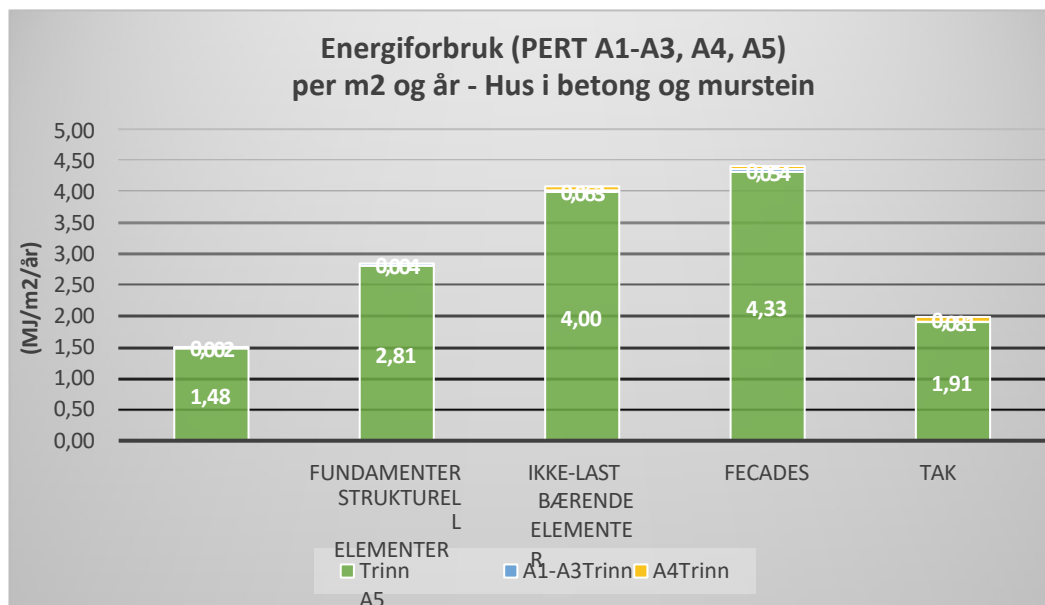
Tabell 3: Ressursbruk vurdert

Energiforbruk	Enheter
Total bruk av fornybare primære energiresurser (PERT)	MJ
Total bruk av ikke-fornybare primære energiresurser (PENRT)	MJ

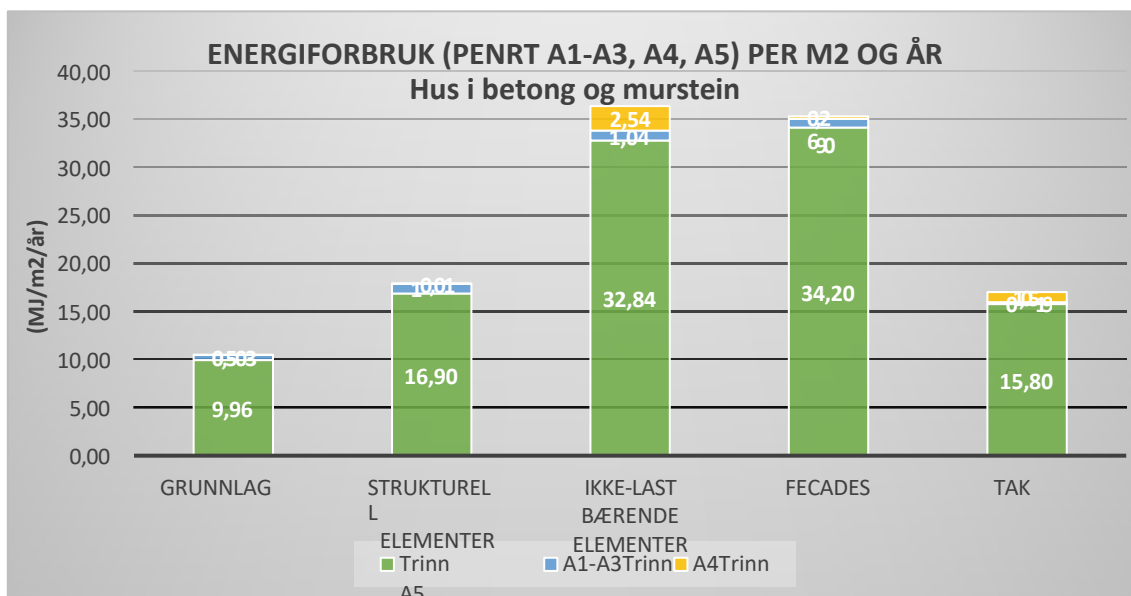
Listen over konsekvenser for hvert av de undersøkte småhusalternativene er inkludert i vedlegg 1, 2 og 3 i dette dokumentet.

Nedenfor vises PERT-, PENRT- og GWP-konsekvensene av de tre alternativene som er studert

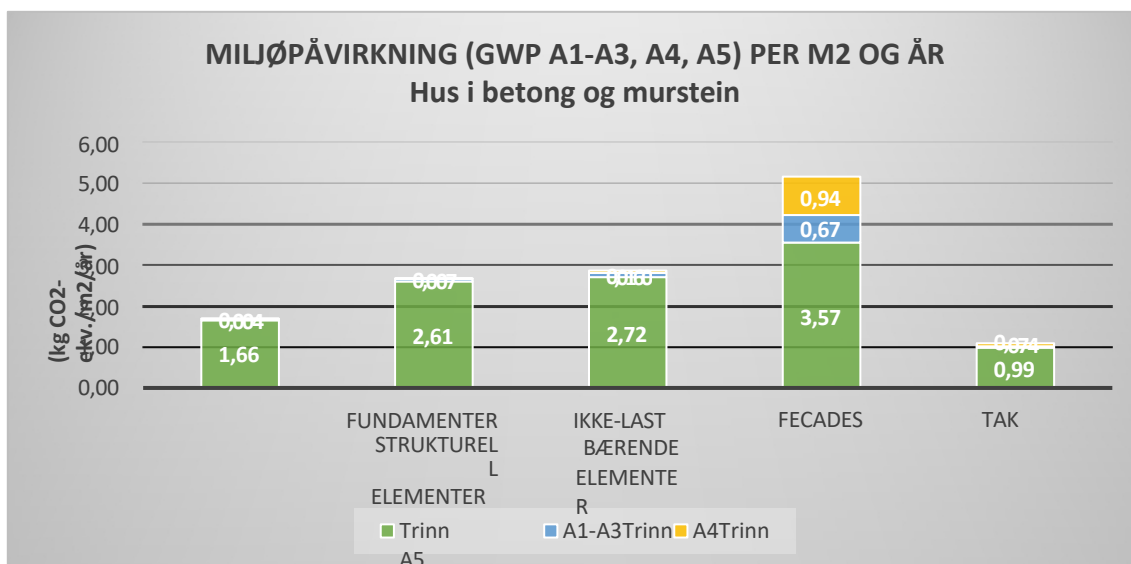
6.2.3.1 Enebolig i betong og murstein



Figur 16. Totalt fornybart primærenergiforbruk (PERT) per m² og år for hus i betong og murstein

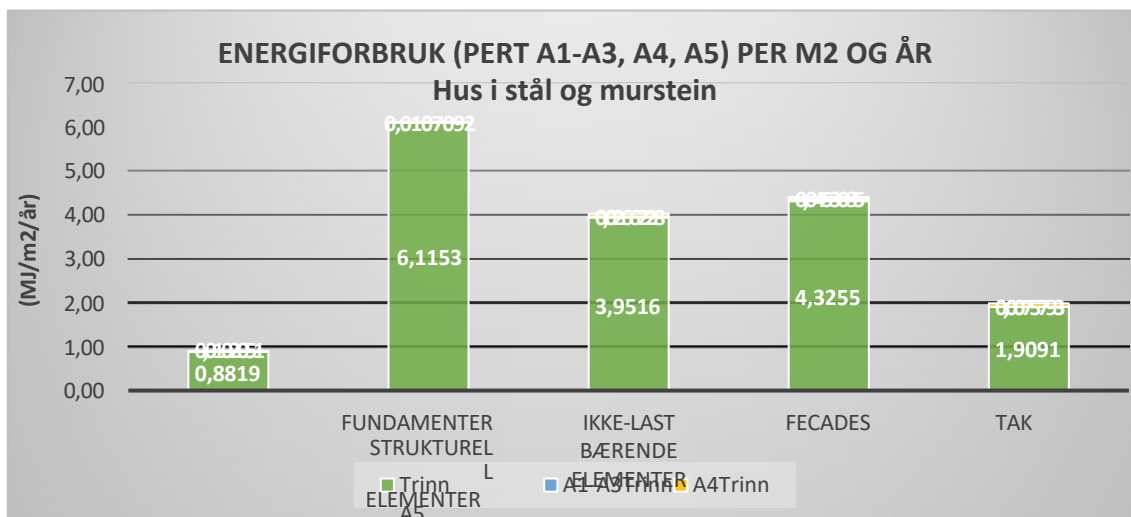


Figur 17. Totalt ikke-fornybart primærenergiforbruk (PENRT) per m2 og år for hus i betong og murstein

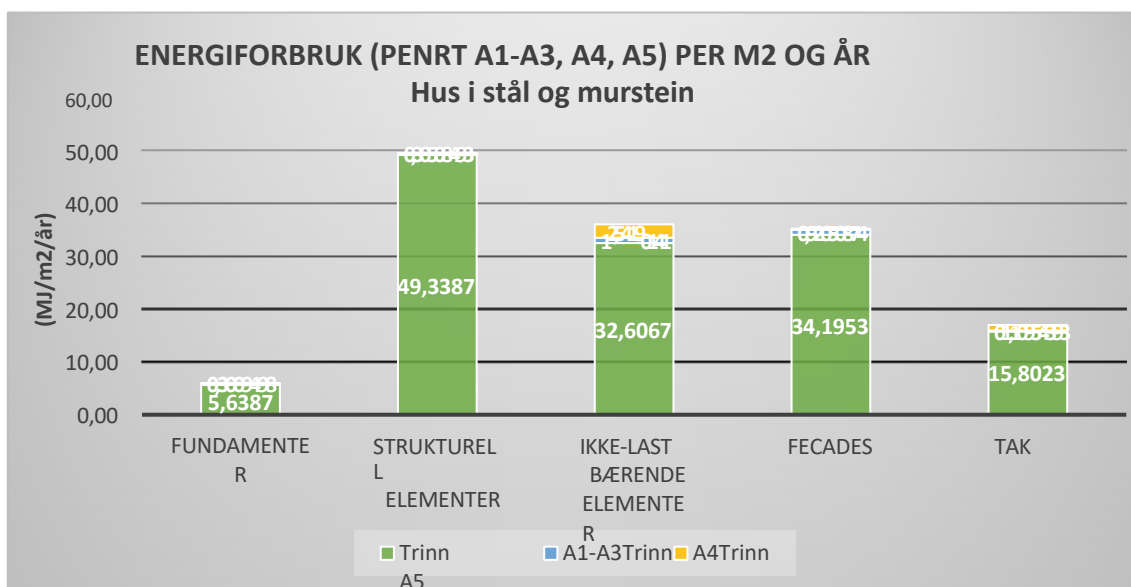


Figur 18. Globalt oppvarmingspotensial (GWP) per m2 og år for hus i betong og murstein

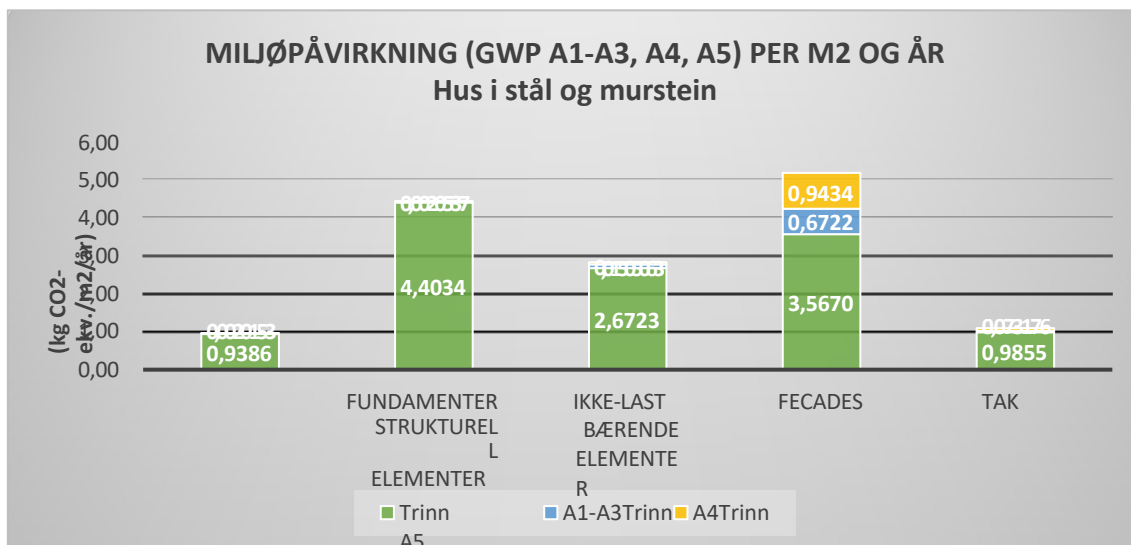
6.2.3.2 Enebolig i stål og murstein



Figur 19. Totalt forbruk av fornybar primærenergi (PERT) per m2 og år for huset i stål og murstein

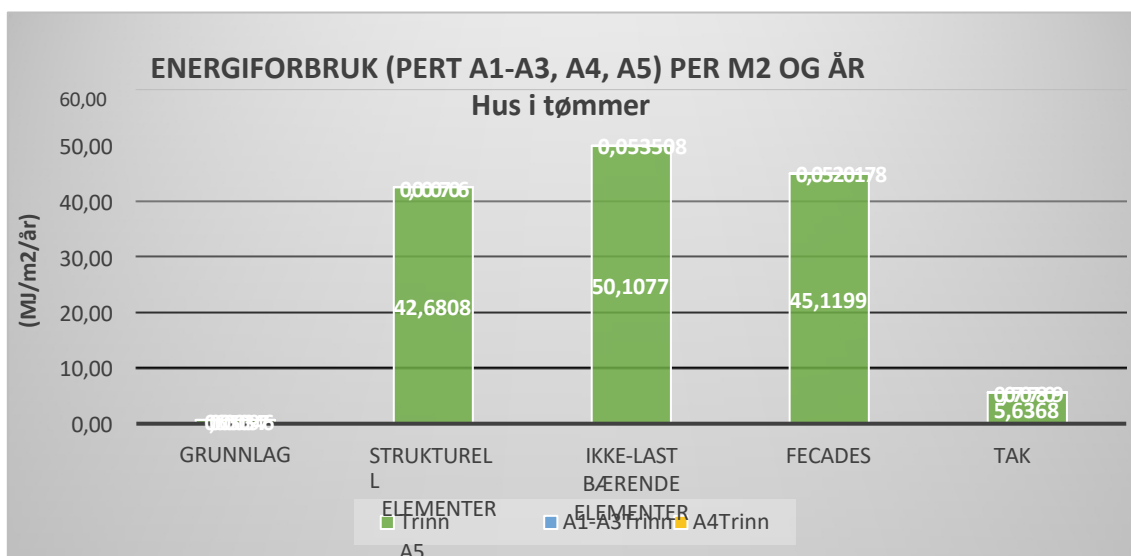


Figur 20. Totalt ikke-fornybart primærenergiforbruk (PENRT) per m2 og år for hus i stål og murstein

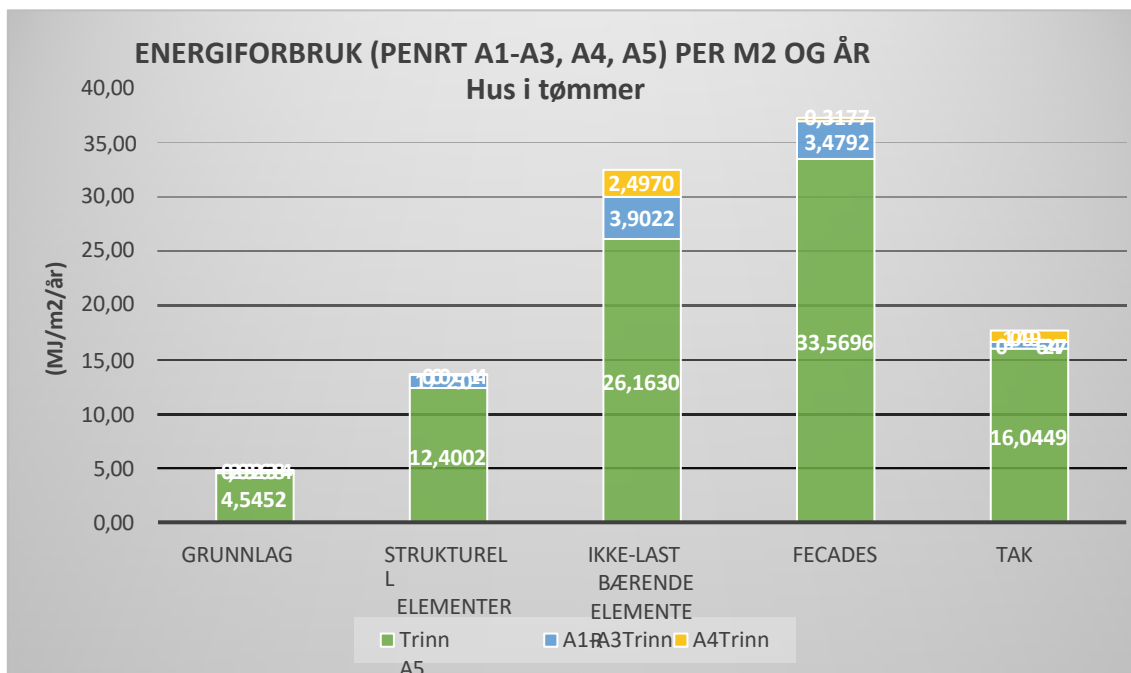


Figur 21. Globalt oppvarmingspotensial (GWP) per m2 og år for hus i stål og murstein

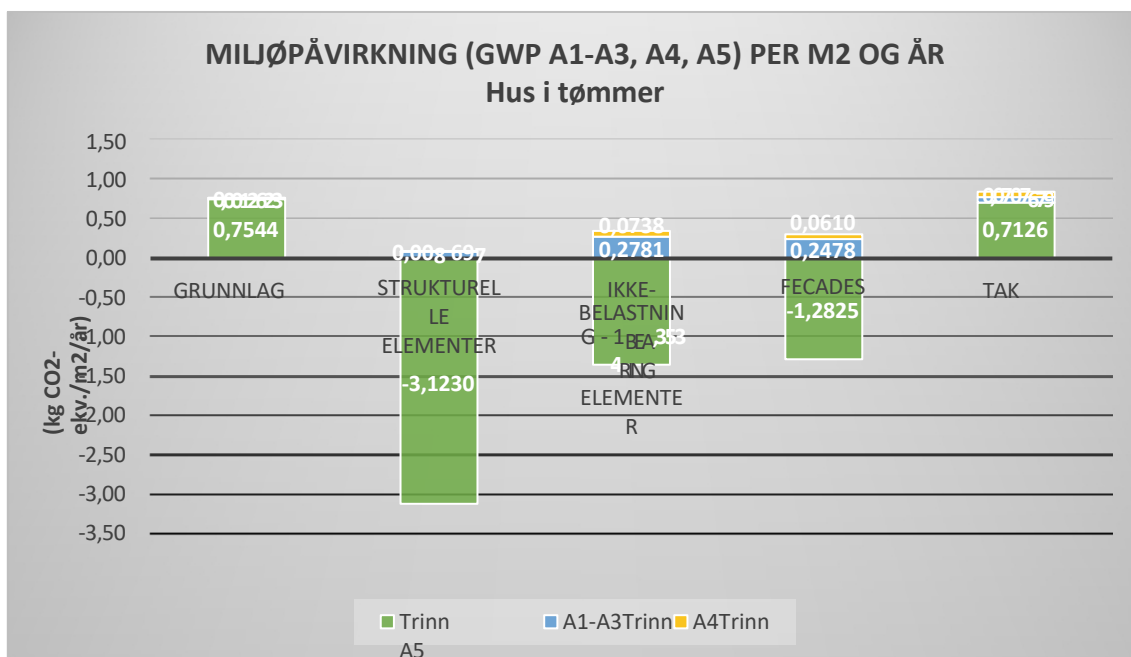
6.2.3.2 Enebolig i treverk



Figur 22. Totalt forbruk av fornybar primærenergi (PERT) per m2 og år for huset i tre.



Figur 23. Totalt ikke-fornybart primærenergiforbruk (PENRT) per m2 og år for huset i tre



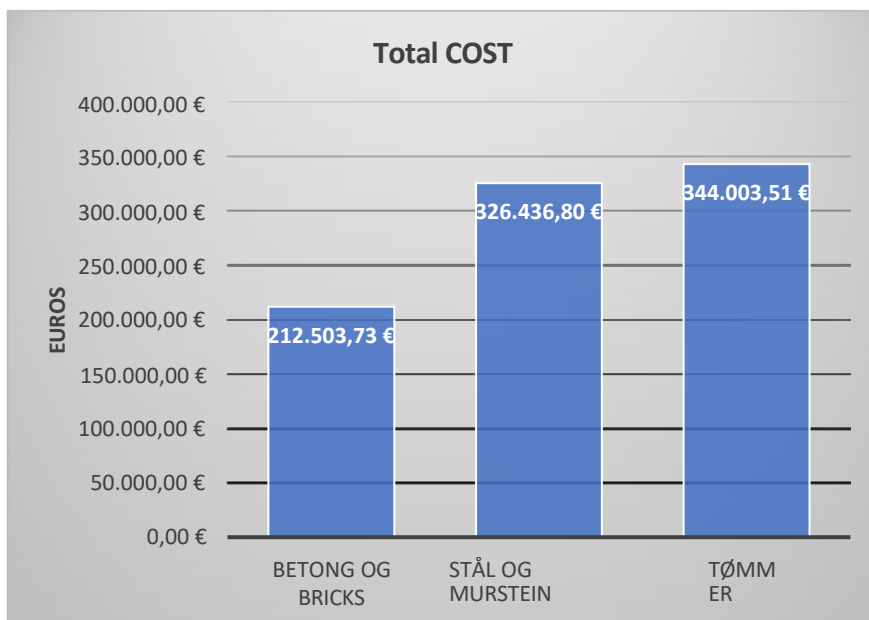
Figur 24. Globalt oppvarmingspotensial (GWP) per m2 og år for huset i tre

6.2.4. Tolkning av resultatene.

Tolkningen av resultatene fra de utførte LCA-analysene er inkludert i neste del av dette dokumentet (kapittel 7), der det foretas en sammenligning av resultatene for hvert av de undersøkte alternativene.

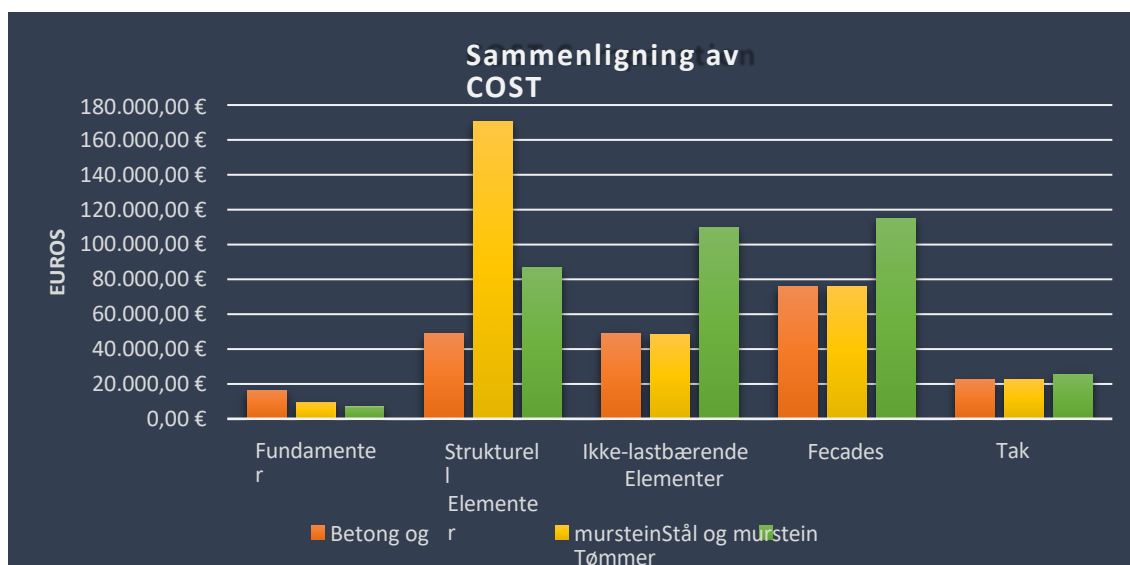
7 - Analyse av de ulike alternativene som er studert.

I dette avsnittet sammenlignes resultatene, med hensyn til kostnader, primærenergiforbruk og CO₂-utslipp eller tilsvarende, for de tre løsningene som er studert for eneboliger (betong og murstein, stål og murstein og tre).



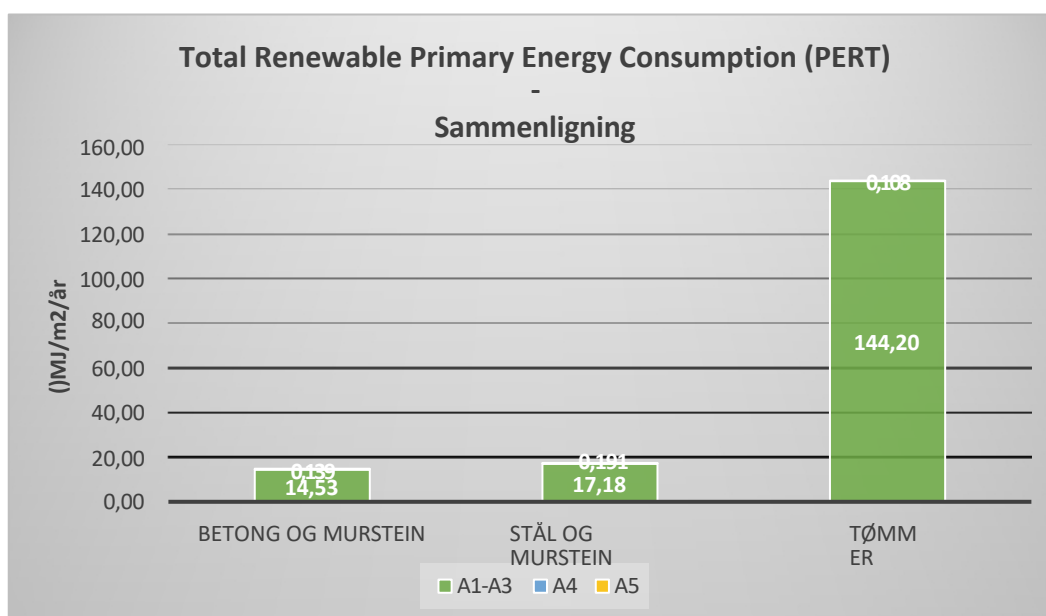
Figur 25. Totalkostnad for de tre undersøkte alternativene

Fig. 25 viser de totale byggekostnadene for de tre løsningene. Vi ser at den dyreste løsningen er huset i tre. Den nest dyreste er eneboligen med stålkonstruksjon og murvegger. Og billigst er huset med armert betongkonstruksjon og murvegger.



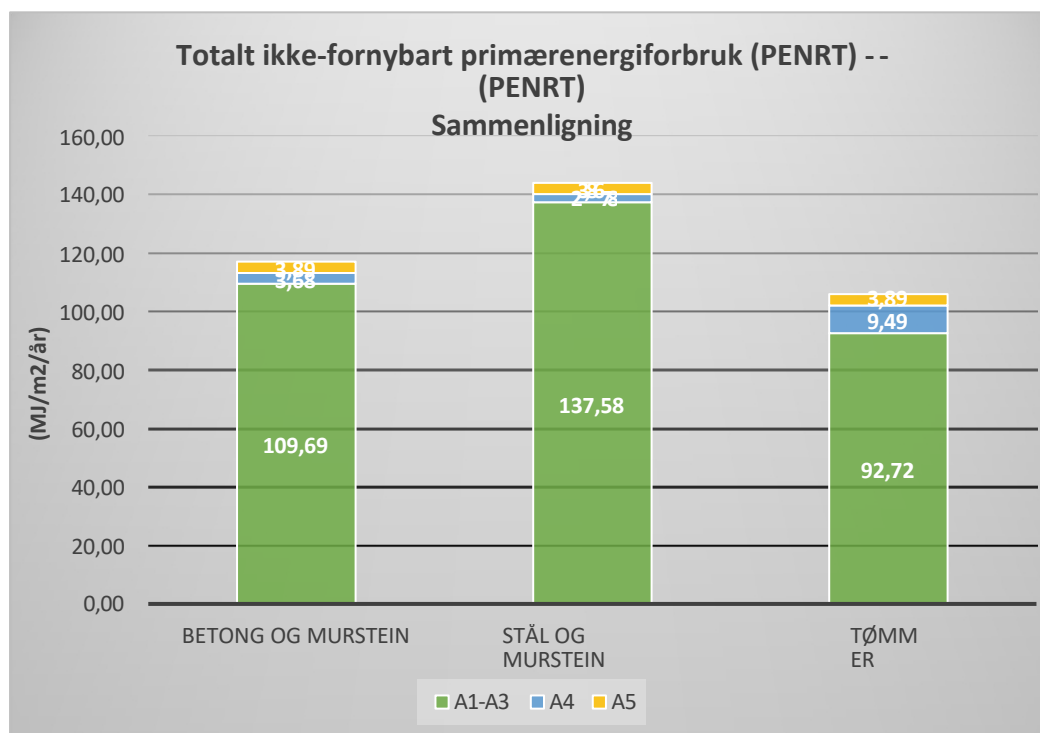
Figur 26 viser kostnadene for hvert kapittel i husets byggebudsjett: fundamentering, konstruksjonselementer, ikke-bærende elementer, fasader og tak, for de tre ulike løsningene. I figur 26 kan vi se at

- Det dyreste fundamentet er for huset med en armert betongkonstruksjon, da det veier mer og trenger et større fundament.
- Den dyreste konstruksjonen (bjelker, søyler og plater) tilsvarer stålkonstruksjonen, etterfulgt av trekonstruksjonen. Og til slutt er den billigste strukturen for det studerte huset den med armert betong.
- De dyreste innvendige veggene og fasadene tilsvarer de som er bygget i tre.
- Kostnaden for taktekking er lik i alle tre løsningene.

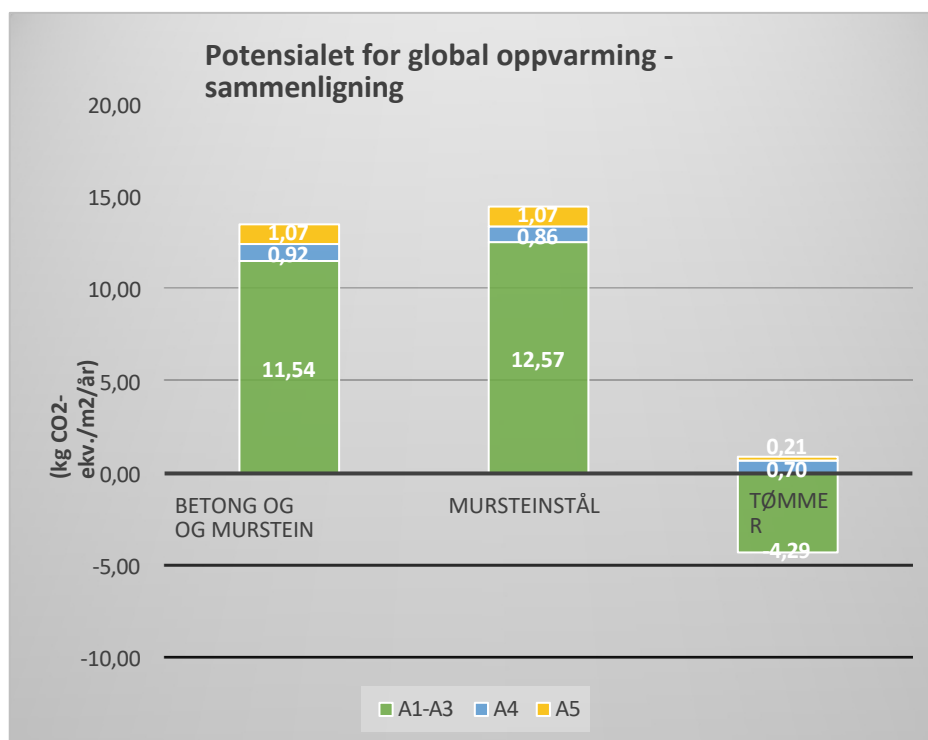


Figur 27. Totalt forbruk av fornybar primærenergi (PERT) - sammenligning

Fig. 27 og 28 viser forbruket av fornybar og ikke-fornybar primærenergi i byggingen av huset for hver av de undersøkte løsningene (betong, stål og tre) i MJ per kvadratmeter og år. Grafen i fig. 27 viser at det høyeste forbruket av fornybar energi forekommer ved bygging av trehuset. Trehuset har et høyere energiforbruk fordi prosessen med å produsere teknisk tre, som for eksempel krysslaminert trepanel (CLT) og limtrebjelker og søyler, krever mye energi per materialvolum. Målet er å sikre at denne energien kommer fra fornybare kilder for å minimere miljøpåvirkningen.



Figur 28. Totalt ikke-fornybart forbruk av primærenergi (PERT) - Sammenligning.



Figur 29. Sammenligning av globalt oppvarmingspotensial

Fig. 29 viser klimagassutslippene i kg CO₂-ekvivalenter per kvadratmeter konstruksjon og per år for de tre undersøkte alternativene. Vi ser at utslippene i trinn A1 til A5 i husets livssyklus i treløsningen er negative. Det betyr at treet, mens det er i treet, absorberer mer CO₂ enn det

som slippes ut ved utvinning av råmaterialer, transport, produksjon og montering av byggeproduktene i denne trehusløsningen. CO₂-utslippene fra huset med stålramme er litt høyere enn ved bygging av huset med armert betongramme.

8 - Konklusjoner og anbefalinger.

Konklusjoner:

Livsløpsvurdering er et nyttig verktøy for å ta beslutninger i prosjekteringsfasen om valg av mer bærekraftige materialer og løsninger i byggkonstruksjoner.

BIM-metodikken gjør det mulig å bygge 3D-modeller og innhente materialmengder som skal brukes i byggingen av bygninger, for deretter å utføre en LCA, noe som sparer tid i analysen.

Av de tre løsningene som er studert for bygging av en enebolig, er den som bruker tre i konstruksjonen og i innervegger og fasade, den litt dyrere, men miljømessig mer bærekraftige løsningen.

Det har vist seg at småhusløsningen i tre er den som bruker mest primærenergi. Hvis energien som forbrukes under produksjonen av de tekniske treelementene er fornybar energi, reduseres miljøpåvirkningen fra denne løsningen betraktelig.

Anbefalinger:

Optimalisering i utformingen av bygninger, enten gjennom parametriske studier eller numerisk optimalisering, vil gjøre det mulig å spare materialer og dermed oppnå mer bærekraftige løsninger som gir lavere miljøpåvirkning.

Bruk av bindingsverk til innerveggene i trehuset i stedet for CLT-paneler vil spare materialer og gjøre treløsningen billigere.

9 -Referanser

- [1] J. Basbagill, F. Flager, M. Lepech og M. Fischer, "Application of life-cycle assessment to early stage building design for reduced embodied environmental impacts", *Building and Environment*, vol. 60, s. 81-92, feb. 2013, doi: 10.1016/j.buildenv.2012.11.009.
- [2] S. Eleftheriadis, P. Duffour og D. Mumovic, "BIM-embedded life cycle carbon assessment of RC buildings using optimised structural design alternatives", *Energy and Buildings*, vol. 173, s. 587-600, aug. 2018, doi: 10.1016/j.enbuild.2018.05.042.
- [3] B. Soust-Verdagner, C. Llatas og A. García-Martínez, "Critical review of bim-based LCA method to buildings", *Energy and Buildings*, vol. 136, s. 110-120, feb. 2017, doi: 10.1016/j.enbuild.2016.12.009.
- [4] S. Eleftheriadis, D. Mumovic og P. Greening, "Life cycle energy efficiency in building structures: A review of current developments and future outlooks based on BIM capabilities", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 67, s. 811-825, jan. 2017, doi: 10.1016/j.rser.2016.09.028.
- [5] C. Llatas, B. Soust-Verdagner og A. Passer, "Implementing Life Cycle Sustainability Assessment during design stages in Building Information Modelling: From systematic literature review to a methodological approach", *Building and Environment*, vol. 182, s. 107164, sep. 2020, doi: 10.1016/j.buildenv.2020.107164.
- [6] T. Dalla Mora, E. Bolzonello, C. Cavalliere og F. Peron, "Key Parameters Featuring BIM-LCA Integration in Buildings: A Practical Review of the Current Trends", *Sustainability*, vol. 12, nr. 17, art. nr. 17, jan. 2020, doi: 10.3390/su12177182.
- [7] S. Seyis, 'Mixed method review for integrating building information modeling and life-cycle assessments', *Building and Environment*, vol. 173, s. 106703, apr. 2020, doi: 10.1016/j.buildenv.2020.106703.
- [8] T. Potrč Obrecht, M. Röck, E. Hoxha og A. Passer, "BIM and LCA Integration: A Systematic Literature Review", *Sustainability*, vol. 12, nr. 14, art. nr. 14, jan. 2020, doi: 10.3390/su12145534.
- [9] C. Panteli, A. Kylili og P. A. Fokaidis, 'Building information modelling applications in smart buildings: From design to commissioning and beyond A critical review', *Journal of Cleaner Production*, vol. 265, s. 121766, aug. 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121766.
- [10] Y. Teng, J. Xu, W. Pan og Y. Zhang, "A systematic review of the integration of building information modeling into life cycle assessment", *Building and Environment*, vol. 221, s. 109260, aug. 2022, doi: 10.1016/j.buildenv.2022.109260.



Vedlegg 1. LCA med Excel-app for en enebolig i betong og murstein

Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

**BIM-LCA-
konstruksjonsprosjekt
Innganger**
1- Data om bygningen

Prosjektets navn	Enebolig i betong og murstein	
Bygningstype	Boliger	
Adresse	Gate 1	
InnendørsGulvflate	257.52	m2
Analysert levetid	50	år
By	Cartagena	
Land	Spania	

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres

2- Arealer og volumer i bygningselementer - Brukerinndata

Volum av grunnmur	53.89
(m3): Volum av fundamentbjelker	9.53
(m3):	73.81
Anleggsareal for fundamentering (m2):	0.00
Anleggsareal for fundamentbjelke (m2):	0.00
Volum av peler (m3):	0.00
Volum av pelehetter (m3):	0.00
Anleggsareal for pelehetter (m2): Volumet av fundamentplaten (m3):	
Anleggsareal for grunnmursplate (m2):	
Søylevolum (m3):	10.89
bjelkevolum (m3):	19.68
Støttemurens volum (m3):	0.00
Areal av plattendekker (inkludert bjelker) (m2):	351.13
Partisjonsareal (m2): Fasadeareal (m2):	221.66
Yttervegg mot yttervegg (m2):	374.42
(m2):	0.00
Trapper (m2):	10.80
Ramper (m2):	0.00
(m2):	0.00
Stålvolum i avstivende elementer (m3):	
Betongvolum i avstivende vegger (m3):	
Innvendig dørflate (m2):	7.64
Overflate på hoveddør (m2): Utvendig glassoverflate (m2):	4.00
(m2):	4.00
Vindusflate (m2):	21.54
Areal flatt tak (m2):	134.33
(m2):	86.22
Skråtakets areal (horisontal projeksjon) (m2):	20.00
takets helningsvinkel (grader):	26.40
brystninger (m2):	5.50
Rekkverk (m):	

Merk: VIKTIG - Hvis noen av de foregående elementene mangler i prosjektet, skriver du inn 0

**Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893**

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatternes synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

**BIM-LCA-
konstruksjonsprosjekt
Inga
nger**

Gulvareal (m2)	Innendørs	utendørs	totalt
Første etasje:	116.52	80.37	196.89
Mellomliggende etasjer:	141		
tak type 1:		128.48	
takbånd 2:		5.85	

Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

**BIM-LCA-
konstruksjonsprosjekt
Inngang**

2- Valg av type struktur, konstruksjonssystemer og materialer

a) Type stiftelse:

(skriv inn 1, 2 eller 3)



(1) Pelar og pelehetter (2) Fundamenter (3) Fundamentplate

b) Materiale i bjelker og søyler



(1) Armering Betong



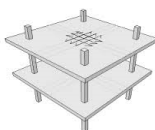
(2) Stål



(3) Tømmer

c) Type konstruksjonsplater

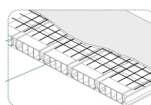
(skriv inn 1, 2, 3 eller 4)



(1)-Massebetong plater



(2) Komposittplate plater



(3) Lettvektsplate Betongplater



(4) Treplater

c-1) Hvis det forrige svaret var (3) **Lettbetongplater**, velg:

Type bocks:



(1) Betongblokker



(2) Keramiske blokker

d) Hvis det finnes i bygningen, velger du ett av disse avstivende

systemene: Type strukturavstivende system:



(1) Betong avstivende vegger



(2) Avstivende stål elementer

(0) Uten avstivende system

e) Type gulvbelegg (ikke-strukturelt)



(1) Keramiske gulv



(2) Flytende tregulv (



3) Avrettingsgulv gulv

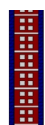
Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

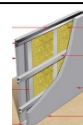
**BIM-LCA-
konstruksjonsprosjekt
Innganger**

f) Type innvendige skillevegger

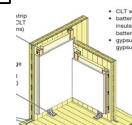
1



(1) Murvegger av murstein



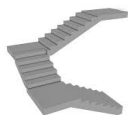
(2) Gips Pappvegger



(3) Strukturell Vegg av tre

g) Type trapper

1



(1) Betong



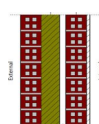
(2) Stål



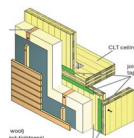
(3) Trevirke

h) Type fasader

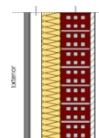
1



(1) Dobbel murvegg



av murstein



(2) Tømmer

(3) Ventilert fasade

h-1) Hvis det forrige svaret var (3) Ventilert fasade, vennligst velg: Type

fliser for utvendig kledning:

1

N-STON

PORCE

A-STON

(1) Naturlig semi-rijo kalkstein

(1) EKSTRUDERT PORCELAIN

(2) Kunstig stein Tilslag + polyesterharpikser

i) Type vinduer

1



(1) PVC Dobbel Vindu Vinduer Vinduer WIN_PVC



(2) Hardwood med doble WIN_WOOD



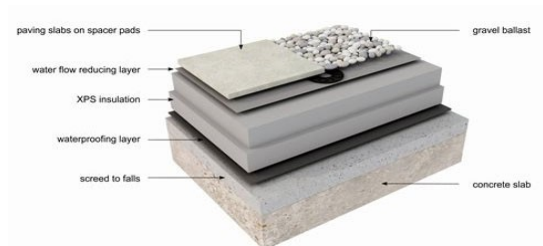
(3) Aluminium Vindu vinduer WIN_AL

Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

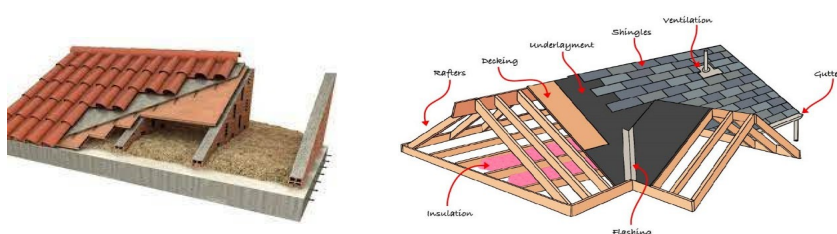
**BIM-LCA-
konstruksjonsprosjekt
Innga
nnger**

j) Type overflatebehandling i flate tak (skriv inn 1 eller 2)



(1) Keramiske fliser (2) Grusballast

k) Type skråtak



(1) med murvegger av murstein (2) Med tømmerkonstruksjon

l) Struktur under skråtak

Eliminere strukturen og isolasjonen av skråtak? (skriv inn 1 eller 2)

(1) Ja (2) Nei

m) Materiale i isolasjonssjiktene i fasader og tak (skriv inn 1,2,...eller 6)

1	MWOOL	Isolasjon av mineralull
2	POLYU1	Isolasjonsplate med kjerne av stiv polyuretan
3	POLYU2	Termisk isolasjonsspray av polyuretanskum
4	EPS	Ekspandert polystyren for isolering
5	CELLE	Cellulosefiberisolasjon
6	CORK	Korkbaserte varmeisolasjonspaneler

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
846.26	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukers inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

Prosjektnavn: Enebolig i betong og teglstein

Bygningsdel	Bygningsselementer / bygningsselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	tykkelse (m)	tetthet (kg/m3)	Hjelpekvanter				Materiale		Formel		
								Parameter 1		Parameter 2		Mengder (Q)	Enhet			
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)					
1- Grunnlag	1.A - Peler	1.A.1	Betong	CON1	0			0.00	volum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1		
		1.A.2	Armeringsjern	REB	0			30	Kg armeringsjern/m3 Con			0.00	kg	Q=nr*Par1*Qcon		
	1.B-kjeller	1.B.1-Pælehetter	1.B.1.1	Betong	CON1	0			0.00	volum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1	
			1.B.1.2	Armeringsjern	REB	0			80	Kg armeringsjern/m3 Con			0.00	kg	Q=Par1*Qcon	
			1.B.1.3	Blendende betong	CON0	0	0.10			0.00	Pæletakets areal (m2)			0.00	m3	Q=nr*e*Par1
			1.B.2.1	Betong	CON1	1			53.89	fovolum (m3)			53.89	m3	Q=nr*Par1	
		1.B.2-Fotfeste	1.B.2.2	Armeringsjern	REB	1			63.3	Kg armeringsjern/m3 Con			3411.24	kg	Q=Par1*Qcon	
			1.B.2.3	Blendende betong	CON0	1	0.10		73.81	Grunnflate (m2)			7.38	m3	Q=nr*e*Par1	
			1.B.3.1	Betong	CON1	1			9.53	strålevolum (m3)			9.53	m3	Q=nr*Par1	
			1.B.3.2	Armeringsjern	REB	1			88.8	Kg armeringsjern/m3 Con			846.26	kg	Q=nr*Par1*Qcon	
			1.B.3.3	Blendende betong	CON0	1	0.10		23.87	Bjelkeareal (m2)			2.39	m3	Q=nr*e*Par1	
			1.B.4.1	Betong	CON1	0			0.00	platevolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1	
	1.B.4-Fundamentplate	1.B.4.2	Armeringsjern	REB	0			79	Kg armeringsjern/m3 Con			0.00	kg			
		1.B.4.3	Blendende betong	CON0	0	0.10		0.00	Plattendekkeareal (m2)			0.00	m3	Q=e*Par1		
1.C - Støttemurer	1.C.1	Betong	CON3	1			0.00	veggvolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1			
	1.C.2	Armeringsjern	REB	1			90	Kg armeringsjern/m3 Con			0.00	kg	Q=Par1*Qcon			
2 - Bærende strukturell ramme	2.A-rammer	2.A.1-Bjelker (tre, stål eller betong)	2.A.1.1	Gulam Timber	GLT	0		19.68	strålevolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1		
			2.A.1.2	Stål i treforbindelse. (galvanisert)	ST-G	0			8	kg stål/m3 tømmer			0.00	kg	Q=nr*Par1*Q CLT	
			2.A.1.3	Konstruksjonsstål	ST	0		7850	19.68	strålevolum (m3)	1.1	på grunn av forbindelser	0.00	kg	Q=nr*Par1*d*Par2	
			2.A.1.4	Betong	CON3	1			19.68	strålevolum (m3)			19.68	m3	Q=nr*Par1	
			2.A.1.5	Armeringsjern	REB	1			137.6	Kg armeringsjern/m3 Con			2707.97	kg	Q=Par1*Q Con	
		2.A.2-Søyler (tre, stål eller betong)	2.A.2.1	Gulam Timber	GLT	0			10.89	kolonnevolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1	
			2.A.2.2	Stål i treverkskobling. (galvanisert)	ST-G	0			8	kg stål/m3 tømmer			0.00	kg	Q=nr*Par1*Q CLT	
			2.A.2.3	Konstruksjonsstål	ST	0		7850	10.89	kolonnevolum (m3)	1.1	på grunn av forbindelser	0.00	kg	Q=nr*Par1*d*Par2	
			2.A.2.4	Betong	CON3	1			10.89	kolonnevolum (m3)			10.89	m3	Q=nr*Par1	
			2.A.2.5	Armeringsjern	REB	1			202.3	Kg armeringsjern/m3 Con			2203.05	kg		
		2.A.3-Massebetongplater eller	2.A.3.1	Betong	CON2	1	0.25		272.41	Plattendekkeareal (m2)			68.10	m3	Q=nr*e*Par1	
			2.A.3.2	Armeringsjern	REB	1			90	Kg armeringsjern/m3 Con			6129.23	kg		
			2.A.4.1	Betong	CON2	0	0.16		351.13	Plattendekkeareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*e*Par1	
		2.A.4-Komposittplater eller	2.A.4.2	Armeringsjern	REB	0			25	Kg armeringsjern/m3 Con			0.00	kg	Q=Par1*Q Con	
			2.A.4.3	Galvaniserte stålplater	ST-G	0	0.001	7850	351.13	Plattendekkeareal (m2)	1.200	m2 plater/m2 plate	0.00	kg	Q=nr*e*Par1*Par2*d	
	2.A.5.1		Betongblokker eller	CONB	0	0.25		272.41	Plattendekkeareal (m2)	0.820	m3 blokk/m2 plate	0.00	m3	Q=nr*e*Par1*Par2		
	2.A.5-Lette betongplater eller	2.A.5.2	Keramiske blokker	CERB	0	0.25	320	272.41	Plattendekkeareal (m2)	0.820	m3 blokk/m2 plate	0.00	kg	Q=nr*e*Par1*Par2*d		
		2.A.5.3	Prefabrikkerte betongbjelker	CONBEAM	0		2500	272.41	Plattendekkeareal (m2)	0.038	m2 bjelke tverrsnitt sek	0.00	kg	Q=nr*(Par1/0.8)*Par2*d		
		2.A.5.4	Betong (støpt på plass)	CON2	0	0.05		272.41	Plattendekkeareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e		
		2.A.5.5	Armeringsjern	REB	0			25	Kg armeringsjern/m3 Con			0.00	kg	Q=Par1*Q Con		
		2.A.6.1	Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	0	0.16		351.13	gulvareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e		
	2.B-Avstivende vegger i betong/stål i avstivende elementer	2.A.6.2	Stål i treverkskobling. (galvanisert)	ST-G	0			4	kg stål/m3 CLT			0.00	kg	Q=nr*Par1*Q CLT		
		2.B.1	Konstruksjonsstål	ST	0		7850	0.00	stålvolum (m3)	1.1	på grunn av forbindelser	0.00	kg	Q=nr*Par1*d*Par2		
		2.B.2	Betong	CON3	0			0.00	volum betong (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1		
	2.B.3	Armeringsjern	REB	0			140	Kg armeringsjern/m3 Con			0.00	kg	Q=Par1*Qcon			

BIM-LCA-

konstruksjonsprosjekt													
3.A-Horisontale elementer	3.A.1-Gulvplate på bakkeplan (ikke strukturell)	3.A.1.1	Betong	CON1	1	0.15	196.89	Plattendekkeareal (m2)	29.53	m3	Q=nr*Par1*e		
		3.A.1.2	armeringsjern	REB	1		30	Kg armeringsjern/m3 Con	886.01	kg	Q=Par1*Qcon		
		3.A.1.3	Gradert tilslag	AGG	1	0.25	1800	Plattendekkeareal (m2)	88600.50	kg	Q=nr*Par1*e*d		
	3.A. 2-Gulvbelegg Type I: Keramisk gulvbelegg eller	3.A.2.1	Keramiske fliser	CEFT	1		257.52	Gulvareal (m2)	257.52	m2	Q=nr*Par1		
		3.A.2.2	Flisbelegg (klebemiddel)	ADH	1		257.52	Gulvareal (m2)	6.00 kg/m2	1545.12	kg	Q=nr*Par1*Par2	
		3.A.2.3	Mørtelbed	MOR	1	0.03	1600	Gulvareal (m2)		12360.96	kg	Q=nr*e*Par1*d	
		3.A.2.4	Spaltingsmembran	POLY	1	0.005		257.52	Gulvareal (m2)		1.29	m3	Q=nr*e*Par1
		3.A.3.1	Laminert tregulv	WFL	0			257.52	Gulvareal (m2)		0.00	m2	Q=nr*Par1
		3.A.3.2	Sponplategulv (kryssfiner)	PLYW	0	0.03		257.52	Gulvareal (m2)		0.00	m3	Q=nr*Par1*e
	3.A.3-Gulvbelegg Type II: Flytende tregulv gulv eller	3.A.3.3	Isolasjonslag	MWOOL	0	0.04		257.52	Gulvareal (m2)		0.00	m3	Q=nr*Par1*e

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
846.26	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

Prosjektnavn: Enebolig i betong og teglstein

Bygningsdel	Bygningsselementer / bygningsselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	Hjelpekvaniteter				Materiale		Formel			
						tykkelse (m)	tetthet (kg/m3)	Parameter 1		Parameter 2			Mengder (Q)	Enhet	
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)				
3 - Ikke-lastbærende elementer	3.A-4-Gulvbelegg Type III: Avrettingsgulv	3.A.3.4	Lekter av tre	GLT	0			257.52	Gulvareal (m2)	0.045	m3 timb/m2 gulv	0.00	m3	Q=nr*Par1*Par2	
		3.A.4.1	Våt avrettingsmasse	MOR	0	0.05		257.52	Gulvareal (m2)			0.00	m4	Q=nr*Par1*e	
		3.A.4.2	(sementmostar)	POLY	0	0.005		257.52	Gulvareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*e*Par1	
		3.A.2.1	Lydisolerende lag	MWOOL	0										
	3.B-Vertikale elementer	3.B.1-Innvendig skillevegg Type I: Murvegger	3.B.1.1	Murvegg	CERB	1	0.110	805	221.66	Veggareal (m2)			19627.99	kg	Q=nr*e*Par1*d
			3.B.1.2	Avsluttende strøk (pussmørtel)	PLASM	1	0.02	1600	221.66	Veggareal (m2)			7093.12	kg	Q=nr*e*Par1*d
			3.B.2.1	Gipspapp eller fiberplater Galvaniserte	GYP_F	0			221.66	Veggareal (m2)			0.00	m2	Q=nr*Par1
			3.B.2.2	Stålstendere (U, C)	ST-GC	0			221.66	Veggareal (m2)	3.040	kg ST /m2 vegg	0.00	kg	Q=nr*Par1*Par2
		3.B.2-Innvendig skillevegg Type II: Vegger av gipspapp	3.B.2.3	Isolasjonslag	MWOOL	0	0.05		221.66	Veggareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e
			3.B.3.1	Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	0	0.100		221.66	Veggareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e
			3.B.3.2	Stål i treverkskobling. (galvanisert)	ST-G	0			221.66	Veggareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*Par1*Q,CLT
			3.B.3.3	Isolasjonslag	MWOOL	0	0.050		221.66	Veggareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e
		3.B.3-Innvendig skillevegg Type III: Strukturell trevegg	3.B.3.4	Lekter av tre	GLT	0			221.66	kg Stål/m3 CLT	0.045	m3 timb/m2 vegg	0.00	m3	Q=nr*Par1*Par2
			3.B.3.5	Gipsplater	GYP_P	0			221.66	Veggareal (m2)	2	antall eller plater	0.00	m3	Q=nr*Par1*Par2
			3.B.4.1	Lekter av tre	CONB	1	0.20		0.00	Veggareal (m2)			0.00	m2	Q=nr*Par1*e
			3.B.4.2	Gipsplater Betongblokker	GYP_P	0			0.00	Veggareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*Par2
			3.B.4.3	Isolasjonslag	MWOOL	1	0.05		0.00	Veggareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e
			3.B.4.4	Avsluttende strøk (pussmørtel)	PLASM	1	0.04	1600	0.00	Veggareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d
			3.B.5.1	Murvegg	CERB	1	0.110	805	26.40	Veggareal (m2)			2337.72	kg	Q=nr*e*Par1*d
			3.B.5.2	Avsluttende strøk (pussmørtel)	PLASM	1	0.02	1600	26.40	Veggareal (m2)			844.80	kg	Q=nr*e*Par1*d
	3.B-4 - Yttervegger mot yttervegg	3.B.6	Rekkverk	ST-SL	1			5.50	lang (m)	9.50	kg ST/m rekkverk	52.25	kg	Q=nr*Par1*Par2	
		3.B.7	Innvendige dører	WDOOR	1			7.64	dør (m2)			7.64	m2	Q=nr*Par1	
	3.C-skråstilte elementer	3.C.1 Trapper	3.C.1.1	Keramiske fliser	CEFT	1			10.80	Trappens areal (m2)	1.27	m2 tittel/m2 trapper	13.72	m2	Q=nr*Par1*Par2
			3.C.1.2	Flisbelegg (klebemiddel)	ADH	1			6.00	kg/m2 tittel			82.30	kg	Q=nr*Par1*m2 tittel
			3.C.1.3	Mostar	MOR	1		1600	10.80	Trappens areal (m2)	0.0715	m3 mor/m2 trapper	1235.52	kg	Q=nr*Par1*Par2*d
			3.C.1.4	Betong	CON3	1	0.20		10.80	Trappens areal (m2)			2.16	m3	Q=nr*Par1*e
			3.C.1.5	Armeringsjern	REB	1			137.6	kg armeringsjern/m3 Con			297.22	kg	Q=nr*Par1*Qcon
			3.C.1.6	Konstruksjonsstål	ST	0			10.80	Trappens areal (m2)	21.33	kg ST/m2 Trapper	0.00	kg	Q=nr*Par1*Par2
			3.C.1.7	Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	0	0.160		10.80	Trappens areal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e
			3.C.1.8	Stål i treverkskobling. (galvanisert)	ST-G	0			4.00	kg stål/m3 CLT			0.00	kg	Q=nr*Par1*Q,CLT
3.C.2-Ramper		3.C.2.1	Keramiske fliser	CEFT	1			0.00	rampeareal (m2)			0.00	m2	Q=nr*Par1	
		3.C.2.2	Flisbelegg (klebemiddel)	ADH	1			0.00	rampeareal (m2)	6.00	kg/m2 tittel	0.00	kg	Q=nr*Par1*Par2	
		3.C.2.3	Mostar	MOR	1	0.03	1600	0.00	rampeareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d	
		3.C.2.4	Betong	CON3	1	0.10		0.00	rampeareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*e*Par1	
		3.C.2.5	Armeringsjern	REB	1			30	kg armeringsjern/m3 Con			0.00	kg	Q=Par1*Qcon	
4 - Fasader	4.A-Utvendige veggssystemer	4.A.1-Fasade type I: med teglstein eller,	4.A.1.1	Utvendig finish	PLASM	1	0.03	1600	374.42	Veggareal (m2)			17972.16	kg	Q=nr*e*Par1*d
			4.A.1.2	Mursteinvegger	CERB	1	0.22	805	374.42	Veggareal (m2)			66309.78	kg	Q=nr*e*Par1*d
			4.A.1.3	Isolasjonslag	MWOOL	1	0.07	152	374.42	Veggareal (m2)			26.21	m3	Q=nr*Par1*e
			4.A.1.4	Innvendig finish	GYP_P	1			374.42	Veggareal (m2)			374.42	m2	Q=nr*Par1
		4.A.2-Fasade type II: Trepanel eller,	4.A.2.1	Gipsplater av gips	GYP_P	0			374.42	Veggareal (m2)			0.00	m2	Q=nr*Par1
			4.A.2.2	Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	0	0.100		374.42	Veggareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e
			3.B.3.2	Stål i treforbindelse (galvanisert)	ST-G	0			4	kg stål/m3 CLT			0.00	kg	Q=nr*Par1*Q,CLT
			4.A.2.3	Isolasjonslag	MWOOL	0	0.05		374.42	Veggareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e
	4.A.3-Fasadetype III: Ventilert fasade	4.A.2.4	Lekter av tre	GLT	0			374.42	Veggareal (m2)	0.045	m3 timb/m2 vegg	0.00	m3	Q=nr*Par1*Par2	
		4.A.2.5	Utvendig trekledning	WCLA	0			374.42	Veggareal (m2)			0.00	m2	Q=nr*Par1	
		4.A.3.1	Gipsplater av gips	GYP_P	0			374.42	Veggareal (m2)			0.00	m2	Q=nr*Par1	
		4.A.3.2	Murvegg	CERB	0	0.12	1000	374.42	Veggareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d	
	4.A.3.3	Ventilert fasade	4.A.3.3	Isolasjonslag	MWOOL	0	0.05		374.42	Veggareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e
			4.A.3.4	Filser for utvendig kledning	N-STON	0	0.03	2750	374.42	Veggareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*Par1*e*d



4.B-Fasadeåpninger	4.B.1-Vinduer	4.B.1	Vinduer	WIN_PVC	1				Veggareal (m2)						
	4.B.2 - Utvendige dører	4.B.2.1	Utvendige dører med glass	DOOR_GL	1			21.54	Overflate (m2)			21.54	m2	Q=nr*Par1	
		4.B.2.2	Utvendige inngangsdører	DOOR_W	1			4.00	Overflate (m2)			4.00	m3	Q=nr*Par2	
								4.00	Overflate (m2)			4.00	m3	Q=nr*Par3	
		5.A.1.1	Keramiske fliser eller	CEFT	1		2300	134.33	takareal (m2)			134.33	m2	Q=nr*Par1	

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
846.26	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

Prosjektnavn: Enebolig i betong og teglstein

Bygningsdel	Bygningsselementtype / bygningsselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	tykkelse (m)	tetthet (kg/m3)	Hjelpekvanter				Materiale		Formel	
								Parameter 1		Parameter 2		Mengder (Q)	Enhet		
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)				
5 - Tak	5.A-Tak Type I: Flatt tak eller	5.A.1.2	Grusballede	GRAV	0	0.15	1800	134.33	takareal (m2)			0.00	kg	$Q=nr*Par1*e*d$	
		5.A.2	Vannnett lag	WPF	1			134.33	takareal (m2)			134.33	m2	$Q=nr*Par1$	
		5.A.3	Isolasjonslag	MWOOL	1	0.07			134.33	Veggareal (m2)			9.40	m3	$Q=nr*Par1*e$
		5.A.4	Sement mostar	MOR	1	0.15	1600		134.33	Veggareal (m2)			644.734	kg	$Q=nr*e*Par1*d$
	5.B-Tak type II: Skråtak med teglstein	5.B.1	Takstein	RTIL	1			86.22	areal takstein (m2)	40	kg/m2	3670.14	kg	$Q=nr*Par1*Par2/cos(Par3)$	
		5.B.2	Sement Mostar	MOR	1	0.02	1600	86.22	areal takstein (m2)			2936.11	kg	$Q=nr*e*Par1*d/cos(Par3)$	
		5.B.3	Vannnett lag	WPF	1			86.22	areal takstein (m2)			91.75	m2	$Q=nr*Par1/cos(Par3)$	
		5.B.4	Keramisk dekk eller tredekke (kryssfiner)	CERB	1	0.03	1030	86.22	areal takstein (m2)			2835.18	kg	$Q=nr*e*Par1*d/cos(Par3)$	
		5.B.5	Murvegger eller	PLYW	0	0.03		86.22	areal takstein (m2)			0.00	m3	$Q=nr*Par1*e$	
		5.B.6	Gulam tømmerbjelker	CERB	1	0.045	483	86.22	areal takstein (m2)	0.80	veggseparasjon (m)	1979.19	kg	$Q=nr*e*(Par1^0.5/Par2)*(tg(Par3)/cos(Par3))$	
5.B.7	Isolasjonslag	GLT	0	0.05		86.22	areal takstein (m2)	0.60	veggseparasjon (m)	0.00	m3	$Q=nr*e*0.05*((Par1^0.5)/cos(Par3))$			
5.B.8	Isolasjonslag	MWOOL	1	0.05		86.22	areal takstein (m2)			4.31	m3	$Q=nr*Par1*e$			

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

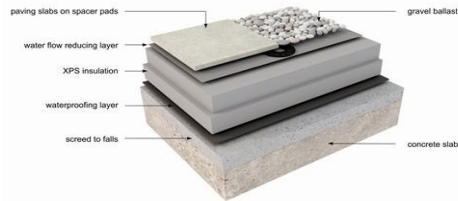
Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
846.26	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

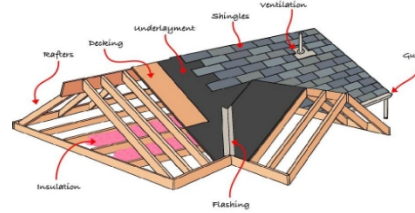
Prosjektnavn: Enebolig i betong og teglstein

Bygningsdel	Bygningsselementer / bygningsselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	tykkelse (m)	tetthet (kg/m3)	Hjelpekvaniteter				Materiale		Formel
								Parameter 1	Parameter 2	Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)	

5.A - flatt tak



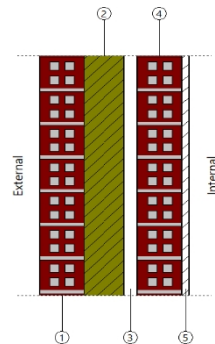
5.B - Tegltek med id struktur



5.B - Tegltek Tilledro og medbrikkveller



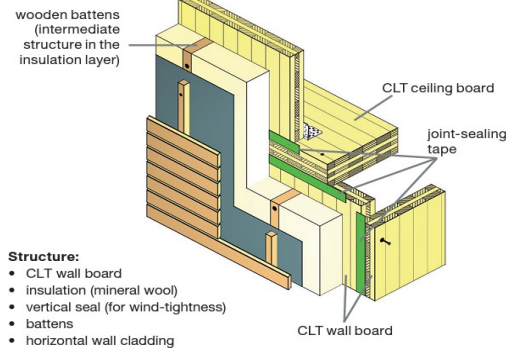
4.A.1 - Fasadetype I: Fasade med doble teglsteinsflater



Layers
1 - M01 - 100 mm brick: 10.16 cm
2 - I04 - 89 mm batt insulation: 8.94 cm
3 - F04 - Wall air space resistance: 3.00 cm
4 - M01 - 100 mm brick: 10.16 cm
5 - G01 - 16 mm gyp board: 1.59 cm
Total thickness: 33.85 cm
Thermal description
Heat transfer coefficient (U): 0.39 W/(m²·K)
Thermal capacity: 51975.29 J/m²·K

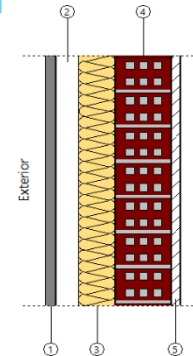
4.A.2 - Fasade type II: med vegger av tre

External wall Insulation with mineral wool



- Structure:**
- CLT wall board
 - insulation (mineral wool)
 - vertical seal (for wind-tightness)
 - battens
 - horizontal wall cladding

4.A.3 - Fasadetype III: Ventilert fasade



Capas
1 - Caliza muy dura [2200 < d < 2590]: 2.00 cm
2 - Cámara de aire: 5.00 cm
3 - URSA TERRA Vento Plus P8792 80mm: 8.00 cm
4 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm: 12.00 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300: 2.00 cm
Espesor total: 29.00 cm
Caracterización térmica
Transmitancia térmica (U): 0.33 W/(m²·K)
Capacidad térmica: 61992.71 J/m²·K

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

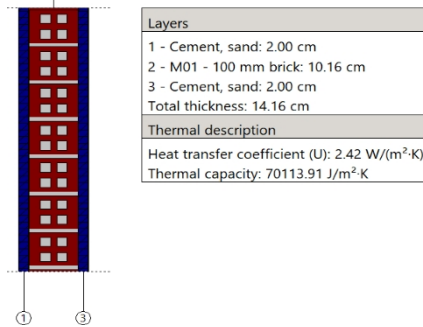
Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
34	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
846.26	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

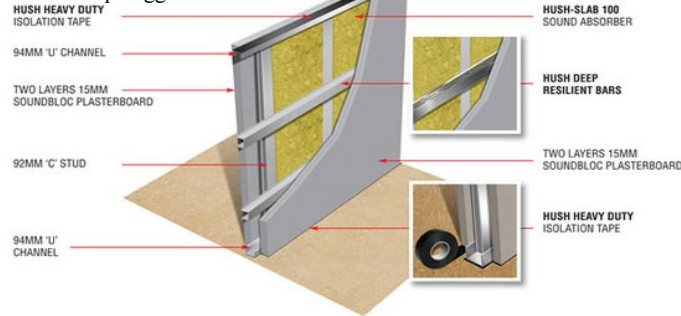
Prosjektnavn: Enebolig i betong og teglstein

Bygningssdel	Bygningselementtyper / bygningselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	tykkelse (m)	tetthet d (kg/m3)	Hjelpekvaniteter		Materiale		Formel
								Parameter 1	Parameter 2	Mengder (Q)	Enhet	

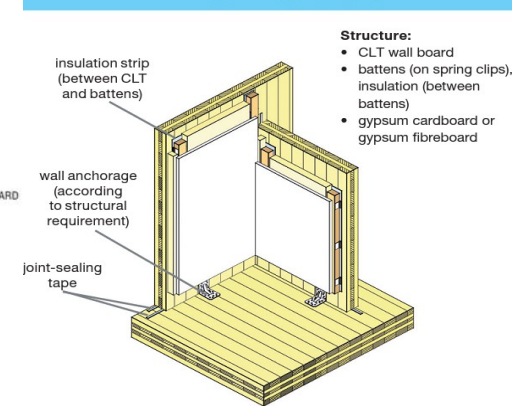
3.B.1 - Innvendige skillevegger type I: murvegger



3.B.2 - Innvendige skillevegger type II: Gipsvegger



3.B.3 - Innvendige skillevegger type III: Trevegger



3.A.2 - Gulvbelegg type I: Keramisk gulvbelegg

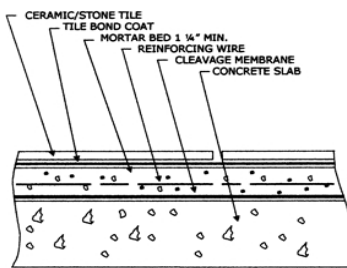
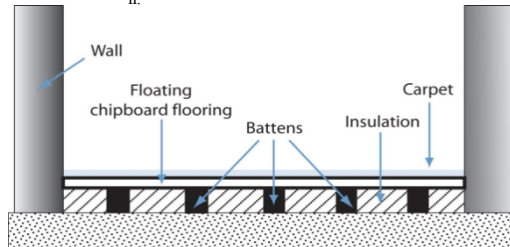
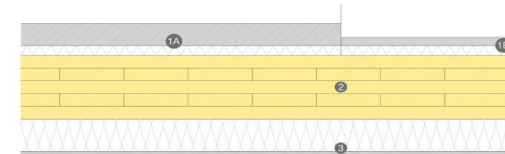


FIGURE F

3.A.3 - Gulvbelegg type II: Flytende tregulv



3.A.4 - Gulvbelegg Type III: Avrettingsgulv



- 1A. Wet screed (50-70 mm) with impact sound insulation (20-30 mm).
- 1B. Dry screed (25 mm) with impact sound insulation (20-30 mm).
2. CLT floor 220 mm (140 mm or thicker).
3. Mineral wool and suspended ceiling (~70 mm) with single layer gypsum board ceiling.

BIM-LCA- konstruksjonsprosjekt Beskrivelse av materialer og effektdata

Prosjektnavn: Enebolig i betong og murstein

nr.	Bygningsdel	Type materiale	Mattekode	Materialnavn	Beskrivelse	Quant. Studerte i EPD	Enhet	Kostnad €
1	Under fundament	Blendende betong	CON0	Betong C16/20	C16/20 ECOPEACT Prime-betong produsert i anlegget i Greenwich i Aggregate Industries for bruk som ferdigblandet betong til normal bygge- og anleggsvirksomhet.	1	m ³	87.54
2	Struktur	Betong	CON1	Ferdigblandet betong (C30/37, C35/45 SCC) - C30/37 (Fundament)	1m ³ fabrikkbetong for bruk i eksponeringsklassene XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1. Dette tilsvarer betong utsatt for moderat miljøpåvirkning som definert i DS/EN 206 DK NA. EPD-en er utarbeidet på grunnlag av vektete gjennomsnittsdata fra flere produsenter (gjennomsnittprodukt, bransjenivå). Produzentene som leverer data til EPD-en, dekker ca. 80 % av den totale danske produksjonen av fabrikkbetong.	1	m ³	118.28
3	Struktur	Betong	CON2	Ferdigblandet betong (C30/37, C35/45 SCC) - C35/45 SCC (gulv)	1m ³ fabrikkbetong for bruk i eksponeringsklassene XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1. Dette tilsvarer betong utsatt for moderat miljøpåvirkning som definert i DS/EN 206 DK NA. EPD-en er utarbeidet på grunnlag av vektete gjennomsnittsdata fra flere produsenter (gjennomsnittprodukt, bransjenivå). Produzentene som leverer data til EPD-en, dekker ca. 80 % av den totale danske produksjonen av fabrikkbetong.	1	m ³	244.28
4	Struktur	Betong	CON3	Ferdigblandet betong (C30/37, C35/45 SCC) - C30/37 (innervegg, søyle og bjelker)	1m ³ fabrikkbetong for bruk i eksponeringsklassene XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1. Dette tilsvarer betong utsatt for moderat miljøpåvirkning som definert i DS/EN 206 DK NA. EPD-en er utarbeidet på grunnlag av vektete gjennomsnittsdata fra flere produsenter (gjennomsnittprodukt, bransjenivå). Produzentene som leverer data til EPD-en, dekker ca. 80 % av den totale danske produksjonen av fabrikkbetong.	1	m ³	408
5	Struktur	Armeringsjern	REB	DEFORMERT STÅL TIL ARMERING AV BETONG	DEFORMERTE STÅLSTANGER FOR BETONGFORSTERKNING brukes til å forsterke betong i bygningskonstruksjoner.	1000	kg	1800
6	Struktur	Konstruksjonsstål	ST	Varmvasede stålprofiler	Varmvasede stålprofiler er laget av stålblokk som produseres i lysbueovner (EAF) ved hjelp av 100 % jernskrot. Profilene er mellomprodukter som vanligvis brukes til bygging av kraftmaster, veier, stålkonstruksjoner, bærende konstruksjoner for bygninger, bærende konstruksjoner i bygninger som industrihaller og lagerhaller, samt i jernbane-, gruve- og skipsbyggingindustrien. Spesifikke tekniske produktdata er tilgjengelige på produsentens nettsted: www.wotsa.pl .	1000	kg	2690
7	Struktur / skillevegger / takkonstruksjon	Gulam Timber / Tømmerlekker	GLT	Limtre av limtre	Denne EPD-en er basert på en deklart enhet på 1 m ³ limtre (fuktighet på 10 % ved en rådensitet på 464 kg/m ³). Resultatene refererer til et representativt gjennomsnitt av Rubners limtre, inkludert standardbjelker og avanserte 3D-bjelkekomponenter. LCA-en dekker 100 % av Rubner-konsernets produksjon ved anleggene i Rohrbach (Østerrike), Ober-Grafendorf (Østerrike) og Brixen (Italia).	1	m ³	1134
8	Kompositplater av stål og betong	Galvaniserte stålplater	ST-G	Galvanisert konstruksjonsstål	Erklæringen omfatter galvanisert konstruksjonsstål produsert ved produksjonsanlegget i Brande i Danmark. Erklæringen dekker alle livssyklusmoduler fra A1-A5, C1-C4 og D og er basert på produktspesifikke data fra Give Steel A/S og bakgrunnsdata fra Gabi professional 2020 og EcoInvent v3.6.	1000	kg	2500
9	Vegger og lettbetongplater	Betong o keramiske blokker	CONB	Betongblokker	Autoklaverte porebetongblokker med en tørrdensitet på 375 kg/m ³ , også kalt Planstein PP 2/040	1	m ³	261.76
10	Vegger / Lettbetongplater / Skråtak	Keramiske blokker / murvegg / keramisk dekk	CERB	Rød teglstein eller keramiske blokker	Teglstein som "RT Ultima 150" og "RT 550 Unika" brukes til å bygge vegger, søyler og skillevegger.	1000	kg	420
11	Lettbetongplater	Prefabrikkerte betongbjelker	CONBEAM	Prefabrikkerte betongelementer til konstruksjoner	Prefabrikkerte betongkonstruksjoner: flligranplater, skall/dobbeltvegger, ett/tre-lags vegger, balkonger, trapper, søyler, bjelker og andre prefabrikkerte betongprodukter	1	kg	0.3
12	Vegger, plater	Krysslaminert tre (CLT) paneler	CLT	Krysslaminert tre - CLT	Krysslaminert tre - CLT - Bruttotetthet: 424,0 kg/m ³	1	m ³	1355.7
13	Under bakken	Gradert tilslag	AGG	Aggregater	Tilslag fra Uddervalla steinbrudd - Glimmingen. Produktvariasjon: Undergrunn 0/150, Makadam 100/250, Makadam 150/300	1000	kg	50
14	Tak	Takstein	RTIL	Takstein (produsert med naturgass) - Rød teglsten	Produktet produseres ved hjelp av sertifisert grønn elektrisitet og naturgass. Den deklarerer enheten er i tonn - massen som kreves for taktekkning må beregnes med hjelp av informasjon fra produsent (dens=40 kg/m ²)	1000	kg	3100
15	Flytting, tak	Keramiske fliser	CEFT	Keramiske gulvfliser	Keramiske gulvfliser 1 kg/m ²	1	m ²	32.21
16	Tak, gulvbelegg	Filsbelegg (klebemiddel)	ADH	Minerallimene H40® Get, Bioflex®, H40® Sin Limites® og H40® Sem Limites	Det internasjonale EPD-systemet: Byggevarer / Tilslagsmaterialer Det internasjonale EPD-systemet: Byggevarer / Sement og byggkalk	1	kg	0.6
17	Tak, gulvbelegg	Mørtelbed / våt avrettingsmasse	MOR	Sementmørtel	Sementmørtel (1600 kg/m ³)	1	kg	0.25
18	Gulvbelegg	Høyemembran / lydsolierende lag	POLY	PRODUKTER BASERT PÅ POLYETYLENSKUM	Dette produktet er et fleksibelt materiale som hovedsakelig består av polyetylen. Det er mykt og elastisk og gir inntrykk av å være et lydsolierende og dempende materiale. Emballasje av skummet polyetylen beskytter mot ripskade under transport av fuktighet, inkludert sjukfuktighet. Skum har også isolerende egenskaper, noe som betyr at det beskytter mot varmetap. Polyetylenkumprodukter i form av ruller, ark og poser. Tetthet = 935 kg/m ³	0.001069519	m ³	1.73
19	Gulvbelegg	Laminert tegulv	WFL	Parkettgulv i flere lag	Flerlags parkettgulv er gulvbelegg i samsvar med EN 13489 for privat og kommersiell bruk i innvendige områder, som enten legges "flytende" på avrettingsmasse eller på andre eksisterende gulv som tre eller fliser, i forbindelse med egnede underlagsmaterialer, eller limes til avrettingsmassen over hele gulvet område.	1	m ²	29.71
20	Gulvbelegg	Gulv av sponplater (kryssfiner)	PLWV	S-P-02010 SELEX® kryssfiner	m ³ kryssfinerprodukter produsert i Chile og installert i ulike land over hele verden	1	m ³	1430.67
21	Gulv, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	MWOOL	Isolasjon a v mineralull (høy bulkdensitet)	Mineralull er en fellesbetegnelse for isolasjonsmaterialer laget av glassull og steinull. Dette er ikke-brennbare isolasjonsmaterialer som hovedsakelig består av amorfe fibre som er fremstilt av en silikatsmelte. Mineralullisolasjonsmaterialene som er beskrevet i denne erklæringen, produseres i form av ruller, plater og matter med høy bulkdensitet (> 120 kg/m ³). De ferdige produktene leveres i tykkelser mellom 10 mm og 400 mm.	1	m ³	96.5
22	Gulvbelegg, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	POLYU1	S-P-07206 Isolasjonsplate med kjerne av stiv polyuretan (PIR) for bygninger	6 cm/m ² : termisk motstand (m ² k/w): 2,33 Varmemotstand (m ² k/W) gramvekt (kg/m ²): 2,46 Flatevekt (kg/m ²)	0.06	m ³	30.69
23	Gulv, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	POLYU2	Termisk isolasjonsspray av polyuretanskum	Termisk isolasjonsskum av polyuretan (blåsemiddel HFO, tetthet 40 kg/m ³)	0.13	m ³	290.4
24	Gulv, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	EPS	EUROTHERM EPS-ISOLASJON (hvitt): 0,035-0,039 W/mK	Ekspandert polystyrenskum EPS, veggisolasjon, ETICS (External Thermal Insulation Composite System), skråtakisolasjon og takisolasjon. Bruttotetthet: 16,0 kg/m ³	1	m ³	114.5



Erasmus-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HE0-00087893

Dette Erasmus-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA- konstruksjonsprosjekt Beskrivelse av materialer og effektdata

Prosjektnavn: Enebolig i betong og murstein

nr.	Bygningsdel	Type materiale	Mattekode	Materialnavn	Beskrivelse	Quant. Studerte i EPD	Enhet	Kostnad €
25	Gulv, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	CELLE	Cellulosefibrerisolasjon - Varmeisolasjon til bruk i skråtak, vegger og gulvarealer i boliger.	En m ² isolasjon montert på stedet, tykkelse 300 mm med en R-verdi på 9,09 m ² K/W, med en tetthet på 37 kg/m ³ . Referanselevetid på 50 år	0.3	m ³	203.13
26	Gulv, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	CORK	S-P-02315 Korkbaserte varmeisolasjonsplater: Slim og Lisoflex	Korkbaserte varmeisolasjonspaneler: gramvekt (kg/m ²): 3,3 gramvekt (kg/m ²); lagtykkelse (m): 0,02 lagtykkelse (m); termisk motstand (m ² K/W): 0,465 termisk motstand (m ² K/W).	0.02	m ³	53.84
27	Skillevegger	Etterbehandling (pussmørtel) / Esternal etterbehandling /Innvendig etterbehandling	PLASM	Mineralsk ferdigmørtel: Puss- og pussmørtel - normal / slutt puss eller puss med spesielle egenskaper	Fabrikkprodusert puss- og pussmørtel til bruk som grunnpuss eller slutt puss på vegger, tak, brygger og skillevegger i konstruksjoner som er i samsvar med gjeldende standarder eller på lignende underlag. 1600 kg/m ³	1	kg	1.5
28	Skillevegger	Gipsapp eller fiberplater	GYP_F	Gipsfiberplater 12,5 mm	omregningsfaktor til 1 kg: 16,66 - bruttotetthet: 1175,0 kg/m ³ lagtykkelse: 0,0125 m gramvekt: 16,66 kg/m ²	1	m ²	36.9
29	Skillevegger, fasader	Gipsplater av gips	GYP_P	STANDARD GIPSPLATER STD 12,5 mm	gramvekt (kg/m ²): 8,6 gramvekt (kg/m ²) varmeledningsevne (W/m.K): 0,21 Varmeledningsevne (W/m.K) Varmemotstand (m ² K/W): 0,06 Varmemotstand (m ² K/W) Lagtykkelse (m): 0,0125 Lagtykkelse (m)	1	m ²	36.9
30	Skillevegger	Galvanisert stål (U, C) kanalboller	ST-GC	Kaldvalsete stålprofiler for rammeverk og skilleveggsystemer	Råmaterialet er varmgalvanisert, valset stålplate i stålkvallitet DX51D+2 for forming. Stålprofilene er produsert i henhold til EN 14195:2014 Metal framing components for gipsplatesystemer.	1000	kg	2820
31	Rekkverk	Rekkverk	ST-SL	Sveisede og beisede produkter i rustfritt stål	Produkter fra Øglænd System AS som er laget av rustfritt stål og deretter maskinbearbeidet, sveiset og beiset. Rustfritt stål danner et beskyttende korrosjonslag når legeringen eksponeres for luft, noe som hindrer direkte kontakt mellom legeringen og det korrosive miljøet.	1	kg	14.47
32	Innvendige dører	Innvendige dører	WDOOR	Innerdører i tre	Denne EPD-en beskriver et gjennomsnitt av dørene som produseres av medlemsbedriften i VHI. I tillegg til standarddører produserer medlemsbedriften i VHI også såkalte funksjonsdører. Disse har tilleggsfunksjoner som fukt-, røyk-, brann-, lyd-, innbrudds- og strålingsbeskyttelse. For disse formålene får dørene en modifisert design.	2.6814	m ²	394.28
33	Fasader	Utvendig trekledning	WCLA	Produkter av treplastkompositt: Kledning: WEO 35	FIBERDECK treplastkompositt kombinerer den velprøvde styrken til resirkulert polyetylenplast med høy tetthet og realistiske trefibre med et ytre skall av polymer som kapsler platen fullstendig inn i et ugjennomtrengelig lag som beskytter mot vær, sol, vann, slitasje og skraper	50.75	m ²	2869.79
34	Fasader	Fiser for utvendig kledning	N-STON	Plater til fasadekledninger, innvendige kledninger og gulvbelegg i naturlig semi-rjo kalkstein:	Plater til fasadekledning, innvendig kledning og gulvbelegg i naturlig semi-rjo kalkstein. Tetthet: 2750 kg/m ³	1	kg	2.5
35	Fasader	Fiser for utvendig kledning	PORCE	EKSTRUDERT PORSELEN VENTILERT FASADE GA16 & GA20	EKSTRUDERT PORSELEN VENTILERT FASADE GA16 & GA20. 324 kg/m ²	324	kg	560
36	Fasader	Fiser for utvendig kledning	A-STON	S-P-07728 STONEO ventilerte fasadepaneler	Fasadepanelene i ingeniørstein er laget av et høykvalitetsmateriale som består av en utvalgt kombinasjon av tilslagsmaterialer, bundet av stabile polyesterharpikser. Panelene brukes til fasadekledning og monteres som en del av ventilerte fasader. (regnskjermerkledninger).	1	kg	2.25
37	Vinduer	Vinduer	WIN_PVC	Passiv PVC-vindu med doble vinduer	Passiv PVC-vinduene dekker en rekke ulike størrelser og former på vinduer. LCA-analysen er utført basert på et vindu med dobbeltglass på 1230 mm x 1480 mm, med en termisk ytelse på U vindu = 1,2 W/m ² K, U glass = 1,2 W/m ² K og en forventet levetid på 50 år. Deretter har resultatene blitt skalert ned til en funksjonell enhet på 1m ² .	1	m ²	146.96
38	Vinduer	Vinduer	WIN_WOOD	Doble vinduer i hardtre	Råvarene til Hardwood-vinduene består av glass, argon, hardtre-/myktrereprofiler, varmekantavstandsstykker og tilhørende beslag (hengsler, håndtak, mottakere og tannhjul).	1	m ²	299.17
39	Vinduer	Vinduer	WIN_AL	Vinduer i aluminium	Aluminiumsvinduene er satt sammen av ekstruderte aluminiumsprofiler og leveres i ulike rammebredder på 45 mm - 50 mm og 70 mm - 75 mm. De består av en aluminiumsprofilramme og en aluminiumsprofilramme med isolerglass (IGU). Aluminiumsprofilene er pulverlakkert og termisk brutt med en forsterket polyamidlist.	1	m ²	127.72
40	Fasader	Utvendige dører med glass	DOOR_GL	Utvendige fasadefoldedører med termisk modifisert bøk og doble glass, malt	Foldedør i fasaden på bygninger, for renovering og i nye bygninger	1	m ²	150.14
41	Fasader	Utvendige inngangsdører	DOOR_W	Hel dør i tre	Ytterdører produsert av Porta KMI Poland Sp. z o. o. Sp. k. er dedikert til kommunikasjon i hjemlige så vel som kommersielle lokaler. Blant selskapsprodukter kan man skille mellom tre- og ståldører. Avhengig av kundens behov, har dørene forskjellige funksjoner og kan produseres fra et bredt spekter av materialer.	2.307	m ²	632.54
42	Tak	Grusballast	GRAV	S-P-05225 Tilslag fra Nyrand grustak-Svebølle	S-P-05225 Tilslag fra Nyrand grustak-Svebølle	1000	kg	123.75
43	Tak	Vannrett lag	WP	PTM-armert bitumenmembran for vannetting av tak	System av PTM-forsterket bitumenmembran for tak vannetting: PTM BituFlex (øverste lag) & PTM DuraFlex Kombi (nederste lag).	1	m ²	4.2



Erasmus+ projekt 2022-1-KOZ1-KAZ20-HE2-00007893

Dette Erasmus+ projektet er finansieret med støtte fra Europakommissionen. Denne publikation gengiver kun forfatterens synspunkter, og Europakommissionen er ikke ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i denne publikation.

Table with 2 columns: Potentiale og muligheder for at reducere CO2-udslip, and Potentiale for at reducere CO2-udslip. Rows include: Mulighed for at reducere CO2-udslip ved at bruge bæredygtige materialer, Mulighed for at reducere CO2-udslip ved at bruge bæredygtige materialer, etc.

LCA - Resultater af miljøpåvirkning

Projektetnavn: Enoblet i betong og murstein

Main LCA results table with columns: Model, Bygningstype, Bygningsselementer, Ref, Type materiale, Matrikoden, Mængde (kg), Enhed, and various environmental impact indicators (GWP, ADP, etc.) for different building components like concrete, steel, and insulation.



Erasmus+ projekt 2022-1-N001-KAZ20-HED-000087893

Dette Erasmus-projektet er finansieret med støtte fra Europakommissionen. Denne publikation gengiver kun forfatterens synspunkter, og Europakommissionen og de nationale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for brugen af informationen i publikationen.

BIM-LCA-konstruktionsprojekt
LCA - Resultater af miljøpåvirkning

Projektnavn: Enobelig i betong og mursten

Table with columns: Model, Bygningstype, Bygningselementer, Ref, Type materiale, Metode, Mængde kg, Enhed, and Resultat (point). Rows include various building elements like concrete, insulation, and windows.

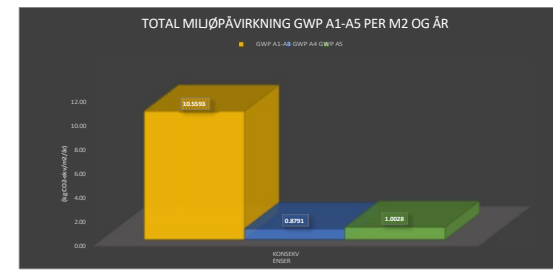
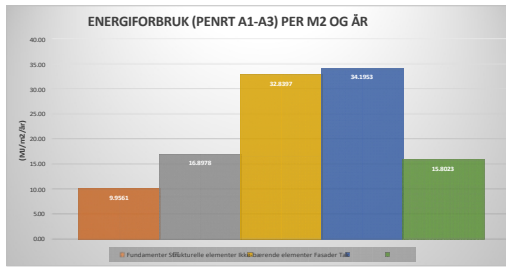
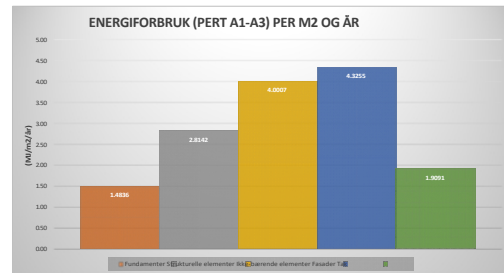
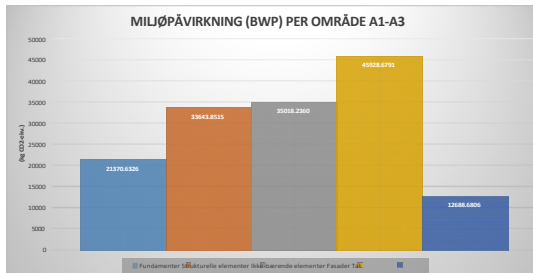
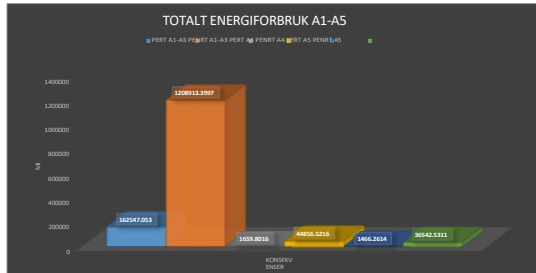
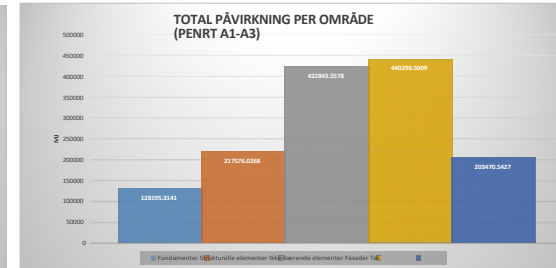
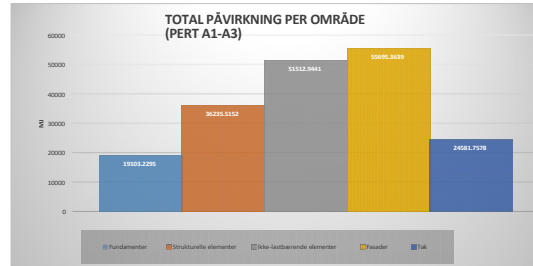
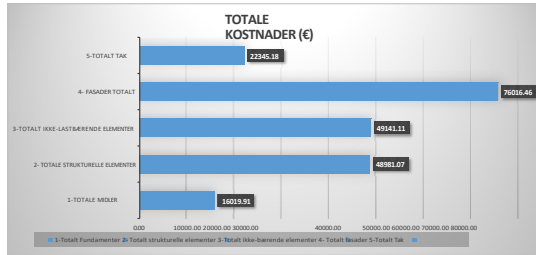
Main data table with columns: Bygningstype (A1-A3), Bygningselementer, and various impact categories (GWP, ADP, ACPE, etc.) with their respective values.

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatternes synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

**BIM-LCA-
konstruksjonsprosjekt
Grafiske resultater**

Prosjektnavn: **Enebolig i betong og murstein**

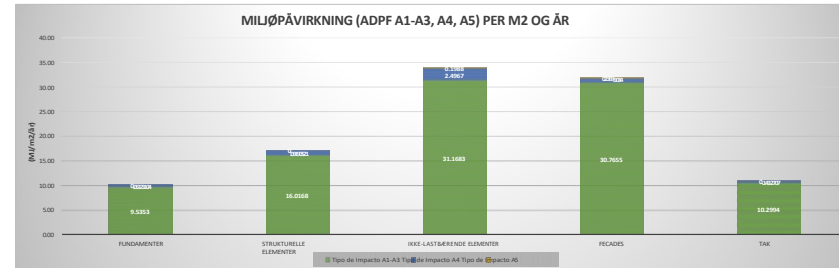
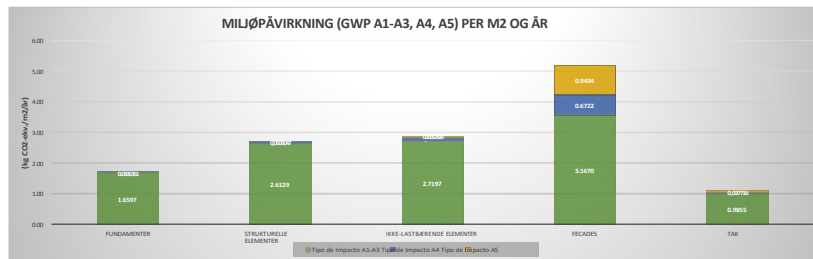
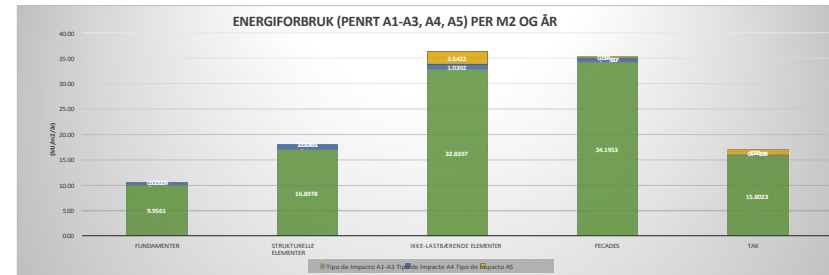
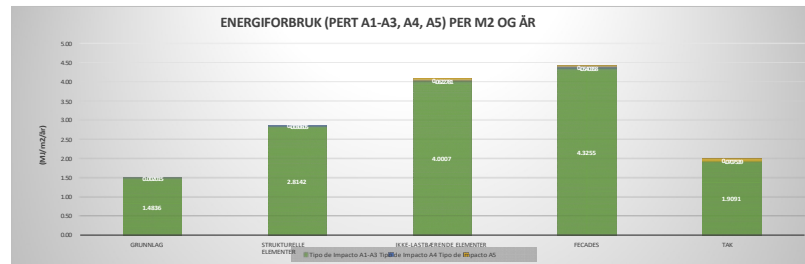
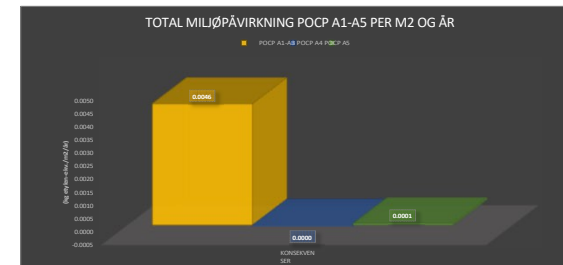
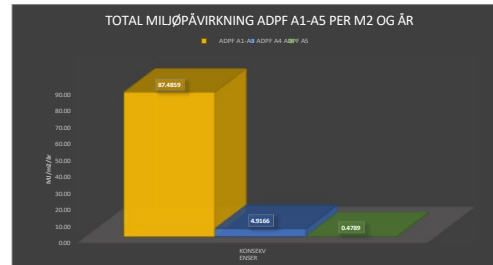
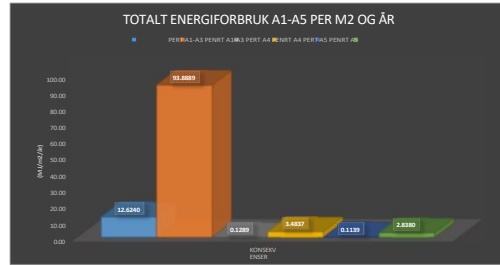
Påvirkning på miljøet	
Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser (ADPF)	Eutrofieringspotensial (EP)
Abiotisk utarmingspotensial for ikke-fossile ressurser (ADPE)	Potensialet for dannelse av fotokjemisk ozon (POCP)
Forsurningspotensial (AP)	Potensial for nedbrytning av ozonlaget (ODP)
Potensial for global oppvarming (GWP)	



**BIM-LCA-
konstruksjonsprosjekt
Grafiske resultater**

Prosjektnavn: **Enebolig i betong og murstein**

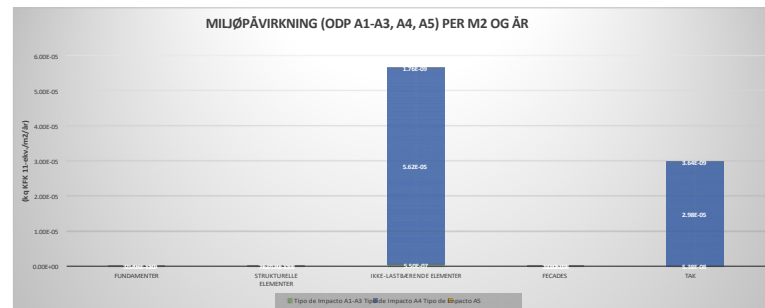
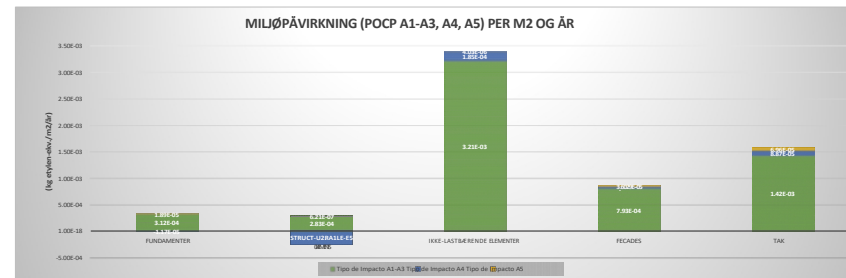
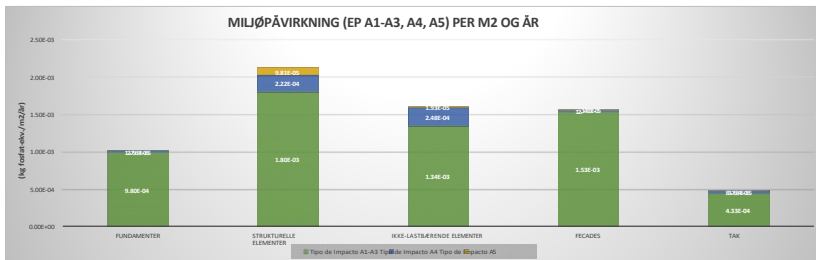
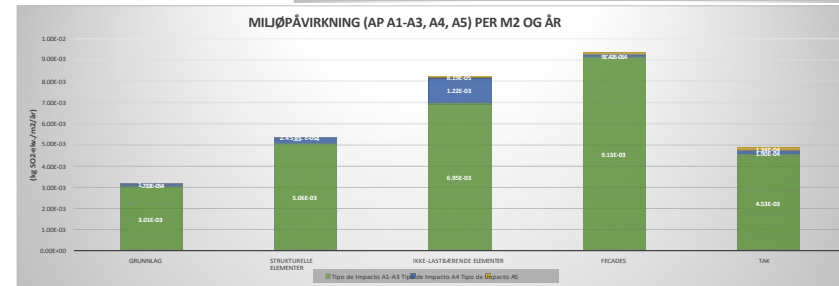
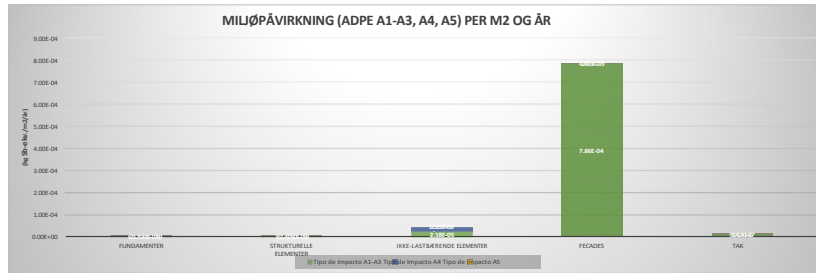
Påvirkning på miljøet	
Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser (ADPF)	Eutrofieringspotensial (EP)
Abiotisk utarmingspotensial for ikke-fossile ressurser (ADPE)	Potensialet for dannelse av fotokjemisk ozon (POCP)
Forsuringspotensial (AP)	Potensial for nedbrytning av ozonlaget (ODP)
Potensial for global oppvarming (GWP)	



**BIM-LCA-
 konstruksjonsprosjekt
 Grafiske resultater**

Prosjektnavn: **Enebolig i betong og murstein**

Påvirkning på miljøet	
Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser (ADPF)	Eutrofieringspotensial (EP)
Abiotisk utarmingspotensial for ikke-fossile ressurser (ADPE)	Potensial for dannelse av fotokjemisk ozon (POCP)
Forsurningspotensial (AP)	Potensial for nedbrytning av ozonlaget (ODP)
Potensial for global oppvarming (GWP)	





Vedlegg 2. LCA med Excel-app for en enebolig i stål og murstein

Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt
Innganger
1- Data om bygningen

Prosjektets navn	Enebolig med stålkonstruksjon og murverk		ks
Bygningstype	Boliger		
Adresse	Gate 1		
InnendørsGulvflate	257.52	m2	
Analysert levetid	50	år	
By	Cartagena		
Land	Spania		

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres

2- Arealer og volumer i bygningselementer - Brukerinndata

Volum av grunnmur	24.88
(m3): Volum av fundamentbjelker	12.37
(m3):	9.05
Anleggsareal for fundamentering (m2):	4.52
Anleggsareal for fundamentbjelke (m2):	0.00
Volum av peler (m3):	0.00
Volum av pelehetter (m3):	0.00
Anleggsareal for pelekappe (m2): Volumet av fundamentplaten (m3):	
Anleggsareal for grunnmursplate (m2):	
Kolonnevolum (m3):	4.87
bjelkevolum (m3):	1.41
Støttemurens volum (m3):	0.00
Areal av plattendekker (inkludert bjelker) (m2):	351.13
Skilleveggsareal (m2):	221.66
Fasadeareal (m2):	374.42
Yttervegg mot yttervegg (m2):	0.00
Trapper (m2):	10.80
Ramper	0.00
(m2): Stålvolum i avstivende elementer	0.00
(m3):	
Betongvolum i avstivende vegger (m3):	
Innvendig dørflate (m2):	7.64
Overflate på hoveddør	4.00
(m2): Utvendig glassoverflate	4.00
(m2):	21.54
Vindusflate (m2):	134.33
Areal flatt tak	86.22
(m2):	20.00
Skråtakets areal (horisontal projeksjon) (m2):	26.40
takets helningsvinkel (grader):	5.50
brystninger	
(m2)	
Rekkverk	
(m):	

Merk: VIKTIG - Hvis noen av de foregående elementene mangler i prosjektet, skriver du inn 0

Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt**Innga
nger**

Gulvareal (m2)	Innendørs	Utenendørs	totalt
Første etasje:	116.52	80.37	196.89
Mellomliggende etasjer:	141		
tak type 1:		128.48	
takbånd 2:		5.85	

Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

Innganger

2- Valg av type struktur, konstruksjonssystemer og materialer

a) Type stiftelse:

(skriv inn 1, 2 eller 3)



(1) Peler og pelehetter (2) Fundamenter (3) Fundamentplate

b) Materiale i bjelker og søyler



(1) Armering Betong



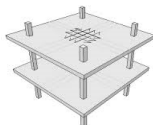
(2) Stål



(3) Tømmer

c) Type konstruksjonsplater

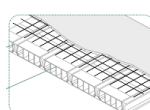
(skriv inn 1, 2, 3 eller 4)



(1)-Massebetong



(2) Komposittplate



(3) Lettvektsplate plater



Betongplater

(4) Trebjelkelagsplater

c-1) Hvis det forrige svaret var (3) **Lettbetongplater**, kan du velge:

Type bocks:



(1) Betongblokker



(2) Keramiske blokker

d) Hvis det finnes i bygningen, velger du ett av disse avstivende

systemene: Type strukturavstivende system:



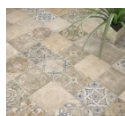
(1) Betong avstivende vegger



(2) Avstivende stål elementer

(0) Uten avstivende system

e) Type gulvbelegg (ikke-strukturelt)



(1) Keramiske gulv



(2) Flytende tregulv (3) Avrettingsgulv gulv



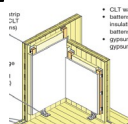
Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

Innganger

f) Type innvendige skillevegger

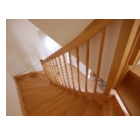


(1) Murvegg av murstein

(2) Gips Pappvegg

(3) Strukturell Vegg av tre

g) Type trapper

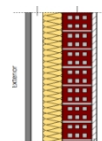
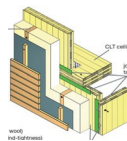
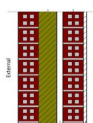


(1) Betong

(2) Stål

(3) Trevirke

h) Type fasader



(1) Dobbelt murvegg av murstein

(2) Tømmer

(3) Ventilert fasade

h-1) Hvis det forrige svaret var (3) Ventilert fasade, vennligst velg: Type

fliser for utvendig kledning:

N-STON

PORCE

A-STON

(1) Naturlig semi-rijo kalkstein

(1) EKSTRUDERT PORCELAIN

(2) Kunstig stein Tilslag + polyesterharpikser

i) Type vinduer



(1) PVC Dobbelt Vindu Vinduer Vinduer WIN_PVC

(2) Hardwood med doble WIN_WOOD

(3) Aluminium Vindu vinduer WIN_AL

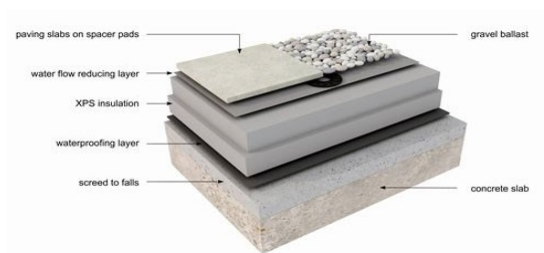
Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

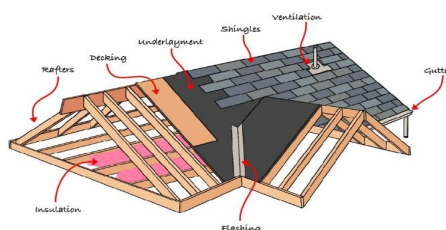
Innganger

j) Type overflatebehandling i flate tak (skriv inn 1 eller 2)



(1) Keramiske fliser (2) Grusballast

k) Type skråtak



(1) med murvegger av murstein (2) Med tømmerkonstruksjon

l) Struktur under skråtak

Eliminere strukturen og isolasjonen av skråtak?

(skriv inn 1 eller 2)

(1) Ja (2) Nei

m) Materiale i isolasjonssjiktene i fasader og tak

(skriv inn 1,2,...eller 6)

1	MWOOL	Isolasjon av mineralull
2	POLYU1	Isolasjonsplate med en kjerne av stiv polyuretan
3	POLYU2	Termisk isolasjonsspray av polyuretanskum
4	EPS	Ekspandert polystyren for isolering
5	CELLE	Cellulosefiberisolasjon
6	CORK	Korkbaserte varmeisolasjonspaneler

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
1098.46	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

Prosjektnavn: **Enebolig med stålkonstruksjon og teglstein**

Bygningsdel	Bygningselementer / bygningselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	Hjelpekvaniteter				Materiale		Formel			
						tykkelse e (m)	tetthet d (kg/m3)	Parameter 1		Parameter 2			Mengder (Q)	Enhet	
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)				
1 - Grunnlag	1.A - Peler	1.A.1	Betong	CON1	0			0.00	volum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1	
		1.A.2	Armeringsjern	REB	0			30	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=nr*Par1*Qcon	
	1.B-kjeller	1.B.1-Pælehetter	1.B.1.1	Betong	CON1	0			0.00	volum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1
			1.B.1.2	Armeringsjern	REB	0			80	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=Par1*Qcon
			1.B.1.3	Blendende betong	CON0	0	0.10		0.00	Pæletakets areal (m2)			0.00	m3	Q=nr*e*Par1
		1.B.2-Fotfeste	1.B.2.1	Betong	CON1	1			24.88	fovolum (m3)			24.88	m3	Q=nr*Par1
			1.B.2.2	Armeringsjern	REB	1			63.3	Kg armeringsjern/m3			1574.90	kg	Q=Par1*Qcon
		1.B.3-Fundamentbjelker	1.B.2.3	Blendende betong	CON0	1	0.10		9.05	Grunnflate (m2)			0.91	m3	Q=nr*e*Par1
			1.B.3.1	Betong	CON1	1			12.37	strålevolum (m3)			12.37	m3	Q=nr*Par1
			1.B.3.2	Armeringsjern	REB	1			88.8	Kg armeringsjern/m3			1098.46	kg	Q=nr*Par1*Qcon
		1.B.4-Fundamentplate	1.B.3.3	Blendende betong	CON0	1	0.10		4.52	Bjelkeareal (m2)			0.45	m3	Q=nr*e*Par1
			1.B.4.1	Betong	CON1	0			0.00	platevolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1
	1.C - Støttemurer		1.B.4.2	Armeringsjern	REB	0			75	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=nr*Par1
			1.B.4.3	Blendende betong	CON0	0	0.10		0.00	Plattendekkeareal (m2)			0.00	m3	Q=e*Par1
		1.C.1	Betong	CON3	1			0.00	veggvolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1	
		1.C.2	Armeringsjern	REB	1			90	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=Par1*Qcon	
2 - Bærende strukturell ramme	2.A-rammer	2.A.1-Bjelker (tre, stål eller betong)	2.A.1.1	Gulam Timber	GLT	0			1.41	strålevolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1
			2.A.1.2	Stål i treforbindelse. (galvanisert)	ST-G	0			8	kg stål/m3 tømmer			0.00	kg	Q=nr*Par1*Q.CLT
			2.A.1.3	Konstruksjonsstål	ST	1		7850	1.41	strålevolum (m3)	1.1	på grunn av forbindelser	12175.35	kg	Q=nr*Par1*d*Par2
			2.A.1.4	Betong	CON3	0			1.41	strålevolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1
			2.A.1.5	Armeringsjern	REB	0			137.6	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=Par1*Q Con
		2.A.2-Søyler (tre, stål eller betong)	2.A.2.1	Gulam Timber	GLT	0			4.87	kolonnevolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1
			2.A.2.2	Stål i treverkskobling. (galvanisert)	ST-G	0			8	kg stål/m3 tømmer			0.00	kg	Q=nr*Par1*Q.CLT
			2.A.2.3	Konstruksjonsstål	ST	1		7850	4.87	kolonnevolum (m3)	1.1	på grunn av forbindelser	42052.45	kg	Q=nr*Par1*d*Par2
			2.A.2.4	Betong	CON3	0			4.87	kolonnevolum (m3)			0	m3	Q=nr*Par1
			2.A.2.5	Armeringsjern	REB	0			202.3	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=nr*Par1
		2.A.3-Massebetongplater eller	2.A.3.1	Betong	CON2	0	0.25		345.49	Plattendekkeareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*e*Par1
			2.A.3.2	Armeringsjern	REB	0			90	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=nr*Par1
		2.A.4-Komposittplater eller	2.A.4.1	Betong	CON2	1	0.16		351.13	Plattendekkeareal (m2)			56.18	m3	Q=nr*e*Par1
			2.A.4.2	Armeringsjern	REB	1			25	Kg armeringsjern/m3			1404.52	kg	Q=Par1*Q Con
	2.A.4.3		Galvaniserte stålplater	ST-G	1	0.001	7850	351.13	Plattendekkeareal (m2)	1.200	m2 plater/m2 plate	3307.64	kg	Q=nr*e*Par1*Par2*d	
	2.A.5-Lette betongplater eller	2.A.5.1	Betongblokker eller	CONB	0	0.25		345.49	Plattendekkeareal (m2)	0.820	m3 blokk/m2 plate	0.00	m3	Q=nr*e*Par1*Par2	
		2.A.5.2	Keramiske blokker	CERB	0	0.25	320	345.49	Plattendekkeareal (m2)	0.820	m3 blokk/m2 plate	0.00	kg	Q=nr*e*Par1*Par2*d	
		2.A.5.3	Prefabrikkerte betongbjelker	CONBEAM	0		2500	345.49	Plattendekkeareal (m2)	0.038	m2 bjelke tverrsnitt sek	0.00	kg	Q=nr*(Par1/0.8)*Par2*d	
		2.A.5.4	Betong (støpt på plass)	CON2	0	0.05		345.49	Plattendekkeareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e	
		2.A.5.5	Armeringsjern	REB	0			25	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=Par1*Q Con	
	2.A.6 - Konstruksjonsgulv i massivtre	2.A.6.1	Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	0	0.16		351.13	gulvareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e	
		2.A.6.2	Stål i treverkskobling. (galvanisert)	ST-G	0			4	kg stål/m3 CLT			0.00	kg	Q=nr*Par1*Q.CLT	
	2.B-Avstivende vegger i betong/stål i avstivende elementer		2.B.1	Konstruksjonsstål	ST	0		7850	0.00	stålvolum (m3)	1.1	på grunn av forbindelser	0.00	kg	Q=nr*Par1*d*Par2
			2.B.2	Betong	CON3	0			0.00	volum betong (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1
			2.B.3	Armeringsjern	REB	0			140	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=Par1*Qcon

BIM-LCA-												
konstruksjonsprosjekt												
Con												
3.A-Horisontale elementer	3.A.1-Gulvplate på bakkeplan (ikke strukturell)	3.A.1.1	Betong	CON1	1	0.15		196.89	Plattendekkeareal (m2)	29.53	m3	Q=nr*Par1*e
		3.A.1.2	armeringsjern	REB	1			30	Kg armeringsjern/m3 Con	886.01	kg	Q=Par1*Qcon
		3.A.1.3	Gradert tilslag	AGG	1	0.25	1800	196.89	Plattendekkeareal (m2)	88600.50	kg	Q=nr*Par1*e*d
	3.A. 2-Gulvbelegg Type I: Keramisk gulvbelegg eller	3.A.2.1	Keramiske fliser	CEFT	1			257.52	Gulvareal (m2)	257.52	m2	Q=nr*Par1
		3.A.2.2	Flisbelegg (klebemiddel)	ADH	1			257.52	Gulvareal (m2)	1545.12	kg	Q=nr*Par1*Par2
		3.A.2.3	Mørtelbed	MOR	1	0.03	1600	257.52	Gulvareal (m2)	12360.96	kg	Q=nr*e*Par1*d
		3.A.2.4	Spaltingsmembran	POLY	1	0.005		257.52	Gulvareal (m2)	1.29	m3	Q=nr*e*Par1
		3.A.3.1	Laminert tregulv	WFL	0			257.52	Gulvareal (m2)	0.00	m2	Q=nr*Par1
	3.A.3-Gulvbelegg Type II: Flytende tregulv	3.A.3.2	Gulv av sponplater (kryssfiner)	PLYW	0	0.03		257.52	Gulvareal (m2)	0.00	m3	Q=nr*Par1*e

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
1098.46	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

Prosjektnavn: Enebolig med stålkonstruksjon og teglstein

Bygningsdel	Bygningselementer / bygningselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	tykkelse e (m)	tetthet d (kg/m3)	Hjelpekvaniteter				Materiale		Formel		
								Parameter 1		Parameter 2		Mengder (Q)	Enhet			
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)					
3 - Ikke-lastbærende elementer	3.B-Vertikale elementer	gulv eller	3.A.3.3	Isolasjonslag	MWOOL	0	0.04	257.53	Gulvareal (m2)		0.045	m3 timb/m2 gulv	0.00	m3	Q=nr*Par1*e	
			3.A.3.4	Lekter av tre	GLT	0		257.53	Gulvareal (m2)					0.00	m3	Q=nr*Par1*Par2
		3.A.4-Gulvbelegg Type III: Avrettingsgulv	3.A.4.1	Våt avrettingsmasse	MOR	0	0.05	257.53	Gulvareal (m2)					0.00	m4	Q=nr*Par1*e
			3.A.4.2	(sementmostar)	POLY	0	0.005	257.53	Gulvareal (m2)					0.00	m3	Q=nr*e*Par1
		3.B.1-Innvendig skillevegg Type I: Murvegger	3.B.1.1	Lydisolerende lag	CERB	1	0.110	805	221.66	Veggareal (m2)				19627.99	kg	Q=nr*e*Par1*d
			3.B.1.2	Murvegg	PLASM	1	0.02	1600	221.66	Veggareal (m2)				7093.12	kg	Q=nr*e*Par1*d
		3.B.2-Innvendig skillevegg Type II: Vegger av gipspapp	3.B.2.1	Avsluttende strøk (pussmørtel)	GYP_F	0		221.66	Veggareal (m2)					0.00	m2	Q=nr*Par1
			3.B.2.2	Gipspapp eller fiberplater Galvaniserte stålstendere (U, C)	ST-GC	0		221.66	Veggareal (m2)		3.040	kg ST / m2 vegg		0.00	kg	Q=nr*Par1*Par2
		3.B.3-Innvendig skillevegg Type III: Strukturell trevegg	3.B.2.3	Isolasjonslag	MWOOL	0	0.05		221.66	V e g g a r e a l (m 2)				0.00	m3	Q=nr*Par1
			3.B.3.1	Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	0			221.66	a l (m 2)				0.00	m3	Q=nr*Par1*e
			3.B.3.2	Stål i treverkskobling. (galvanisert)	ST-G	0	0.050		221.66	Veggareal (m2)				0.00	kg	Q=nr*Par1*Q,CLT
			3.B.3.3	Isolasjonslag	MWOOL	0			221.66	Veggareal (m2)		0.045	m3 timb/m2 vegg	0.00	m3	Q=nr*Par1*e
			3.B.3.4	Lekter av tre	GLT	0			221.66	kg Stål/m3 CLT				0.00	m3	Q=nr*Par1*Par2
			3.B.3.5	Gipsplater Betongblokker	GYP_P	0			221.66	Veggareal (m2)		2	antall eller plater	0.00	m3	Q=nr*Par1*Par2
			3.B.4.1		CONB	0	0.20		0.00	Veggareal (m2)				0.00	m2	Q=nr*Par1*e
	3.B.4.2		Yttervegger mot yttervegg						Veggareal (m2)					m3		
	3.B.4.3		Isolasjonslag	MWOOL	1	0.05		0.00	Veggareal (m2)				0.00	m3	Q=nr*Par1*e	
	3.B.4.4		Avsluttende strøk (pussmørtel)	PLASM	1	0.04	1600	0.00	Veggareal (m2)				0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d	
	3.B.5-Parapeter		3.B.5.1	Murvegg	CERB	1	0.110	805	26.40	Veggareal (m2)				2337.72	kg	Q=nr*e*Par1*d
	3.B.5.2		Avsluttende strøk (pussmørtel)	PLASM	1	0.02	1600	26.40	Veggareal (m2)				844.80	kg	Q=nr*e*Par1*d	
	3.B.6 - Skinnegang		3.B.6	Rekkverk	ST-SL	1			5.50	lang (m)		9.50	kg ST/m rekkverk	52.25	kg	Q=nr*Par1*Par2
	3.B.7-Innvendige dører		3.B.7	Innvendige dører	WDOOR	1			7.64	dør (m2)				7.64	m2	Q=nr*Par1
	3.C-skråstilte elementer		3.C.1 Trapper	3.C.1.1	Keramiske fliser	CEFT	1			10.80	Trappens areal (m2)		1.27	m2 tittel/m2 trapper	13.72	m2
		3.C.1.2		Flisbelegg (klebemiddel)	ADH	1			6.00	kg/m2 tittel				82.30	kg	Q=nr*Par1*m2 tittel
		3.C.1.3		Mostar	IMOR	1		1600	10.80	Trappens areal (m2)		0.0715	m3 mor/m2 trapper	1235.52	kg	Q=nr*Par1*Par2*d
		3.C.1.4		Betong	CON3	0	0.20		10.80	Trappens areal (m2)				0.00	m3	Q=nr*Par1*e
		3.C.1.5		Armeringsjern	REB	0			137.6	kg armeringsjern/m3 Con				0.00	kg	Q=nr*Par1*Qcon
		3.C.2 Ramper	3.C.1.6	Konstruksjonsstål	ST	1			10.80	Trappens areal (m2)		21.33	kg ST/m2 Trapper	230.36	kg	Q=nr*Par1*Par2
			3.C.1.7	Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	0	0.160		10.80	Trappens areal (m2)				0.00	m3	Q=nr*Par1*e
			3.C.1.8	Stål i treverkskobling. (galvanisert)	ST-G	0			4.00	kg stål/m3 CLT				0.00	kg	Q=nr*Par1*Q,CLT
3.C.2.1			Keramiske fliser	CEFT	1			0.00	rampeareal (m2)				0.00	m2	Q=nr*Par1	
3.C.2.2			Flisbelegg (klebemiddel)	ADH	1			0.00	rampeareal (m2)		6.00	kg/m2 tittel	0.00	kg	Q=nr*Par1*Par2	
3.C.2.3		3.C.2.3	Mostar	MOR	1	0.03	1600	0.00	rampeareal (m2)				0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d	
		3.C.2.4	Betong	CON3	1	0.10		0.00	rampeareal (m2)				0.00	m3	Q=nr*e*Par1	
		3.C.2.5	Armeringsjern	REB	1			30	kg armeringsjern/m3 Con				0.00	kg	Q=Par1*Qcon	
		4.A.1.1	Utvendig finish	PLASM	1	0.03	1600	374.42	Veggareal (m2)				17972.16	kg	Q=nr*e*Par1*d	
		4.A.1.2	Mursteinvegger	CERB	1	0.22	805	374.42	Veggareal (m2)				66309.78	kg	Q=nr*e*Par1*d	
4 - Fasader	4.A-1-Fasade type I: med teglstein eller,	4.A.1.3	Isolasjonslag	MWOOL	1	0.07	152	374.42	Veggareal (m2)				26.21	m3	Q=nr*Par1*e	
		4.A.1.4	Innvendig finish	GYP_P	1			374.42	Veggareal (m2)				374.42	m2	Q=nr*Par1	
		4.A.2.1	Gipsplater av gips	GYP_P	0			374.42	Veggareal (m2)				0.00	m2	Q=nr*Par1	
		4.A.2.2	Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	0	0.100		374.42	Veggareal (m2)				0.00	m3	Q=nr*Par1*e	
		4.A.2.3	Stål i treforbindelse (galvanisert)	ST-G	0			4	kg stål/m3 CLT				0.00	kg	Q=nr*Par1*Q,CLT	
	4.A.2-Fasade type II: Trepanel eller,	4.A.2.3	Isolasjonslag	MWOOL	0	0.05		374.42	Veggareal (m2)				0.00	m3	Q=nr*Par1*e	
		4.A.2.4	Lekter av tre	GLT	0			374.42	Veggareal (m2)		0.045	m3 timb/m2 vegg	0.00	m3	Q=nr*Par1*Par2	
		4.A.2.5	Utvendig trekledning	WCLA	0			374.42	Veggareal (m2)				0.00	m2	Q=nr*Par1	
		4.A.3.1	Gipsplater av gips	GYP_P	0			374.42	Veggareal				0.00	m2	Q=nr*Par1	
		4.A.3.2	Murvegg	CERB	0	0.12	1000	374.42	(m2)				0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d	
	4.A.3-Fasadetype III: Ventilert fasade	4.A.3.3	Isolasjonslag	MWOOL	0	0.05		374.42	Veggareal				0.00	m3	Q=nr*Par1*e	
		4.A.3.4	Fliser for utvendig kledning	N-STON	0	0.03	2750	374.42	(m2)				0.00	kg	Q=nr*Par1*e*d	
									Veggareal (m2)							
									Veggareal (m2)							



4.B-Fasadeåpninger	4.B.1-Vinduer	4.B.1	Vinduer	WIN_PVC	1				Veggareal (m2)								
	4.B.2 - Utvendige dører	4.B.2.1	Utvendige dører med glass	DOOR_GL	1			21.54	Overflate (m2)			21.54	m2	Q=nr*Par1			
		4.B.2.2	Utvendige inngangsdører	DOOR_W	1			4.00	Overflate (m2)			4.00	m3	Q=nr*Par2			
								4.00	Overflate (m2)			4.00	m3	Q=nr*Par3			

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
1098.46	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

Prosjektnavn: Enebolig med stålkonstruksjon og teglstein

Bygningsdel	Bygningsselementtyper / bygningsselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	tykkelse e (m)	tetthet d (kg/m3)	Hjelpekvaniteter				Materiale		Formel
								Parameter 1		Parameter 2		Mengder (Q)	Enhet	
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)			
5 - Tak	5.A-Tak Type I: Flatt tak eller	5.A.1.1	Keramiske fliser eller	CEFT	1		2300	134.33	takareal (m2)			134.33	m2	Q=nr*Par1
		5.A.1.2	Grusballast	GRAV	0	0.15	1800	134.33	takareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*Par1*e*d
		5.A.2	Vanntett lag	WP	1			134.33	takareal (m2)			134.33	m2	Q=nr*Par1
		5.A.3	Isolasjonslag	MWOOL	1	0.07		134.33	Veggareal (m2)			9.40	m3	Q=nr*Par1*e
		5.A.4	Skjerm mot fall	MOR	1	0.03	1600	134.33	Veggareal (m2)			6447.84	kg	Q=nr*e*Par1*d
	5.B-Tak type II: Skråstilt tegltak	5.B.1	Takstein	RTIL	1			86.22	areal takstein (m2)	40	kg/m2	3670.14	kg	Q=nr*Par1*Par2/cos(Par3)
		5.B.2	Sement Mostar	MOR	1	0.02	1600	86.22	areal takstein (m2)			2936.11	kg	Q=nr*e*Par1*d/cos(Par3)
		5.B.3	Vanntett lag	WP	1			86.22	areal takstein (m2)			91.75	m2	Q=nr*Par1/cos(Par3)
		5.B.4	Keramisk dekk eller tredekke (kryssfiner)	CERB	1	0.03	1030	86.22	areal takstein (m2)			2835.18	kg	Q=nr*e*Par1*d/cos(Par3)
		5.B.5	Murvegger eller Gulam tømmerbjelker	PLYW	0	0.03		86.22	areal takstein (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e
		5.B.6	Murvegger eller Gulam tømmerbjelker	CERB	1	0.045	483	86.22	areal takstein (m2)	0.80	veggseparasjon (m)	1979.19	kg	Q=nr*e*(Par1^0,5/Par2)*(tg(Par
		5.B.7	Murvegger eller Gulam tømmerbjelker	GLT	0	0.05		86.22	areal takstein (m2)	0.60	veggseparasjon (m)	0.00	m3	Q=nr*e*0.05*((Par1^0.5)/cos(P
		5.B.8	Isolasjonslag	MWOOL	1	0.05		86.22	areal takstein (m2)			4.31	m3	Q=nr*Par1*e

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

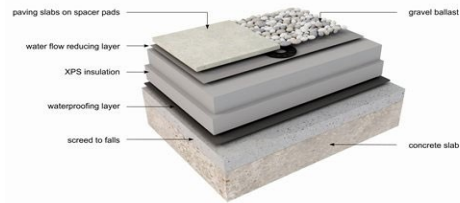
Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
1098.46	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

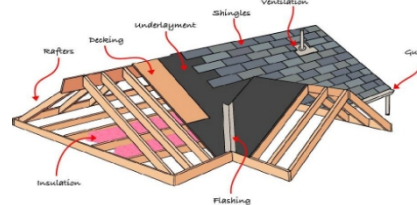
Prosjektnavn: Enebolig med stålkonstruksjon og teglstein

Bygningsdel	Bygningsselementtyper / bygningsselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	tykkelse e (m)	tetthet d (kg/m3)	Hjelpekvaniteter				Materiale		Formel
								Parameter 1		Parameter 2		Mengder (Q)	Enhet	
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)			

5.A - flatt tak



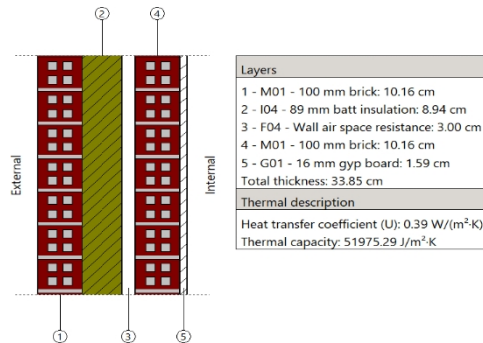
5.B - Tegltek med tidberstruktur



5.B - Tegltek Tilledro og medbrikkveller

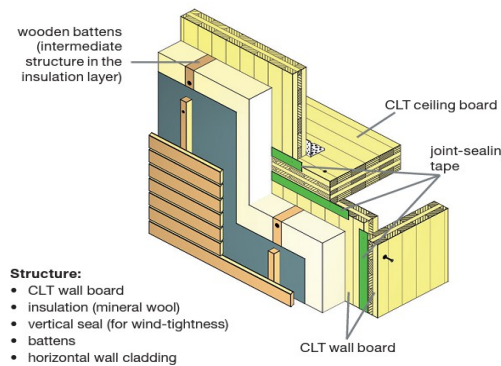


4.A.1 - Fasadetype I: Fasade med double brick wall

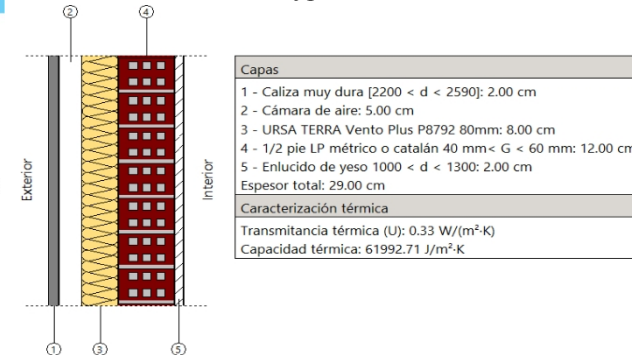


4.A.2 - Fasade type II: med vegger av tre

External wall Insulation with mineral wool



4.A.3 - Fasadetype III: Ventilert fasade



Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

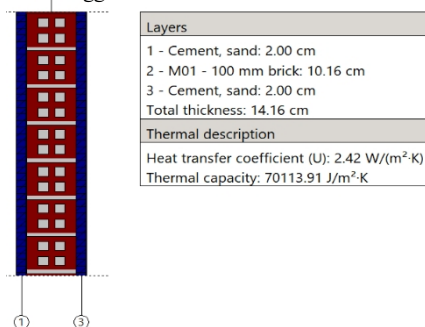
Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
1098.46	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

Prosjektnavn: Enebolig med stålkonstruksjon og teglstein

Bygningsdel	Bygningsselementtyper / bygningsselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	tykkelse e (m)	tetthet d (kg/m3)	Hjelpekvaniteter				Materiale		Formel
								Parameter 1	Parameter 2	Parameter 1	Parameter 2	Mengder (Q)	Enhet	

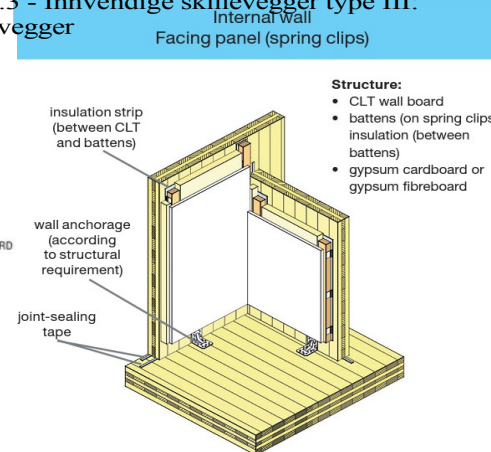
3.B.1 - Innvendige skillevegger type I: murvegger



3.B.2 - Innvendige skillevegger type II: Gipsvegger



3.B.3 - Innvendige skillevegger type III: Trevegger



3.A.2 - Gulvbelegg type I: Keramisk gulvbelegg

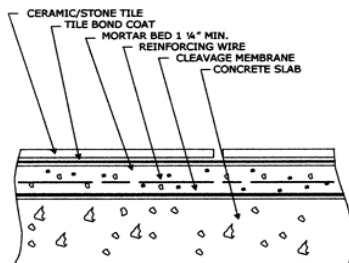
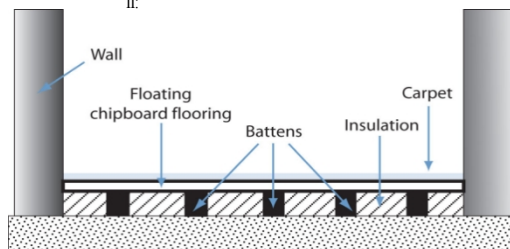
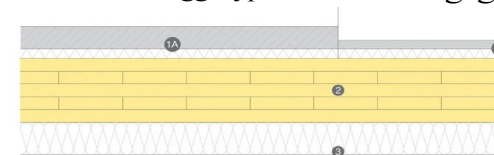


FIGURE F

3.A.3 - Gulvbelegg type II: Flytende tregulv



3.A.4 - Gulvbelegg Type III: Avrettingsgulv



- 1A. Wet screed (50-70 mm) with impact sound insulation (20-30 mm).
- 1B. Dry screed (25 mm) with impact sound insulation (20-30 mm).
2. CLT floor 220 mm (140 mm or thicker).
3. Mineral wool and suspended ceiling (~70 mm) with single layer gypsum board ceiling.

Denne Erasmus-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA- konstruksjonsprosjekt Beskrivelse av materialer og effektdata

Prosjektnavn: **Enebolig med stålkonstruksjon og murstein**

nr.	Bygningsdel	Type materiale	Mattekode	Materialnavn	Beskrivelse	Quant. Studerte i EPD	Enhet	Kostnad €
1	Under fundament	Blendende betong	CON0	Betong C16/20	C16/20 ECOPact Prime-betong produsert i anlegget i Greenwich i Aggregate Industries for bruk som ferdigblandet betong til normal bygge- og anleggsvirksomhet.	1	m ³	87.54
2	Struktur	Betong	CON1	Ferdigblandet betong (C30/37, C35/45 SCC) - C30/37 (Fundament)	1m ³ fabrikkbetong for bruk i eksponeringsklassene XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1. Dette tilsvarer betong utsatt for moderat miljøpåvirkning som definert i DS/EN 206 DK NA. EPD-en er utarbeidet på grunnlag av vektete gjennomsnittsdataba fra flere produsenter (gjennomsnittsprøve, bransjenivå). Produsentene som leverer data til EPD-en, dekker ca. 80 % av den totale danske produksjonen av fabrikkbetong.	1	m ³	118.28
3	Struktur	Betong	CON2	Ferdigblandet betong (C30/37, C35/45 SCC) - C35/45 SCC (gulv)	1m ³ fabrikkbetong for bruk i eksponeringsklassene XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1. Dette tilsvarer betong utsatt for moderat miljøpåvirkning som definert i DS/EN 206 DK NA. EPD-en er utarbeidet på grunnlag av vektete gjennomsnittsdataba fra flere produsenter (gjennomsnittsprøve, bransjenivå). Produsentene som leverer data til EPD-en, dekker ca. 80 % av den totale danske produksjonen av fabrikkbetong.	1	m ³	244.28
4	Struktur	Betong	CON3	Ferdigblandet betong (C30/37, C35/45 SCC) - C30/37 (innervegg, søyle og bjelker)	1m ³ fabrikkbetong for bruk i eksponeringsklassene XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1. Dette tilsvarer betong utsatt for moderat miljøpåvirkning som definert i DS/EN 206 DK NA. EPD-en er utarbeidet på grunnlag av vektete gjennomsnittsdataba fra flere produsenter (gjennomsnittsprøve, bransjenivå). Produsentene som leverer data til EPD-en, dekker ca. 80 % av den totale danske produksjonen av fabrikkbetong.	1	m ³	408
5	Struktur	Ameringsjern	REB	DEFORMERT STÅL TIL ARMERING AV BETONG	DEFORMERTE STÅLTANGER FOR BETONGFORSTERKNING brukes til å forsterke betong i bygningskonstruksjoner	1000	kg	1800
6	Struktur	Konstruksjonsstål	ST	Varmvasede stålprofiler	Varmvasede stålprofiler er laget av stålblock som produseres i lysbueovner (EAF) ved hjelp av 100 % jernskrap. Profilene er mellomprodukter som vanligvis brukes til bygging av kraftmaster, veier, s t å l k o n s t r u k s j o n e r , bærende konstruksjoner for bygninger, bærende konstruksjoner i bygninger som industrihaller og lagerhaller, samt i jernbane-, gruve- og skipsbyggingsindustrien. Spesifikke tekniske produktdata er tilgjengelige på produsentens nettsted: www.wostsa.pl.	1000	kg	2690
7	Struktur / skillevegger / takkonstruksjon	Gulam Timber / Tømmerlekker	GLT	Limtre av limtre	Denne EPD-en er basert på en deklart enhet på 1 m ³ limtre (fuktighet på 10 % ved en rådensitet på 464 kg/m ³). Resultatene refererer til et representativt gjennomsnitt av Rubners limtre, inkludert standardbjelker og avanserte 3D-bjelkekomponenter. LCA-en dekker 100 % av Rubner-konsernets produksjon ved anleggene i Rohrbach (Østerrike), Ober-Grafendorf (Østerrike) og Brixen (Italia). og CallTri (Italia).	1	m ³	1134
8	Komposittplater av stål og betong	Galvaniserte stålplater	ST-G	Galvanisert konstruksjonsstål	Erklæringen omfatter galvanisert konstruksjonsstål produsert ved produksjonsanlegget i Brande i Danmark. Deklarasjonen dekker alle livssyklusmoduler fra A1-A5, C1-C4 og D og er basert på produktspesifikke data levert av Give Steel A/S og bakgrunnsdata fra Gabi professional 2020 og EcoInvent v2.6.	1000	kg	2500
9	Vegger og lettbetongplater	Betong og keramiske blokker	CONB	Betongblokker	Autoklaverte porebetongblokker med en tårdensitet på 375 kg/m ³ , også kalt Planstein PP 2/040	1	m ³	261.76
10	Vegger / Lettbetongplater / Skråtak	Keramiske blokker / murvegg / keramisk dekk	CERB	Rød teglstein eller keramiske blokker	Teglstein som "RT Ultima 150" og "RT 550 Unika" brukes til å bygge vegger, søyler og skillevegger.	1000	kg	420
11	Lettbetongplater	Prefabrikkerte betongbjelker	CONBEAM	Prefabrikkerte betongelementer til konstruksjoner	Prefabrikkerte betongkonstruksjoner: filigranplater, skall/dobbeltegger, ett/tre lags vegger, balkonger, trapper, søyler, bjelker og andre prefabrikkerte betongprodukter	1	kg	0.3
12	Vegger, plater	Krysslaminert tre (CLT) paneler	CLT	Krysslaminert tre - CLT	Krysslaminert tre - CLT - Bruttotetthet: 424,0 kg/m ³	1	m ³	1355.7
13	Under bakken	Gradert tilslag	AGG	Aggregater	Tilslag fra Uddevalla steinbrudd - Glimmingen. Produktvariasjon: Undergrunn 0/150, Makadam 100/250, Makadam 150/300	1000	kg	50
14	Tak	Takstein	RTIL	Takstein (produsert med naturgass) - Rød teglstein	Produktet produseres ved hjelp av sertifisert grønn elektrisitet og naturgass. Det oppgitte enhet er i tonn - massen som kreves for takteking må beregnes ved hjelp av informasjon fra produsenten (densitet = 40 kg/m ²)	1000	kg	3100
15	Flyting, tak	Keramiske fliser	CEFT	Keramiske gulvfliser	Keramiske gulvfliser 1 kg/m ²	1	m ²	32.21
16	Tak, gulvbelegg	Flisbelegg (klebemiddel)	ADH	Minerallimene H40® Gel, Bioflex®, H40® Sin Limites® og H40® Sem Limites	Det internasjonale EPD-systemet: Byggevarer / Tilslagsmaterialer Det internasjonale EPD-systemet: Byggevarer / Sement og byggkalk	1	kg	0.6
17	Tak, gulvbelegg	Mørtelbed / våt avrettingsmasse	MOR	Sementmørtel	Sementmørtel (1600 kg/m ³)	1	kg	0.25
18	Gulvbelegg	Klyvemembran / lydisolerende lag	POLY	PRODUKTER BASERT PÅ POLYETYLENSKUM	Dette produktet er et fleksibelt materiale som hovedsakelig består av polyetylen. Det er mykt og elastisk og gir inntrykk av å være et lydisolerende og dempende materiale. Emballasje av skummet polyetylen beskytter mot ripeskader under transportfuktighet, inkludert sjøfuktighet. Skum har også isolerende egenskaper, noe som betyr at det beskytter mot varmetap. Polyetylenprodukter i form av ruller, ark og poser. Tetthet = 935 kg/m ³	0.001069519	m ³	1.73
19	Gulvbelegg	Laminert tregulv	WFL	Parkettgulv i flere lag	Flerlags parkettgulv er gulvbelegg i samsvar med EN 13489 for privat og kommersiell bruk i innvendige områder, som enten legges "flytende" på avrettingsmasse eller på andre eksisterende gulv som tre eller fliser, i forbindelse med egnede underlagsmaterialer, eller limes til avrettingsmassen over hele gulvet.	1	m ²	29.71
20	Gulvbelegg	Gulv av sponplater (kryssfiner)	PLYW	S-P-02010 SELEX® kryssfiner	m ³ kryssfinerprodukter produsert i Chile og installert i ulike land over hele verden	1	m ³	1430.67
21	Gulvbelegg, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	MWOOL	Isolasjon a v mineralull (høy bulkdensitet)	Mineralull er en fellesbetegnelse for isolasjonsmaterialer laget av glassull og steinull. Dette er ikke-brennbare isolasjonsmaterialer som hovedsakelig består av amorf fibre som er fremstilt av en silikatsmelte. Mineralullisolasjonsmaterialene som er beskrevet i denne erklæringen, produseres i form av ruller, plater og matter med høy bulkdensitet (> 120 kg/m ³). De ferdige produktene leveres i tykkelser mellom 10 mm og 400 mm.	1	m ³	96.5
22	Gulv, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	POLYU1	S-P-07206 Isolasjonsplate med kjeme av stiv polyuretan (PIR) for bygninger	6 cm/m ² ; termisk motstand (m ² kg/w): 2,33 Varmemotstand (m ² K/W) gramvekt (kg/m ²): 2,46 Flatevekt (kg/m ²)	0.06	m ³	30.69

**BIM-LCA-
konstruksjonsprosjekt
Beskrivelse av materialer og effektdata**

 Prosjektnavn: **Enebolig med stålkonstruksjon og murstein**

nr.	Bygningsdel	Type materiale	Mattekode	Materialnavn	Beskrivelse	Quant. Studerte i EPD	Enhet	Kostnad €
23	Gulvbelegg, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	POLYU2	Termisk isolasjonsspray av polyuretanskum	Termisk isolasjonsskum av polyuretan (blåsemiddel HFO; tetthet 40 kg/m ³)	0.13	m ³	290.4
24	Gulv, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	EPS	EUROTHERM EPS-ISOLASJON (hvit); 0,035-0,039 W/mK	Ekspandert polystyrenskum EPS, veggisolasjon, ETICS (External Thermal Insulation Composite System), isolasjon av skråtak og takisolasjon. Bruttotetthet: 16,0 kg/m ³	1	m ³	114.5
25	Gulvbelegg, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	CELLE	Cellulosefibrerisolasjon - Varmeisolasjon til bruk i skråtak, vegger og gulvarealer i boliger.	En m ² isolasjon monteret på stedet, tykkelse 300 mm med en R-verdi på 9,09 m ² K/W, med en tetthet på 37 kg/m ³ . Referanselevetid på 50 år	0.3	m ³	203.13
26	Gulv, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	CORK	S-P-02315 Korkbaserte varmeisolasjonspaneler: Slim og Lisoflex	Korkbaserte varmeisolasjonspaneler: gramvekt (kg/m ²): 3,3 gramvekt (kg/m ²); lagtykkelse (m): 0,02 lagtykkelse (m); termisk motstand (m ² K/W): 0,465 termisk motstand (m ² K/W).	0.02	m ³	53.84
27	Skillevegger	Etterbehandling (pussmørtel) / Esternal eller etterbehandling (innvendig etterbehandling)	PLASM	Mineralsk ferdigmørtel: Puss og pussmørtel - vanlig puss/slutt puss eller puss med spesielle egenskaper	Puss- og pussmørtel produsert på fabrikk for bruk som grunnpuss eller slutt puss på vegger, tak, brygger og skillevegger i konstruksjoner som er i samsvar med gjeldende standarder eller på lignende bakgrunn. 1600 kg/m ³	1	kg	1.5
28	Skillevegger	Gipsapp eller fiberplater	GYP_F	Gipsfiberplater 12,5 mm	omregningsfaktor til 1 kg: 16,66 - bruttotetthet: 1175,0 kg/m ³ lagtykkelse: 0,0125 m gramvekt: 16,66 kg/m ²	1	m ²	36.9
29	Skillevegger, fasader	Gipsplater av gips	GYP_P	STANDARD GIPSPLATER STD 12,5 mm	gramvekt (kg/m ²): 8,6 gramvekt (kg/m ²) varmeledningsevne (w/m.k): 0,21 Varmeledningsevne (W/m.K) Varmemotstand (m ² K/W): 0,06 Varmemotstand (m ² K/W) Lagtykkelse (m): 0,0125 Lagtykkelse (m)	1	m ²	36.9
30	Skillevegger	Galvanisert stål (U, C) kanalbolter	ST-GC	Kaldvalsete stålprofiler for rammeverk og skilleveggsystemer	Råmaterialet er varmgalvanisert, valset stålplate i stål kvalitet DX51D+Z for forming. Stålprofilene er produsert i henhold til EN 14195:2014 Metal framing components for gipsplatesystemer.	1000	kg	2820
31	Rekkverk	Rekkverk	ST-SL	Sveisede og beisede produkter i rustfritt stål	Produkter fra Øglænd System AS som er laget av rustfritt stål og deretter maskinbearbeidet, sveiset og beiset. Rustfritt stål danner et beskyttende korrosjonslag når legeringen eksponeres for luft, noe som hindrer direkte kontakt mellom legeringen og det korrosive miljøet.	1	kg	14.47
32	Innvendige dører	Innvendige dører	WDOOR	Innderører i tre	Denne EPD-en beskriver et gjennomsnitt av døre som produseres av medlemsbedriftene i VHI. I tillegg til standarddører produserer medlemsbedriftene i VHI også såkalte funksjonsdører. Disse har tilleggfunksjoner som fukt-, røyk-, brann-, lyd-, innbrudds- og strålingsbeskyttelse. For disse formålene får dørene en modifisert design.	2.6814	m ²	394.28
33	Fasader	Utvendig trekledning	WCLA	Produkter av treplastkompositt: Kledning: WEO 35	FIBERDECK treplastkompositt kombinerer den velprøvde styrken til resirkulert polyetylenplast med høy tetthet og realistiske trefibre med et ytre skall av polymer som kapsler platen fullstendig inn i et ugjennomtrengelig lag som beskytter mot vær, sol, vann, slitasje og skraper	50.75	m ²	2869.79
34	Fasader	Fiser for utvendig kledning	N-STON	Plater til fasadekledninger, innvendige kledninger og gulvbelegg i naturlig semi-rjo kalkstein:	Plater for fasadekledning og for innvendig kledning og gulvbelegg i naturlig halvriokalkstein. Tetthet: 2750 kg/m ³	1	kg	2.5
35	Fasader	Fiser for utvendig kledning	PORCE	EKSTRUDERT PORSELEN VENTILERT FASADE GA16 & GA20	EKSTRUDERT PORSELEN VENTILERT FASADE GA16 & GA20. 324 kg/m ²	324	kg	560
36	Fasader	Fiser for utvendig kledning	A-STON	S-P-07728 STONEO ventilerte fasadepaneler	Fasadepanelene i ingeniørstein er laget av et høykvalitetsmateriale som består av en utvalgt kombinasjon av tilslagsmaterialer, bundet av stabile polyesterharpikser. Panelene brukes til fasadekledning og monteres som en del av ventilerte fasader (regnskjermerkledninger).	1	kg	2.25
37	Vinduer	Vinduer	WIN_PVC	Passiv PVC-vindu med doble vinduer	Passiv PVC-vinduene dekker en rekke ulike størrelser og former på vinduer. LCA-analysen er utført basert på et vindu med dobbeltglass på 1230 mm x 1480 mm, med en termisk ytelse på U vindu = 1,2 W/m ² K, U glass = 1,2 W/m ² K og en forventet levetid på 50 år. Deretter har resultatene blitt skalert ned til en funksjonell enhet på 1m ² .	1	m ²	146.96
38	Vinduer	Vinduer	WIN_WOOD	Doble vinduer i hardtre	Råvarene til Hardwood-vinduene består av glass, argon, hardtre-/myktrprofiler, varmekantavstandsstykker og tilhørende beslag (hengslar, håndtak, mottakere og tannhjul).	1	m ²	299.17
39	Vinduer	Vinduer	WIN_AL	Vinduer i aluminium	Aluminiumsvinduene er satt sammen av ekstruderte aluminiumsprofiler og leveres i ulike rammebredder på 45 mm - 50 mm og 70 mm - 75 mm. De består av en aluminiumsprofilramme og en aluminiumsprofilramme med isolerglass (IGU). Aluminiumsprofilene er pulverlakkert og termisk brutt med en forsterket polyamidlist.	1	m ²	127.72
40	Fasader	Utvendige dører med glass	DOOR_GL	Utvendige foldedører med termisk modifisert bøk og doble vinduer, malt	Foldedør i fasaden på bygninger, for renovering og i nye bygninger	1	m ²	150.14
41	Fasader	Utvendige inngangsdører	DOOR_W	Hel dør i tre	Ytterdører produsert av Porta KMI Poland Sp. z o. o. Sp. k. er dedikert til kommunikasjon i hjemlige så vel som kommersielle lokaler. Blant selskapsprodukter kan man skille mellom tre- og ståldører. Avhengig av kundens behov har dørene ulike funksjoner og kan produseres av et bredt spekter av materialer.	2.307	m ²	632.54
42	Tak	Grusbælast	GRAV	S-P-05225 Tilslag fra Nyrand grustak-Svebølle	S-P-05225 Tilslag fra Nyrand grustak-Svebølle	1000	kg	123.75
43	Tak	Vannrett lag	WP	PTM-armert bitumenmembran for vanntetting av tak	System av PTM-forsterket bitumenmembran for tak vanntetting: PTM BituFlex (øverste lag) & PTM DuraFlex Kombi (nederste lag).	1	m ²	4.2

Erasmus-projekt 2022-1-N001-KAZZD-HED-000087853

Dette Erasmus-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjon gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruk av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

LCA - Resultater av miljøpåvirkning

Prosjektnavn: Enobelig med stålkonstruksjon og murstein

Main table header with columns: Modul, Byggingstype, Bygningsselementer/Bygningselementer, Ref, Type materiale, Materialene, Mengde Q2, Enhet, and environmental impact metrics (GWP, ACP, ADPE, etc.)

Summary table for building elements with columns: Materialene, Mengde Q2, Enhet, and various environmental impact metrics.

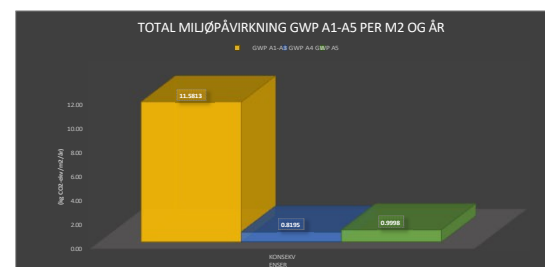
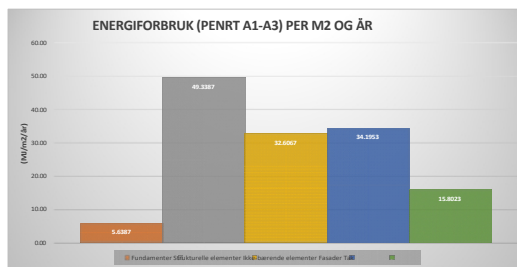
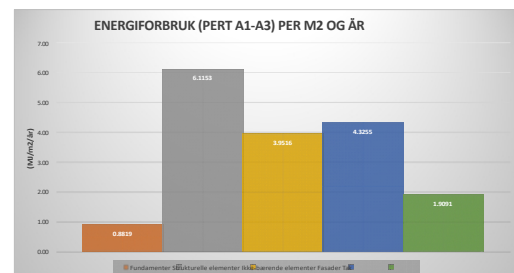
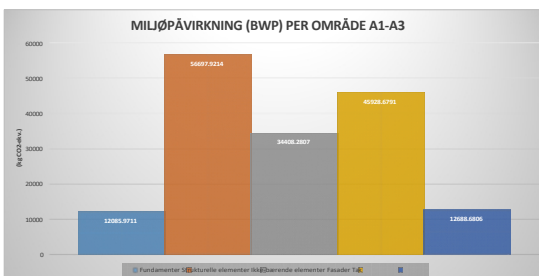
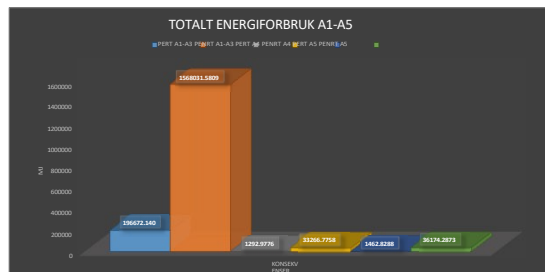
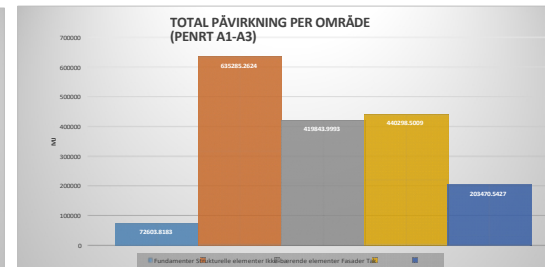
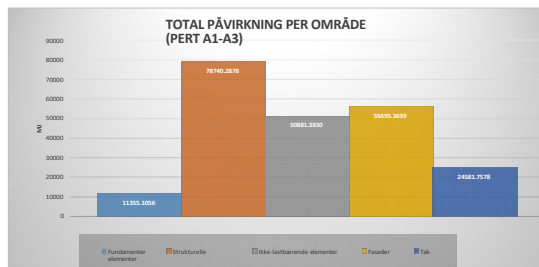
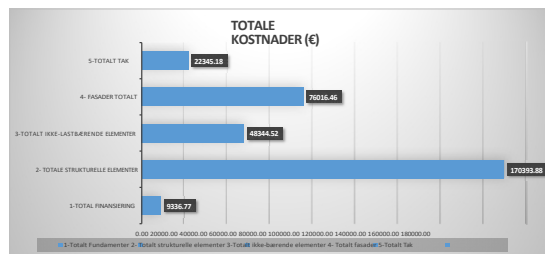
Main data table containing environmental impact metrics for various building materials and components. Columns include: Element ID, Material Name, Quantity, Unit, GWP, ACP, ADPE, AP, EP, POCP, ODP, and others.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

Grafiske resultater

Prosjektnavn: Enebolig med stålkonstruksjon og murstein

Påvirkning på miljøet	
Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser (ADPF)	Eutrofieringspotensial (EP)
Abiotisk utarmingspotensial for ikke-fossile ressurser (ADPE)	Potensialet for dannelse av fotokjemisk ozon (POCP)
Forsuringspotensial (AP)	Potensial for nedbrytning av ozonlaget (ODP)
Potensial for global oppvarming (GWP)	

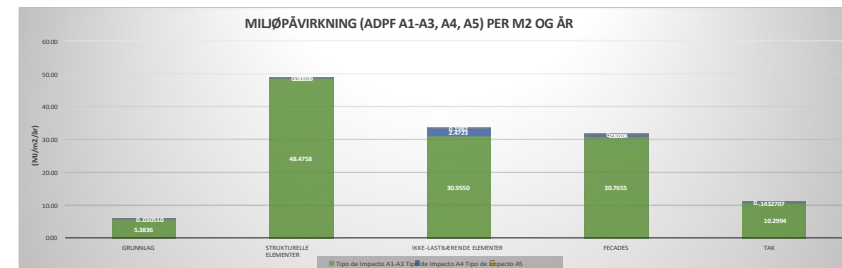
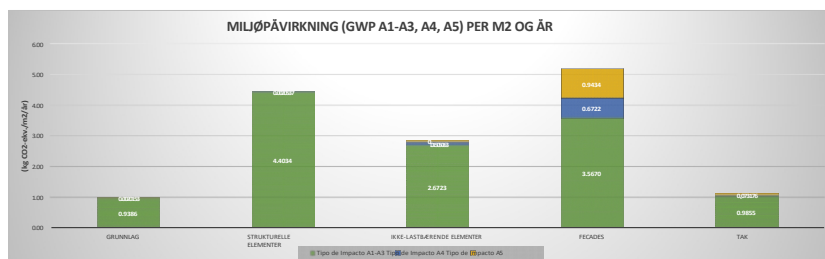
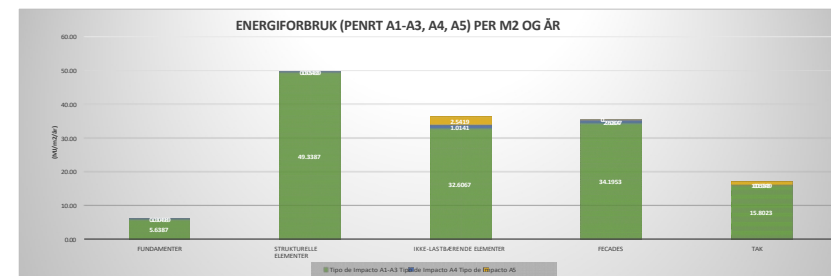
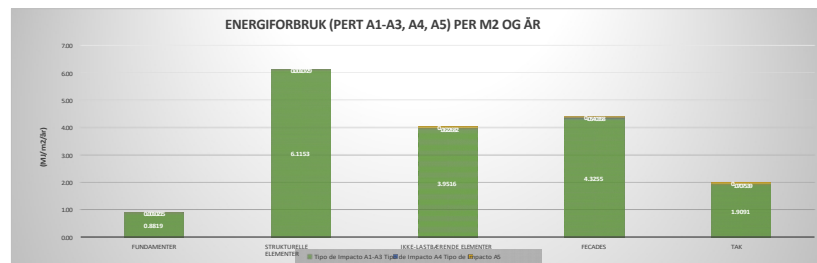
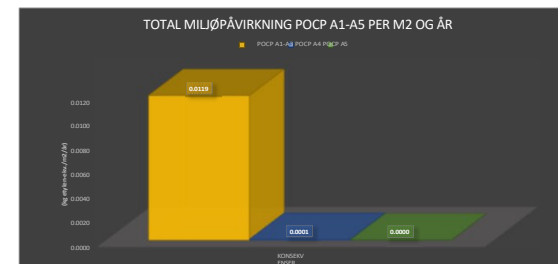
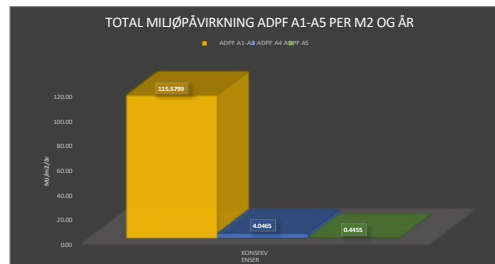
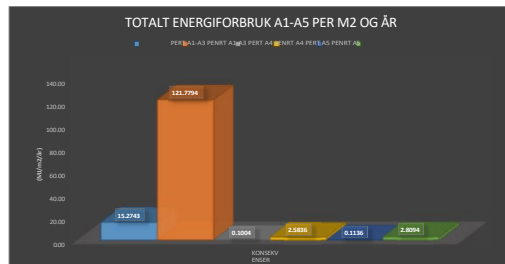


BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

Grafiske resultater

Prosjektnavn: Enebolig med stålkonstruksjon og murstein

Påvirkning på miljøet	
Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser (ADPF)	Eutrofieringspotensial (EP)
Abiotisk utarmingspotensial for ikke-fossile ressurser (ADPE)	Potensialet for dannelse av fotokjemisk ozon (POCP)
Forsuringspotensial (AP)	Potensial for nedbrytning av ozonlaget (ODP)
Potensial for global oppvarming (GWP)	

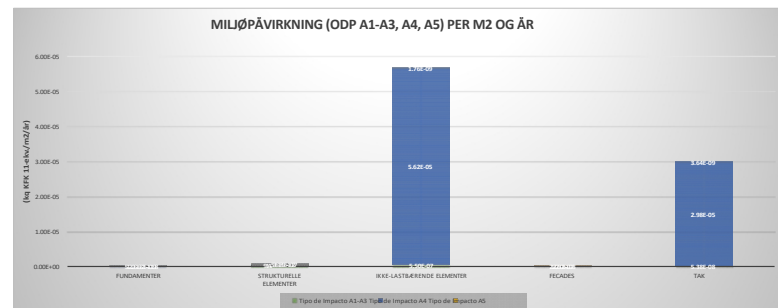
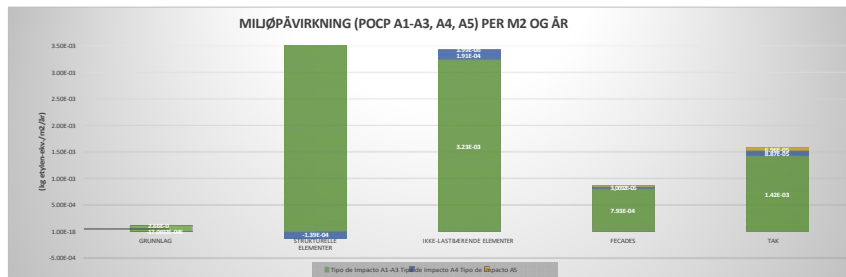
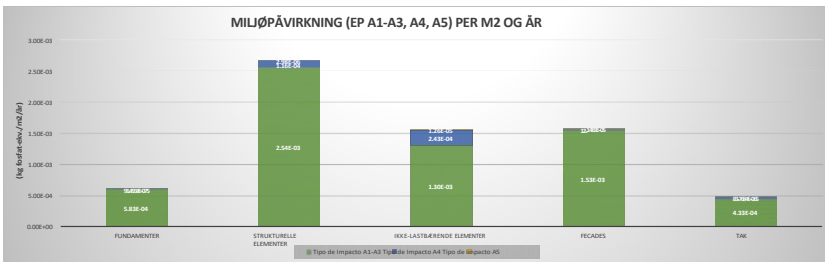
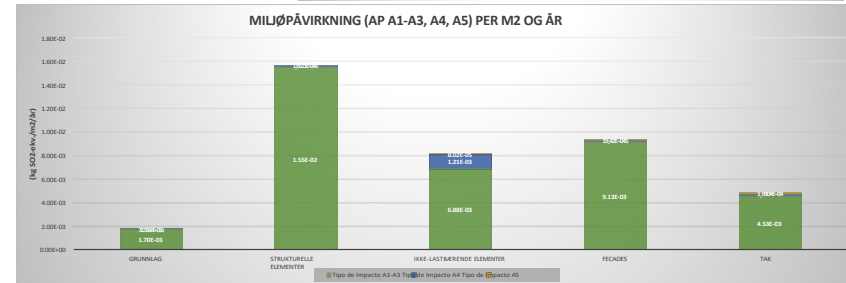
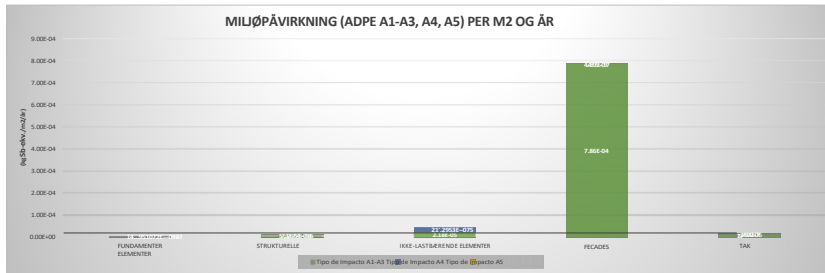


BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

Grafiske resultater

Prosjektnavn: Enebolig med stålkonstruksjon og murstein

Påvirkning på miljøet	
Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser (ADPF)	Eutrofieringspotensial (EP)
Abiotisk utarmingspotensial for ikke-fossile ressurser (ADPE)	Potensialet for dannelse av fotokjemisk ozon (POCP)
Forsuringspotensial (AP)	Potensial for nedbrytning av ozonlaget (ODP)
Potensial for global oppvarming (GWP)	





Vedlegg 3. LCA med Excel-app for en enebolig i tre

Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt
Innganger
1- Data om bygningen

Prosjektets navn	Enebolig i tre (struktur, fasader, utvendige fasader)	og skillevegger
Bygningstype	Boliger	
Adresse	Gate 1	
InnendørsGulvflate	257.52	m2
Analysert levetid	50	år
By	Cartagena	
Land	Spania	

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres

2- Arealer og volumer i bygningselementer - Brukerinndata

Volum av grunnmur	24.83
(m3): Volum av fundamentbjelker	2.98
(m3):	59.43
Anleggsareal for fundamentering (m2):	11.56
Anleggsareal for fundamentbjelke (m2):	0.00
Volum av peler (m3):	0.00
Volum av pelehetter (m3):	0.00
Anleggsareal for pelehetter (m2): Volumet av fundamentplaten (m3):	
Anleggsareal for grunnmursplate (m2):	
Kolonnevolum (m3):	5.76
bjelkevolum (m3):	2.80
Støttemurens volum (m3):	0.00
Areal av plattendekker (inkludert bjelker) (m2):	351.13
Skilleveggsareal (m2):	221.66
Fasadeareal (m2):	374.42
Yttervegg mot yttervegg (m2):	0.00
Trapper (m2):	10.80
Ramper (m2):	0.00
(m2): Stålvolum i avstivende elementer (m3):	0.00
Betongvolum i avstivende vegger (m3):	
Innvendig dørflate (m2):	7.64
Overflate på hoveddør (m2):	4.00
(m2): Utvendig glassoverflate (m2):	4.00
(m2):	21.54
Vindusflate (m2):	134.33
Areal flatt tak (m2):	86.22
(m2):	20.00
Skråtakets areal (horisontal projeksjon) (m2):	26.40
takets helningsvinkel (grader):	5.50
brystninger (m2)	
Rekkverk (m)	

Merk: VIKTIG - Hvis noen av de foregående elementene mangler i prosjektet, skriver du inn 0

Overflate (m2)	Innendørs	utendørs	totalt
----------------	-----------	----------	--------



Første etasje:	116.52	80.37	196.89
Mellomliggende etasje:	Erasmus+-prosjekt		7893
<small>Dette Erasmus+-prosjekt er finansiert med støtte fra Erasmus+ og Euro</small>			
synspunkter, og Euro		128.48	
takband 2:		5.85	

onen gjenspeiler kun forfatternes holdes ansvarlig for bruken av

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

Innga
nger

Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

Innganger

2- Valg av type struktur, konstruksjonssystemer og materialer

a) Type stiftelse:

(skriv inn 1, 2 eller 3)



(1) Peler og pelehetter (2) Fundamenter (3) Fundamentplate

b) Materiale i bjelker og søyler



(1) Armering Betong



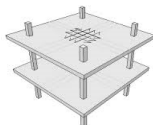
(2) Stål



(3) Tømmer

c) Type konstruksjonsplater

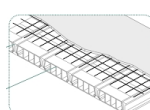
(skriv inn 1, 2, 3 eller 4)



(1)-Massebetong plater



(2) Komposittplate plater



(3)Lettvektsplate Betongplater



(4) Treplater

c-1) Hvis det forrige svaret var (3) **Lettbetongplater**, velg:

Type bocks:



(1) Betongblokker



(2) Keramiske blokker

d) Hvis det finnes i bygningen, velger du ett av disse avstivende

systemene: Type strukturavstivende system:



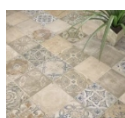
(1) Betong avstivende vegger



(2) Avstivende stål elementer

(0) Uten avstivende system

e) Type gulvbelegg (ikke-strukturelt)



(1) Keramiske gulv



(2) Flytende tregulv (3) Avrettingsgulv gulv



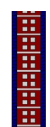
Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

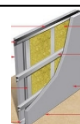
Innganger

f) Type innvendige skillevegger

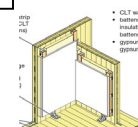


(1) Murvegger av murstein

3



(2) Gips Pappvegger



(3) Strukturell Vegg av tre

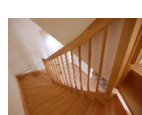
g) Type trapper



(1) Betong



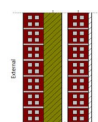
(2) Stål



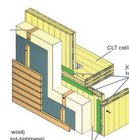
(3) Trevirke

3

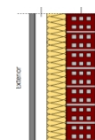
h) Type fasader



(1) Dobbel murvegg av murstein



(2) Tømmer



(3) Ventilert fasade

2

h-1) Hvis det forrige svaret var (3) Ventilert fasade, vennligst velg: Type

fliser for utvendig kledning:

1

N-STON

PORCE

A-STON

(1) Naturlig semi-rijo kalkstein

(1) EKSTRUDERT PORCELAIN

(2) Kunstig stein Tilslag + polyesterharpikser

i) Type vinduer

2



(1) PVC Dobbelt Vindu Vinduer Vinduer WIN_PVC



(2) Hardwood med doble WIN_WOOD



(3) Aluminium Vindu vinduer WIN_AL

Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

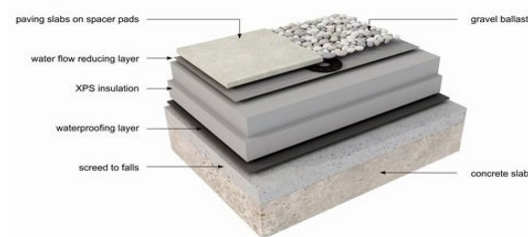
Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

Innganger

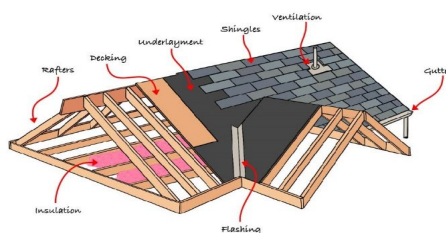
j) Type overflatebehandling på flate tak

(skriv inn 1 eller 2)



(1) Keramiske fliser (2) Grusballast

k) Type skråtak



(1) med murvegger av murstein (2) Med tømmerkonstruksjon

l) Struktur under skråtak

Eliminere strukturen og isolasjonen av skråtak?

(skriv inn 1 eller 2)

(1) Ja (2) Nei

m) Materiale i isolasjonssjiktene i fasader og tak

(skriv inn 1,2,...eller 6)

1	MWOOL	Isolasjon av mineralull
2	POLYU1	Isolasjonsplate med en kjerne av stiv polyuretan
3	POLYU2	Termisk isolasjonsspray av polyuretanskum
4	EPS	Ekspandert polystyren for isolering
5	CELLE	Cellulosefiberisolasjon
6	CORK	Korkbaserte varmeisolasjonspaneler

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
264.62	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

Prosjektnavn: Enebolig i tre (konstruksjon, fasader og skillevegger)

Bygningsdel	Bygningselementtype / bygningselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	Hjelpekvaniteter				Materiale		Formel				
						tykkelse e (m)	tetthet d (kg/m3)	Parameter 1		Parameter 2			Mengder (Q)	Enhet		
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)					
1- Grunnlag	1.A - Peler	1.A.1	Betong	CON1	0			0.00	volum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1		
		1.A.2	Armeringsjern	REB	0			30	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=nr*Par1*Qcon		
	1. B-kjeller	1.B.1-Pælehetter	1.B.1.1	Betong	CON1	0			0.00	volum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1	
			1.B.1.2	Armeringsjern	REB	0			80	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=Par1*Qcon	
			1.B.1.3	Blendende betong	CON0	0	0.10		0.00	Pæletakets areal (m2)			0.00	m3	Q=nr*e*Par1	
		1.B.2-Fotfeste	1.B.2.1	Betong	CON1	1			24.83	fovolum (m3)			24.83	m3	Q=nr*Par1	
			1.B.2.2	Armeringsjern	REB	1			63.3	Kg armeringsjern/m3			1571.74	kg	Q=Par1*Qcon	
		1.B.3-Fundamentbjelker	1.B.2.3	Blendende betong	CON0	1	0.10		59.43	Grunnflate (m2)			5.94	m3	Q=nr*e*Par1	
			1.B.3.1	Betong	CON1	1			2.98	strålevolum (m3)			2.98	m3	Q=nr*Par1	
			1.B.3.2	Armeringsjern	REB	1			88.8	Kg armeringsjern/m3			264.62	kg	Q=nr*Par1*Qcon	
		1.B.4-Fundamentplate	1.B.3.3	Blendende betong	CON0	1	0.10		11.56	Bjelkeareal (m2)			1.16	m3	Q=nr*e*Par1	
			1.B.4.1	Betong	CON1	0			0.00	platevolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1	
	1.C - Støttemurer	1.B.4.2	1.B.4.2	Armeringsjern	REB	0			75	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=nr*Par1	
			1.B.4.3	Blendende betong	CON0	0	0.10		0.00	Plattendekkeareal (m2)			0.00	m3	Q=e*Par1	
		1.C.1	Betong	CON3	1			0.00	veggvolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1		
		1.C.2	Armeringsjern	REB	1			90	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=Par1*Qcon		
2 - Bærende strukturell ramme	2.A-rammer	2.A.1-Bjelker (tre, stål eller betong)	2.A.1.1	Gulam Timber	GLT	1			2.80	strålevolum (m3)			2.80	m3	Q=nr*Par1	
			2.A.1.2	Stål i treforbindelse. (galvanisert)	ST-G	1			8	kg stål/m3 tømmer			22.40	kg	Q=nr*Par1*Q.CLT	
			2.A.1.3	Konstruksjonsstål	ST	0		7850		2.80	strålevolum (m3)	1.1	på grunn av forbindelser	0.00	kg	Q=nr*Par1*d*Par2
			2.A.1.4	Betong	CON3	0			2.80	strålevolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1	
			2.A.1.5	Armeringsjern	REB	0			137.6	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=Par1*Q Con	
		2.A.2-Søyler (tre, stål eller betong)	2.A.2.1	Gulam Timber	GLT	1			5.76	kolonnevolum (m3)			5.76	m3	Q=nr*Par1	
			2.A.2.2	Stål i treverkskobling. (galvanisert)	ST-G	1			8	kg stål/m3 tømmer			46.08	kg	Q=nr*Par1*Q.CLT	
			2.A.2.3	Konstruksjonsstål	ST	0		7850		5.76	kolonnevolum (m3)	1.1	på grunn av forbindelser	0.00	kg	Q=nr*Par1*d*Par2
		2.A.3-Massebetongplater eller	2.A.2.4	Betong	CON3	0			5.76	kolonnevolum (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1	
			2.A.2.5	Armeringsjern	REB	0			202.3	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=nr*Par1	
		2.A.4-Komposittplater eller	2.A.3.1	Betong	CON2	0	0.25		339.93	Plattendekkeareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*e*Par1	
			2.A.3.2	Armeringsjern	REB	0			90	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=nr*Par1	
			2.A.4.1	Betong	CON2	0	0.16		351.13	Plattendekkeareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*e*Par1	
	2.A.4.2		Armeringsjern	REB	0			25	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=Par1*Q Con		
	2.A.4.3		Galvanisert stålplater	ST-G	0	0.001	7850	351.13	Plattendekkeareal (m2)	1.200	m2 plater/m2 plate	0.00	kg	Q=nr*e*Par1*Par2*d		
	2.A.5-Lette betongplater eller	2.A.5.1	Betongblokker eller	CONB	0	0.25		339.93	Plattendekkeareal (m2)	0.820	m3 blokk/m2 plate	0.00	m3	Q=nr*e*Par1*Par2		
		2.A.5.2	Keramiske blokker	CERB	0	0.25	320	339.93	Plattendekkeareal (m2)	0.820	m3 blokk/m2 plate	0.00	kg	Q=nr*e*Par1*Par2*d		
		2.A.5.3	Prefabrikkerte betongbjelker	CONBEAM	0		2500	339.93	Plattendekkeareal (m2)	0.038	m2 bjelke tverrsnitt sek	0.00	kg	Q=nr*(Par1/0.8)*Par2*d		
		2.A.5.4	Betong (støpt på plass)	CON2	0	0.05		339.93	Plattendekkeareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e		
		2.A.5.5	Armeringsjern	REB	0			25	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=Par1*Q Con		
	2.A.6 - Konstruksjonsgulv i massivtre	2.A.6.1	Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	1	0.16		351.13	gulvareal (m2)			56.18	m3	Q=nr*Par1*e		
		2.A.6.2	Stål i forbindelse med trevirke. (galvanisert)	ST-G	1			4	kg stål/m3 CLT			224.72	kg	Q=nr*Par1*Q.CLT		
	2.B-Avstivende vegger i betong/stål i avstivende elementer	2.B.1	Konstruksjonsstål	ST	0		7850	0.00	stålvolum (m3)	1.1	på grunn av forbindelser	0.00	kg	Q=nr*Par1*d*Par2		
2.B.2		Betong	CON3	0			0.00	volum betong (m3)			0.00	m3	Q=nr*Par1			
2.B.3		Armeringsjern	REB	0			140	Kg armeringsjern/m3			0.00	kg	Q=Par1*Qcon			

BIM-LCA-													
konstruksjonsprosjekt													
Con													
3.A-Horisontale elementer	3.A.1-Gulvplate på bakkeplan (ikke strukturell)	3.A.1.1	Betong	CON1	1	0.15	196.89	Plattendekkeareal (m2)	29.53	m3	Q=nr*Par1*e		
		3.A.1.2	armeringsjern	REB	1		30	Kg armeringsjern/m3 Con	886.01	kg	Q=Par1*Qcon		
		3.A.1.3	Gradert tilslag	AGG	1	0.25	1800	196.89	Plattendekkeareal (m2)	88600.50	kg	Q=nr*Par1*e*d	
	3.A. 2-Gulvbelegg Type I: Keramisk gulvbelegg eller	3.A.2.1	Keramiske fliser	CEFT	0		257.52	Gulvareal (m2)	0	m2	Q=nr*Par1		
		3.A.2.2	Flisbelegg (klebemiddel)	ADH	0		257.52	Gulvareal (m2)	6.00	kg/m2	1545.12	kg	Q=nr*Par1*Par2
		3.A.2.3	Mørtelbed	MOR	0	0.03	1600	257.52	Gulvareal (m2)	0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d	
		3.A.2.4	Spaltingsmembran	POLY	0	0.005		257.52	Gulvareal (m2)	0.00	m3	Q=nr*e*Par1	
	3.A.3-Gulvbelegg Type II: Flytende tregulv	3.A.3.1	Laminert tregulv	WFL	1		257.52	Gulvareal (m2)	257.52	m2	Q=nr*Par1		
		3.A.3.2	Gulv av sponplater (kryssfiner)	PLYW	1	0.03	257.52	Gulvareal (m2)	7.73	m3	Q=nr*Par1*e		

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
264.62	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

Prosjektnavn: Enebolig i tre (konstruksjon, fasader og skillevegger)

Bygningsdel	Bygningselementer / bygningselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	tykkelse e (m)	tetthet d (kg/m3)	Hjelpekvaniteter				Materiale		Formel		
								Parameter 1		Parameter 2		Mengder (Q)	Enhet			
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)					
3 - Ikke-lastbærende elementer	3.B-Vertikale elementer	gulv eller	3.A.3.3	Isolasjonslag	MWOOL	1	0.04	257.53	Gulvareal (m2)			10.30	m3	Q=nr*Par1*e		
			3.A.3.4	Lekter av tre	GLT	1		257.53	Gulvareal (m2)	0.045	m3 timb/m2 gulv		11.59	m3	Q=nr*Par1*Par2	
		3.A.4-Gulvbelegg Type III: Avrettingsgulv	3.A.4.1	Våt avrettingsmasse	MOR	0	0.05	257.53	Gulvareal (m2)				0.00	m4	Q=nr*Par1*e	
			3.A.4.2	(sementmostar)	POLY	0	0.005	257.53	Gulvareal (m2)				0.00	m3	Q=nr*e*Par1	
		3.B.1-Innvendig skillevegg Type I: Murvegger	3.B.1.1	Lydisolerende lag	CERB	0	0.110	805	221.66	Veggareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d	
			3.B.1.2	Murvegg	PLASM	0	0.02	1600	221.66	Veggareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d	
		3.B.2-Innvendig skillevegg Type II: Vegger av gipspapp	3.B.2.1	Avsluttende strøk (pussmørtel)	GYP_F	0		221.66	Veggareal (m2)				0.00	m2	Q=nr*Par1	
			3.B.2.2	Gipspapp eller fiberplater Galvaniserte stålstendere (U, C)	ST-GC	0		221.66	Veggareal (m2)	3.040	kg ST / m2 vegg		0.00	kg	Q=nr*Par1*Par2	
		3.B.3-Innvendig skillevegg Type III: Strukturell trevegg	3.B.2.3	Isolasjonslag	MWOOL	1	0.05	221.66	V e g g a r e a l (m 2)				0.00	m3	Q=nr*Par1	
			3.B.3.1	Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	1	0.100	221.66	a l (m 2)				22.17	m3	Q=nr*Par1*e	
			3.B.3.2	Stål i treverkskobling. (galvanisert)	ST-G	1	0.050	221.66	Veggareal (m2)				88.66	kg	Q=nr*Par1*Q,CLT	
			3.B.3.3	Isolasjonslag	MWOOL	1		221.66	Veggareal (m2)				11.08	m3	Q=nr*Par1*e	
			3.B.4 - Yttervegger mot yttervegg	3.B.3.4	Lekter av tre	GLT	1		221.66	kg Stål/m3 CLT	0.045	m3 timb/m2 vegg		9.97	m3	Q=nr*Par1*Par2
				3.B.3.5	Gipsplater Betongblokker	GYP_P	1		221.66	Veggareal (m2)	2	antall eller plater		443.32	m3	Q=nr*Par1*Par2
			3.B.4.1		CONB	1	0.20	0.00	Veggareal (m2)				0.00	m2	Q=nr*Par1*e	
	3.B.4.2		Isolasjonslag	MWOOL	1	0.05	0.00	Veggareal (m2)				0.00	m3	Q=nr*Par1*e		
	3.B.4.3		Avsluttende strøk (pussmørtel)	PLASM	1	0.04	1600	0.00	Veggareal (m2)				0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d	
	3.B.5-Parapeter		3.B.5.1	Murvegg	CERB	1	0.110	805	26.40	Veggareal (m2)			2337.72	kg	Q=nr*e*Par1*d	
			3.B.5.2	Avsluttende strøk (pussmørtel)	PLASM	1	0.02	1600	26.40	Veggareal (m2)			844.80	kg	Q=nr*e*Par1*d	
	3.B.6 - Skinnegang		3.B.6	Rekkverk	ST-SL	1		5.50	lang (m)	9.50	kg ST/m rekkverk		52.25	kg	Q=nr*Par1*Par2	
	3.B.7-Innvendige dører		3.B.7	Innvendige dører	WDOOR	1		7.64	dør (m2)				7.64	m2	Q=nr*Par1	
	3.C-skråstilte elementer		3.C.1 Trapper	3.C.1.1	Keramiske fliser	CEFT	1		10.80	Trappens areal (m2)	1.27	m2 tittel/m2 trapper		13.72	m2	Q=nr*Par1*Par2
				3.C.1.2	Flisbelegg (klebemiddel)	ADH	1		6.00	kg/m2 tittel				82.30	kg	Q=nr*Par1*m2 tittel
		3.C.1.3		Mostar	IMOR	1		1600	10.80	Trappens areal (m2)	0.0715	m3 mor/m2 trapper		1235.52	kg	Q=nr*Par1*Par2*d
		3.C.1.4		Betong	CON3	0	0.20	10.80	Trappens areal (m2)				0.00	m3	Q=nr*Par1*e	
		3.C.1.5		Armeringsjern	REB	0		137.6	kg armeringsjern/m3 Con				0.00	kg	Q=nr*Par1*Qcon	
		3.C.1.6		Konstruksjonsstål	ST	0		10.80	Trappens areal (m2)	21.33	kg ST/m2 Trapper		0.00	kg	Q=nr*Par1*Par2	
		3.C.2-Ramper	3.C.1.7	Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	1	0.160	10.80	Trappens areal (m2)				1.73	m3	Q=nr*Par1*e	
			3.C.1.8	Stål i treverkskobling. (galvanisert)	ST-G	0		4.00	kg stål/m3 CLT				0.00	kg	Q=nr*Par1*Q,CLT	
			3.C.2.1	Keramiske fliser	CEFT	1		0.00	rampeareal (m2)				0.00	m2	Q=nr*Par1	
3.C.2.2			Flisbelegg (klebemiddel)	ADH	1		0.00	rampeareal (m2)	6.00	kg/m2 tittel		0.00	kg	Q=nr*Par1*Par2		
3.C.2.3			Mostar	MOR	1	0.03	1600	0.00	rampeareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d		
3.C.2.4			Betong	CON3	1	0.10	0.00	rampeareal (m2)				0.00	m3	Q=nr*e*Par1		
3.C.2.5			Armeringsjern	REB	1		30	kg armeringsjern/m3 Con				0.00	kg	Q=Par1*Qcon		
4 - Fasader			4.A-Utvendige veggssystemer	4.A.1-Fasade type I: med teglstein eller,	4.A.1.1	Utvendig finish	PLASM	0	0.03	1600	374.42	Veggareal (m2)		0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d
					4.A.1.2	Mursteinvegger	CERB	0	0.22	805	374.42	Veggareal (m2)			0.00	kg
	4.A.1.3	Isolasjonslag			MWOOL	0	0.07	152	374.42	Veggareal (m2)			0.00	m3	Q=nr*Par1*e	
	4.A.1.4	Innvendig finish			GYP_P	0		374.42	Veggareal (m2)				0.00	m2	Q=nr*Par1	
	4.A.2.1	Gipsplater av gips			GYP_P	1		374.42	Veggareal (m2)				374.42	m2	Q=nr*Par1	
	4.A.2-Fasade type II: Trepanel eller,	4.A.2.2		Paneler av krysslaminert tre (CLT)	CLT	1	0.100	374.42	Veggareal (m2)				37.44	m3	Q=nr*Par1*e	
		3.B.3.2		Stål i treforbindelse (galvanisert)	ST-G	1		4	kg stål/m3 CLT				149.77	kg	Q=nr*Par1*Q,CLT	
		4.A.2.3		Isolasjonslag	MWOOL	1	0.05	374.42	Veggareal (m2)				18.72	m3	Q=nr*Par1*e	
		4.A.2.4		Lekter av tre	GLT	1		374.42	Veggareal (m2)	0.045	m3 timb/m2 vegg		16.85	m3	Q=nr*Par1*Par2	
		4.A.2.5		Utvendig trekledning	WCLA	1		374.42	Veggareal (m2)				374.42	m2	Q=nr*Par1	
	4.A.3-Fasadetype III: Ventilert fasade	4.A.3.1	Gipsplater av gips	GYP_P	0		374.42	Veggareal (m2)				0.00	m2	Q=nr*Par1		
		4.A.3.2	Murvegg	CERB	0	0.12	1000	374.42	Veggareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d		
		4.A.3.3	Isolasjonslag	MWOOL	0	0.05	374.42	Veggareal (m2)				0.00	m3	Q=nr*Par1*e		
		4.A.3.4	Fliser for utvendig kledning	N-STON	0	0.03	2750	374.42	Veggareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*Par1*e*d		
								Veggareal (m2) Veggareal (m2)								



4.B-Fasadeåpninger	4.B.1-Vinduer	4.B.1	Vinduer	WIN_WOOD	1												
	4.B.2 - Utvendige dører	4.B.2.1	Utvendige dører med glass	DOOR_GL	1			21.54	Veggareal (m2)				21.54	m2	Q=nr*Par1		
		4.B.2.2	Utvendige inngangsdører	DOOR_W	1			4.00	Overflate (m2)				4.00	m3	Q=nr*Par2		
								4.00	Overflate (m2)				4.00	m3	Q=nr*Par3		

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
264.62	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

Prosjektnavn: Enebolig i tre (konstruksjon, fasader og skillevegger)

Bygningsdel	Bygningsselementtype / bygningsselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	tykkelse e (m)	tetthet d (kg/m3)	Hjelpekvaniteter				Materiale		Formel
								Parameter 1		Parameter 2		Mengder (Q)	Enhet	
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)			
5 - Tak	5.A-Tak Type I: Flatt tak eller	5.A.1.1	Keramiske fliser eller	CEFT	1		2300	134.33	takareal (m2)			134.33	m2	Q=nr*Par1
		5.A.1.2	Grusballast	GRAV	0	0.15	1800	134.33	takareal (m2)			0.00	kg	Q=nr*Par1*e*d
		5.A.2	Vanntett lag	WP	1			134.33	takareal (m2)			134.33	m2	Q=nr*Par1
		5.A.3	Isolasjonslag	MWOOL	1	0.07		134.33	Veggareal (m2)			9.40	m3	Q=nr*Par1*e
		5.A.4	Skjerm mot fall	5.A.4	Sement Mostar	MOR	1	0.03	1600	134.33	Veggareal (m2)		6447.84	kg
	5.B-Tak type II: Skråtak med teglstein	5.B.1	Takstein	RTIL	1			86.22	areal takstein (m2)	40	kg/m2	3670.14	kg	Q=nr*Par1*Par2/cos(Par3)
		5.B.2	Sement Mostar	MOR	1	0.02	1600	86.22	areal takstein (m2)			2936.11	kg	Q=nr*e*Par1*d/cos(Par3)
		5.B.3	Vanntett lag	WP	1			86.22	areal takstein (m2)			91.75	m2	Q=nr*Par1/cos(Par3)
		5.B.4	Keramisk dekk eller tredekke (kryssfiner)	CERB	0	0.03	1030	86.22	areal takstein (m2)			0.00	kg	Q=nr*e*Par1*d/cos(Par3)
		5.B.5	Murvegger eller Gulam tømmerbjelker	GLT	1	0.05		86.22	areal takstein (m2)	0.60	veggseparasjon (m)	2.59	m3	Q=nr*Par1*e
		5.B.6	Murvegger eller Gulam tømmerbjelker	CERB	0	0.045	483	86.22	areal takstein (m2)	0.80	veggseparasjon (m)	0.00	kg	Q=nr*e*(Par1^0,5/Par2)*(tg(Par
		5.B.7	Gulam tømmerbjelker	GLT	1	0.05		86.22	areal takstein (m2)	0.60	veggseparasjon (m)	1.25	m3	Q=nr*e*0.05*((Par1^0.5)/cos(P
		5.B.8	Isolasjonslag	MWOOL	1	0.05		86.22	areal takstein (m2)			4.31	m3	Q=nr*Par1*e

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

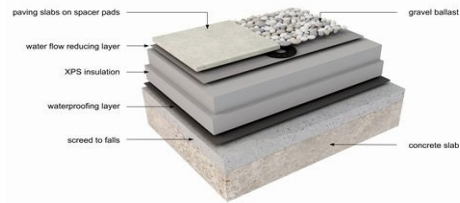
Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
264.62	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

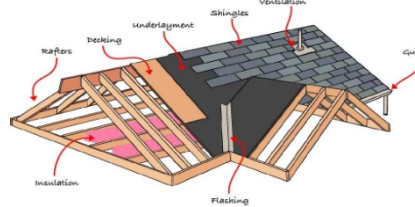
Prosjektnavn: Enebolig i tre (konstruksjon, fasader og skillevegger)

Bygningsdel	Bygningsselementtyper / bygningsselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	Hjelpekvaniteter						Materiale		Formel	
					nr. 1/0	tykkelse e (m)	tetthet d (kg/m3)	Parameter 1		Parameter 2		Mengder (Q)		Enhet
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)			

5.A - flatt tak



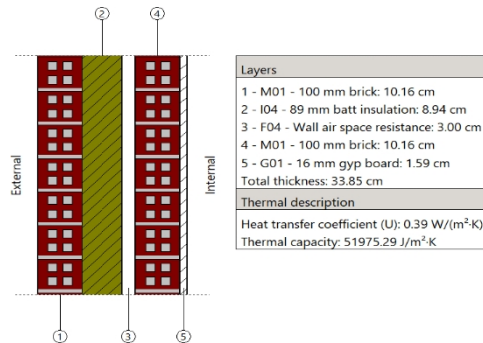
5.B - Tegltag med tidberstruktur



5.B - Tegltag Tilledro og medbrikkveller

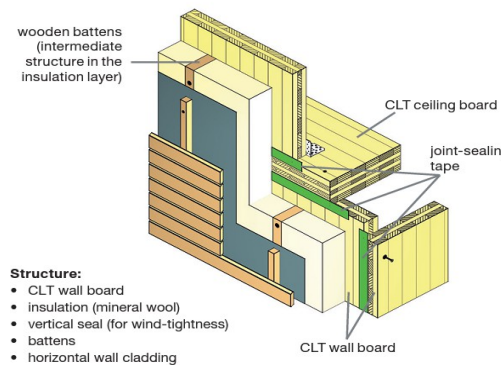


4.A.1 - Fasadetype I: Fasade med double brick wall

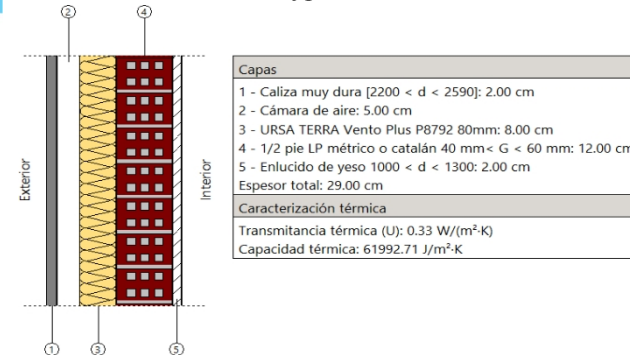


4.A.2 - Fasade type II: med vegger av tre

External wall Insulation with mineral wool



4.A.3 - Fasadetype III: Ventilert fasade



Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

Mengder av byggematerialer

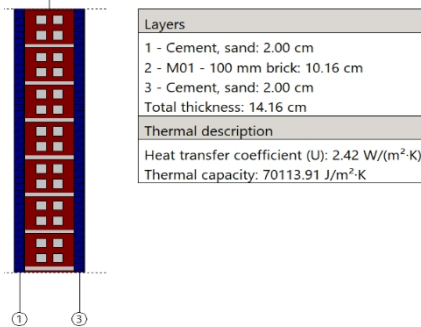
Excel-forklaring

10.80	Brukerinndata (eller parameter lest fra IFC-fil)
23.87	Parameter beregnes av appen og kan ikke redigeres
30	Parameter lastes inn som standard av appen og kan redigeres av brukeren
264.62	kg Mengde beregnet av programmet basert på brukerens inndata og parametere for hvert materiale. Ikke redigerbar av brukeren
MWOOL	En type materiale eller konstruksjonselement der man kan velge ett materiale blant flere alternativer. Se note 3, 4 og 5.

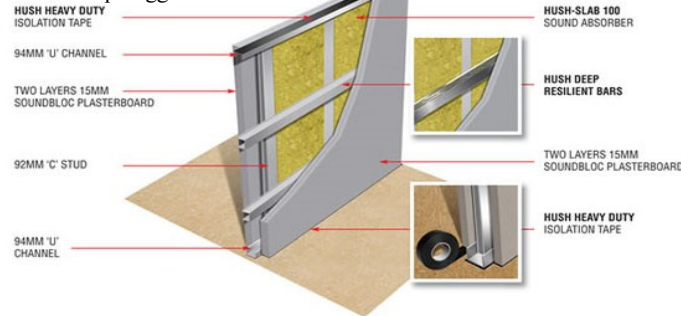
Prosjektnavn: Enebolig i tre (konstruksjon, fasader og skillevegger)

Bygningsdel	Bygningsselementtyper / bygningsselementer	Ref.	Type materiale	Mattekode	nr. 1/0	tykkelse e (m)	tetthet d (kg/m3)	Hjelpekvaniteter				Materiale		Formel
								Parameter 1	Parameter 2	Parameter 1	Parameter 2	Mengder (Q)	Enhet	
								Par. Verdi	Par. navn (enhet)	Par. Verdi	Par. navn (enhet)			

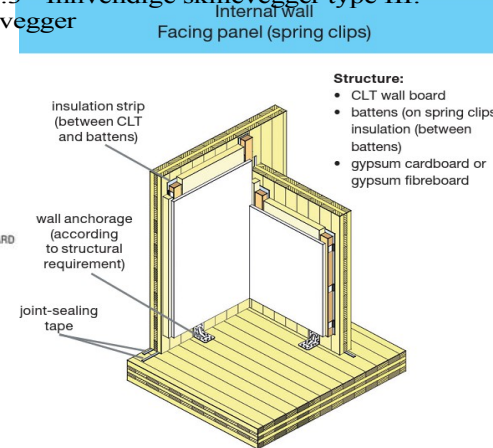
3.B.1 - Innvendige skillevegger type I: murvegger



3.B.2 - Innvendige skillevegger type II: Gipsvegger



3.B.3 - Innvendige skillevegger type III: Trevegger



3.A.2 - Gulvbelegg type I: Keramisk gulvbelegg

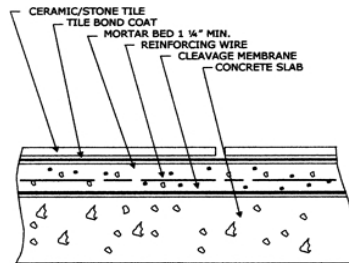
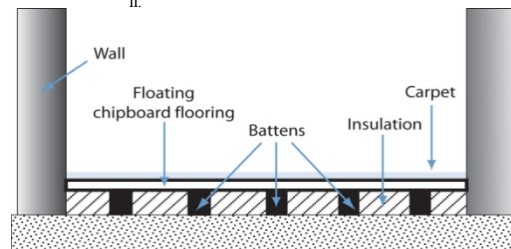
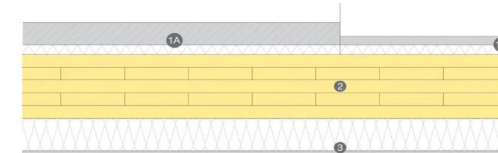


FIGURE F

3.A.3 - Gulvbelegg type II: Flytende tregulv



3.A.4 - Gulvbelegg Type III: Avrettingsgulv



- 1A. Wet screed (50-70 mm) with impact sound insulation (20-30 mm).
- 1B. Dry screed (25 mm) with impact sound insulation (20-30 mm).
2. CLT floor 220 mm (140 mm or thicker).
3. Mineral wool and suspended ceiling (~70 mm) with single layer gypsum board ceiling.



Erasmus-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

BIM-LCA- konstruksjonsprosjekt Beskrivelse av materialer og effektdata

Prosjektnavn: Enebolig i tre (struktur, fasader og skillevegger)

nr.	Bygningsdel	Type materiale	Mattekode	Materialnavn	Beskrivelse	Quant. Studerte i EPD	Enhet	Kostnad €
1	Under fundament	Blendende betong	CON0	Betong C16/20	C16/20 ECOPact Prime-betong produsert i anlegget i Greenwich i Aggregate Industries for bruk som ferdigblandet betong til normal bygge- og anleggsvirksomhet.	1	m ³	87.54
2	Struktur	Betong	CON1	Ferdigblandet betong (C30/37, C35/45 SCC) - C30/37 (Fundament)	1m3 fabrikkbetong for bruk i eksponeringsklassene XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1. Dette tilsvarer betong utsatt for moderat miljøpåvirkning som definert i DS/EN 206 DK NA. EPD-en er utarbeidet på grunnlag av vektete gjennomsnittsdataba fra flere produsenter (gjennomsnittsprøve, bransjenivå). Produsentene som leverer data til EPD-en, dekker ca. 80 % av den totale danske produksjonen av fabrikkbetong.	1	m ³	118.28
3	Struktur	Betong	CON2	Ferdigblandet betong (C30/37, C35/45 SCC) - C35/45 SCC (gulv)	1m3 fabrikkbetong for bruk i eksponeringsklassene XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1. Dette tilsvarer betong utsatt for moderat miljøpåvirkning som definert i DS/EN 206 DK NA. EPD-en er utarbeidet på grunnlag av vektete gjennomsnittsdataba fra flere produsenter (gjennomsnittsprøve, bransjenivå). Produsentene som leverer data til EPD-en, dekker ca. 80 % av den totale danske produksjonen av fabrikkbetong.	1	m ³	244.28
4	Struktur	Betong	CON3	Ferdigblandet betong (C30/37, C35/45 SCC) - C30/37 (innervegg, søyle og bjelker)	1m3 fabrikkbetong for bruk i eksponeringsklassene XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1. Dette tilsvarer betong utsatt for moderat miljøpåvirkning som definert i DS/EN 206 DK NA. EPD-en er utarbeidet på grunnlag av vektete gjennomsnittsdataba fra flere produsenter (gjennomsnittsprøve, bransjenivå). Produsentene som leverer data til EPD-en, dekker ca. 80 % av den totale danske produksjonen av fabrikkbetong.	1	m ³	408
5	Struktur	Ameringsjern	REB	DEFORMERTE STÅLTENGER TIL ARMERING AV BETONG	DEFORMERTE STÅLTENGER FOR BETONGFORSTERKNING brukes til å forsterke betong i bygningskonstruksjoner	1000	kg	1800
6	Struktur	Konstruksjonsstål	ST	Varmvalsede stålprofiler	Varmvalsede stålprofiler er laget av stålblock som produseres i lysbueovner (EAF) ved hjelp av 100 % jernskrot. Profilene er mellomprodukter som vanligvis brukes til bygging av kraftmaster, veier, s t å l k o n s t r u k s j o n e r , bærende konstruksjoner for bygninger, bærende konstruksjoner i bygninger som industrihaller og lagerhaller, samt i jernbane-, gruve- og skipsbyggingsindustrien. Spesifikke tekniske produktdata er tilgjengelige på produsentens nettsted: www.wostsa.pl.	1000	kg	2690
7	Struktur / skillevegger / takkonstruksjon	Gulam Timber / Tømmerlekker	GLT	Limtre av limtre	Denne EPD-en er basert på en deklart enhet på 1 m ³ limtre (fuktighet på 10 % ved en rådensitet på 464 kg/m ³). Resultatene refererer til et representativt gjennomsnitt av Rubners limtre, inkludert standardbjelker og avanserte 3D-bjelkekomponenter. LCA-en dekker 100 % av Rubner-konsernets produksjon ved anleggene i Rohrbach (Østerrike), Ober-Grafendorf (Østerrike) og Brixen (Italia), og Calltri (Italia).	1	m ³	1134
8	Komposittplater av stål og betong	Galvaniserte stålplater	ST-G	Galvanisert konstruksjonsstål	Erklæringen omfatter galvanisert konstruksjonsstål produsert ved produksjonsanlegget i Brände i Danmark. Deklarasjonen dekker alle livssyklusmoduler fra A1-A5, C1-C4 og D og er basert på produktspesifikke data levert av Gve Steel A/S og bakgrunnsdata fra Gabi professional 2020 og EcoInvent v2.6.	1000	kg	2500
9	Vegger og lettbetongplater	Betong o keramiske blokker	CONB	Betongblokker	Autoklaverte porebetongblokker med en tørrdensitet på 375 kg/m ³ , også kalt Planstein PP 2/040	1	m ³	261.76
10	Vegger / Lettbetongplater / Skråtak	Keramiske blokker / murvegg / keramisk dekk	CERB	Rød teglstein eller keramiske blokker	Teglstein som "RT Ultima 150" og "RT 550 Unika" brukes til å bygge vegger, søyler og skillevegger.	1000	kg	420
11	Lettbetongplater	Prefabrikkerte betongbjelker	CONBEAM	Prefabrikkerte betongelementer til konstruksjoner	Prefabrikkerte betongkonstruksjoner: filigranplater, skall/dobbeltegger, ett/tre lags vegger, balkonger, trapper, søyler, bjelker og andre prefabrikkerte betongprodukter	1	kg	0.3
12	Vegger, plater	Krysslaminert tre (CLT) paneler	CLT	Krysslaminert tre - CLT	Krysslaminert tre - CLT - Bruttotetthet: 424,0 kg/m ³	1	m ³	1355.7
13	Under bakken	Gradert tilslag	AGG	Aggregater	Tilslag fra Uddevalla steinbrudd - Glimmingen. Produktvariasjon: Undergrunn 0/150, Makadam 100/250, Makadam 150/300	1000	kg	50
14	Tak	Takstein	RTIL	Takstein (produsert med naturgass) - Rød teglstein	Produktet produseres ved hjelp av sertifisert grønn elektrisitet og naturgass. Det oppgitte enhet er i tonn - massen som kreves for takteking må beregnes ved hjelp av informasjon fra produsenten (densitet = 40 kg/m ²)	1000	kg	3100
15	Flyting, tak	Keramiske fliser	CEFT	Keramiske gulvfliser	Keramiske gulvfliser 1 kg/m ²	1	m ²	32.21
16	Tak, gulvbelegg	Flisbelegg (klebemiddel)	ADH	Minerallimene H40® Gel, Bioflex®, H40® Sin Limites® og H40® Sem Limites	Det internasjonale EPD-systemet: Byggevarer / Tilslagsmaterialer Det internasjonale EPD-systemet: Byggevarer / Sement og byggkalk	1	kg	0.6
17	Tak, gulvbelegg	Mørtelbed / våt avrettingsmasse	MOR	Sementmørtel	Sementmørtel (1600 kg/m ³)	1	kg	0.25
18	Gulvbelegg	Klyvemembran / lydisolerende lag	POLY	PRODUKTER BASERT PÅ POLYETYLENSKUM	Dette produktet er et fleksibelt materiale som hovedsakelig består av polyetylen. Det er mykt og elastisk og gir inntrykk av å være et lydisolerende og dempende materiale. Emballasje av skummet polyetylen beskytter mot ripeskader under transportfuktighet, inkludert sjøfuktighet. Skum har også isolerende egenskaper, noe som betyr at det beskytter mot varmetap. Polyetylenprodukter i form av ruller, ark og poser. Tetthet = 935 kg/m ³	0.001069519	m ³	1.73
19	Gulvbelegg	Laminert tregulv	WFL	Parkettgulv i flere lag	Flerlags parkettgulv er gulvbelegg i samsvar med EN 13489 for privat og kommersiell bruk i innvendige områder, som enten legges "flytende" på avrettingsmasse eller på andre eksisterende gulv som tre eller fliser, i forbindelse med egnede underlagsmaterialer, eller limes til avrettingsmassen over hele gulvet.	1	m ²	29.71
20	Gulvbelegg	Gulv av sponplater (kryssfiner)	PLYW	S-P-02010 SELEX® kryssfiner	m3 kryssfinerprodukter produsert i Chile og installert i ulike land over hele verden	1	m ³	1430.67
21	Gulvbelegg, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	MWOOL	Isolasjon a v mineralull (høy bulkdensitet)	Mineralull er en fellesbetegnelse for isolasjonsmaterialer laget av glassull og steinull. Dette er ikke-brennbare isolasjonsmaterialer som hovedsakelig består av amorf fibre som er fremstilt av en silikatsmelte. Mineralullisolasjonsmaterialene som er beskrevet i denne erklæringen, produseres i form av ruller, plater og matter med høy bulkdensitet (> 120 kg/m ³). De ferdige produktene leveres i tykkelser mellom 10 mm og 400 mm.	1	m ³	96.5
22	Gulvbelegg, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	POLYU1	S-P-07206 Isolasjonsplate med kjeme av stiv polyuretan (PIR) for bygninger	6 cm/m ² ; termisk motstand (m ² kg/w): 2,33 Varmemotstand (m ² K/W) gramvekt (kg/m ²): 2,46 Flatevekt (kg/m ²)	0.06	m ³	30.69

**BIM-LCA-
konstruksjonsprosjekt
Beskrivelse av materialer og effektdata**

Prosjektnavn: Enebolig i tre (struktur, fasader og skillevegger)

nr.	Bygningsdel	Type materiale	Mattekode	Materialnavn	Beskrivelse	Quant. Studerte i EPD	Enhet	Kostnad €
23	Gulvbelegg, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	POLYU2	Termisk isolasjonsspray av polyuretanskum	Termisk isolasjonsskum av polyuretan (blåsemiddel HFO; tetthet 40 kg/m ³)	0.13	m ³	290.4
24	Gulvbelegg, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	EPS	EUROTHERM EPS-ISOLASJON (hvit); 0,035-0,039 W/mK	Ekspandert polystyrenskum EPS, veggisolasjon, ETICS (External Thermal Insulation Composite System), isolasjon av skråtak og takisolasjon. Bruttotetthet: 16,0 kg/m ³	1	m ³	114.5
25	Gulvbelegg, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	CELLE	Cellulosefibrerisolasjon - Varmeisolasjon til bruk i skråtak, vegger og gulvarealer i boliger.	En m ² isolasjon monteret på stedet, tykkelse 300 mm med en R-verdi på 9,09 m ² K/W, med en tetthet på 37 kg/m ³ . Referanselevetid på 50 år	0.3	m ³	203.13
26	Gulvbelegg, skillevegger, fasader, tak	Isolasjonslag	CORK	S-P-02315 Korkbaserte varmeisolasjonspalter: Slim og Lisoflex	Korkbaserte varmeisolasjonspaneler: gramvekt (kg/m ²): 3,3 gramvekt (kg/m ²); lagtykkelse (m): 0,02 lagtykkelse (m); termisk motstand (m ² K/W): 0,465 termisk motstand (m ² K/W).	0.02	m ³	53.84
27	Skillevegger	Etterbehandling (pussmørtel) / Esternal eller etterbehandling (innvendig etterbehandling)	PLASM	Mineralsk ferdigmørtel: Puss og pussmørtel - vanlig puss/sluttpuss eller puss med spesielle egenskaper	Puss- og pussmørtel produsert på fabrikk for bruk som grunnpuss eller sluttpuss på vegger, tak, brygger og skillevegger i konstruksjoner som er i samsvar med gjeldende standarder eller på lignende bakgrunn. 1600 kg/m ³	1	kg	1.5
28	Skillevegger	Gipsapp eller fiberplater	GYP_F	Gipsfiberplater 12,5 mm	omregningsfaktor til 1 kg: 16,66 - bruttotetthet: 1175,0 kg/m ³ lagtykkelse: 0,0125 m gramvekt: 16,66 kg/m ²	1	m ²	36.9
29	Skillevegger, fasader	Gipsplater av gips	GYP_P	STANDARD GIPSPLATER STD 12,5 mm	gramvekt (kg/m ²): 8,6 gramvekt (kg/m ²) varmeledningsevne (w/m.k): 0,21 Varmeledningsevne (W/m.K) Varmemotstand (m ² K/W): 0,06 Varmemotstand (m ² K/W) Lagtykkelse (m): 0,0125 Lagtykkelse (m)	1	m ²	36.9
30	Skillevegger	Galvanisert stål (U, C) kanalbolter	ST-GC	Kaldvalsete stålprofiler for rammeverk og skilleveggsystemer	Råmaterialet er varmgalvanisert, valset stålplate i stål kvalitet DX51D+Z for forming. Stålprofilene er produsert i henhold til EN 14195:2014 Metal framing components for gipsplatesystemer.	1000	kg	2820
31	Rekkverk	Rekkverk	ST-SL	Sveisede og beisede produkter i rustfritt stål	Produkter fra Øglænd System AS som er laget av rustfritt stål og deretter maskinbearbeidet, sveiset og beiset. Rustfritt stål danner et beskyttende korrosjonslag når legeringen eksponeres for luft, noe som hindrer direkte kontakt mellom legeringen og det korrosive miljøet.	1	kg	14.47
32	Innvendige dører	Innvendige dører	WDOOR	Innerdører i tre	Denne EPD-en beskriver et gjennomsnitt av døre som produseres av medlemsbedriftene i VHI. I tillegg til standarddører produserer medlemsbedriftene i VHI også såkalte funksjonsdører. Disse har tilleggfunksjoner som fukt-, røyk-, brann-, lyd-, innbrudds- og strålingsbeskyttelse. For disse formålene får døre en modifisert design.	2.6814	m ²	394.28
33	Fasader	Utvendig trekledning	WCLA	Produkter av treplastkompositt: Kledning: WEO 35	FIBERDECK treplastkompositt kombinerer den velprøvde styrken til resirkulert polyetylenplast med høy tetthet og realistiske trefibre med et ytre skall av polymer som kapsler platen fullstendig inn i et ugjennomtrengelig lag som beskytter mot vær, sol, vann, slitasje og skraper	50.75	m ²	2869.79
34	Fasader	Fiser for utvendig kledning	N-STON	Plater til fasadekledninger, innvendige kledninger og gulvbelegg i naturlig semi-rjo kalkstein:	Plater for fasadekledning og for innvendig kledning og gulvbelegg i naturlig halvriokalkstein. Tetthet: 2750 kg/m ³	1	kg	2.5
35	Fasader	Fiser for utvendig kledning	PORCE	EKSTRUDERT PORSELEN VENTILERT FASADE GA16 & GA20	EKSTRUDERT PORSELEN VENTILERT FASADE GA16 & GA20. 324 kg/m ²	324	kg	560
36	Fasader	Fiser for utvendig kledning	A-STON	S-P-07728 STONEO ventilerte fasadepaneler	Fasadepanelene i ingeniørstein er laget av et høykvalitetsmateriale som består av en utvalgt kombinasjon av tilslagsmaterialer, bundet av stabile polyesterharpikser. Panelene brukes til fasadekledning og monteres som en del av ventilerte fasader (regnskjermerkledninger).	1	kg	2.25
37	Vinduer	Vinduer	WIN_PVC	Passiv PVC-vindu med doble vinduer	Passiv PVC-vinduene dekker en rekke ulike størrelser og former på vinduer. LCA-analysen er utført basert på et vindu med dobbeltglass på 1230 mm x 1480 mm, med en termisk ytelse på U vindu = 1,2 W/m ² K, U glass = 1,2 W/m ² K og en forventet levetid på 50 år. Deretter har resultatene blitt skalert ned til en funksjonell enhet på 1m ² .	1	m ²	146.96
38	Vinduer	Vinduer	WIN_WOOD	Doble vinduer i hardtre	Råvarene til Hardwood-vinduene består av glass, argon, hardtre-/myktrprofiler, varmekantavstandsstykker og tilhørende beslag (hengslar, håndtak, mottakere og tannhjul).	1	m ²	299.17
39	Vinduer	Vinduer	WIN_AL	Vinduer i aluminium	Aluminiumsvinduene er satt sammen av ekstruderte aluminiumsprofiler og leveres i ulike rammebredder på 45 mm - 50 mm og 70 mm - 75 mm. De består av en aluminiumsprofilramme og en aluminiumsprofilramme med isolerglass (IGU). Aluminiumsprofilene er pulverlakkert og termisk brutt med en forsterket polyamidlist.	1	m ²	127.72
40	Fasader	Utvendige dører med glass	DOOR_GL	Utvendige foldedører med termisk modifisert bøk og doble vinduer, malt	Foldedør i fasaden på bygninger, for renovering og i nye bygninger	1	m ²	150.14
41	Fasader	Utvendige inngangsdører	DOOR_W	Hel dør i tre	Ytterdører produsert av Porta KMI Poland Sp. z o. o. Sp. k. er dedikert til kommunikasjon i hjemlige så vel som kommersielle lokaler. Blant selskapsprodukter kan man skille mellom tre- og ståldører. Avhengig av kundens behov har døre ulike funksjoner og kan produseres av et bredt spekter av materialer.	2.307	m ²	632.54
42	Tak	Grusbællast	GRAV	S-P-05225 Tilslag fra Nyrand grustak-Svebølle	S-P-05225 Tilslag fra Nyrand grustak-Svebølle	1000	kg	123.75
43	Tak	Vannrett lag	WP	PTM-armert bitumenmembran for vanntetting av tak	System av PTM-forsterket bitumenmembran for tak vanntetting: PTM BituFlex (øverste lag) & PTM DuraFlex Kombi (nederste lag).	1	m ²	4.2

Erasmus+ projekt 2022-1-N001-KAZ20-HED-000087853

Dette Erasmus+ projektet er finansieret med støtte fra Europakommissionen. Denne publikation gengiver kun forfatterens synspunkter, og Europakommissionen er ikke ansvarlig for enhver brug af oplysninger i denne publikation.

Table with 2 columns: 'Påvisning på miljøet' and 'Indførelseskriterier for'. Rows include 'Anvendt etableringsmateriale for faste materialer (JOPF)', 'Indførelseskriterier for', 'Anvendt etableringsmateriale for ikke-faste materialer (JOPF)', 'Potensial for dannelse af biologiske ozon (POCP)', 'Anvendt etableringsmateriale for', 'Potensial for nedbrydning af ozonlag (ODP)', 'Potensial for global opvarmning (GWP)

LCA - Resultater af miljøpåvirkning

Projektnavn: Enoblig tre (struktur, fasader og skillevegger)

Main data table with columns: Modul, Bygningstype, Bygningsselementer, Ref, Type materiale, Materialkode, Mængde Q3, Enhed, and various environmental impact indicators (Energy use, Global Warming Potential, Acid Equivalency Potential, etc.).

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

LCA - Resultater av miljøpåvirkning

Prosjektnavn: Enebolig i tre (struktur, fasader og skillevegger)

Table with columns: Modul, Bygningstype, Bygningselementer, Ref, Type materiale, Materialkode, Mengsel Q2, Enhet, and a large empty table for environmental impact data.

Summary table with columns: Rensning (tverr), and a large empty table for environmental impact data.

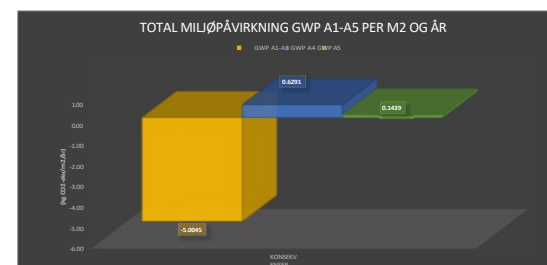
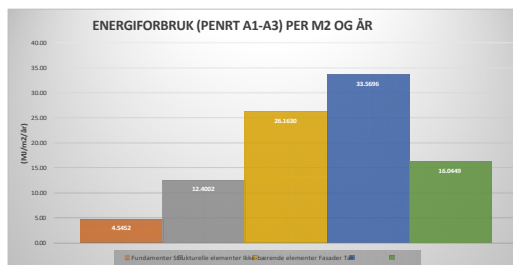
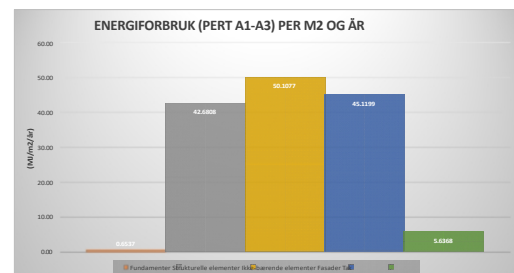
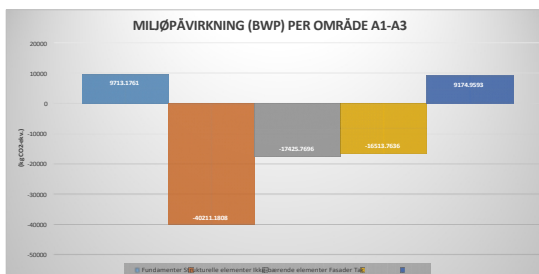
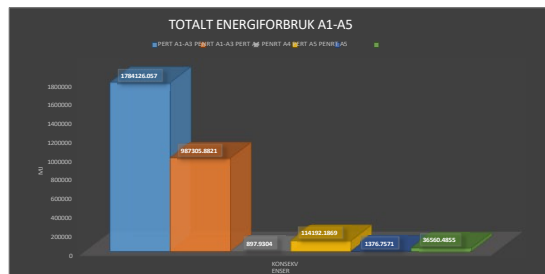
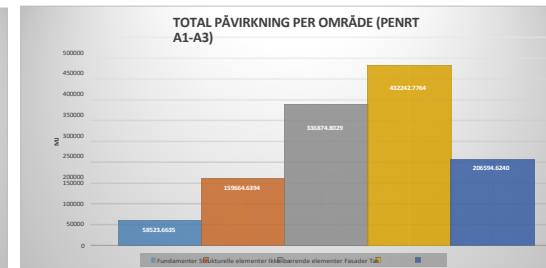
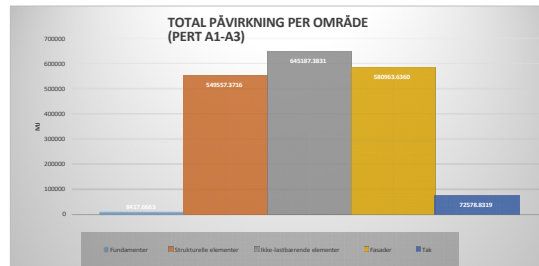
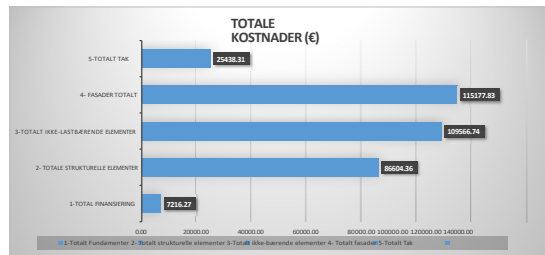
Main data table with multiple columns: Energi forbruk (AI-A3), Energi forbruk (A4), GWP, ACPP, ADPE, Miljøpåvirkning AI-A3, Miljøpåvirkning A4, Miljøpåvirkning A5. Includes a large empty table for environmental impact data.

BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

Grafiske resultater

Prosjektnavn: Enebolig i tre (struktur, fasader og innvendige fasader)

Påvirkning på miljøet	
Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser (ADPF)	Eutrofieringspotensial (EP)
Abiotisk utarmingspotensial for ikke-fossile ressurser (ADPE)	Potensialet for dannelse av fotokjemisk ozon (POCP)
Forsuringspotensial (AP)	Potensial for nedbrytning av ozonlaget (ODP)
Potensial for global oppvarming (GWP)	

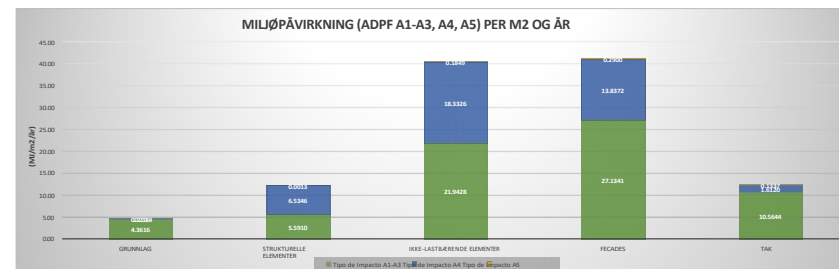
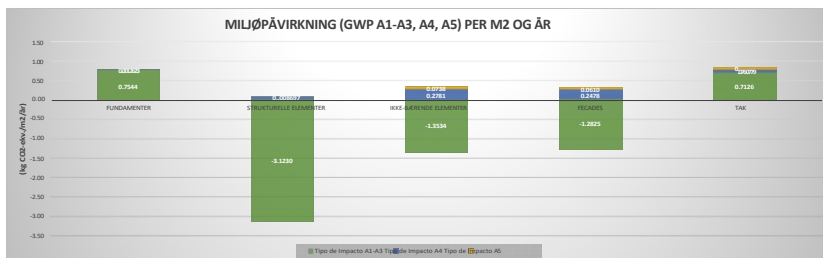
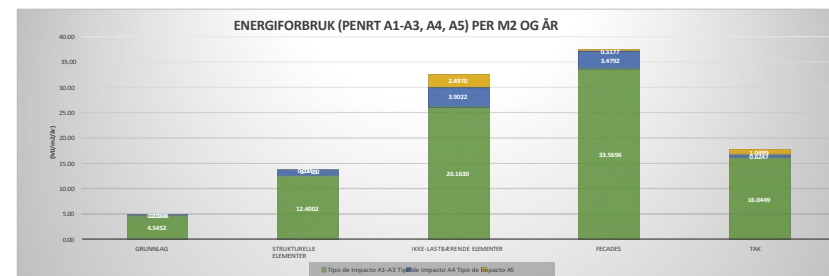
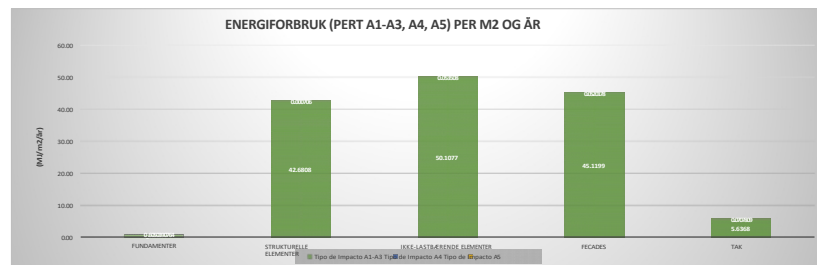
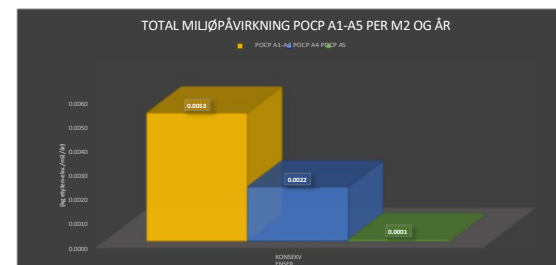
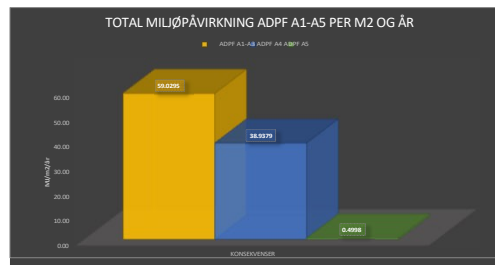
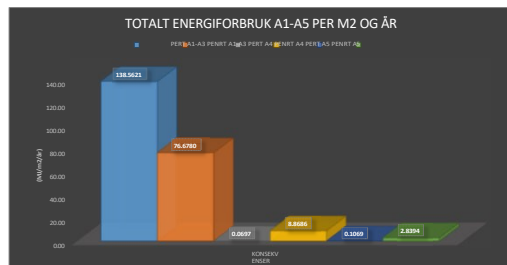


BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

Grafiske resultater

Prosjektnavn: Enebolig i tre (struktur, fasader og innvendige fasader)

Påvirkning på miljøet	
Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser (ADPF)	Eutrofieringspotensial (EP)
Abiotisk utarmingspotensial for ikke-fossile ressurser (ADPE)	Potensial for dannelse av fotokjemisk ozon (POCP)
Forsuringspotensial (AP)	Potensial for nedbrytning av ozonlaget (ODP)
Potensial for global oppvarming (GWP)	



BIM-LCA-konstruksjonsprosjekt

Grafiske resultater

Prosjektnavn: Enebolig i tre (struktur, fasader og innvendige fasader)

Påvirkning på miljøet	
Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser (ADPF)	Eutrofieringspotensial (EP)
Abiotisk utarmingspotensial for ikke-fossile ressurser (ADPE)	Potensial for dannelse av fotokjemisk ozon (POCP)
Forsuringspotensial (AP)	Potensial for nedbrytning av ozonlaget (ODP)
Potensial for global oppvarming (GWP)	

