
GEVINST- OG KLIMAANALYSE HANSTAD BARNE- OG UNDOMSSKOLE – MODULBYGG I MASSIVTRE

OPPDRAGSGIVER: NAJSONALT PROGRAM FOR
LEVERANDØRUTVIKLING

EMNE: GEVINST- OG KLIMAANALYSE

DATO / REVISJON: 22. mars 2019



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Gevinst- og klimaanalyse Hanstad skole	DOKUMENTKODE	AAAAAA-CCC-RAP-###
EMNE	Gevinst- og klimaanalyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Nasjonalt program for leverandørutvikling	OPPDRAGSLEDER	
KONTAKTPERSON	Tore Andre Sines	UTARBEIDET AV	Anette Aasen, Anna Karolina Pedersen og Therese Holm Thorvaldsen
		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS

SAMMENDRAG

Multiconsult har på vegne av NHO utarbeidet en gevinst- og klimaanalyse av anskaffelsen «Hanstad barne- og ungdomsskole – modulbygg i massivtre». Rapporten presenterer prissatte og ikke-prissatte gevinster/effekter av anskaffelsen som er gjennomført etter metode for innovative anskaffelser. I tillegg er det gjennomført en klimaanalyse av anskaffelsen.

Det går noe mer tid i en innovativ anskaffelses prosess, ettersom kommunen arrangerer dialogkonferanse og en-til-en møter med leverandørene. Til tross for dette får kommunen en mye bedre prosess for anskaffelsen, oppnår bedre kvalitet på det som anskaffes, samt at anskaffelsen bedre dekker innkjøpers behov enn en tradisjonell anskaffelse.

Ved at kommunen gikk for den innovative løsningens sparte de om lag 8,6 mill. kroner i investeringskostnader. I tillegg har kommunen hatt gevinster fra redusert energibehov i byggeprosessen, redusert byggetid og bedre miljømessige arbeidsforhold både i byggefasen og senere for elever og lærere ved skolen.

Ettersom massivtre kan benyttes til forskjellige typer bygg i stor skala er overføringsverdien stor til andre markeder. Arbeidsklima, kortere byggeperiode og miljøaspektet er egenskaper som gjør massivtre materialer aktuelle til andre prosjekter.

Elverum kommune har i ettertid bidratt til å markedsføre metode for innovative offentlige anskaffelser overfor andre potensielle innkjøpere, og slik bidratt til spredning av metodikken.

Klimaanalysen beskriver omfang, forutsetninger og resultater for klimagassberegningen av Hanstad skole samt et referansebygg. Beregningene viser at Hanstad skole har ca 30 % lavere utslipp av klimagasser enn referansebygget. Lokale forhold som vil påvirke utslipp av klimagasser er ikke inkludert i denne beregningen (grunn og fundamenter, transport til byggeplass, utslipp fra byggefasen).

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

Del 1: Gevinstanalyse	5
1 Innledning	5
1.1 Bakgrunn og status	5
2 Metodisk tilnærming	6
2.1 Arbeidsmetode	6
2.2 Avgrensninger	6
3 Gevinstanalyse av Hanstad barne- og ungdomsskole	8
3.1 Gevinster og kostnader i innkjøpsprosessen	8
3.1.1 Ressursinnsats.....	8
3.2 Gevinster og kostnader ved selve innkjøpet	8
3.2.1 Bespart investeringskostnad	9
3.2.2 Redusert energibehov.....	11
3.2.3 Bespart byggetid	11
3.2.4 Bedre miljømessige arbeidsforhold	11
3.2.5 Fornybar ressurs	12
3.3 Gevinster i totalmarkedet.....	12
3.3.1 Overføringsverdi til andre markeder	12
3.3.2 Spredning av metodikken og kunnskap	12
Del 2: Klimaanalyse	13
1 Innledning	13
1.1 Omfang	13
2 Om Hanstad skole	13
2.1 Funksjonell enhet.....	13
3 Metode og data	14
3.1 Systemgrenser	14
3.2 Omfang av bygningsdeler	14
3.3 Referansebygg	15
3.4 Hanstad skole.....	15
3.4.1 Materialer	15
3.4.2 Energibruk i driftsfasen	15
4 Scenarioer	16
5 Resultater	17
5.1 Hanstad skole.....	17
5.2 Referansebygg	17
5.3 Sammenligning	18
5.4 Følsomhetsanalyse	18
6 Konklusjon	19
7 Vedlegg	19

Del 1: Gevinstanalyse

1 Innledning

Multiconsult (tidligere datterselskap Analyse & Strategi AS) inngikk i 2016 rammeavtale med NHO om gevinstanalyser av pilotprosjekter i regi av Nasjonalt Program for Leverandørutvikling. I denne rapporten presenteres en gevinstanalyse av anskaffelsen «Hanstad barne- og ungdomsskole – modulbygg i massivtre». Rapporten presenterer prissatte og ikke-prissatte gevinster/effekter av anskaffelsen som er gjennomført etter metode for innovative anskaffelser. I tillegg er det gjennomført en klimaanalyse av anskaffelsen.

NHO/KS/DIFI Nasjonalt Program for Leverandørutvikling skal bidra til at offentlige anskaffelser i større grad stimulerer til innovasjon og verdiskaping. For nærmere presentasjon av metodikken og programmet se www.leverandorutvikling.no.

1.1 Bakgrunn og status

Kommunestyret i Elverum (innkjøper) hadde i oppdrag å utarbeide en generalplan for utvikling og rehabilitering av Hanstad skole. Høsten 2015 ble det montert en midlertidig modulrigg bestående av følgende:

- Fire klasserom, fordelt på to etasjer, med plass til 30 elever og 2 lærere
- Et grupperom med plass til 15 elever
- Et fellesrom for tilfeldig tilstedeværelse
- Garderober og toalett
- Et lagerrom

Figur 1. Modulbygget i massivtre på Hanstad barne- og ungdomsskole. (Foto: Hanne Kure Bjugstad, Elverum Kommune)



Det var videre behov for flere modulrigger. For å avhjelpe situasjonen, vedtok kommunestyret å anskaffe et midlertidig modulbygg i massivtre, som skulle dekke det økte rombehovet ved Hanstad skole inntil Hanstad skole blir fullt rehabilitert. Modulbygget skulle ferdigstilles innen tre måneder fra byggestart. Bygget stod klart august 2017.

Innkjøper ønsket gjennom denne konkurransen å få til et prosjekt der det ble bygget et brukervennlig, enkelt og robust modulbygg som midlertidig kapasitet for Hanstad skole. Bygget skulle være en god læringsarena for elever og ansatte, og skulle kunne omgjøres til en permanent løsning i løpet av 5 år. Ved en omgjøring til permanent bygg, skal bygget ha en levetid på 60 år, og det skal videre kunne demonteres og flyttes uten å berøre grunnkonstruksjonen.

Videre ønsket innkjøper et prosjekt som benyttet og utnyttet egenskapene ved massivtre som materiale i modulbygg innenfor akseptable økonomiske rammer. Dette innebar en integrasjon av tekniske fag i massivtre bygget, og særlig integrasjon av VVS og EL- løsninger i bygget. (Elverum kommune, 2016)

2 Metodisk tilnærming

2.1 Arbeidsmetode

Tabellen under oppsummerer gevinstområdene analysen tar for seg, og hvilken metode som er brukt for å verdsette gevinstene.

Gevinstanalyse		
Område	Tema	Metode
Innkjøpsprosessen	Ressursinnsats	Kvalitativ vurdering
Innovativ løsning	Bespart investeringskostnad	Tallfestet
	Redusert energibehov	Kvalitativ vurdering
	Bespart byggetid	Tallfestet
	Bedre miljømessige arbeidsforhold	Kvalitativ vurdering
	Fornybar ressurs	Kvalitativ vurdering
Totalmarkedet	Overføringsverdi til andre markeder	Kvalitativ vurdering
	Spredning av metodikken og kunnskap	Kvalitativ vurdering

Arbeidet i denne rapporten er basert på dokumentstudier, intervjuer og innspill fra nøkkelpersoner på innkjøps- og leverandørsiden. Aktørene vi har hatt kontakt med er listet opp i tabellen under.

Navn	Stilling	Organisasjon
Morgan Johansen	Innkjøpsrådgiver	Elverum kommune
Hans Erik Skari	Enhetsleder byggeprosjekter	Elverum kommune
Aino Werb	Leverandør	Control AS

2.2 Avgrensninger

Metoden for å anslå gevinster ved innkjøpet gjort etter innovative offentlige anskaffelser, baserer seg på å sammenlikne det innovative innkjøpet, alternativ 0, opp mot inntil to referansealternativer:

alternativ 1 – situasjonen om innkjøpet hadde fulgt en tradisjonell innkjøpsprosess, og alternativ 2 – situasjonen om innkjøpet ikke hadde vært gjennomført.

I denne analysen ser vi bort fra situasjonen der innkjøpet ikke hadde vært gjennomført, alternativ 2, ettersom det var et stort behov for å utvide Hanstad skole. Å benytte en tradisjonell metode for innkjøp var heller ikke aktuelt for dette innkjøpet, men alternativet til modulbygget i massivtre ville vært å leie/lease en brakke i fem år, og som erstattes med ny skole bygget i stål/betong. Dette er hva Elverum kommune mest sannsynlig ville anskaffet dersom de ikke hadde gått for et modulbygg i massivtre.

Videre i denne analysen sammenlikner vi derfor gevinsten av å ha bygget et midlertidig bygg i massivtre for så å omgjøre dette til et permanent bygg, kontra å leie en midlertidig brakke for så å bygge en ny skole i betong/stål.

Vi antar samme størrelse på byggene som sammenliknes. Levetiden for de midlertidig byggene er 5 år i begge alternativene.

Oppsummert sammenligner denne gevinstanalysen følgende alternativer (takoppbygging og betonggulv er det samme ved alternativ 0 og 1):

- Alternativ 0: Skole i massivtre (midlertidig modulbygg + modulbygg omgjort til permanent bygg)
- Alternativ 1: Skole i stål/betong (leie av brakke + ny skole i stål/betong)

3 Gevinstanalyse av Hanstad barne- og ungdomsskole

3.1 Gevinster og kostnader i innkjøpsprosessen

3.1.1 Ressursinnsats

Innkjøper fikk i 2012 kjennskap til NHO sitt program for leverandørutvikling og metoden for innovative offentlige anskaffelser. Dette la grunnlag for hvordan innkjøper tenkte videre i anskaffelser av bygg. Det er i dag god kontakt mellom innkjøpsleder, enhetsleder og prosjektleder innen byggeprosjekter i kommunen.

Det ble nedsatt en gruppe på tre personer som dannet prosjektgruppen for anskaffelsen av Hanstad skole. En suksessfaktor i innkjøpsprosessen var at disse hadde komplementære ferdigheter når det gjaldt fagkunnskaper om både byggeprosjekter, massivtre, økonomi og prosess for anskaffelse.

Det er vanskelig å anslå nøyaktig hvor mye tid som er brukt på anskaffelsen av Hanstad skole, og innkjøper oppgir at det har heller ingen hensikt å sammenlikne disse tallene med andre anskaffelser ettersom alle anskaffelser har sine utfordringer og er satt sammen på ulikt vis. Det går noe mer tid i en innovativ anskaffelses prosess ettersom en arrangerer dialogkonferanse og en-til-en møter med leverandørene. Til tross for dette får kommunen en mye bedre prosess for anskaffelsen, oppnår bedre kvalitet på det som anskaffes, samt at anskaffelsen dekker innkjøpers behov bedre enn om kommunen hadde gått ut og gjort en tradisjonell anskaffelse. Dermed ser kommunen på den ekstra tiden som blir brukt som en god investering, som de får igjen for i andre enden av anskaffelsen.

Prosjektet har ikke lyktes å få innspill på innkjøpsprosessen fra leverandøren som vant konkurransen.

3.2 Gevinster og kostnader ved selve innkjøpet

For å kartlegge gevinster ved innovativ løsning, blir alternativ 0: Skole i massivtre (midlertidig modulbygg + modulbygg omgjort til permanent bygg) sammenliknet med alternativ 1: Skole i stål/betong (leie av brakke + ny skole i stål/betong).

Ideelt sett burde analysen kartlagt differansen mellom netto nåverdi av investerings-, drifts- og vedlikeholdskostnadene for de to alternativene nevnt over. Drifts- og vedlikeholdskostnader burde vært med fordi en kan forvente en forskjell i energikostnaden ved et massivtre bygg sammenliknet med et bygg i stål/betong. Imidlertid lykkes ikke prosjektet med å få tak i tall for drifts- og vedlikeholdskostnader for alternativ 0, så det er det kun investeringskostnaden ved de to alternativene som er kartlagt. Eventuell forskjell i energikostnad er derfor ikke tatt med i den videre analysen.

Bruttoarealet på byggene som sammenliknes er 591 kvadratmeter.

3.2.1 Bespart investeringskostnad

Kostander knyttet til utenomhusarbeid, avgifter, FOU kostnader og inventarkostnader er ikke medtatt.

Investeringskostnader for skole i massivtre

Investeringskostnadene for Hanstad skole i massivtre ligger på om lag 18,7 mill. kr. Dette inkluderer investeringskostnadene ved å sette opp modulbygget og endringer som må gjøres for å klargjøre bygget for permanent bruk. Bygget skal ikke flyttes, og bygget tilfredsstillende alle krav til universell utforming. Detaljert informasjon om investeringskostnadene er vist i tabell 1 og 2.

Tabell 1. Investeringskostnader for midlertidig bygg i massivtre. Kilde: Innkjøper

Konto	Post	Kostnad
SUM: 1-6	Huskostnad	13 629 637
SUM: 1-7	Entreprisekostnad	13 629 637
SUM: 1-8	Byggekostnad	13 629 637
10	Mva	3 407 409
SUM: 1-10	Basiskostnad	17 037 046
11.	Forventet tillegg	1 636 233
SUM 1-11:	Prosjektkostnad	18 673 279
SUM 1-12	Kostnadsramme inkl. moms	18 673 279

Tabell 2. Kostnader ved omgjøring til permanent bygg. Kilde: stipulerte tall fra innkjøper.

	Stipulert kostnad
Sette inn en branndør	30 000
Sette opp lydplater som er brannhemmende (Trolltek)	10 000
Diverse forbedringer og endringer	20 000
Samlet kostnad ved omgjøring av midlertidig- til permanent bygg	60 000

Samlet investeringskostnad for skolen i massivtre ligger på om lag 18 700 000 kr.

Investeringskostnader for ny skole i stål/betong

Investeringskostnadene for en skole i stål/betong av tilsvarende størrelse som Hanstad skole i massivtre ligger på om lag 27,3 mill. kr. Dette inkluderer kostnader for opp- og nedrigg av midlertidig brakke, samt leie av brakke i 5 år, og investeringskostnaden for en ny skole i stål/betong. Detaljert informasjon om investeringskostnadene er vist i tabell 3, 4 og 5.

For anslaget på leie av midlertidig brakke er det brukt erfaringstall fra en leiekontrakt som Undervisningsbygg har hatt for ett midlertidig skolebygg. Leiekontrakten gjaldt for 5 år. Brakken hadde 3 klasserom, 1 lærerarbeidsrom, tilhørende garderobe, toaletter etc. Dette likner den midlertidige løsningen i alternativ 0, bortsett fra at i den løsningen er det 4 klasserom og ikke et lærerarbeidsrom. Kostnadene er vist i tabell 3 og 4 under.

Tabell 3. Opp- og nedriggskostnader. Kilde: Undervisningsbyggs leiekontrakt.

	Kostnad
Fundamentering	176 858
Montering	1 375 452
Demontering	558 692
Samlet kostnad for opp- og nedrigg	2 111 002

Tabell 4. Netto nåverdi av samlet leiekostnad for 5 år. Kilde: Undervisningsbyggs leiekontrakt.

Leiekostnad for 5 år	6 511 680
Diskonteringsrente	4%
Levetid	5 år
Netto nåverdi av samlet leiekostnad	5 352 126

Investeringskostnadene for nytt bygg i stål/betong tilsvarende størrelse som Hanstad Skole er vist i tabellen under. Anslagene er hentet fra Norsk prisbok.

Tabell 5. Investeringskostnader ved nytt bygg i stål/betong.

Konto	Post	Stipulert per m ²	Stipulert for hele bygget
SUM: 1-6	Huskostnad	20 102	11 880 282
SUM: 1-7	Entreprenørkostnad	20 102	11 880 282
SUM: 1-8	Byggekostnad	23 729	14 023 839
10	Mva	5 932	3 505 812
SUM: 1-10	Basiskostnad	29 661	17 529 651
11.	Forventet tillegg	2 373	1 402 443
SUM 1-11:	Prosjektkostnad	32 034	18 932 094
SUM 1-12	Kostnadsramme inkl. moms	33 517	19 808 547

Samlet investeringskostnad for brakke og skole i stål/betong ligger på om lag 27 300 000 kr.

Bespart investeringskostnad

I «Alternativ 0: Skole i massivtre» er det kostnader knyttet til selve investeringen og til omgjøring av dette til et permanent bygg. Den samlede kostnaden for å ha et klart bygg til permanent bruk etter 5 år er om lag 18 700 000 kr.

I «Alternativ 1: ny skole i stål/betong» er det kostnader knyttet til selve investeringen og til opp- og nedrigg, og leie av midlertidig brakke. Den samlede kostnaden for å ha et klart bygg til permanent bruk etter 5 år er 27 300 000 kr.

Ved at kommunen gikk for den innovative løsningens sparte de om lag 8,6 mill. kroner i investeringskostnader.

3.2.2 Redusert energibehov

Av erfaring etter gjennomføring av flere gevinstanalyser vet vi at massivtrebygg har et lavere energibehov enn bygg i stål/betong, og da særlig i byggeperioden. At bygget kan lukkes raskere uten behov for provisoriske åpninger gjør det enklere å holde det tørt og temperert. Uttørking- og oppvarmingskostnadene i byggeperioden for bygg i massivtre er kun 25-30 % av energibruken ved tradisjonelle bygg.¹

Ved at kommunen gikk for den innovative løsningens kan det tenkes at de har spart seg for 70-75% energibruk i byggeperioden sammenliknet med å bygge i tradisjonelle materialer.

3.2.3 Bespart byggetid

Bygget i massivtre ble reist på 12 dager, og stod ferdig til bruk på 3 mnd. Innkjøper anslår at bygget ville tatt minst 6 mnd. å bygge dersom det ble bygget i tradisjonelle materialer. Innkjøper har spart seg for minst 3 mnd. byggetid. Den besparte tiden skyldes blant annet at prosjekteringsarbeidet blir gjort grundig og tidligere i prosessen enn ved bruk av tradisjonelle materialer, slik at hull/utsparinger allerede er ferdige ved ankomsten av massivtre materialene. I tillegg er tørketid av bygget kortere, mindre tid brukt på montasje av rør, og mindre tid brukt på HMS (som følge av mindre støv og bråk på byggeplassen).

Bruk av massivtre gir imidlertid ikke bespart tid i alle fag. For montasje og installasjon av elektriske anlegg spiller det ingen rolle om bygget er i massivtre eller i stål og betong. Ved montering av rør og kanaler må det utøves ekstra forsiktighet for å unngå skader på overflatene av massivtre. For montasje og installasjon av ventilasjonssystem er det derimot vanskeligere og mer tidkrevende med et bygg i massivtre, ettersom flere hensyn må tas ved ferdige overflater i tre.

Sett opp mot å gjennomføre innkjøpet etter tradisjonell innkjøpsprosess, har kommunen spart seg for om lag 3 måneder byggetid.

3.2.4 Bedre miljømessige arbeidsforhold

Å bygge i massivtre gir vesentlig bedre arbeidsmiljø sammenliknet med å bygge i stål og betong. Mindre støv, støy og renere arbeidsmiljø i byggeperioden er fordeler med bygging i massivtre. I tillegg blir det et godt inn klima for lærere og elever ved Hanstad skole.

Sett opp mot å gjennomføre innkjøpet etter tradisjonell innkjøpsprosess, har kommunen fått en løsning som både gir bedre miljømessig arbeidsforhold i byggeperioden, og bedre inn klima for elever og lærere ved skolen.

¹ Kilde: <http://innovativeanskaffelser.no/wp-content/uploads/2017/11/gevinst-og-klimaanalyse-borg-havn.pdf>

3.2.5 Fornybar ressurs

Å rive et bygg i massivtre er langt mer miljøvennlig enn å rive et bygg i stål og betong. Massivtre er en fornybar ressurs, og gjenvinning og gjenbruk av materialet er enkelt. Materialet lagrer CO₂ i hele sin levetid, og lagring av karbon i bygninger er bedre enn at skogen dør på rot. Tre er i seg selv et energilagring som kan frigjøres som klimavennlig bioenergi den dagen produktene ender sitt livsløp.² Det er ikke snakk om at noen av byggene i de to alternativene skal rives, men hvis det skal komme til å rives i fremtiden vil bygget i massivtre være mer miljøvennlig å rive.

Å rive et bygg i massivtre er langt mer miljøvennlig enn å rive et bygg i stål og betong. Det er ikke planlagt riving av bygget, slik at vi anser ikke dette som noen direkte gevinst ved innkjøpet.

3.3 Gevinster i totalmarkedet

3.3.1 Overføringsverdi til andre markeder

Overføringsverdien til andre markeder er stor ettersom det kan benyttes som materiale i de fleste bygg samt at massivtre stadig vinner nye markedsterreng, spesielt i offentlige anskaffelser av bygg. Det er allerede brukt i store bygg som studentboliger, skoler, barnehager og omsorgsbygg. Det å ha bygg å vise frem er avgjørende for å skape en smitteeffekt ettersom det fortsatt rår usikkerhet blant entreprenører og utviklere knyttet til tidsbruk og resultat ved bruk av tre.

Til tross for at massivtre allerede er brukt i store offentlige bygg har det ikke fått helt fotfeste i det kommersielle bolig- og næringsbyggmarkedet. Derfor utgjør det fortsatt et lite volum i forhold til totalmarkedet.

Ettersom massivtre kan benyttes til forskjellige typer bygg i stor skala er overføringsverdien stor til andre markeder. Arbeidsklima, kortere byggeperiode og miljøaspektet er egenskaper som gjør massivtre materialer aktuelle til andre prosjekter.

3.3.2 Spredning av metodikken og kunnskap

Elverum kommune opplevde et trykk av henvendelser fra andre kommuner, som ville komme på besøk for å se resultatet og høre om selve anskaffelsesprosessen. Det ble mye oppmerksomhet rundt anskaffelsen pga. diverse nominasjoner og priser bygget vant. Dette bidro til å spre informasjon både om selve innkjøpsprosessen, men også om bruken av massivtre.

At bygget blir omtalt i ulike forum og i aviser sørger for spredning av informasjon, både om anskaffelsesprosessen og om bruken av massivtre, utover lokalområdet.

Elverum kommune har bidratt til å markedsføre metode for innovative offentlige anskaffelser overfor andre potensielle innkjøpere, og vi kan anta at flere vil være interessert i å velge en slik metodikk.

² Kilde: «Treindustriens Lille Grønne», mai 2013.

Del 2: Klimaanalyse

1 Innledning

Leverandørutviklingsprogrammet ønsker å analysere hvilke gevinster skolen har gitt på klimagassutslipp sammenlignet med om et vanlig skolebygg hadde blitt bygget.

1.1 Omfang

Beregningen omfatter klimagassutslipp fra produksjon av materialer i bygget og energibruk i byggets levetid på 60 år. Det er utført to beregninger, en for et standard skolebygg (referansebygg) og en for Hanstad skole. Beregningen er en vugge til port beregning, inkludert utslipp fra utskiftninger i løpet av byggets levetid.

Ettersom formålet er å se på effektene av endrede bygningsmaterialer og prosess på nasjonalt nivå, er ikke klimagassutslipp fra valg av tomt og lokalisering inkludert i analysen.

2 Om Hanstad skole

Hanstad skole er bygget med massivtrelementer på en midlertidig tomt, hvor den skal stå i minimum 5 år. Deretter skal skolen evt. skrus ned og settes opp på permanent tomt. Dette som et alternativ til bruk av midlertidige brakker. Bygget har kun isolasjon i taket, ikke i yttervegger. Det er betong i dekker, men dette er løse plater som kan fjernes og monteres på nytt ved flytting av bygget. Ettersom skolen er modulbasert (massivtreelementer), ble bygget oppført med kort byggetid.

Det er søkt om fravik fra enkelte deler av TEK 10, bl. a. på energi. Målet er likevel at energibehovet skal tilfredsstille TEK 10. Bygget har nå vært i bruk i ca. et år og det virker som at energibehovet er under TEK 10 krav. Det kan likevel hende at kommunen blir pålagt å tilføre flere materialer i ettertid, dersom bygget blir permanent.

Klimagassberegningene gjennomføres etter at det bygget har vært i bruk i ca. et år.

2.1 Funksjonell enhet

1 m² BTA barneskole med følgende spesifikasjoner:

Levetid:	60 år
Bruttoareal (m ² BTA):	597
Bruksareal (m ² BRA):	544
Oppvarmet bruksareal (m ² BRA):	544
Bygningstype:	Barneskole
Bygningens funksjon:	Klasserom etc.
Bruksmønster for daglig bruk/åpningstid:	Ikke mottatt informasjon.
Tekniske og funksjonelle krav:	Maks 70 kWh/m ² til romoppvarming. Ellers TEK 10 med fravik for midlertidig bygg.
Antall etasjer:	2

Bunnplate og fundamentering er ikke inkludert, ettersom dette vil variere med lokale grunnforhold.

3 Metode og data

Standarden NS 3720: «Metode for klimagassberegninger for bygninger» er lagt til grunn for beregningene, med noen avvik pga. manglende data. One-Click LCA programvaren er benyttet til beregningene, med anbefalte innstillinger fra programvareeierne.

3.1 Systemgrenser

Grønne celler i Tabell 1 markerer hvilke informasjonsmoduler klimagassberegningene omfatter.

INFORMASJON OM VURDERING AV BYGNINGEN																	
INFORMASJON OM BYGNINGENS LIVSLØP																TILLEGGSDATA INFORMASJON UTOVER BYGNINGENS LIVSLØP	
Produktstadiet A1 – A3			Gjennomføringsstadiet A4 – A5		Brukstadiet B1 – B8								Livsløpets sluttstadium C1 – C4				Konsekvenser utover systemgrensen D
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7*	B8	C1	C2	C3	C4	D
Råvarer	Transport	Produksjon	Transport	Anlegg- og bygge- monteringsarbeid	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftning	Ombygging	Energibruk i drift	Vannforbruk i drift	Transport i drift	Riving	Transport	Avfallsbehandling	Avhending	Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi

* B7 inngår ikke i standarden.

Figur 1: Grønne celler markerer hvilke informasjonsmoduler klimagassberegningene omfatter.

3.2 Omfang av bygningsdeler

Se vedlegg 1 for fullstendig oversikt over materialmengder benyttet i beregningen, fordelt etter Bygningsdelstabellen.

Følgende bygningsdeler er inkludert i beregningen:

- 20 Bygning generelt
- 22 Bæresystemer
- 23 Yttervegger
- 24 Innervegger
- 25 Dekker
- 26 Yttertak
- 28 Trapper, balkonger m.m.

Følgende er ikke inkludert:

- 21 Grunn og fundamenter
- 27 Fast inventar
- 29 Andre bygningsmessige deler

3.3 Referansebygg

Modulen «Carbon designer» er benyttet til referansebygg beregningen. Mengder og typer materialer beregnes av programvaren etter oppgitt areal, antall etasjer og type bygning. Energibruk beregnes etter oppgitt teknisk forskrift som skal gjelde (her TEK 10). Data som er benyttet i referansebygg beregningen er på datakvalitets nivå 2.

3.4 Hanstad skole

Prosjektspesifikke materialtyper og mengder, samt energibruk er lagt inn manuelt i programvaren. Modulen heter «Bygget – Hanstad skole».

3.4.1 Materialer

Se Vedlegg 1 for fullstendig oversikt over produkt- og materialmengder som inngår i beregningen, samt kildehenvisning til utslippsfaktorer.

Materialmengder

Det ble mottatt data om materialtyper og mengder fra entreprenør på e-post, som deretter ble lagt inn manuelt i programvaren.

Følgende antagelser ble gjort for å kunne regne om til riktig enhet/mengde:

- Kjerneved furukledning ble antatt å være 1,5 cm i tykkelse
- Betong i etasjeskiller (oppgitt mengde: 9 m³) ble antatt å være prefabelementer uten hull og uten lavkarbonbetong.
- Troidtektplater ble antatt å være 25 mm tykke.
- Det ble ikke mottatt datagrunnlag i tide på mengde og type dører. Samme mengde og type dører som i referansebyggeregningen ble derfor benyttet.
- Det ble oppgitt at glassveggen var på 33,6 m². Det er antatt 1 aluprofil for hver 1,5 m. Antatt høyde på glassveggen er 2,5 m. Dvs ramme: (2,5 m+1,5 m (topp)+1,5 m (bunn)) * 9 slike seksjoner = 50 løpemeter.

Følgende materialer ble utelatt fra beregningen pga. manglende data:

- Silensium sandplater til akustisk isolasjon (285 m² x 31 mm). Det fantes ikke utslippsdata på dette.
- Tape (1 500 m). Fant ikke relevant utslippsdata på dette.

Datakvalitet på nivå 1 ble benyttet, med unntak av antagelsene over.

Levetidsdata

For levetid på bygningsproduktene og antall utskiftninger er defaultverdier fra One-Click LCA benyttet, se vedlegg 2. Datakvalitet på nivå 2.

Utslippsdata

Det ble benyttet produktspesifikke EPDer på de materialene hvor dette var tilgjengelig (datakvalitet nivå 1). For resterende materialer ble det i første omgang benyttet generiske EPDer eller generiske verdier beregnet av programmet. Dersom dette ikke fantes, eller dersom disse representerte en annen region enn der produktet ble antatt å være produsert, ble det benyttet produktspesifikke EPDer for andre produkter/produsenter som ble vurdert som representative. Se vedlegg 3 for referanser til utslippsdata.

3.4.2 Energibruk i driftsfasen

Målt energiforbruk (over et år) foreligger ikke enda. Beregnet energibehov fra prosjekteringsfasen er derfor benyttet:

- Oppvarming: 71,8 kWh/m² år → 39 059,2 kWh/år
- Kjøling: 0
- El-spesifikt (inkl. varmtvann): 47,2 kWh/m² → 25 677 kWh/år

I dag er bygget kun oppvarmet med elektrisitet. Det er ikke avgjort hva slags oppvarming bygget skal ha når det blir permanent. I beregningene er det derfor benyttet samme energikilder som i referansebygget. Referansebygget benytter varmepumpe til romoppvarming og elektrisitet fra nettet til resterende energibehov.

Det er antatt en systemvirkningsgrad på 2,45 for varmepumpe (vann til vann). Dette gir følgende kjøpt elektrisitet for Hanstad skole:

- Oppvarming: 15 943 kWh/år
- Kjøling: 0
- El-spesifikt: 25 677 kWh/år

Utslippsfaktor for elektrisitet er iht. NS 3720, scenario 2 EU28+NO.

4 Scenarier

Elektrisitet til energibruk i driftsfasen er den største utslippskilden fra bygget. Iht. NS 3720 er det obligatorisk å beregne klimagassutslippet ved bruk av to ulike utslippsfaktorer for elektrisitet:

- **Norsk forbrukermiks:** gjennomsnittet av den norske forbruksmiksen de siste 3 årene, med en lineær funksjon til nær null utslipp i 2050.
- **Europeisk forbrukermiks inkl. Norge (EU28+NO):** gjennomsnittet av den europeiske forbruksmiksen de siste 3 årene, med en lineær funksjon til nær null utslipp i 2050.

Norge er en del av et utvidet nettverk med el-kabler til flere andre land i Europa. Europeisk forbrukermiks er derfor benyttet i hovedresultatene. Dette er den mest brukte el-miksen i livsløpsbaserte klimagassberegninger i Norge. Resultater ved bruk av norsk forbrukermiks er også vist i kap 5 nedenfor.

5 Resultater

5.1 Hanstad skole

Enhet	Produktstadiet A1 – A3			Gjennomføringsstadiet A4 – A5		Bruksstadiet B1 – B8								Livsløpets sluttstadie C1 – C4				Konsekvenser utover systemgrensen D
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7*	B8	C1	C2	C3	C4	D
Kg CO ₂ ekv. /m ² BTA (Kg CO ₂ ekv. totalt for bygget)	83,5 (49 823)								55,8 (33 327)		559,9 (334 270)	Vannforbruk i drift						

Figur 2: Viser klimagassutslipp for Hanstad skole fordelt på livsløpsfase.

Totalt utslipp for alle livsløpsfasene som er inkludert i beregningen er: 699 kg CO₂ ekv. /m² BTA.

Biogent karbon er karbon lagret i biogent materiale (f.eks. treverk), som følge av at trær/planter opptar karbondioksid når de vokser. Biogent karbon er ikke inkludert i resultatene i figur 2. Grunnen til at det ikke inkluderes i analysen er at opptak og utslipp av karbondioksid går omtrent i null, dersom vi hadde analysert hele livsløpet til materialene (inkl. avfallsbehandling). Siden vi ikke inkluderer alle faser i beregningen skal ikke biogent karbon tas med i analysen. I henhold til standarden er det likevel plikt til å opplyse om mengden biogent karbon. Biogent karbon i Hanstad skole tilsvarende 332 209 kg CO₂ ekv. lagret i materialene.. Alt eller deler av dette vil slippes ut igjen som karbondioksid ved avfallshåndtering, avhengig av type behandling det får.

Det er laget et scenario med alternativ energikilde (norsk forbruksmiks). Dette gir 49,9 kg CO₂ ekv. /m² BTA fra energibruken i løpet av byggets levetid (29 819 kg CO₂ ekv. totalt for hele byggets areal).

5.2 Referansebygg

Enhet	Produktstadiet A1 – A3			Gjennomføringsstadiet A4 – A5		Bruksstadiet B1 – B8								Livsløpets sluttstadie C1 – C4				Konsekvenser utover systemgrensen D
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7*	B8	C1	C2	C3	C4	D
Kg CO ₂ ekv. /m ² BTA (Kg CO ₂ ekv. over hele byggets levetid)	204 (121 784)								32,6 (19 478)		747,2 (446 053)	Vannforbruk i drift						

Figur 3: Viser klimagassutslipp for referansebygget fordelt på livsløpsfase.

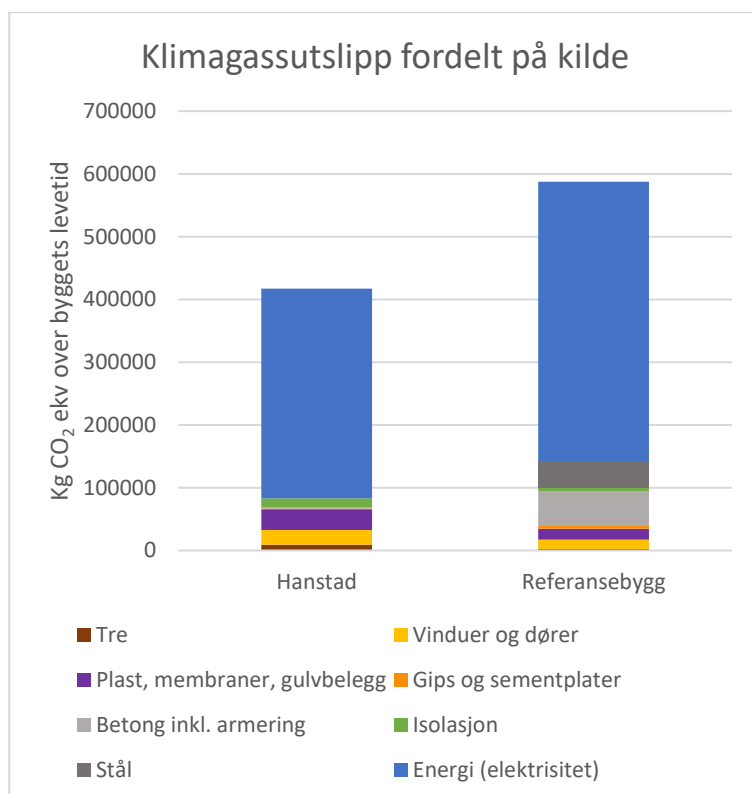
Totalt utslipp for alle livsløpsfasene som er inkludert i beregningen er: 984 kg CO₂ ekv. /m² BTA.

Biogent carbon er ikke inkludert i resultatene i figur 3. Det er 20 135 kg CO₂ ekv. lagret i materialene, som følge av at trær opptar karbon når de vokser. Alt eller deler av dette vil slippes ut igjen som karbondioksid ved avfallshåndtering, avhengig av type behandling det får.

Det er laget et scenario med alternativ energikilde (norsk forbruksmiks). Dette gir 66,7 kg CO₂ ekv. /m² BTA fra energibruken i løpet av byggets levetid (39 791 kg CO₂ ekv. totalt for hele byggets areal).

5.3 Sammenligning

Figur4 viser at Hanstad skole har ca. 30% lavere utslipp av klimagasser enn referansebygget.



Figur 4: Figuren viser klimagassutslipp fordelt på kilde totalt for Hanstad skole og referansebygget.

5.4 Følsomhetsanalyse

En følsomhetsanalyse tester resultatenes robusthet ved å endre på en eller flere faktorer i et regnestykke. Det er gjort en beregning av robustheten av resultatene dersom bygget skulle ha en lengre levetid enn 60 år. Resultater fra beregning med levetid for bygget på 100 år viser at klimagassutslippet fra Hanstad skole vil være 25 % lavere enn referansebygget (henholdsvis 674 201 kg CO₂ ekv. og 904 026 kg CO₂ ekv. totalt for hele byggets areal).

Det er videre gjort en beregning hvor alle livsløpsfasene er inkludert (med unntak av modul B8 Transport i drift og modul D). Transportlengder og -metoder, utslipp fra byggefasen og scenarioer for ombygging, riving og avfallsbehandling er ikke justert ift. Hanstad skole, kun verdier som hører til programvaren og EPDene som er benyttet er brukt. Dette med unntak av at avfall/svinn i byggefasen er antatt å være 5% for alle materialer unntatt elementer som ankommer ferdig tilpasset til byggeplassen. For slike elementer er det antatt 0 % svinn. Denne justeringen er gjort for både referansebygget og Hanstad skole. Beregningen viser at Hanstad skole vil ha 27 % lavere klimagassutslipp enn referansebygget (henholdsvis 441 757 kg CO₂ ekv. og 602 166 kg CO₂ ekv. totalt for hele byggets areal og med 60 års levetid).

Utslipet beregnes altså til å bli 25% lavere enn referansebygget ved 100 års levetid i stedet for 60 år, eller 27% lavere enn referansebygget (i stedet for 30%) dersom alle livsløpsfaser inkluderes i beregningen. Med andre ord viser dette at en utslippsreduksjon på ca. 30% (som vist under kap. 5.3) er sannsynlig, men at resultatet kan avvike med inntil 5 % avhengig av hvilke forutsetninger som legges til grunn for beregningene.

6 Konklusjon

Hanstad skole har ca. 30% lavere utslipp av klimagasser enn referansebygget. Lokale forhold som vil påvirke utslipp av klimagasser er ikke inkludert i denne beregningen (grunn og fundamenter, transport til byggeplass, utslipp fra byggefasen). Utslipp fra avfallshåndtering er heller ikke inkludert, men ettersom Hanstad skole kan «skrus ned» slik at materialene lettere kan gjenbrukes og resirkuleres, vil dette bidra positivt i forhold til referansebygget.

7 Vedlegg

Vedlegg 1:

▼ Bill of materials						
Answer	Quantity	Unit	Comment	Bygningsdel	Wastage	EPD
Gluelam	31,2	m3	Limtre	20	0 %	No
Profile from chloroprene rubber	700	m	Gummilist (400mm) og tettelist (300mm)	255	5 %	No
Insulating tape from PUR and PE, per meter	55	m	Sylomer (PUR) 100mm x 6mm	255	5 %	No
Laminated HDPE underlay	700	m2	Vindsperre	235	5 %	No
Scots pine cladding, iron sulfate treated	10,5	m3	Kjerneved furukledning	235	5 %	No
Solid Timber Panels (Cross-Laminated Timber, CLT)	291,5	m3	Massivtre	20	0 %	No
Aluminium frame profile, powder coated	50	m	Antar 1 aluprofil for hver 1,5 m. Antar høyde på glassvegg 2,5 m. Dvs ramme på 2,5m+1,5m (topp)+1,5m (bunn). Ganger 9 slike seksjoner på 33,6 m2.	20	5 %	No
Float glass, single pane, generic	33,6	m2	Glassvegg	20	5 %	No
DPL laminate flooring	3,875	m3	Laminatgulv	255	5 %	No
Waterproofing roof membrane	407	m2	Takmembran Protan	262	5 %	No
Precast concrete wall elements (solid, uninsulated), generic	9	m3	Betong - antatt type, løse etasjeskiller (ikke støpt)	254	0 %	No
Wood-fibre insulation board	135	m3	Antatt høyeste densitet (110-220kg/m3), ettersom det er antatt brukt på taket. Trefiberisolasjon best wood schneider	261	5 %	No
Homogenous PVC floor covering	290	m2	Vinylgulv IQ Granit	255	5 %	No
Wood wool cement panels and wall systems, grey	2800	kg	Troidtekt plater. Antar tykkelse 25mm. Oppgjitt 280 m2.	256	5 %	No
Gypsum plasterboard, with cellulose fiber	50	m2	Gipsplater Fermacell	246	5 %	No
Planned timber, conifer	10	m3	Konstruksjonstre	20	5 %	No
Chipboard, untreated	3,42	m3	Sponplate	242	5 %	No
Oriented strand board (OSB), generic	7,33	m3	OSB	242	5 %	No
Insulating tape from PUR and PE, per meter	300	m	Tettelist vinduer (Iso blocc)	234	5 %	No
Cold formed aluminium sheet	3809	kg	Vannbrett	234	5 %	No
Treated wooden cladding, generic	2,9	m3	Vannbrett/bunnsvill	234	5 %	No
Window with insulated triple glazing	83,52	m2	Oppgjitt dimensjon 1220x2445 mm, 28 stk.	234	0.0 %	No
Wooden and engineered wood interior doors	63	m2	Samme areal som i referansebygget pga manglende data	244	0.0 %	No

Vedlegg 2:

1. Foundations and substructure - out of scope - Add to scope

Materials in the foundations will never be replaced, no matter assessment period length. For BREEAM UK Mat 1 IMPACT equivalent provide the data for site excavation fuel use here, choose resource Excavation works.

2. Vertical structures and facade 🌳 30 Tons CO_{2e} - 7 %

You may also include finishings, if relevant.

External walls and facade

Search by name, manufacturer, EPD nr

Resource	Quantity	CO _{2e}	Comment	Bygningssdel	Transport, kilometers	Service life	Wastage	EPD	
Laminated HDPE underlay, 0.195 kg/m ² , 1. ?	700 m ²	0.85t	Vindsperre	235 - Utvendig kledning og	110 Trailer combination, 40	30	5 %		Change
Scots pine cladding, iron sulfate treated ?	10,5 m ³	1.4t	Kjerneved furukledning	235 - Utvendig kledning og	130 Trailer combination, 40	As building	5 %		Change
Solid Timber Panels (Cross-Laminated Tim ?	291,5 m ³	23t	Massivtre	20 - Bygning, generelt	130 Trailer combination, 40	As building	None		Change
Aluminium frame profile, powder coated. ?	50 m	0.7t	Antar 1 aluprofil for hver 1,5	20 - Bygning, generelt	40 Trailer combination, 40	As building	5 %		Change
Float glass, single pane, generic, 3 - 1 ?	33,6 m ² x 4 mm	0.55t	Glassvegg	20 - Bygning, generelt	60 Trailer combination, 40	35	5 %		Change

Columns and load-bearing vertical structures

Search by name, manufacturer, EPD nr

Resource	Quantity	CO _{2e}	Comment	Bygningssdel	Transport, kilometers	Service life	Wastage	EPD	
Gluelam, 500.33 kg/m ³ , Duobalken, Trioba ?	31,2 m ³	1.3t	Limtre	20 - Bygning, generelt	130 Trailer combination, 40	As building	None		Change

Internal walls and non-bearing structures

Search by name, manufacturer, EPD nr

Resource	Quantity	CO _{2e}	Comment	Bygningssdel	Transport, kilometers	Service life	Wastage	EPD	
Gypsum plasterboard, with cellulose fibre ?	50 m ²	0.06t	Gipsplater Fermacell	246 - Kledning og overflate	70 Trailer combination, 40	40	5 %		Change
Planed timber, conifer (Treindustrien) ?	10 m ³	1.1t	Konstruksjonstre	20 - Bygning, generelt	130 Trailer combination, 40	As building	5 %		Change
Chipboard, untreated, biogenic CO ₂ not s ?	3,42 m ³	0.46t	Sponplate	242 - Ikke - bærende	130 Trailer combination, 40	As building	5 %		Change
Oriented strand board (OSB), generic, 9. ?	7,33 m ³	0.18t	OSB	242 - Ikke - bærende	130 Trailer combination, 40	As building	5 %		Change

3. Horizontal structures: beams, floors and roofs 🌳 52 Tons CO_{2e} - 12 %

You may also include finishings, if relevant.

Floor slabs, ceilings, roofing decks, beams and roof

Search by name, manufacturer, EPD nr

Resource	Quantity	CO _{2e}	Comment	Bygningssdel	Transport, kilometers	Service life	Wastage	EPD	
DPL laminate flooring, 12 mm, 800-1200 k ?	3,875 m ³	20t	Laminatgulv	255 - Gulvoverflate	110 Trailer combination, 40	15	5 %		Change
Waterproofing roof membrane, 1.6 mm, 18 ?	407 m ²	4.1t	Takmembran Protan	282 - Takteknning	110 Trailer combination, 40	30	5 %		Change
Precast concrete wall elements (solid, u ?	9 m ³	3.0t	Betong - antatt type, løse et	254 - Gulvsystemer	70 Trailer combination, 40	As building	None		Change
Wood-fibre insulation board, 0.038-0.047 ?	135 m ³	14t	Antatt høyeste densitet (110	261 - Primerkonstruksjon	130 Trailer combination, 40	As building	5 %		Change
Homogenous PVC floor covering, 1.5-2.5 m ?	290 m ² x 2 mm	8.5t	Vinylgulv IQ Granit	255 - Gulvoverflate	110 Trailer combination, 40	25	5 %		Change
Wood wool cement panels and wall systems ?	2900 kg	1.1t	Troldekt plater. Antar tykkelse	256 - Faste himlinger og	70 Trailer combination, 40	As building	5 %		Change

4. Other structures and materials 🌳 25 Tons CO_{2e} - 6 %

Other structures and materials

For example stairs, ramps, balconies or elevator shafts

Search by name, manufacturer, EPD nr

Windows and doors

Windows and doors can be added through this section only.

Search by name, manufacturer, EPD nr

Resource	Quantity	CO _{2e}	Comment	Bygningssdel	Transport, kilometers	Service life	Wastage	EPD	
Insulating tape from PUR and PE, per met ?	300 m	0.05t	Tettelst vinduer (Iso bloco)	234 - Vinduer, dører, porter	180 Trailer combination, 40	As building	5 %		Change
Cold formed aluminium sheet, 2700 kg/m ³ ?	3809 kg	6.0t	Vannbrett	234 - Vinduer, dører, porter	40 Trailer combination, 40	As building	5 %		Change
Treated wooden cladding, generic, 15 - 4 ?	2,9 m ³	0.03t	Vannbrett/bunnsvill	234 - Vinduer, dører, porter	130 Trailer combination, 40	As building	5 %		Change
Window with insulated triple glazing, 1. ?	83,52 m ²	11t	Oppgitt dimensjon 1220x244	234 - Vinduer, dører, porter	60 Trailer combination, 40	40	None		Change
Wooden and engineered wood interior door ?	63 m ²	5.5t	Samme areal som i referans	244 - Vinduer, dører	130 Trailer combination, 40	40	None		Change

Finishings and coverings

Search by name, manufacturer, EPD nr

Resource	Quantity	CO _{2e}	Comment	Bygningssdel	Transport, kilometers	Service life	Wastage	EPD	
Profile from chloroprene rubber, linear ?	700 m	2.0t	Gummilist (400mm) og tettelt	255 - Gulvoverflate	110 Trailer combination, 40	30	5 %		Change
Insulating tape from PUR and PE, per met ?	55 m	~0t	Sylomer (PUR) 100mm x 6n	255 - Gulvoverflate	180 Trailer combination, 40	As building	5 %		Change

Vedlegg 3:

Sources

Resource name	Country	Product	Density	Date	Environment Data Source	Standard	EPD number	EPD program	Manufacturer	PCR	Notes about PCR	Technical specification	Upstream database	Verification	Download EPD
Aluminium frame profile, powder coated	[germany]			2016	Oekobau.dat 2017-I	EN15804	-	OKOBAUDAT		EN15804	-	1.02 kg/m	GaBi	verified	See full dataset
Chipboard, untreated	[germany]		633.32	2013	Oekobau.dat 2017-I, EPD Spanplatte, roh	EN15804	EPD-VHI-20130001-IBG1-DE	IBU	VHI	Holzwerkstoffe, 07.2014	Only with EN15804	biogenic CO2 not subtracted, 8-84x200-6250x200-2800 mm, 633.32 kg/m3	GaBi	Verified	Download EPD
Cold formed aluminium sheet	[germany]		2720.0	2013	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	EN15804	EPD-GDA-20130260-IBG1-EN	IBU	GAA	Products of aluminium and aluminium alloys, 10-2012	Only with EN15804	2700 kg/m3	GaBi	Verified	Download EPD
DPL laminate flooring	[europe]		724.00000000000000	2015	EPD Direct Pressure Laminate Floor Covering (DPL Floor Covering) European Producers of Laminate Flooring e.V.	EN15804	EPD-EPL-20150021-CBE1-EN	IBU	EPLF	PCR Floor coverings, 07.2014	Only with EN15804	12 mm, 800-1200 kg/m3	GaBi	Verified	Download EPD
Float glass, single pane, generic	[LOCAL]		2500.0	2018	One Click LCA	EN15804	-	One Click LCA		EN15804	-	3 - 12 mm, 10 kg/m2 (for 4 mm), 2500 kg/m3	ecoinvent	-	
Gluelam	[germany]	Duobalken, Triobalken	500.33	2013	EPD	EN15804	EPD-SHL-201200018-IBG1-DE	IBU	Studiengemeinschaft Holzeimbau, Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz	PCR Vollholzprodukte 2012	Only with EN15804	500.33 kg/m3	GaBi	Verified	Download EPD
Gypsum plasterboard, with cellulose fiber	[germany]	Gipsfaser 15 mm	1180.0	2016	EPD Gipsfaser-Platten, Fermacell GmbH	EN15804	EPD-FER-20160218-CAD1-DE	IBU	Fermacell	PCR Gypsum boards, 2014-07	Only with EN15804	15 mm, 17.7 kg/m2, 1180 kg/m3	GaBi	Verified	Download EPD
Homogenous PVC floor covering	[europe]		1684.2105263157696	2013	EPD Homogeneous polyvinyl chloride floor coverings according to EN 849 and ISO 10581, ERFMI, European Resilient Flooring Manufacturers' Institute	EN15804	EPD-ERF-20131111-E	IBU	ERFMI	PCR for Floor coverings, 09.07.2012 Version 1.1: 29.10.2012	Only with EN15804	1.5-2.5 mm, 3.2 kg/m2 (avg.)	GaBi	Verified	Download EPD

Insulating tape from PUR and PE, per meter	[germany]			2016	EPD Dichtbänder aus Polyurethan und Polyethylen	EN15804	EPD-BÄ-3.1	ift Rosenheim	ISO Chemie	PCR Dokument „Baukörperanschluss“ - PCR-BA-1.1 : 2013	Only with EN15804		GaBi	Verified	Download EPD
Laminated HDPE underlay	[germany]	Tyvek UV Facade	238.0	2017	EPD Isola UV Facade Isola AS	EN15804	NEPD-1473-492-EN	EPD Norge	Isola	False ceiling and underlay sheeting, 07.2014	Only with EN15804	0.195 kg/m ² , 1.5 m x 50 m, 820 µm	ecoinvent	Verified	Download EPD
Oriented strand board (OSB), generic	[LOCAL]		610.0	2018	One Click LCA	EN15804	-	One Click LCA		EN15804	-	9.5 - 28.5 mm, 610 kg/m ³	ecoinvent	-	
Planed timber, conifer	[norway]		420.0	2015	Structural timber of spruce and pine, Norwegian Wood Industry Federation	EN15804	NEPD-308-179-EN	EPD Norge	Treindustrien	NPCR 015 Rev 1 Wood and wood-based products for use in construction, 08-2013	Biogenic CO2 separated		ecoinvent	Verified	Download EPD
Precast concrete wall elements (solid, uninsulated), generic	[LOCAL]		2400.0	2018	One Click LCA	EN15804	-	One Click LCA		EN15804	-	C30/37 (4400/5400 PSI), 0% (typical) recycled binders in cement (300 kg/m ³), incl. reinforcement	ecoinvent	-	
Profile from chloroprene rubber	[germany]			2016	Oekobau.dat 2017-1	EN15804	-	OKOBAUDAT		EN15804	-	linear density: 0.18 kg/m	GaBi	verified	See full dataset
Scots pine cladding, iron sulfate treated	[norway]	Malm 100	513.32	2017	EPD Malm100	EN15804	NEPD-1476-494-EN	EPD Norge	Moelven	NPCR015 rev1 wood and wood-based products for use in construction (08/2013).	Only with EN15804	513.32 kg/m ³	ecoinvent	Verified	Download EPD
Solid Timber Panels (Cross-Laminated Timber, CLT)	[germany]		440.0	2012	Ökobilanzierung des Productes Stora Enso CLT im Rahmen des Projektes Eco Timber, Stora Enso 2012	ISO14040	-	-	Stora Enso	-	Biogenic CO2 separated		ecoinvent	-	
Treated wooden cladding, generic	[LOCAL]		525.0	2018	One Click LCA	EN15804	-	One Click LCA		EN15804	-	15 - 40 mm, 9.75 kg/m ² (for 15 mm), 525 kg/m ³	ecoinvent	-	
Waterproofing roof membrane	[norway]	SE 1.6	1175.0	2015	NEPD-323-219-EN SE 1.6 Roof Membrane	EN15804	NEPD-323-219-EN	EPD Norge	Protan	NPCR022Rev1 Roof Waterproofing (12/2012)	Only with EN15804	1.6 mm, 1880 g/m ²	ecoinvent	Verified	Download EPD
Window with insulated triple glazing	[germany, belgium]			2017	EPD Kunststofffenster aus PVC-U mit den Maßen 1,23 x 1,48 m und einer 3-Scheiben-Isolierverglasung QKE e.V. EPPA ivzw	EN15804	EPD-QKE-20170001-IBG1-DE	IBU	QKE/EPPA	Fenster und Türen	Only with EN15804	1.23 x 1.48 mm, 71.9 kg, 39.5 kg/m ²	ecoinvent	Verified	Download EPD
Wood wool cement panels and wall systems, grey	[sweden]	Cement Grey	400.0	2018	EPD Semullit/Träullit/Baux - Cement Grey, Wood wool cement panels and wall systems, Träullit AB	EN15804	NEPD-1555-595-EN	EPD Norge	Semullit/Träullit/Baux	PCR for furniture, NPCR 021	Only with EN15804	25, 50, 70, 100 and 150 mm, for wall systems: 400mm and 600mm, 400 kg/m ³	ecoinvent	Verified	Download EPD
Wood-fibre insulation board	[germany]	PMDI	155.0	2016	EPD Holzfaserdämmplatten Holzwerk Gebr. Schneider GmbH	EN15804	EPD-HWS-20160105-IAC2-DE	IBU	Holzwerk Gebr. Schneider	PCR Holzwerkstoffe, 07.2014	Only with EN15804	0.038-0.047 W/mK, 40-220 mm, 110-220 kg/m ³	GaBi	Verified	Download EPD
Wooden and engineered wood interior doors	[germany]			2013	Oekobau.dat 2017-1, EPD Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI)	EN15804	EPD-VHI-20130093-IBG1-DE	IBU	VHI	Fenster und Türen, 11.2014	Only with EN15804	biogenic CO2 not subtracted, 485-1360 mm x 1597-2735 mm, min. thickness 39 mm, 41 kg/m ²	GaBi	Verified	Download EPD