

BREEAM-bolig til folket

BREEAM Housing for the People

Trondheim Mai 2019

Navn studenter:

June Øksnevad
Stine Nordli

Intern veileder:
Laurina C. Felius

Ekstern veileder:
Snorre Bjørkum fra Norgeshus
AS

Prosjektnr:
18 - 2019

Rapporten er ÅPEN



Fakultet for ingeniørvitenskap

Institutt for bygg- og miljøteknikk

RAPPORT BACHELOROPPGAVEN

Besvarelsen består av følgende antall delrapporter

En rapport med vedlegg



Problemdefinering, prosjektbeskrivelse og resultatmål

Prosjektet vil handle om BREEAM-NOR sertifisering av Dråpen, et kataloghus fra Norgeshus. Målet for prosjektet er å oppnå en klassifisering som er lønnsom, slik at det blir etterspørsel etter enebolig med BREEAM-NOR sertifisering. I sertifiseringen må man innom ulike kategorier for å gi poeng for byggets bærekraftighet i de ulike kategoriene.

Målet er å gå gjennom alle kategoriene, men med mest vekt på kategoriene Energi, Ledelse, Materialer og Helse og innemiljø. Disse kategoriene vektlegges mest, samtidig som de er mer generelle med tanke på plassering av bygget. Selv om det skal utføres en sertifisering av Dråpen, så er det ønskelig at det ferdige resultatet skal kunne overføres til andre bygg. For å oppnå en sertifisering må bygget plasseres på en tomt, da mange av kravene er avhengig av det.

Først vil faktorene som må endres fra TEK17 for å oppnå fornuftig klassifisering gjennomgås. Deretter vil resultatet sammenlignes med krav i TEK17 og høyere BREEAM-NOR klassifisering.

Stikkord fra prosjektet

BREEAM-NOR

Miljø

Klima

Sertifisering

Keywords

BREEAM-NOR

Environment

Climate

Certification

Forord

Denne bacheloroppgaven er den avsluttende oppgaven på bachelorstudiet i ingeniørfag, bygg. Oppgaven er skrevet våren 2019, ved institutt for bygg- og miljøteknikk ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) i Trondheim. Bacheloren skal være relevant for studiet, og denne bacheloren er skrevet av to studenter som har gått retningen husbygningsteknikk som påvirker valg av tema for oppgaven.

Oppgaven handler om miljøsertifisering av bolig etter BREEAM-NOR. Dette er et dagsaktuelt tema med tanke på dagens fokus på miljø og klima. Byggebransjen er en stor del av dagens klimautslipp, og det er da viktig å bygge bærekraftig. Kunnskapen rundt BREEAM-NOR var liten før prosjektstart, men vi bestemte oss for at dette er noe vi vil lære mer om, spesielt siden flere bedrifter satser på det. Ved å skrive en oppgave om BREEAM-NOR kommer vi innom ulike temaer i byggeprosessen noe som gjør at vi får innblikk i flere temaer i byggebransjen. Vi får også se hvordan de ulike kategoriene som inngår i BREEAM-NOR påvirker miljøet.

Oppgaven er utviklet i samarbeid med Norgeshus. BREEAM-NOR-sertifisering i denne oppgaven handler derfor om sertifisering av kataloghuset Dråpen fra Norgeshus. BREEAM-NOR-sertifisering er noe vi tror kommer til å bli mer populært i tiden som kommer, og vi tror derfor det vil komme til nytte å ha kunnskap om denne typen miljøsertifiseringen.

Vi ønsker å takke veilederne våre, vår eksterne veileder Snorre Bjørkum i Norgeshus og vår interne veileder Laurina Felius ved NTNU, for hjelp og innspill gjennom hele perioden. Norgeshus Fredheim og Paulsby Bygg har også vært til god hjelp, samt Knut Arne Sundli for innføring i Smartkalk.

Trondheim, 20.05.2019

June Øksnevad

Stine Nordli

Summary

The construction sector has a big impact on the environment, and a BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method) certification is one way to reduce its impact. BREEAM is a well-known international certification method for buildings. The certification is a measure of the building's sustainable qualities and consists of the ten different categories Management, Health and wellbeing, Energy, Transport, Water, Materials, Waste, Land use and ecology, Pollution and Innovation. Points are obtained in the different categories, and a total score is calculated. The total score corresponds to a classification in BREEAM.

No residential building in Norway has been BREEAM certificated so far due to the lack of facilitating. Norgeshus has a residential concept called Dråpen which will be used in this BREEAM certification. The goal is to find out whether a certification is favourable, and which classification is the better choice. Furthermore, it will be interesting to see the effect that the customer and lot have on the certification.

In this thesis a comparison of Dråpen planned after TEK17 and BREEAM classification Good has been done to see the differences. Due to changes and upgrades, the house planned after BREEAM-NOR will be more expensive. The optimal classification for a residential is Good according to the results in this thesis. A generalization will be difficult to achieve since the building lot has a bigger impact than first assumed. Considering a lot with a central location will give some extra points without doing modifications on the building or in the planning process.

Calculations of costs for TEK17 and BREEAM has been compared. To achieve a BREEAM-NOR certification with character Good, the total price difference is estimated to about 455 000 kr. The price mainly includes extra management and documentation, different materials and costs for registration, certificate and BREEAM-NOR-AP. For the calculation the program SmartKalk has been used. Unfortunately, the price for registration and the certificate in Norway is not suitable for a single residence. Prices are intended for bigger concepts, like apartment buildings, and need to be adjusted for residential buildings. In Spain and The Netherlands they have own prices for residential buildings, therefore a BREEAM-certification of residential building is a great alternative to regular building methods.

Dokument Versjon

Versjon	Dato	Navn	Beskrivelse
0.1	06.02.19	Stine Nordli	Dokument opprettet og inndeling av kapitler gitt av prosjektmanual.
0.2	05.04.19	Stine Nordli, June Øksnevad	Innsetting av teori, metode, analyse, diskusjon og FoU.
0.3	15.05.19	Stine Nordli, June Øksnevad	La til forord, innledning, konklusjon, korrektur av dokument.
1.0	16.05.19	Stine Nordli, June Øksnevad	Rapport godkjent.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Summary	II
Tabelliste	7
Figurliste	8
1 Innledning	9
2 Bakgrunn	10
2.1 Dråpen	10
2.1.1 Plantegninger	11
2.2 Tomt	12
3 Teori	13
3.1 NGBC – Grønn byggallianse	14
3.2 BREEAM-NOR-manual	14
3.2.1 Beregning av BREEAM-NOR-klassifisering	15
4 Metode	18
4.1 Innhenting av informasjon	18
4.2 Besøk byggeplass	18
4.3 Programvare	19
4.3.1 Beregninger – kostnad	19
4.3.2 Simulering i SIMIEN	20
4.3.3 ArchiCAD	20
4.3.4 DIALux	21
5 Analyse av bolig	22
5.1 Ledelse	24
5.1.1 Man 01 Konseptutvikling og prosjektoptimalisering	24
5.1.2 Man 02 Livsløpskostnader og levetidsplanlegging.....	25
5.1.3 Man 03 Ansvarlig byggepraksis.....	25
5.1.4 Man 04 Idriftsetting og overlevering	27
5.1.5 Man 05 Prøvedrift og oppfølging	28
5.2 Helse og innemiljø	29
5.2.1 Hea 01 Visuell komfort	30
5.2.2 Hea 02 Inneluftkvalitet	33
5.2.3 Hea 03 Termisk miljø.....	36
5.2.4 Hea 04 Forebygging av legionellasmitte	38
5.2.5 Hea 05 Lydforhold	38
5.2.6 Hea 06 Sikker atkomst	38

5.2.7	Hea 07 Naturfarer	39
5.2.8	Hea 08 Privat område.....	41
5.2.9	Hea 09 Fuktsikkerhet	41
5.3	Energi	42
5.3.1	Ene 01 Energieffektivitet	42
5.3.2	Ene 02b Energimåling.....	43
5.3.3	Ene 03 Utebelysning	43
5.3.4	Ene 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp.....	44
5.3.5	Ene 08 Energieffektive utstyr	44
5.3.6	Ene 09 Tørkeområde	45
5.3.7	Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse.....	45
5.4	Transport	45
5.4.1	Tra 01 Kollektivtransporttilbud	45
5.4.2	Tra 02 Avstand til servicetilbud	46
5.4.3	Tra 03b Alternative transportformer	46
5.4.4	Tra 06 Hjemmekontor	46
5.5	Vann.....	46
5.5.1	Wat 01 Vannforbruk	47
5.5.2	Wat 02 Vannmåling.....	48
5.5.3	Vannbesparende utstyr	48
5.6	Materialer	48
5.6.1	Mat 01 Bærekraftige materialvalg	48
5.6.2	Mat 03 Ansvarlig innkjøp av byggeprodukter	51
5.6.3	Mat 05 Robust konstruksjon	52
5.7	Avfall.....	53
5.7.1	Wst 01 Avfallshåndtering på byggeplass	53
5.7.2	Wst 02 Resirkulerte tilslag.....	53
5.7.3	Wst 03b Avfall i driftsfase	54
5.8	Arealbruk og økologi	55
5.8.1	LE 01 Valg av tomt	55
5.8.2	LE 02 Tomtens økologiske verdi	55
5.8.3	LE 04 Forbedring av tomtens økologi	55
5.8.4	LE 05 Langsiktig påvirkning på artsmangfold	55
5.8.5	LE 06 Byggets fotavtrykk.....	55
5.9	Forurensning.....	56
5.9.1	Pol 01 Påvirkning fra kuldemedier	56

5.9.2	Pol 02 NOx-utslipp	56
5.9.3	Pol 03 Overvannshåndtering.....	57
5.9.4	Pol 04 Reduksjon av lysforurensning	57
5.10	Innovasjon	58
6	Diskusjon	59
6.1	Oppnåelse av klassifisering Very Good	59
6.1.1	Ledelse	59
6.1.2	Helse og innemiljø	60
6.1.3	Energi	61
6.1.4	Vann	62
6.1.5	Transport	62
6.1.6	Materialer	63
6.1.7	Avfall.....	63
6.1.8	Arealbruk og økologi	64
6.1.9	Forurensning	64
6.2	Klassifiseringens innhold	65
6.3	Krav i TEK17	65
6.4	Tomtens betydning	65
6.5	Kunde	66
6.6	Bruk av konsulenter	67
6.7	Kostnad og pris.....	67
6.8	Tilpasning av prissystem	69
6.9	Feilkilder og utfordringer	70
6.9.1	Bruk av BREEAM-NOR-manualen	70
6.9.2	Beregninger.....	70
6.9.3	Produktinformasjon.....	71
6.9.4	Utfordringer	71
7	Forskning og utvikling – AI i byggebransjen	73
7.1	Ulike typer AI.....	74
7.2	Verktøy som benytter AI	74
7.2.1	I dag	74
7.2.2	I framtiden.....	75
7.3	Spacemaker	76
8	Konklusjon.....	77
9	Referanser.....	78
10	Vedlegg	82

Tabelliste

Tabell 3.1 Oversikt over vektlegging av de ulike kategoriene i BREEAM-NOR (3)	15
Tabell 3.2 Eksempel over beregning av BREEAM-NOR-klassifisering (3)	16
Tabell 3.3 Oversikt over antall poeng for å oppnå ulike klassifiseringer (3).....	16
Tabell 3.4 Oversikt over BREEAM-NORs minstekrav for å oppnå ulike klassifiseringer (3)...	17
Tabell 5.1 Klassifisering av bolig prosjektert etter TEK17	23
Tabell 5.2 Klassifisering av bolig med endringer ihht. BREEAM-NOR	23
Tabell 5.3 Oversikt tildelte poeng Ledelse	24
Tabell 5.4 Oversikt tildelte poeng Helse og innemiljø	30
Tabell 5.5 Faktorer og beregning for stue	32
Tabell 5.6 Faktorer og beregning for kjøkken	32
Tabell 5.7 Faktorer og beregning for spisestue	32
Tabell 5.8 Faktorer og beregning for TV-stue.....	32
Tabell 5.9 Oversikt over produktkategorier med tilhørende produkter	35
Tabell 5.10 Krav angitt for Kategori B i Tabell A.1 i NS-EN ISO 7730 (14).....	36
Tabell 5.11 Riskomatrix for naturfarer i boligfeltet.....	41
Tabell 5.12 Oversikt tildelte poeng Energi	42
Tabell 5.13 Oversikt tildelte poeng Transport.....	45
Tabell 5.14 Oversikt tildelte poeng Vann.....	46
Tabell 5.15 Oversikt tildelte poeng Materialer	48
Tabell 5.16 Oversikt over bygningsdel, produktgruppe og tilhørende produkt som har ECO-product dokumentasjon.....	50
Tabell 5.17 Oversikt tildelte poeng Avfall	53
Tabell 5.18 Oversikt tildelte poeng Arealbruk og økologi.....	55
Tabell 5.19 Oversikt tildelte poeng Forurensning.....	56
Tabell 6.1 Klassifisering Very Good	59

Figurliste

Figur 2.1 Illustrasjon Dråpen	10
Figur 2.2 Plantegning 1.etasje Dråpen (1)	11
Figur 2.3 Plantegning 2.etasje Dråpen (1)	11
Figur 5.1 Graf som viser forholdet mellom gjennomsnittlig dagslysfaktor og forhold glassareal/gulvareal (9)	31
Figur 5.2 Utklipp fra DIALux med fire aramturer utplassert. Hvitt lys illustrerer lys utsendt fra armatur.	58
Figur 7.1 Illustrasjon av koblingen mellom byggebransjen, AI og planlegging (46).	75

1 Innledning

Denne oppgaven handler om BREEAM-NOR-sertifisering av enebolig. Oppgaven tar utgangspunkt i et kataloghus som skal gjøres om til en BREEAM-NOR bolig. Kataloghuset som brukes er en bolig fra Norgeshus kalt Dråpen. BREEAM-NOR-sertifisering har blitt mer populært de siste årene, men det har aldri blitt gjennomført en BREEAM-NOR-sertifisering av enebolig. Oppgaven skal derfor ta for seg det. Det skal ses på om det er mulig og hensiktsmessig å oppnå en BREEAM-NOR-sertifisering for en enebolig, samt hvilken klassifisering det vil være kostnadmessig gunstig å oppnå.

Denne oppgaven er valgt fordi BREEAM-NOR er en sertifiseringsmetode for bygg som i stor grad tar hensyn til miljø og klima. Det er viktig å bygge miljøvennlige og bærekraftige bygg, og oppgaven skal være med på å fremme dette. Flere og flere bedrifter ser muligheter i BREEAM-NOR og velger det som et satsningsområde.

I BREEAM-NOR-sertifiseringen må man innom ulike kategorier for å gi poeng for byggets bærekraftighet i de ulike kategoriene. Ved denne BREEAM-NOR-sertifiseringen vil hovedfokuset være på kategoriene Ledelse, Helse og innemiljø, Energi og Materialer, fordi disse kategoriene vektlegges mest. I tillegg er dette kategorier som omhandler selve boligen, og ikke er avhengig av tomten. Dette er gunstig fordi det er ønskelig å se om en sertifisering kan oppnås uavhengig av valgt tomt. I denne oppgaven er det valgt en tomt, og det kommer fram gjennom analyse hvilken påvirkning den har. På denne måten kan faktorene som Norgeshus i større grad kan påvirke isoleres fra faktorene som kunden påvirker.

I denne oppgaven skal det gjennomføres en BREEAM-NOR sertifisering av bolig. Først vil det ses på hvilke faktorer som må endres for å oppnå en fornuftig klassifisering i BREEAM-NOR. Deretter vil resultatet sammenlignes med krav i TEK17 og høyere BREEAM-NOR klassifisering.

Spørsmål som kan utdype dette er

- Hva vil være kostnadmessig optimal klassifisering av boligen?
- Hva skal til for å oppnå høyere klassifisering?
- Hvor stor innvirkning har tomten på klassifiseringen?

2 Bakgrunn

2.1 Dråpen

Kataloghus er ferdige boliger som skal kunne tilfredsstillere behovet til flere kunder. Hensikten er at boligen skal kunne bygges slik den allerede er prosjektert av arkitektene, men det er også rom for at kundene skal kunne tilpasse boligen slik de selv ønsker. På denne måten vil et kataloghus være kostnadseffektivt for utbygger.



Dråpen er et kataloghus prosjektert av Norgeshus. Huset finnes i tre ulike typer, tradisjonell, moderne og original. De tre boligene har samme planløsning og alle tre har store vindusflater som gir bra med lysinlipp. (1)

Figur 2.1 Illustrasjon Dråpen

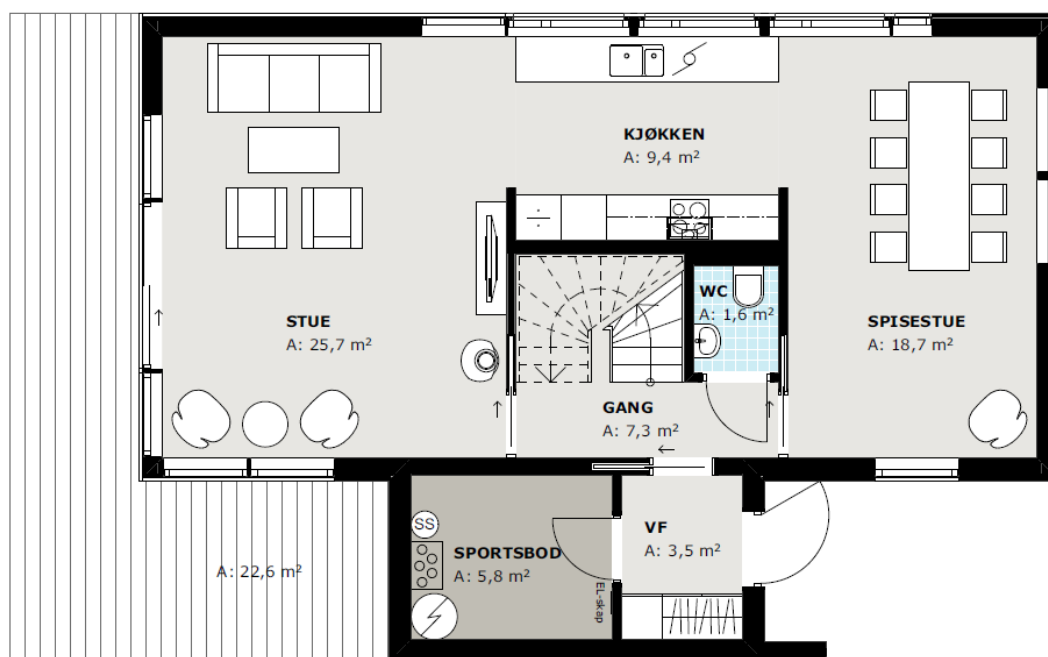
I denne oppgave er det tatt utgangspunkt i Dråpen Original. Dette er en bolig som passer til et forholdvis plant terreng. Dråpen har et bruksareal på 139,9 m² fordelt på to etasjer.

Oppholdsrommene er plassert i første etasje, mens soverommene og en liten stue er i andre etasje. I første etasje er planløsningen laget slik at stue, spisestue og kjøkken henger sammen i en åpen løsning. Det gjør at det er rom for flere ulike innredningsmuligheter. (1)

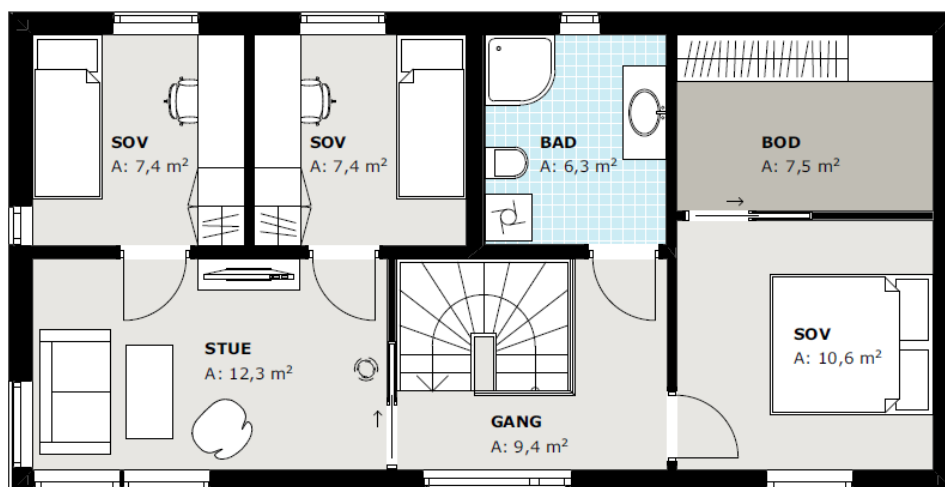
Ut ifra tegningene til Norgeshus er Dråpen utført med plate på mark med ringmur. Det er en betongplate på 100 mm som er isolert under med 300 mm trykkfast isolasjon. Veggene består av et 150 mm isolert stenderverk med en utforing på 50 mm. Taket er utformet med takstoler og har et kaldt loftsrom da det er isolert i undergurten med 400 mm. Den største lengden til Dråpen er på 12 m, og den største bredden er på 8,4 m. Mønehøyden er på ca. 7,3 m og Dråpen har en takvinkel på 27° for både hovedtak og takutstikk. Hovedtaket er utformet som saltak, og takutstikket som skråtak. I dag har boligen energimerking rød B, og er prosjektert etter TEK17. Gjennomsnittlig u-verdi for bygget er på 1 W/(m²K), hvorav u-verdi for vinduer er 0,8 W/(m²K) og dører er 1,2 W/(m²K).

2.1.1 Plantegninger

Under følger plantegninger av Dråpen.



Figur 2.2 Plantegning 1.etasje Dråpen (1)



Figur 2.3 Plantegning 2.etasje Dråpen (1)

2.2 Tomt

Norges hus bygger hovedsakelig boliger som ligger i mindre tettsteder som Klæbu, Malvik og liknende. Det er derfor hensiktsmessig å velge en tomt som ligger et sted hvor det er realistisk for Norges hus å bygge en bolig. I denne oppgaven plasseres Dråpen på en tomt på Melhus, nærmere bestemt Løvsethaugen 27 (2). Tomten ligger i et boligstrøk som befinner seg ca. 4 km fra Melhus sentrum. Valget av tomten er gjort bevisst for å få en oversikt over hvor mye tomtens plassering har å si for en BREEAM-NOR-sertifisering.

På tomten er huset plassert slik at langsidene vender mot nord og sør, mens kortsidene vender mot øst og vest. Fasaden med utstikk er vendt mot sør og den andre langsiden mot nord.

3 Teori

BREEAM er en kjent sertifiseringsmetode for å kartlegge de bærekraftige egenskapene til et bygg. Sertifiseringsmetoden ble etablert i Storbritannia i 1990, og er den ledende miljøsertifisering i Europa. BREEAM er utviklet av BRE Global, som er i dag er eier og videreutvikler av BREEAM i Storbritannia. (3, 4)

BREEAM startet som en forholdsvis enkel metode for å sertifisere bygg i prosjekteringsfasen i Storbritannia, men har utviklet seg til å bli en internasjonal sertifiseringsmetode for hele livsløpet til ulike bygg. BREEAM omfatter nå planlegging av nye bygg, drift av bygg og rehabiliteringsprosjekter. Sertifiseringen benyttes i mer enn 70 ulike land i verden og det er over 530 000 bygg som i dag er sertifisert etter BREEAM. (3)

Målsetningene til BREEAM er å minske byggets miljøpåvirkning gjennom byggets levetid, kunne tilby en troverdig miljømerking av bygg, rette fokuset mot bærekraftige bygg som blir etterspurt og at det skal være mulig å kjenne igjen et bygg på grunnlag av byggets miljøfordeler. Videre har BREEAM som formål å gi annerkjennelse til bygg på markedet med redusert påvirkning på miljøet. BREEAM skal også sikre god praksis innen miljø både i planleggings-, prosjekterings-, oppfølgings-, og driftsfasen, samt overgå forskriftskrav. Et av BREEAM sine andre formål er å øke bevisstheten rundt miljøeffektive bygg, samt skape løsninger som er innovative, kostnadseffektive og reduserer byggets miljøpåvirkning. (3)

Et bygg som er BREEAM-sertifisert vil normalt sett ha noe høyere investeringskostnader i forhold til et bygg som er bygget etter TEK17. Disse ekstrakostnadene vil man tjene inn i løpet av byggets livsløp. Et BREEAM-sertifikat er et attraktivt varemerke som gjør at markedsprisen på bygget vil øke, det gjelder både for utbygger og for eier som eventuelt skal selge bygget. Potensielt kan et BREEAM bygg føre til økte leieinntekter. (3)

BREEAM for nybygg kan vurderes i to forskjellige livsløpsfaser, prosjekteringsfasen og etter oppfølging. I prosjekteringsfasen får man en bekreftelse på ytelsen til bygget slik som det er prosjektert. Denne klassifiseringen ser man på som midlertidig, fordi den ikke er representativ for den endelige ytelsen til det ferdige bygget. I fasen etter oppfølging er bygget ferdigstilt og ytelsen til bygget kan bekreftes. Her utarbeides en endelig sertifisering, som kan gjøres på to forskjellige måter. Dersom det har blitt gjort en midlertidig sertifisering i prosjekteringsfasen kan det ferdige bygget sjekkes opp mot denne, er det derimot ikke gjort er det mulig å utføre en komplett vurdering av det ferdige bygget. (3)

3.1 NGBC – Grønn byggallianse

Grønn byggallianse (NGBC) ble etablert i 2010 og er en organisasjon drevet av medlemmer fra hele bygg- og anleggsbransjen i Norge. NGBC har som mål å fronte miljømessige og bærekraftige bygg gjennom bruk av miljøsertifiseringsverktøy. Det er Grønn byggallianse som administrerer BREEAM-NOR i Norge, og de har blitt utnevnt av BRE Global. (3, 5)

3.2 BREEAM-NOR-manual

BREEAM-NOR er en norsk tilpasning av BREEAM og Norges eneste verktøy for sertifisering av bærekraftige bygg. BREEAM er ikke påkrevd å bruke, men det er flere som velger å bruke det. Så langt i dag er det over 200 BREEAM-NOR sertifiserte boliger i Norge. Det er flere som bruker metoden og manualen i sine prosjekter uten å sertifisere selve bygget. (4)

BREEAM-NOR sertifiseringen deles inn i ti kategorier: Ledelse, Helse og innemiljø, Energi, Transport, Vann, Materialer, Avfall, Arealbruk og økologi, Forurensning og Innovasjon. Alle kategoriene inneholder flere emner, innenfor hvert emne er det beskrevet hva som er formålet med emnet. Innenfor det enkelte emnet er det beskrevet ulike kriterier og ytelser som skal oppfylles for å oppnå poeng. (3)

I de ulike kategoriene er det et gitt antall poeng som er mulig å oppnå. Det vil variere hvor mange poeng det er mulig å oppnå i de ulike kategoriene avhengig av hvilken type bygg det er. Poeng tildeles når bygget tilfredsstillende ytelsesnivåene innenfor en kategori. De ulike kategoriene vektlegges ulikt når den totale poengsummen skal regnes ut. Tabell 3.1 viser vektingen av de ulike kategoriene i BREEAM-NOR systemet. (3)

Tabell 3.1 Oversikt over vektlegging av de ulike kategoriene i BREEAM-NOR (3)

Kategori	Vekting (%)
Ledelse	12
Helse og innemiljø	15
Energi	19
Transport	10
Vann	5
Materialer	13,5
Avfall	7,5
Arealbruk og økologi	10
Forurensning	8
Innovasjon	10

Poengene innfor innovasjonskategorien er ekstra poeng som tildeles for bærekraftige fordeler eller ytelsesnivåer som ikke inngår i de andre kategoriene i BREEAM-NOR. Dette er med på å nå ett av målene til BREEAM-NOR, nemlig innovasjon i bransjen. Det er to forskjellige måter å oppnå innovasjonspoeng på, gjennom mønstergyldig nivå eller innovasjon. For å oppnå poeng gjennom mønstergyldig nivå må en tilfredsstille ulike kriterier som er beskrevet i de ulike kategoriene (det er ikke alle kategorier som har mønstergyldig nivå). Den andre måten å oppnå innovasjonspoeng på er ved å søke til NGBC om å få en prosess godkjent som innovativ. (3)

3.2.1 Beregning av BREEAM-NOR-klassifisering

Når det skal beregnes en BREEAM-NOR-klassifisering må det først gis poeng i alle kategorier. Deretter beregnes en prosentandel av antall oppnådde poeng innenfor de ulike kategoriene. Denne prosentandelen ganges så med vektningen for den aktuelle kategorien. Det utgjør poengsum for kategorien. Poengsummene for de ulike kategoriene legges sammen til en endelig poengsum, og denne poengsummen sammenlignes med de ulike klassifiseringsnivåene, slik det vises i tabell 3.2. Her vil man da kunne lese av riktig BREEAM-NOR-klassifiseringen, gitt at alle minstekravene er oppfylt. Det kan legges til 1 % til den totale poengsummen per oppnådde innovasjonspoeng, men det kan maksimalt tildeles ti innovasjonspoeng. (3)

Tabell 3.2 Eksempel over beregning av BREEAM-NOR-klassifisering (3)

Kategori	Tilgjengelige poeng*	Oppnådde poeng	% av oppnådde poeng	Vekting av kategorier*	Poengsum for kategori
Ledelse	20	10	50 %	0,12	6 %
Helse og innemiljø	26	11	50 %	0,15	8 %
Energi	32	15	47 %	0,19	9 %
Transport	9	6	67 %	0,10	7 %
Vann	9	6	67 %	0,05	3 %
Materialer	11	6	55 %	0,135	7 %
Avfall	6	2	33 %	0,075	3 %
Arealbruk og økologi	10	1	10 %	0,10	1 %
Forurensning	14	5	36 %	0,08	3 %
Innovasjon	0	0	0 %	0,10	0 %
Endelig poengsum					46,1 %
Klassifisering				GOOD	
* Dette vil variere etter bygningskategori og sted					

Ved bruk av BREEAM-NOR som klassifiseringsverktøy kan man oppnå fem ulike klassifiseringer. Det er Pass, Good, Very Good, Excellent og Outstanding. Tabell 3.3 viser en oversikt over hvor mange poeng man må ha for å oppnå de ulike klassifiseringene i BREEAM-NOR.

Tabell 3.3 Oversikt over antall poeng for å oppnå ulike klassifiseringer (3)

BREEAM-klassifisering	Poengsum i %
Outstanding	≥ 85
Excellent	≥ 70
Very Good	≥ 55
Good	≥ 45
Pass	≥ 30
Uklassifisert	< 30

BREEAM-NOR stiller minstekrav til spesielt viktige ytelser for å oppnå ulike klassifiseringer. Tabell 3.4 viser en oversikt over minstekrav som må være oppfylt for de ulike klassifiseringene. Minstekravene som må være oppfylt for å oppnå en BREEAM-NOR-sertifisering er listet opp under Pass. (3)

Tabell 3.4 Oversikt over BREEAM-NORs minstekrav for å oppnå ulike klassifiseringer (3).

Emne	Kommentar	Pass	Good	Very Good	Excellent	Outstanding
Man 03 Ansvarlig byggepraksis	*Krav 7/8				1 poeng*	2 poeng*
Man 04 Idriftsetting og overlevering	*Krav 1-4 **Krav 1-4 + 7	1 poeng*	1 poeng*	2 poeng**	2 poeng**	3 poeng**
Man 05 Prøvedrift og oppfølging	*Krav 3				1 poeng*	1 poeng*
Hea 01 Visuell komfort		Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1
Hea 02 Inneluftkvalitet	*Krav 1+7 **Krav 1+9			2 poeng*	2 poeng**	2 poeng**
Hea 08 Privat område	Bare boligbygg					1 poeng
Hea 09 Fuktsikkerhet				1 poeng	1 poeng	1 poeng
Ene 01 Energieffektivitet					6 poeng	8 poeng
Ene 02a Energimåling	Bare næringsbygg			1 poeng	1 poeng	1 poeng
Ene 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp					1 poeng	1 poeng
Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse						2 poeng
Wat 01 Vannforbruk					1 poeng	2 poeng
Mat 01 Bærekraftige materialvalg		Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1
Mat 03 Ansvarlig innkjøp		Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1
Wst 01 Avfallshåndtering på byggeplass						1 poeng
Wst 03a/b Avfall i driftsfase					1 poeng	1 poeng

4 Metode

Det er nødvendig å innhente faktaopplysninger og erfaringer for å besvare denne oppgaven. BREEAM-NOR manualen består av ulike emner som krever ulik informasjon. Ettersom det skal sertifiseres et bolighus etter kravene i BREEAM-NOR manualen vil den være utgangspunktet for hvordan oppgaven løses. Manualen angir verdier og metoder for hver kategori.

Sertifiseringen baserer seg på en karakterskala angitt med poeng. For hver kategori er det angitt antall tilgjengelige poeng for bolighus, og hva som skal til for å oppnå denne mengden poeng. Prosentandelen poeng man får gir en klassifisering fra Pass til Outstanding, hvor Outstanding er best. I denne oppgaven aspireres det etter å oppnå klassifiseringen Good og valgene gjort innenfor de ulike kategoriene baseres på dette. For å kontrollere om dette er en hensiktsmessig klassifisering vil det sammenlignes med kravene gitt i TEK17. Videre vil en diskusjon rundt kravene til klassifisering Very Good gjennomføres.

4.1 Innhenting av informasjon

Starten av prosjektarbeidet vil benyttes til å hente inn informasjon for å danne et grunnlag for forståelse av oppgaven. BREEAM sine hjemmesider samt søk på Google vil brukes for å finne tidligere prosjekter som har blitt gjennomført. Lignende prosjekter gir inspirasjon til løsninger for boligen som skal sertifiseres i denne oppgaven.

Søkeord som vil benyttes ved søk:

- BREEAM
- BREEAM Housing
- Green buildings
- Miljøsertifisering bolig
- Grønn bolig

4.2 Besøk byggeplass

Det er i flere emner behov for observasjon av rutiner som i dag eksisterer på byggeplass. Rutiner som skal avklares er blant annet de for håndtering av avfall, registrering av forbruk, tilrettelegging for besøkende og miljø for ansatte. Kategorien Ledelse har sjekklister i BREEAM-NOR manualen som vil benyttes ved besøk.

Eksisterende tiltak vil krysses av, og tiltak som vil kunne forbedres noteres i sjekklisten. Ved besøk på flere byggeplasser kan en sammenligning gjennomføres. En svakhet med denne metoden er at den ikke gir et bilde av hvordan dette gjennomføres hos alle entreprenører i Norgeshus. Det vil si at alle i teorien kan ha ulike rutiner. Hvert prosjekt er også ulikt, dermed kan det være noen tiltak som er vanskeligere å gjennomføre på det ene prosjektet enn det andre. Likevel er fordelene at svarene kommer rett fra de som jobber på byggeplassen, ettersom de vet hvordan de løser problemer som oppstår. Videre har de en oppfatning av byggeplassen, og hvilke endringer de tror er gjennomførbare. Dette kan gi et bedre resultat enn om denne vurderingen skulle blitt gjennomført uten besøk på byggeplass.

Sjekkliste A1 og tabell 8 fra manualen skal tas med og fylles ut ved besøk. For tabell 8 vil det noteres ned info gitt på byggeplass, for så å fylle ut tabellen i etterkant.

4.3 Programvare

4.3.1 Beregninger – kostnad

For at sertifiseringen skal kunne sammenlignes med boligen prosjektert etter TEK17 er det nyttig å vite kostnaden på boligen prosjektert etter BREEAM-NOR. Kostnadsberegningen vil gjøres ved hjelp av programmet SmartKalk. Lisens for programmet administreres av Norgeshus og det er gitt tilgang til kalkulasjon for Dråpen. Denne kalkulasjonen er benyttet som utgangspunkt for kalkulasjon av Dråpen med endring til BREEAM-NOR. Norgeshus med Knut Arne Sundli har stått for en innføring i programmets funksjoner og hvordan Norgeshus bruker det.

SmartKalk gir en oversikt over alle elementer med tilhørende poster og ressurser. For eksempel er de ulike elementene som bygger ytterveggene til huset lagt inn. Dette kan være yttervegg på 98 mm. Under dette elementet legges det inn poster. Postene består av de ulike komponentene som isolasjon, bindingsverk, lekt, kledning osv. For hver post legges det inn arbeidstimer og materialer som går med. Dette kalles ressurser. Elementet bindingsverk består av ressursene konstruksjonsvirke, maskinspiker og tømrerarbeid. Nivåinndelingen benyttes for alle deler av bygget. Enheten for element, post og ressurs kan bestemmes etter hvilken enhet man benytter ved bestilling slik at man får oversikt over hvor mye som trengs for boligen.

Ønsker man å gjøre endringer kan man redigere både element, post og ressurs. Ved endring kan

man velge å endre alle like elementer, eller bare det ene elementet. For eksempel kan man endre kledning for alle innervegger med samme kode ved redigering av kun ett element. Dette gjør prosessen mer effektiv.

Formålet med kostnadsberegningen er å sammenligne med kalkyle for boligen slik den er prosjektert etter TEK17. Sammenligning av de to kalkylene skal gi en indikasjon på om det vil være lønnsomt og attraktivt med en BREEAM-NOR-sertifisering av boligen.

4.3.2 Simulering i SIMIEN

SIMIEN er et simuleringsprogram som utfører energiberegninger. Simuleringsprogrammet utfører beregninger i henhold til NS 3031 og baserer seg på inndata fra brukeren. Data som legges inn i SIMIEN er isolasjonstykkelser, energiforsyning, ventilasjon og størrelse på bygget. På grunnlag av dataene som settes inn i SIMIEN kan man foreta ulike simuleringer som gir ulik informasjon. Resultater som kan hentes ut fra SIMIEN er for eksempel netto energibehov, levert energi og varmetapstall. SIMIEN sammenligner de beregnede resultatene mot kravene i TEK17. (6)

I denne oppgaven brukes SIMIEN til å beregne den leverte energien til Dråpen. Relevante arealer for tak, fasader og gulv hentes ut fra tegninger i ArchiCAD. I tillegg til dette legges det inn ventilasjon med varmegjenvinner, virkningsgraden til energikilden og interne laster. De interne lastene som legges inn er standard verdier som er funnet i NS 3031. Verdiene som er brukt er en snitt verdi av de interne lastene i løpet av et døgn. For å finne levert energi er det foretatt en energievaluering av boligen.

Verdiene gitt med simulering skal sammenlignes med verdiene fra TEK-sjekk gjennomført av Norgeshus.

4.3.3 ArchiCAD

ArchiCAD er et tegne- og prosjekteringsprogram som er utviklet av Graphisoft. Programmet bruker 3D-modellering i tillegg til 2D tegninger. Alle tegningene er knyttet til en modell, noe som gjør at programmet er effektivt å bruke. Det vil si at dersom man gjør en endring i modellen, vil alle tegningene som er knyttet til modellen endres tilsvarende. ArchiCAD brukes også til å hente ut mengder som brukes til bestilling av varer og videre beregninger. (7) I denne oppgaven vil ArchiCAD brukes til å hente ut mengder og arealer som er nyttige å bruke i oppgaven. En ferdig fil av Dråpen utarbeidet av Norgeshus i ArchiCAD er benyttet i oppgaven.

4.3.4 DIALux

For å beregne lux og lysforurensning er programvaren DIALux benyttet. Kunnskapen om bruk av programmet har blitt tilegnet gjennom YouTube. Programmet kan brukes for å beregne lys i rom og utendørs. Type armatur og styrke på lyset velges selv i innstillinger. På denne måten kan man bruke programmet uavhengig av type belysning som velges. Derimot er det nødvendig å vite hva man har før man gjør en beregning, da man velger en bestemt type armatur.

5 Analyse av bolig

Dette kapitlet tar for seg en analyse av boligen prosjektert etter TEK 17 og en analyse av boligen med BREEAM-NOR klassifisering Good. Tabelloversiktene 5.1 og 5.2 viser poengfordelingen for de to analysene. Tabellene viser oppnådde poeng innenfor de ulike kategoriene og endelig poengsum, samt BREEAM-NOR klassifisering av boligen.

BREEAM-NOR manualen danner grunnlaget for analysen, det vil si at alle krav oppgitt i teksten er fra denne med mindre annet er oppgitt. Ved referering til manual menes BREEAM-NOR manualen. Inndelingen av analysen følger inndelingen i manualen slik at man kan følge den punkt for punkt gjennom analysen, og på den måten sammenligne analysen med kravene i manualen.

Analysen tar for seg alle kategoriene. For hver kategori er det notert hvordan prosjekteringen etter TEK17 tilfredsstiller kravene for å oppnå poeng etter BREEAM-NOR, med tilhørende poeng. Deretter følger tiltak som må gjennomføres, med forklaring på hvordan, og en tildeling av poeng for å oppnå klassifisering Good.

Under arbeid med de ulike temaene er det gjort begrensninger for å unngå for stort omfang på oppgaven. Der hvor det er opplyst at rapporteringsverktøy skal benyttes er det antatt at dette gjennomføres ved en reell sertifisering, men det er utenfor gruppens tilgang ved denne oppgaven. Kravet om overvåkning og oppfølging kan ikke gjennomføres før en bolig er ferdig bygd, derfor er det notert de hensyn som må tas når dette gjennomføres. For kategorien Materialer er det for noen emner krav om at alle materialer over en viss prosentandel av bygningsdelen skal kontrolleres. Her er det gjort enkle beregninger for mengden av materialet ut fra tegninger i ArchiCAD, og lagt vekt på de viktigste materialene ved kontroll.

For emner der poeng ikke vil være gjeldende grunnet utforming av boligen vil poengene bortfalle med mindre annet nevnes i samsvarsnotater til emnet. Etersom manualen ikke er tilpasset enebolig vil noen emner ikke samsvare med måten enebolig bygges eller prosjekteres på.

I enkelte kategorier er det ingen forskjeller mellom TEK17 og BREEAM-NOR klassifisering. Derfor vil begrunnelse for tildelte poeng være i samme avsnitt.

Under vises to tabeller for samlet poengsum for Dråpen. Tabell 5.1 viser poengene gitt for boligen slik den er prosjektert etter TEK17. Tabell 5.2 viser poengene gitt for klassifisering Good.

Tabell 5.1 Klassifisering av bolig prosjektert etter TEK17

Kategori	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	% av oppnådde poeng	Vekting av kategorier	Poengsum for kategori
Ledelse	20	1	5 %	0,12	0,60 %
Helse og innemiljø	26	7	27 %	0,15	4,05 %
Energi	22	0	0 %	0,19	0,00 %
Transport	9	2	22 %	0,10	2,22 %
Vann	7	2	29 %	0,05	1,43 %
Materialer	11	3	27 %	0,135	3,65 %
Avfall	6	0	0 %	0,075	0,00 %
Arealbruk og økologi	12	2	17 %	0,10	1,67 %
Forurensning	12	3	25 %	0,08	2,00 %
Innovasjon	10	0	0 %	0,10	0,00 %
Endelig poengsum					15,62 %
Klassifisering				UNCLASSIFIED	

Tabell 5.2 Klassifisering av bolig med endringer ihht. BREEAM-NOR

Kategori	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	% av oppnådde poeng	Vekting av kategorier	Poengsum for kategori
Ledelse	20	13	65 %	0,12	7,80 %
Helse og innemiljø	26	14	54 %	0,15	8,10 %
Energi	22	15	68 %	0,19	12,92 %
Transport	9	4	44 %	0,10	4,44 %
Vann	7	5	71 %	0,05	3,55 %
Materialer	11	4	36 %	0,135	4,86 %
Avfall	6	3	50 %	0,075	3,75 %
Arealbruk og økologi	12	2	17 %	0,10	1,67 %
Forurensning	12	3	25 %	0,08	2,00 %
Innovasjon	10	0	0 %	0,10	0,00 %
Endelig poengsum					49,09 %
Klassifisering				GOOD	

5.1 Ledelse

Denne kategorien tar for seg ledelse i ulike faser av prosjektet, kategorien omfatter prosjektering, produksjon, idriftsetting, overlevering, prøvedrift og oppfølging. Hensikten med dette er å sikre bærekraftig praksis gjennom hele prosjektet.

Prosjekteringsfasene i BREEAM-NOR-manualen er delt inn i ulike steg. Det er viktig å ta hensyn til de ulike stegene for å få poeng. I kapitlet Ledelse refereres det til steg 3 og steg 6. Med steg 3 menes bearbeiding av valgt konsept, altså konkretisering av prosjektet med tanke på krav og rammer og klargjøring av konsekvenser. Steg 6 vil si overlevering og ibruktakelse, altså å sikre at prosjektet er riktig gjennomført og gjøre det klart for bruk.

Tabell 5.3 Oversikt tildelte poeng Ledelse

Emne	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	
		TEK17	BREEAM-NOR-Good
Man 01 Konseptutvikling og prosjektoptimalisering	4	0	2
Man 02 Livsløpskostnader og levetidsplanlegging	4	0	1
Man 03 Ansvarlig byggepraksis	6	1	5
Man 04 Idriftsetting og overlevering	3	0	3
Man 05 Prøvedrift og oppfølging	3	0	2
Sum	20	1	13

5.1.1 Man 01 Konseptutvikling og prosjektoptimalisering

TEK 17

Høring av interessenter (leveranse)

Det gis ingen poeng her, da det ikke er utarbeidet et miljøprogram.

Høring av interessenter (tredje part)

Alle krav som stilles til høring av relevante tredjeparter i prosjektet er ikke oppfylt, det gis derfor ingen poeng her.

BREEAM-NOR-AP

Det er ikke benyttet BREEAM-NOR-AP i prosjektet og det gis derfor ingen poeng.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Høring av interessenter (leveranse)

Her oppnås det ett poeng for utarbeiding av et miljøprogram. Dette miljøprogrammet skal utarbeides før steg 3 er ferdig, som vil si før bearbeiding av valgt konsept er ferdig.

Miljøprogrammet skal fastsette krav fra byggherren, hvilken BREEAM-NOR klassifisering som er ønskelig og mål for bærekraftighet, tidsrammer og budsjett, oversikt over interessenter og konsulenter som er relevante for prosjektet og eventuelle begrensninger for prosjektet.

Høring av interessenter (tredje part)

For å tildele et poeng her skal interessenter i prosjektet avholde et møte for å definere roller og ansvar for hver nøkkelfase i prosjektet før steg 3 er avsluttet. Punktene som er beskrevet i BREEAM-NOR manualen skal tas hensyn til. Det skal også vises hvordan interessentene har påvirket konseptet.

5.1.2 Man 02 Livsløpskostnader og levetidsplanlegging

TEK 17

Beregning av byggets livsløpskostnader (LCC)

Det gis ingen poeng her da det ikke er gjort beregning av byggets livsløpskostnader.

Beregning av bygningsdelers livsløpskostnader

Det er ikke beregnet livsløpskostnader av bygningsdelene, derav ingen poeng.

Rapportering av investeringskostnader

Byggets investeringskostnader rapporteres ikke via BREEAM-NOR-rapporteringsverktøy, dermed ingen poeng.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Rapportering av investeringskostnader

Det gis ett poeng for å rapportere byggets investeringskostnader gjennom BREEAM-NOR-rapporteringsverktøy.

5.1.3 Man 03 Ansvarlig byggepraksis

Forkavet om at tømmer og treprodukter som brukes på byggeplassen skal være lovlig hogget og forhandlet oppfylles. Dokumentasjon i vedlegg 11.1.

Norgeshus Fredheim og Paulsby Bygg er en av entreprenørene som Norgeshus bruker til å bygge sine bygg. Det er derfor hensiktsmessig å ta utgangspunkt i deres rutiner og deres kunnskap til hva som er fornuftig å få til på byggeplass. Ut ifra informasjonen som ble innhentet på byggeplass viser det seg at det er mulig å oppnå flere poeng innenfor emnet ansvarlig byggepraksis i forhold til ved prosjektering etter TEK 17.

TEK 17

Miljøledelse

Her gis det ingen poeng da hovedentreprenøren ikke har et miljøstyringssystem.

BREEAM-NOR-AP

Her gis det ingen poeng da det ikke deltar en BREEAM-NOR-AP i prosjektet.

Hensynsfull bygging

Her gis det ett poeng for å ha en ansvarlig person som ivaretar ulike punkter for hensynsfull byggepraksis. Prosjektlederen kan være ansvarlig person, eller utnevne en ansvarlig person. Det andre poenget som er mulig å oppnå her, tilfredsstilles ikke fordi kravene i sjekkliste A1 ikke oppfylles.

Måling av påvirkning fra byggeplassen

Norgeshus Fredheim og Paulsby Bygg registrerer vannforbruk, energiforbruk og transportforbruk og har oversikt over dette. Det oppnås likevel ingen poeng her, fordi registrering av vannforbruk, energiforbruk og transportforbruk ikke rapporteres i BREEAM-NOR-rapporteringsverktøy.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Miljøledelse

Innenfor miljøledelse er det mulig å få ett poeng. Det skal gjøres ved at hovedentreprenøren har et miljøstyringssystem som skal verifiseres av en tredjepart. I tillegg skal forurensing på byggeplassen forebygges, det gjøres ved å fylle ut tabell 8 som finnes i BREEAM-NOR-manualen. I dette tilfellet ble tabellen fylt ut i samarbeid med Norgeshus Fredheim og Paulsby bygg AS. Det er laget et vedlegg til tabellen, som kommenterer hva som gjøres i forhold til kravene som stilles i tabellen. Kommentarene er også laget ut ifra informasjonen fra Norgeshus Fredheim og Paulsby bygg AS. Tabell og kommentarer til tabell følger i vedlegg 8.2 og 8.3.

Hensynsfull byggeplass

Det gis to poeng for hensynsfull byggeplass. Ett poeng gis for at det er en person som er ansvarlig for å opprettholde en hensynsfull byggeplass. Dette skal prosjektleder være ansvarlig for. Han skal sette seg inn i kravene som stilles i dette punktet, og passe på at det gjennomføres. Det andre poenget oppnås for å oppfylle seks punkter innenfor hver del i sjekkliste A1. Sjekkliste A1 er fylt ut hensiktsmessig i forhold til samtale med Norgeshus Fredheim og Paulsen bygg AS, hvor det er krysset av hvilke punkter som skal gjøres på byggeplass ved en BREEAM-NOR-bolig. Det er tatt utgangspunkt i hva som allerede gjøres og hva som er mulig å gjøre. Punkter som ifølge Norgeshus Fredheim og Paulsen bygg AS ikke er relevante er markert i sjekklisten med «ikke relevant» og blir sett bort i fra. Sjekkliste A1 følger som vedlegg 8.1.

Måling av påvirkning på byggeplass

To poeng oppnås for måling av påvirkning på byggeplass. Det innebærer at en person skal ha ansvar for å måle, registrere og rapportere energiforbruk, vannforbruk og transportdata. Dette er målinger som går forholdsvis automatisk. Ett poeng oppnås for energi- og vannforbruk, det andre poenget tildeles for måling og registrering av transport av byggematerialer og avfall. Energiforbruket på byggeplassen og samlet energiforbruk skal registreres i kWh. Samlet CO₂-utslipp skal rapporteres. Drikkevannforbruk og samlet netto vannforbruk skal også måles og registreres. Transportrelaterte CO₂-utslipp skal også registres. Alle målinger rapporteres i BREEAM-NOR-rapporteringsverktøy.

5.1.4 Man 04 Idriftsetting og overlevering

TEK17

Plan og ansvar for idriftsetting

Det finnes ikke noen spesifikk plan for idriftsetting og prøving, selv om det finnes rutiner for dette. Dermed ingen poeng.

Idriftsetting av installasjoner

Det er ikke spesifisert en idriftsettingsansvarlig for installasjoner under steg 3, det gis derfor ikke poeng.

Overlevering

Det utarbeides ikke en bygnings- og boligveileder som tilfredsstiller kravene i BREEAM-NOR,

derav ingen poeng.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Plan og ansvar for idriftsetting og prøving

Det gis ett poeng innenfor plan og ansvar for idriftsetting og prøving. Planen for idriftsetting og prøving skal bestå av en tidsramme for idriftsetting og fornyet idriftsetting av installasjoner og betjeningsystemer, i tillegg til inspeksjon og prøving av bygningsstrukturen. I denne planen skal det fremkomme relevante standarder som tar for seg hvordan idriftsettingen skal foregå. En person fra prosjektteamet skal være ansvarlig for å overvåke og programmere klargjøring, idriftsetting og prøving. Denne personen skal ikke være en del av det generelle installasjonsarbeidet.

Idriftsetting av installasjoner

Poenget innenfor idriftsetting av installasjoner oppnås ved at det utnevnes en idriftsettingsansvarlig under steg 3, som skal ha ansvar for problemfri idriftsetting, komme med innspill til planlegging av installasjonsfasen og byggeprosessen og foreta organisering av idriftsetting, gjennomføre prøving og delta i overleveringen.

Overlevering

For å få dette poenget skal det legges fram en utarbeidet bygnings- og boligveileder før steg 6. Denne veilederen skal leveres til alle brukere, det kreves også at et utkast til veilederen skal diskuteres med brukerne først slik at den er nyttig for dem. Det skal også planlegges en opplæringsplan ved overlevering for brukere. Denne opplæringsplanen skal inneholde formålet med byggets konsept, relevante kontaktopplysninger, innføring i viktige systemer og bygningsveilederen samt krav til vedlikehold.

5.1.5 Man 05 Prøvedrift og oppfølging

TEK17

Oppfølging

Det finnes ikke noen spesifikke rutiner for oppfølging den første måneden etter bygget tas i bruk og det gis ikke opplæring i Facility Management, dermed ingen poeng. Facility Management vil i denne oppgaven si å avtale tjenester med kunden i forhold til vedlikehold og forvaltning av bygget.

Sesongmessig idriftsetting

Ingen poeng her fordi det ikke brukes idriftsettingsspesialist.

Evaluering etter at bygget er tatt i bruk

Det er ikke en uavhengig tredjepart som foretar ettårs evalueringen av bygget, derfor gis det ingen poeng etter TEK17 her.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Oppfølging

Et møte skal holdes for å introdusere den ansvarlige for oppfølging for brukerne, og for å legge frem viktig informasjon om byggets formål og bruk. I løpet av den første måneden etter bygget tas i bruk skal det gis opplæring i Facility Management samt oppfølging i form av besøk og bistand. Videre er det krav til at brukerne får oppfølging minst de tolv første månedene, dette kan for eksempel gjøres ved telefonstøtte eller ved bruk av andre systemer. Energi- og vannforbruk skal kunne måles i minst tolv måneder fra bygget tas i bruk.

Evaluering etter at bygget er tatt i bruk

Det gis ett poeng for evaluering etter at bygget er tatt i bruk. Ett år etter at bygget tas i bruk skal det foretas en evaluering. Denne evalueringen skal gjennomføres av en uavhengig tredjepart. Tiltakshaver eller bygningsbruker er ansvarlig for at dette gjennomføres. Informasjonen som fremkommer på evalueringen skal videreformidles for å lære av tidligere prosjekter.

5.2 Helse og innemiljø

Kategorien tar for seg hvordan man kan bedre helse og innemiljø med ulike faktorer som valg av materialer, belysning, ventilasjon, lydforhold, atkomst og mer. Målet er å få en bolig som øker livskvaliteten til beboerne, samt at helserisikoen for arbeiderne blir lavere. Videre legges det vekt på materialer som er fri for miljøgifter og andre kjemikalier.

Tabell 5.4 Oversikt tildelte poeng Helse og innemiljø

Emne	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	
		TEK17	BREEAM-NOR-Good
Hea 01 Visuell komfort	6	2	3
Hea 02 Inneluftkvalitet	5	1	5
Hea 03 Termisk miljø	2	0	2
Hea 04 Forebygging av legionellasmitte	1	1	1
Hea 05 Lydforhold	4	0	0
Hea 06 Sikker atkomst	3	0	0
Hea 07 Naturfarer	1	0	1
Hea 08 Privat område	1	1	1
Hea 09 Fuktsikkerhet	3	0	1
Sum	26	5	14

5.2.1 Hea 01 Visuell komfort

Minstekravet sier at alle utladningslamper, lysstoffrør og kompaktlysstoffrør skal være utstyrt med høyfrekvente ballaster. Dersom LED benyttes som lyskilde skal den være høyfrekvent. Det antas at kravet er oppfylt etter informasjon gitt av Zenergi (8).

TEK17

Dagslys

byggforsksblad 421.626 benyttes for beregning av gjennomsnittlig dagslysfaktor (9). Metoden som er benyttet er beregning av faktor med kurver. Forholdet mellom glassareal og gulvareal for boligen er beregnet og man leser av gjennomsnittlig dagslysfaktor fra graf gitt i Figur 5.1.

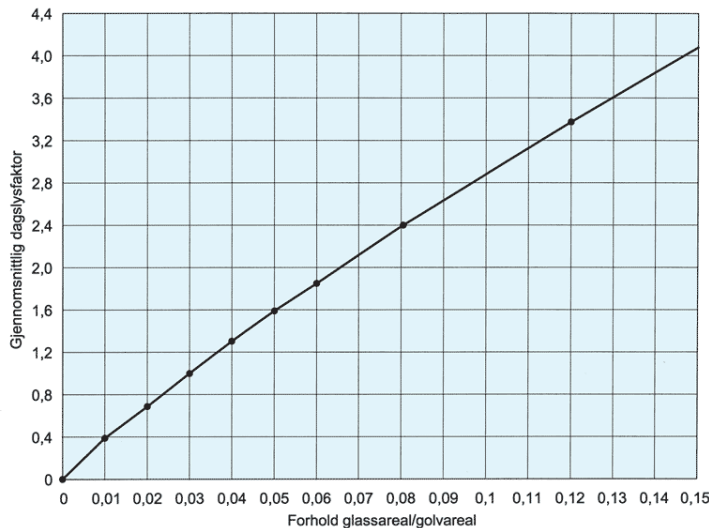
Det er angitt at vindusareal som befinner seg under 0,8 m over gulvplan ikke skal regnes med da det ikke innvirker på den opplevde lysfaktoren innendørs. Dersom det er balkonger eller andre elementer som skygger for lysinnslipp skal disse korrigeres med en korreksjonsfaktor. For denne boligen er det ikke utvendige balkonger eller overheng som vil skape skygge over vinduene.

For beregning av gjennomsnittlig dagslysfaktor er det behov for totalt glassareal og gulvareal for boligen. Vindusskjema fra tegninger benyttes for å finne glassareal. Der brystningshøyden er lik null er det trukket fra en verdi tilsvarende bredden av vinduet multiplisert med 0,8m. Det totale glassarealet er beregnet til 21,29 m².

Oppgitt gulvareal er 139,9 m².

$$\frac{\text{Glassareal}}{\text{gulvareal}} = \frac{21,29}{139,9} = 0,152 \quad (1)$$

Leser av på grafen og finner at gjennomsnittlig dagslysfaktor er ca 4,1 %. Boligen skal prosjekteres for tomt i Melhus, Trøndelag. Tomten ligger på breddegrad over 60. Dermed er kravet til gjennomsnittlig dagslysfaktor for denne boligen på 2,2 %. Det kravet er oppfylt.



Figur 5.1 Graf som viser forholdet mellom gjennomsnittlig dagslysfaktor og forhold glassareal/gulvareal (9)

Deretter kontrolleres kravet til jevnhet for rommene stue, spisestue, kjøkken og TV-stue. Jevnhet avhenger av bredden, dybden og brystningshøyde på vindu og reflekskoeffisient i rommet. Tabell 11 i manualen angir kriterium c som å være oppfylt for hvert rom

$$\frac{d}{w} + \frac{d}{Hw} < \frac{2}{1 - Rb} \quad (2)$$

Der;

d = romdybde

w = rombredde

Hw = vindushøyde fra gulvnivå

Rb = gjennomsnittlig reflekskoeffisient fra overflater i bakre del av rommet

Tabell 5.5-5.8 viser faktorer og beregning av krav c gitt i tabell 11 i manualen. Beregningen er gjennomført for stue, kjøkken, spisestue og TV-stue.

Tabell 5.5 Faktorer og beregning for stue

Faktor	Verdi
d	4,562
w	5,584
Hw	0
Rb	0,4*
$\frac{d}{w} + \frac{d}{Hw} < \frac{2}{1 - Rb}$	0,817 < 3,333

*Lest av fra tabell, velger laveste verdi for konservativ beregning

Tabell 5.6 Faktorer og beregning for kjøkken

Faktor	Verdi
d	2,706
w	3,478
Hw	0,9
Rb	0,4*
$\frac{d}{w} + \frac{d}{Hw} < \frac{2}{1 - Rb}$	3,785 > 3,333**

**Tilfredsstiller ikke kravet

Tabell 5.7 Faktorer og beregning for spisestue

Faktor	Verdi
d	3,3
w	5,584
Hw	0
Rb	0,4*
$\frac{d}{w} + \frac{d}{Hw} < \frac{2}{1 - Rb}$	0,591 < 3,333

Tabell 5.8 Faktorer og beregning for TV-stue

Faktor	Verdi
d	2,706
w	4,562
Hw	0
Rb	0,4*
$\frac{d}{w} + \frac{d}{Hw} < \frac{2}{1 - Rb}$	0,593 < 3,333

Som man ser av beregningene i tabell 5.6 oppfyller ikke kjøkkenet krav c. Dermed må det kontrolleres etter krav a for å se om det tilfredsstilles. Dersom krav a ikke oppfylles må det gjøres endringer for å sikre jevnhet i rommet. For de andre rommene er krav c tilfredsstillt.

Jevnhet kan etter SN6 beregnes etter figur 2.36 i CIBSE Lighting Guide LG10 dersom belysning er basert på taklys. For å få tilgang til denne manualen må det betales, eller man må

være medlem av CIBSE (10). En annen metode er å finne forholdet mellom minimum dagslysfaktor og gjennomsnittlig dagslysfaktor som beregnet. Dagslysfaktor beregnes med simuleringsprogram, og minimum dagslysfaktor er ikke funnet for denne boligen (11). Derfor kan det ikke dokumenteres at krav a i tabell 11 er oppfylt, og det tildeles ikke poeng for jevnhet.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Minstekrav er oppfylt.

Dagslys

Beregning er gjennomført for TEK17. Det ga to poeng for tilstrekkelig gjennomsnittlig dagslysfaktor.

Blendingskontroll og utsyn

Ved innstallering av persienner eller solavskjerming oppfylder utforming av boligen krav til blendingskontroll. Det gir ett poeng i dette emnet.

Innendørs og utendørs belysningsnivåer og soneinndeling

Huset vil ikke deles opp i soner og justere belysningsnivåer da bruken av huset vil variere fra kunde til kunde. Dermed ikke poeng i dette emnet.

5.2.2 Hea 02 Inneluftkvalitet

TEK17

Minimere kilder til luftforurensning

Det er ikke utarbeidet en plan for inneluftkvalitet. Resterende kriterier avhenger av denne planen og det er derfor ikke tildelt poeng i dette emnet.

Potensial for naturlig ventilasjon

Vinduene i bruksrom har mulighet for åpning. De er av tilstrekkelig størrelse og kan åpnes på en måte som ikke skaper sjenerende trekk. Derfor er kriteriene ivaretatt og det tildeles ett poeng for dette emnet.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

For å oppnå klassifiseringen Good er det ikke oppgitt krav til poeng, derimot er det krav til to poeng for å oppnå Very Good. Disse poengene skal gis ved å oppfylle kriterium 1 og 7.

Minimere kilder til luftforurensning

Kriterium 1 er under denne kategorien og omhandler en plan for inneluftkvalitet og ventilasjon. Dette betyr at det skal utarbeides en plan for inneluftkvalitet. Planen skal ivareta krav i Byggdetaljer 501.107 og 501.108 (12, 13).

Utdrag av kravene angitt i byggdetaljer:

- Teknisk forskrift, arbeidsmiljøloven, byggherreforskriften og avfallsforskriften skal følges.
- Det skal under prosjektering planlegges hvem som har ansvar for de ulike rutinene og kravene som skal gjennomføres. Dette bekreftes gjennom en kontrakt. Kontrakten omfatter alle krav og rutiner som skal gjennomføres med tilhørende ansvarlig person. Den viser også til hyppigheten og metode for det som skal gjennomføres.
- Tilrettelegging. Atkomstveier og inngangspartier skal beskyttes mot støv og partikler som kan trenge inn i bolig ved bygging. Støv fra transport og varelevering ønskes ikke inn i bygget. Der det er mulig kan man bruke prefabrikkerte elementer eller bygge under tak for å hindre fukt og andre skader på materialer.
- Koordinering av arbeidsoppgaver for god framdrift av prosjektet.
- Under hele byggeprosessen skal det jobbes for å unngå fuktskader og innbygging av fukt.
- Byggeplassen skal løpende rengjøres. Dette er med på å minske risiko for skader og feil, samt at det gir bedre oversikt på arbeidsplassen.
- Når bygget er ferdigstilt skal det gjennomføres en avsluttende byggenrengjøring. I prosessen skal det gjøres rent etter prosesser som skaper ekstra forurensning.
- Brakkerigg skal holdes ren. Dette påvirker arbeidsmiljø som er viktig for effektiviteten på byggeplass. Sanitærrom skal rengjøres daglig.
- Byggdetalj 501.108 angir rengjøringsmetoder for sikring av tilstrekkelig rengjøring.
- Grad av renhet skal kontrolleres i etterkant. Avhengig av sone benyttes ulike kontrollmetoder.

Ved gjennomføring av dette tildeles ett poeng.

Plassering av friskluftinntak og avkast er gjort i henhold til retningslinjer og krav slik at luften som går inn i bygget ikke er forurenset.

Dette gir ett poeng.

Kriterium 7 skal også oppfylles for klassifiseringen Very Good. Dette vil si at seks av produktkategoriene angitt i tabell 14 oppfyller kravene gitt i samme tabell. Seks av produktkategoriene gir ett poeng, mens åtte av produktkategoriene gir to poeng. I tabell 4.9 angis de ulike referansekategoriene med tilhørende produkter. Det er for hvert produkt bekreftet om dokumentasjon for oppfyllelse av kriteriene eksisterer. Dokumentasjonen for produktene er enten gitt gjennom Environmental Product Declaration (EPD), ytelseserklæring, SINTEF teknisk godkjenning eller egendeklarasjon. Av oversikten ser man at to produkter i hver sin referansekategori ikke oppfyller kriteriene. Dermed vil ref. B og I falle ut. Referansekategori A faller ut fordi det ikke er benyttet produkter innenfor denne kategorien. Står igjen med syv godkjente referanse kategorier. Dermed er kriterium 7 i emnet oppfylt.

Tabell 5.9 Oversikt over produktkategorier med tilhørende produkter

Ref.	Produkt	Dok. J/N
A Maling og lakk som anvendes på stedet		
B Treplater	OSB-plate 3 18x2400x1200 tg2 upusset Sponplate gulv proff extra 22 Sponplate tak 12x620x1220 14TF Sponplate tak 12x620x1220 14tf tak-ess Focus MDF vegg skygge 2390 hvit	J J J J N
C Trekonstruksjoner	Gran 90x225 limtre Moelven GL	J
D Tregulv	Parkett 13 eik Abetone hvit matt	J
E Slitesterke tekstil- og laminatgulv	Vinylgulv v2120 lys betong	J
F Nedsenkede himlingsplater	Sponplate tak 12x620x1220 14tf tak-ess	J
G Gulvlim	Sponplatelim sikabond-510 pose Weber flislim rapid 20kg	J J
H Veggkledninger	Fasadeplate sn 8008 steni colour m sps Baderomspanel 3091-f08 hg denver	J J
I Fugemasser	Fugemasse sikahyflex-250 facade Weber color 873 fugemasse 25kg Weber silikon 880 cementgrå	J N J
J Gulvprodukter	Avrettingsmasse floor 130 core Avrettingsmasse floor 110 fine	J J

For å oppfylle krav om åtte produktkategorier som er i henhold til kravene må et produkt byttes ut. Produktet som endres er MDF (Medium-Density Fiberboard) platene som utgjør innvendig kledning. Kravene som angir flyktige organiske forbindelser er ikke tilfredsstillt. Erstatning for MDF platene er Huntonit malt trefiberplate som tilfredsstillt alle krav.

Potensial for naturlig ventilasjon

Kriteriene er oppfylt etter prosjektering etter TEK17. Ett poeng tildeles.

5.2.3 Hea 03 Termisk miljø

TEK17

Termisk modellering er ikke utført. Ingen poeng i dette emnet.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Termisk modellering er gjennomført ihht. NS-EN ISO 7730. Gjennom modellering er det utarbeidet en verdi for Predicted Mean Value (PMV) og Predicted Percentage Dissatisfied (PPD). Modelleringen skal tilfredsstille kravene i kategori B gitt i tabell A.1 i standarden. (14)

Følgende er:

Tabell 5.10 Krav angitt for Kategori B i Tabell A.1 i NS-EN ISO 7730 (14)

PPD %	PMV	DR	PD %		
			Vertical air temp. difference	Warm and cold floors	Radiant asymmetry
< 10	-0,5 < PMV < +0,5	< 20	< 5	< 10	< 5

For beregningen er det lagt til grunn at man skal kunne sitte i ro uten å oppleve termisk ubehag ved bruk av normale klær avhengig av sesongen.

Ved å bruke vedlegg E estimeres verdien for PMV basert på metabolsk rate, termisk isolasjon i klær og lufthastighet. Aktivitetsnivået som tilsvarer den metabolske raten er satt til 1,2 met. Dette tilsvarer stillesittende aktivitet. I Norge varierer den relative luftfuktigheten mellom 50-90% (15). Derfor benyttes tabellen som gjelder for relativ luftfuktighet på 50%. Basert på aktivitetsnivå beregnes lufthastigheten. Etersom aktivitetsnivået > 1 met må lufthastigheten beregnes med formel.

$$v_{ar} = 0,3(M - 1) \quad (3)$$

Det gir lufthastighet på 0,06 m/s. Til slutt finner man den isolerende faktoren for klær.

Avhengig av hva man har på seg vil denne faktoren variere. Det er her tatt utgangspunkt i gjennomsnittlig mengde klær for store deler av året. Det tilsvarer undertøy, sokker, bukse og t-skjorte med genser over. Samlet blir faktoren for klær ca 0,70-0,75 clo.

PMV beregnes med bruk av tabell E.3 i NS-EN ISO 7730, verdiene nevnt over og en innnetemperatur på 22 °C. Det gir en PMV på -0,25. Det er innenfor kravet for kategori B.

PPD baseres på PMV og beregnes etter formel

$$PPD = 100 - 95 * e^{(-0,003353*PMV^4 - 0,2179*PMV^2)} \quad (4)$$

Beregnet PPD blir 3,68. Dette er innenfor kravet om PPD < 10 % for kategori B.

DR (trekk) beregnes etter følgende formel

$$DR = (34 - t_{a,l})(\bar{v}_{a,l} - 0,05)^{0,62} (0,37 * \bar{v}_{a,l} * T_u + 3,14) \quad (5)$$

Der;

$$t_{a,l} = 22 \text{ °C}$$

$$\bar{v}_{a,l} = 0,08$$

$$T_u = 40 \%$$

Uttrykket gir DR= 4,30. Her er det benyttet en hastighet på 0,8 m/s. Ettersom for høye lufthastigheter kan føre til ubehag i form av trekk ønsker man verdier under 0,15 m/s (16). I sommerhalvåret kan lufthastigheten øke da temperaturene er høyere og det er akseptert med mer trekk (17).

Percentage Dissatisfied (PD) beregnes for vertikal lufttemperatur forskjell, varme og kalde gulv og strålingstemperaturasymmetri for kald vegg ved hjelp av formlene 6-8.

Vertikal lufttemperaturforskjell

$$PD = \frac{100}{1 + e^{(5,76 - 0,856 * \Delta t_{a,v})}} \quad (6)$$

Varme og kalde gulv

$$PD = 100 - 94e^{(-1,387 + 0,118 * t_f - 0,0025 * t_f^2)} \quad (7)$$

Strålingstemperaturasymmetri

$$PD = \frac{100}{1 + e^{(6,61 - 0,345 * \Delta t_{pr})}} \quad (8)$$

Der;

$$\Delta t_{a,v} = 3$$

$t_f = 23 \text{ °C}$, normal temperatur for gulv varierer mellom 22-27 grader. Høyere temperatur vil skade gulvbelegg.

$\Delta t_{pr} = 10$, temperaturforskjell mellom stråling fra kald vegg og varm vegg målt med en liten flate. Forskjellen mellom sidene blir målt og angir

strålingstemperaturasymmetrien (17).

Det gir PD lik 3,95 % for vertikal lufttemperaturforskjell, 5,58 % for varme og kalde gulv og 4,07 % for strålingstemperaturasymmetri. Alle tilfredsstillende kravene vist i tabell 5.10.

Sommer- og vinterhalvår har store klimatiske forskjeller som påvirker innemiljøet. Dermed stilles det krav til ulike temperaturer innendørs for termisk komfort. Gjennom sommeren er det akseptert med høyere temperatur og da også mer trekk fra ventilasjon og lufting.

5.2.4 Hea 04 Forebygging av legionellasmitte

Enkelthusstander er ikke innefattet i kravene til forebygging av legionellasmitte. Det vil si at kriteriet er tilfredsstillende. I henhold til §15-5 (1) b) er det krav om tiltak som hindrer bakterievekst. Veiledning til denne paragrafen gjennom Direktoratet for byggkvalitet (DiBK) angir at ved vanninstallasjon skal det benyttes materialer som ikke fører til gode vekstområder for legionellabakterier, temperatur og dimensjonering av anlegget skal tilpasses med tanke på temperaturer og vannhastighet. Det gir ett poeng i dette emnet. (11)

5.2.5 Hea 05 Lydforhold

Det er ikke benyttet akustiker ved prosjektering av boligen. Ingen poeng.

5.2.6 Hea 06 Sikker atkomst

TEK17

Sikkerhet for gående og syklende

Tomten ligger i et nabolag med andre eneboliger, og med skolerute. Det finnes gangveg hele vegen fra boligfeltet og ned til Melhus sentrum. Gangvegen er adskilt fra bilveg med gjerde. På vegen fra hovedveg og inn i boligfeltet er det ikke etablert egen gang- og sykkelveg og kravet til dedikerte gang- og sykkelveg er ikke tilfredsstillende. Det kan argumenteres for at atkomsten likevel er sikker da den siste innkjøringen er forbeholdt til boligene og er en blindgate. Etersom kriteriene likevel ikke er oppfylt blir det ingen poeng.

Inkluderende og tilgjengelig utforming

Sjekkliste fra DiBK for tilgjengelig bolig er ikke benyttet ved prosjektering, derfor ingen poeng.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Sikkerhet for gående og syklende

Forhold som ikke er på tomten kan ikke endres på da infrastruktur og uteområder allerede er utført av annen aktør.

Endelig resultat blir ingen poeng i dette emnet da forholdene ikke tilfredsstillende gir krav.

Inkluderende og tilgjengelig utforming

Bygget er prosjektert på en hensiktsmessig måte. Det er ikke prosjektert med tanke på rullestolbrukere eller brukere med redusert fremkommelighet. For de potensielle brukerne av boligen er det prosjektert med god fremkommelighet.

Sjekklisten «Prosjekteringsverktøy – tilgjengelig bolig» fra manualen angir krav som gjelder for universell utforming av bolig. Avhengig av tomtens utforming og kundens ønske kan man oppnå trinnfri adkomst, intuitiv veg til inngangsdør fra adkomstveg og oppmerksomhetsfelt ved dør. Om dette er ønsket avhenger av kunden da dette ikke er direkte avhengig av utforming på huset, men heller en tilleggstjeneste.

Dette resulterer i at det ikke gis poeng i dette emnet da det i for stor grad bestemmes av kunde.

5.2.7 Hea 07 Naturfarer

TEK17

Det er ikke gjennomført en risikovurdering av naturfarer ved prosjektering. Derfor ingen poeng i dette emnet.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

For å oppfylle krav til poeng i BREEAM-NOR skal en relevant person i prosjektet ta på seg jobben med å gjennomføre en risikovurdering av naturfarer. Det skal også utarbeides forslag for å avgrense eller redusere risiko avhengig av risikonivået. Eksempel på risikovurdering er gjennomført og vist i påfølgende tekst.

Grunnforholdene på og rundt tomten sjekkes med Norges geologiske undersøkelse (NGU) sine kart. Ønsker å finne hva slags masser som er i grunnen, mengden nedbør i løpet av året. Dette er med på å bestemme om det er noen naturfarer i området.

Gjennom kart finner man ut at grunnen hovedsakelig består av grønnstein og udifferensiert grønnskifer (18). Laget med løsmasser over grunnen er marin strandavsetning. Det er oppgitt at

materialet er godt sortert, slik at det inneholder alle kornstørrelser. Som et lite lag over berggrunn og sedimenter ligger det strandavsetninger (19).

Ettersom marine avsetninger kan føre til utglidninger i grunnen sjekkes dette opp. Det er da benyttet kart fra Miljøstatus som viser områder som er utsatt for blant annet erosjon, jord- og flomskred og skredhendelser. Det er ikke sjekket for andre faremomenter da de ikke anses som vesentlige for en vurdering av naturfarer på tomten. Sørøst for boligfeltet renner det en bekk. Denne anses ikke som et faremoment da vannføringen er lav. Dersom det kommer store mengder nedbør og snøsmelting til samme tid kan vannføring i bekken økes vesentlig. Bekken renner i et bekkeleie som ligger lavere i terrenget enn boligfeltet. Om utgravningen som følge av store vannmasser blir for stor kan det føre til mindre stabilitet i løsmassene som boligfeltet ligger på. Faren av dette vurderes i risikomatrise i tabell 5.11.

Som man kan lese av kartet i vedlegg 6.1 er det flere områder i nærheten av tomten som har stor fare for erosjon. På tomten er markeringen lys lilla og vurderes til liten-middels erosjonsfare. Ved utbygging kan noen av løsmassene byttes ut og det kan øke stabiliteten i området.

Vedlegg 6.2 viser områder som er mer utsatt for jord- og flomskred. Feltene er markert med brune prikker. Områdene strekker seg langs bekken, og på motsatt side av bekken fra byggefeltet. Vedlegg 6.3 viser en skredhendelse som har skjedd i nærområdet. Ettersom det tidligere har gått et løsmasseskred i området øker sannsynligheten for at det vil skje igjen.

Tabell 5.11 viser risikomatrise der S er sannsynligheten for at en hendelse inntreffer hvor 1 er usannsynlig og 5 er svært sannsynlig. A er alvorlighetsgraden av en hendelse der 1 er ubetydelig og 5 er svært alvorlig. R er samlet risikovurdering med verdi fra 1-25 ut fra sannsynlighet og alvorlighetsgrad. Fargen kan være grønn, gul eller rød. Rød indikerer stor fare forbundet med aktuell hendelse, gul indikerer at man må undersøke og eventuelt gjennomføre sikkerhetstiltak, mens grønt indikerer lav risiko og fare.

Tabell 5.11 Riskomatrise for naturfarer i boligfeltet

Hendelse	S	A	R	Tiltak for reduksjon av risiko
Perioder med store nedbørsmengder på kort tid	5	1	5	Sikre god avrenning fra tomt for å unngå at vann samles rundt fundament eller husvegg. Sikre stor nok kapasitet i kommunale rør for overvannshåndtering.
Økt vannføring i bekk	4	2	8	Bruk av riktige løsmasser i skråning på bekk for å hindre utgravning av grunnen. Økt vannføring gir større vannhastighet og kan gi utgravning, kan derfor gjøre tiltak som reduserer vannhastigheten.
Løsmasseskred i områder i tilknytning til boligfelt	3	3	9	Ta vekk løsmasser med stor sannsynlighet for utglidning.
Kvikkleireskred i tilstøtende fjellside	2	3	6	Ta vekk områder med kvikkleire.
Oversvømmelse av kjeller	1	3	3	Overvannshåndtering dimensjonert for mulige vannmengder. Kjeller plassert over grunnvannsnivå slik at grunnvann kan stige uten å oversvømme kjeller.

Etter vurdering er man nødt til å gjøre tiltak for sikkerheten mot naturfarer i området. Spesielt løsmasseskred skal det jobbes aktivt mot.

Utarbeiding og gjennomføring av tiltak gir ett poeng i dette emnet.

5.2.8 Hea 08 Privat område

Det er prosjektert uteområde i direkte tilknytning til boligen. Dette oppfyller kriteriene og det tildeles ett poeng i dette emnet.

5.2.9 Hea 09 Fuktsikkerhet

TEK17

Det er ikke utarbeidet en kontrollplan for fukt dermed ingen poeng.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Det må utarbeides en kontrollplan som beskriver hvordan bygget sikres mot fuktskader.

Se byggdetaljer

- 475.511 Vurdering av fuktsikkerhet.
- 501.107 Ren, tørr og ryddig byggeprosess
- 474.533 Byggfukt

Dette gir ett poeng.

Neste steg er uttørking og måling av fuktverdier. Uttørking av boligen skal gjøres etter metodene som anbefales i Byggdetaljer 474.533 Uttørking og forebyggende tiltak. Deretter skal betongen måles for fuktinnhold i samsvar med NS 3511. Standard NS 3512 benyttes for tre. For både betong og tre skal det vises til fuktmålinger gjort etter metoder i Byggdetaljer 474.531 Måling av fukt i bygninger. Dokumentasjon på at dette er gjort skal legges ved vurderingen. Gjennomføring av dette gir ett poeng.

5.3 Energi

Kategorien Energi handler om å prosjektere energieffektive løsninger, systemer og utstyr for bygg. Løsningene skal føre til bærekraftig bruk av energi i bygget. Formålet med denne kategorien er å se på tiltak som kan bedre energieffektiviteten og være med på å redusere CO₂-utslipp.

Tabell 5.12 Oversikt tildelte poeng Energi

Emne	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	
		TEK17	BREEAM-NOR-Good
Ene 01 Energieffektivitet	12	0	9
Ene 02b Energimåling	2	0	2
Ene 03 Utebelysning	1	0	1
Ene 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp	2	0	1
Ene 08 Energieffektiv utstyr	2	0	2
Ene 09 Tørkeområde	1	0	0
Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse	2	0	0
Sum	22	0	15

5.3.1 Ene 01 Energieffektivitet

TEK17

I dette emnet gis det ingen poeng etter TEK17, fordi energiberegningene ikke er utført av en energispesialist.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

I emnet skal det hentes poeng ut fra tabell 18 i BREEAM-NOR-manualen. Tabellen viser en oversikt over prosentvis forbedring i forhold til kravet for å oppnå energikarakter C. Kravet til energikarakter C er hentet ut fra energikarakterskalaen og stiller krav til levert energi. (20)

Kravet for levert energi for energikarakter C er gitt ved formelen

$$145 + \frac{2500}{A} \quad (9)$$

Der;

A = er oppvarmet del av BRA.

$$A = 139,9 \text{ m}^2$$

Innsatt for A, gir formel 9 at kravet for levert energi for energikarakter C blir på 162,9 kWh/m².

Denne verdien benyttes videre i beregningen av prosentvisforbedring av energikarakter C.

Formelen for prosentvis forbedring er gitt ved formelen:

$$\text{Prosentvis forbedring} = \frac{\text{Levert energi}_{\text{karakter C}} - \text{Levert energi}_{\text{Dråpen}}}{\text{Levert energi}_{\text{karakter C}}} \quad (10)$$

Faktisk levert energi til Dråpen er beregnet til 110,9 kWh/m² i SIMIEN, se vedlegg 9. Innsatt for beregnede verdier i formel 10, gir en prosentvis forbedring på 31,9% som svarer til 9 poeng. Beregning av levert energi i SIMIEN er i henhold til NS 3031 som er en del av kravet for å oppnå poeng i dette emnet. Det stilles også krav til at beregningene av levert energi skal utføres av en sakkyndig energiingeniør. Beregningene gjort her er en illustrasjon av hvor mange poeng man kan oppnå og er ikke gjennomført av sakkyndig energiingeniør.

5.3.2 Ene 02b Energimåling

TEK17

I dette emnet gis det ingen poeng. Grunnen er at det brukes AMS-måler, og den tilfredsstiller ikke kravene til hva som skal vises på en visuell skjermenhet.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Det finnes energimålere som tilfredsstiller kravene som stilles i manualen med tanke på hvilke verdier som skal vises på en visuell skjermenhet. Forutsatt at en slik måler installeres i boligen kan det gis poeng i dette emnet. Det kan gis to poeng for godkjent energimåling av elektrisitet og primærbrensel. I Dråpen vil primærbrensel være elektrisitet, dermed gis to poeng i emnet.

5.3.3 Ene 03 Utebelysning

TEK17

I TEK17 stilles det ikke de samme kravene til utebelysning som i BREEAM-manualen. Antar

derfor at kravet ikke er tilfredsstilt ved prosjektering etter TEK17.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

I dette emnet gis det ett poeng for valg av utebelysning. Lysarmaturene som kunden velger skal tilfredsstille kravene i tabell 19 i manualen. Tabell 19 tar utgangspunkt i lysarmaturenes fargegjengivelsesindeks og ut ifra den stilles det krav til lysutbytte. I tillegg skal lysarmaturene ha dagslyssensor eller være utstyrt med en tidsbryter, slik at man unngår at utebelysningen står på med mindre det er nødvendig.

Det er flere pærer på markedet som tilfredsstiller disse kravene. Eksempelvis kan man ta utgangspunkt i LED Pære Sensor 6,5 W E27 fra Elektroimportøren og se at denne pæren tilfredsstiller kravene. Denne pæra har en fargegjengivelsesindeks på 80 Ra, det fører til at lysutbyttet må være på 60 lm/W. Den valgte pæra har en lysstyrke på 550 lm og en effekt på 6,5 W. (21)

Formel 11 viser beregning av lysutbytte.

$$Lysutbytte = \frac{Lysstyrke}{Effekt} \quad (11)$$

Lysutbyttet for denne pæra blir da 84,6 lm/W. Kravet er dermed oppfylt.

5.3.4 Ene 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp

TEK17

Det er ikke brukt en energispesialist til å finne ut hva som er den mest klimavennlige energikilden til bygget, og det gis derfor ingen poeng her.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

I dette emnet oppnås ett poeng for valg av energiforsyningssystem med lavt klimagassutslipp. En energispesialist skal undersøke hvilken/hvilke energikilde/er som er mest miljøvennlige og hensiktsmessige å bruke. Energispesialisten som utfører denne undersøkelsen må passe på at undersøkelsen inneholder alle punktene som er beskrevet i BREEAM-NOR-manualen.

5.3.5 Ene 08 Energieffektive utstyr

TEK17

I dette emnet gis det ingen poeng da leverandøren av bygget ikke har kontroll over hvilke hvitevarer kunden velger å benytte seg av. Kunden er selv ansvarlig for hvitevarer, og da er det

kun mulig å oppnå ett poeng dersom kunden får beskjed om systemet for klassifisering av utstyr og hvilke utstyr de skal kjøpe. Dette er noe som ikke gjøres i dag.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

I dette emnet gis det to poeng for bruk av energieffektivt utstyr i boligen. Norgeshus vil ha kontroll over hvitevarene som skal være i boligen slik at alle mulige poeng i dette emnet oppnås. Kundene står da fritt til å velge hvitevarer som oppfyller kravene til energieffektivitet, og kjøper varene gjennom Norgeshus slik at energistandarden til hvitevarene kan dokumenteres.

Kravene som stilles for et bolighus til energieffektivt utstyr er at kjøleskap og frysere skal ha klassifisering A+, vaskemaskiner og oppvaskmaskiner skal ha klassifisering A og tørkemaskiner skal ha klassifisering B.

5.3.6 Ene 09 Tørkeområde

Det gis ingen poeng da det ikke er nok plass til tørkeområde i godkjente rom. Godkjente rom ville i dette tilfellet vært badrom eller vaskerom.

5.3.7 Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse

I dette emnet gis det ingen poeng, fordi netto energibehov ikke er beregnet etter NS 3700, og boligen tilfredsstiller ikke krav til oppvarmings- og kjølebehov for passivhus.

5.4 Transport

Tabell 5.13 Oversikt tildelte poeng Transport

Emne	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	
		TEK17	BREEAM-NOR-Good
Tra 01 Kollektivtransporttilbud	4	1	1
Tra 02 Avstand til servicetilbud	2	0	0
Tra 03b Alternative transportformer	2	0	2
Tra 06 Hjemmekontor	1	1	1
Sum	9	2	4

5.4.1 Tra 01 Kollektivtransporttilbud

Kalkulator Tra 01 benyttes for å beregne kollektivtransportindeksen. Ettersom det kun passerer

en buss i timen oppnås ett poeng, se vedlegg 3.1.

5.4.2 Tra 02 Avstand til servicetilbud

Avstanden til servicetilbud er for stor for å oppnå tilstrekkelig antall servicetilbud. Det stilles krav til antall ulike servicetilbud innenfor en gitt avstand fra boligen. Relevante servicetilbud listet opp i manualen er matbutikk/-utsalg, postkontorer/postboks, minibank/bank, apotek, barnehage/førskole, legesenter, fritids-/idrettssentre, uteområder med fri publikumsadgang, samfunnshus og gudshus. Det er 3,9 km til Melhus sentrum. Her finner man flere servicetilbud, men avstanden blir da for stor. Det er også barnehage i nærområdet, men ingen andre servicetilbud fra oversikten over relevante servicetilbud.

5.4.3 Tra 03b Alternative transportformer

TEK17

Ikke gjennomført tiltak. Ingen poeng i dette emnet.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Et alternativ som er gjennomførbart er å opprette to sykkelstativer som er i et godkjent område. Det skal være trygt, beskyttet mot vær og vind, samt med direkte atkomst. Opprettelse av sykkelparkeringen vil gi to poeng.

5.4.4 Tra 06 Hjemmekontor

Kriteriene for hjemmekontor er oppfylt. Boligens andre plan har et område som kan brukes som hjemmekontor om ønskelig. Det er ikke en del av kjøkken eller spisestue og er derfor et godt egnet område.

Det gir ett poeng.

5.5 Vann

Tabell 5.14 Oversikt tildelte poeng Vann

Emne	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	
		TEK17	BREEAM-NOR-Good
Wat 01 Vannforbruk	5	0	3
Wat 02 Vannmåling	1	1	1
Wat 04 Vannbesparende utstyr	1	1	1
Sum	7	2	5

5.5.1 Wat 01 Vannforbruk

TEK17

For å oppnå poeng innenfor dette emnet skal det brukes en kalkulator for å beregne effektiviteten til byggets sanitærutstyr. Dette gjøres ikke ved TEK17 prosjektering.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Gjennom bruk av kalkulator er det beregnet antall poeng i dette emnet. Kalkulatoren tar hensyn til type bygning, antall komponenter som benytter vann og hvor mye som blir brukt. Utskrift i vedlegg 3.2.

Bruk av Wat 01 kalkulator:

For beregning av bolig velges fanen «other type building calculator». For alle boksene som kan fylles inn velges det som passer best med boligen. Videre legger man inn antall toaletter, kjøkkenvasker, baderomsvasker, badekar, oppvaskmaskin og vaskemaskin for boligen. Mengden vann som forbrukes av hver enhet må innhentes for sammenligning med tabell 30 i BREEAM-NOR manualen. Denne tabellen angir hvilket nivå de ulike komponentene ligger på. Fra nivå 1-5 hvor 5 er høyest og dermed gi flere poeng ved vurdering. Målet er å bruke komponenter som har et lavt vannforbruk og derfor belønnes komponenter med lavere vannforbruk. Etter utfylling vil kalkulatoren gi et tall på hvor mange poeng man har oppnådd for emnet.

Ved valg av produkter er det lagt føringer for valgene kunde kan ta. De er nødt til å velge produkter som reduserer vannforbruket for å tilfredsstille gitte kriterier. Ettersom mange ønsker et redusert vannforbruk, spesielt av varmtvann, for å spare penger er det rimelig å velge produkter som tar hensyn til dette.

Produkter:

WC: Spylemengde er satt til 4 liter (22).

Baderomsvask: Forbruk på inntil 4,5 liter per minutt (23).

Dusj: Det er angitt vannmengde for sparedusj hvor normalt volum ligger på 6 liter per min (24).

Kjøkkenkran: Her er det angitt et volum på rundt 4,8-5 liter per minutt. Dette oppfyller derfor kriteriet til nivå 5 (25).

Vaskemaskin: I kapittel for Energi er det krav til energieffektive hvitevarer, det vil si at de også har et redusert vannforbruk sammenlignet med andre produkter. Her er det beregnet med et vannforbruk på inntil 50 liter (26).

Oppvaskmaskin: Årlig forbruk for oppvaskmaskinen er oppgitt til 2775 l. Dette gjelder for en oppvaskmaskin i klasse A++ (27). For ulike maskiner vil forbruket av vann variere, men etter sammenligning med andre maskiner i samme klasse bruker denne maskinen mer vann. Det viser at man ikke er nødt til å kjøpe dyreste maskin, eller maskin i øverste energiklasse for å tilfredsstille kravet.

Det tildeles tre poeng for dette emnet.

5.5.2 Wat 02 Vannmåling

I Melhus kommune er det mange som har installert Kamstrups elektroniske målere (28). Ettersom dette er en ny bolig plassert i et nytt boligområde antas det at det vil bli installert en elektronisk måler av denne typen. Det innebærer at data blir sendt til kommunen og kunden slipper å lese av vannmåleren. Dette tilfredsstiller kriteriene og gir ett poeng i emnet.

5.5.3 Vannbesparende utstyr

I dette emnet oppnås det ett poeng fordi det ikke er spesifisert egne vanningsystemer tilsluttet vannforsyningsnett. All beplantning vil trives under forholdene eller vannes manuelt.

5.6 Materialer

Kategorien materialer har som mål å skape mer bevissthet rundt valg av materialer, innkjøp og materialenes innhold. Dette gjøres for å ha et bærekraftig forbruk av materialer.

Tabell 5.15 Oversikt tildelte poeng Materialer

Emne	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	
		TEK17	BREEAM-NOR-Good
Mat 01 Bærekraftige materialvalg	7	3	3
Mat 03 Ansvarlig innkjøp av byggeprodukter	3	0	0
Mat 05 Robust konstruksjon	1	0	1
Sum	11	3	4

5.6.1 Mat 01 Bærekraftige materialvalg

For å kunne oppnå et BREEAM-NOR sertifikat er det et minstekrav med fravær av miljøgifter gitt i sjekklister A20, se vedlegg 8.4. Dersom materialer brukt i boligen inneholder noen av stoffene fra sjekklisten må de byttes ut før man oppnår BREEAM-NOR sertifisering.

Ved kontroll av materialer er det lagt føringer for å unngå å bruke for mye tid på kontroll av mindre relevante bygningsdeler. Dermed er ikke alle bygningsdeler gitt i materiallisten kontrollert. Dette kommer av at det er vanskelig å finne tilstrekkelig informasjon om alle materialer som er benyttet. Det er kontrollert for de materialer hvor informasjon er tilgjengelig, og liknende materialer har blitt tilegnet samme egenskaper.

Med denne fremgangsmåten er det oppdaget uønskede stoffer i limtrebjelkene levert av Moelven AS. På EPDen for produktet er det oppgitt at materialet inneholder > 0,1% av stoffene på REACH-kandidatliste. Denne listen er tilsvarende sjekklister A20. Dette vil si at det må søkes om tillatelse til å benytte materialet. Dette gjøres på bakgrunn av særlig ulempe for konstruksjonen dersom et annet materiale må benyttes. Andre materialer har andre egenskaper og vil føre til endring av dimensjoner og tverrsnitt. Dette unntaket følger samsvarsnotat 1. Med minstekrav oppfylt er det mulig å oppnå sertifisering, og hente poeng i kategorien for materialer.

TEK17

Miljødeklarasjoner (EPD)

Dette punktet kan gi ett poeng. Det ene poenget oppnås ved innhenting av minst 15 EPDer for forskjellige bygningsprodukter. For boligen slik den er prosjektert etter TEK17 har det blitt hentet inn 15 EPDer.

Oppnår ett poeng i dette emnet.

Ytelseskrav til bygninger

Produktene brukt i boligen skal kontrolleres etter ECO-product metoden. Det er produktgruppene som angitt i Tabell 33 i manualen som angir hvilke produkter som skal kontrolleres. For å få poeng må minst fire av produktgruppene være fra disse fem produktgruppene som definert i NS 3451 Bygningsdelstabell:

- 231/232 Isolasjon i yttervegger
- 233 Vinduer
- 235 Utvendig kledning
- 246 Innvendig kledning
- 251 Bærekonstruksjoner/Dekker

Følgende produktgrupper med tilhørende produkt oppfyller kriteriene om minst en grønn og

resten hvite av miljøindikatorene etter ECO-Product.

Tabell 5.16 Oversikt over bygningsdel, produktgruppe og tilhørende produkt som har ECO-product dokumentasjon.

Bygningsdel	Produktgruppe	Produkt
Bæresystemer	223 Separate bjelker	HEB Bjelke stål Limtrebjelke Moelven
Yttervegger	231 Støttekonstruksjoner	Konstruksjonsvirke gran og furu
	231/232 Isolasjon, vindsperre	Glava isolasjon Vindsperre Isola Hunton vindtett
	235 Utv. Kledning	Steni Fasadeplater Rektangulær kledning
	233/234 Vinduer	NorDan vindu
Innervegger	246 Innerveggkledninger	Huntonit malt trefiberplate Gipsplate
Dekker	255 Nødvendig forbehandling for gulvebelegg	Sponplate Forestia Avrettingsmasse Weber Fine 110 Avrettingsmasse Weber Core 130
Gulv på grunn	252 Gulv/Betong	Betong B30M60
	252 Isolasjon	Jackofoam
Yttertak	261 Vindsperre	Isola xtra (uten stag)

Utvendig rektangulær kledning er vurdert basert på informasjon gitt i EPD. Vurdering følger i vedlegg 13.18. For resterende produkter er ECO-Product dokumentasjon hentet fra Byggeportalen. Dokumentasjon følger som vedlegg 13.1-13.17.

Livsløpsvurderinger i bygget

Etter vurdering er det ikke blitt gjort livsløpsvurderinger (LCA) med hensyn til materialer for å vurdere byggets miljøpåvirkninger da dette er tidkrevende. Dermed ingen poeng i dette delemnet.

Reduksjon av klimagassutslipp

Ettersom det ikke er gjort LCA vil det ikke kunne dokumenteres en reduksjon i klimagassutslipp og man oppnår dermed ingen poeng i dette delemnet.

Som dokumentasjon for oppnådde poeng legges utfylt versjon av A20 sjekkliste i vedlegg 8.4 og EPDer i vedlegg 10.1-10.14.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Miljødeklarasjoner (EPD)

Det er ikke mulig å hente inn flere EPDer for flere poeng. Dersom man ønsker flere poeng må man opp på mønstergyldig nivå. Da er kravet å hente inn 3 EPDer for produktgrupper på nivå 3 i bygningsdeltabellen i kapittel 3-6 om tekniske installasjoner. Det er ikke hentet EPD for produkter på nivå 3 for tekniske installasjoner da disse produktene er utenfor de produktene som Norgeshus er ansvarlig for selv, eller det ikke finnes EPD for ønsket produkt.

Ytelseskrav til bygninger

Det er valgt å ikke gjøre livsløpsvurderinger av boligen ved oppgradering. Poeng blir som ved prosjektering etter TEK17.

Reduksjon av klimagassutslipp

Ettersom det ikke er gjennomført LCA vil det ikke kunne dokumenteres en reduksjon i klimagassutslipp og man oppnår dermed ingen poeng i dette delemnet.

5.6.2 Mat 03 Ansvarlig innkjøp av byggeprodukter

Minstekrav for å oppnå poeng i denne kategorien er dokumentasjon på at EUs Tømmerforordning er fulgt for tømmer og treprodukter. Viser til vedlegg 11.1 for dokumentasjon av oppfylt minstekrav.

TEK17

Det er ved prosjektering etter TEK17 ikke benyttet BREEAM-NOR kalkulator. Ingen poeng.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

For å bestemme poeng i dette emnet er det benyttet en kalkulator som følger manualen. Her legges det inn relevante materialer med hvor stor andel de utgjør av bygningselementet.

Det er for denne oppgaven påbegynt et arbeid med vurdering av materialer. Arbeidet med innhentning av tilstrekkelig informasjon er tidkrevende.

Bruk av Mat 03 kalkulator:

Materialene legges inn etter bygningselement. Det gir en oversikt over mengden materialer oppgitt i prosent eller volum som er benyttet for bygningselementet. Deretter skal det bestemmes for hvilket nivå materialene ligger på når det kommer til sertifisering av nøkkel- og forsyningskjeden. For å bestemme dette nivået må man vite om materialet er sertifisert ihht.

ISO 9001 eller ISO 14001:2005. Treprodukter skal også være PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) godkjent. Dersom både nøkkelprosessen og hele forsyningskjeden er sertifisert etter ISO 14001:2005 oppfyller dette nivå 1 i Mat 03 kalkulatoren. Mengden av materialet som oppfyller de ulike nivåene testes inn og det blir oppgitt oppnådde områdepoeng. For å få områdepoeng må minst 80% av materialene for hvert bygningselement oppfylle kravet. Når man oppnår kriteriene til nivå én tildeles det flere områdepoeng for materialet. For å oppnå tre poeng i emnet ansvarlig innkjøp av byggeprodukter må det oppnås minst 15 områdepoeng.

5.6.3 Mat 05 Robust konstruksjon

TEK17

Det er ikke identifisert sårbare områder av konstruksjonen eller beskyttelse av disse områdene. Dermed er det ingen poeng for dette emnet.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Området rundt garasje og inngangsparti vil være utsatt for gang- og biltrafikk. Området er derfor mer utsatt for uhell og slitasje. Mye gangtrafikk gjennom inngangsparti kan føre til slitasje. Det anbefales å bruke materialer som tåler mye gangtrafikk. I inngangsparti anbefales bruk av materialer som tåler fuktighet ved rengjøring da sko- og yttertøy kan bringe med seg for eksempel snø, regn, gjørme og grus. Valgt materiale må ha motstand mot inntrengning av vann slik at man unngår fuktskader på materialet.

Konstruksjoner som er utsatt for fukt er:

- Hushjørner
- Bæresystem
- Tak
- Fundament

Disse elementene skal beskyttes mot regn i driftsfase. Kravet ivaretas ved riktig prosjektering og utføring etter krav gitt i TEK17. Utover dette skal det gjennomføres en levetidsvurdering for de utsatte elementene. Der hvor det er vanskelig å vedlikeholde eller bytte materialer skal det benyttes materialer med god vannmotstand. (29)

Det gir ett poeng.

5.7 Avfall

Tabell 5.17 Oversikt tildelte poeng Avfall

Emne	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	
		TEK17	BREEAM-NOR-Good
Wst 01 Avfallshåndtering på byggeplass	3	0	2
Wst 02 Resirkulerte tilslag	1	0	0
Wst 03b Avfall i driftsfase	2	0	1
Sum	6	0	3

5.7.1 Wst 01 Avfallshåndtering på byggeplass

TEK17

Avfall som produseres ved bygging blir målt, rapportert og sortert i grupper. Det er ikke vanlig å utnevne en ansvarlig person. Derfor er det ikke gitt noen poeng.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Ressurseffektivitet på byggeplassen

Under bygging utnevnes det en person som er ansvarlig for håndtering av avfall. Dataene som samles inn rapporteres i BREEAM-NOR rapporteringsverktøy.

Dette gir ett poeng.

Økning av ombruk og gjenvinningsgraden

For å oppnå ett poeng skal minst 75 % av avfallet sorteres i separate hovedavfallsgrupper.

Avfallsmengdene skal rapporteres på skjema 5178 eller 5179 dersom nødvendig. I tillegg skal avfallsmengden rapporteres i BREEAM-NOR rapporteringsverktøy. Gjennomføring av angitte tiltak gir ett poeng. Etter befaring på byggeplass har det blitt erfart at en sortering på 80 % er mulig å gjennomføre. Dette er noe over kravet gitt i manualen, men 75 % er valgt av hensyn til noe ulik kultur for sortering og håndtering av avfall avhengig av byggeplass.

5.7.2 Wst 02 Resirkulerte tilslag

Det antas at tilslaget benyttet i betongen ikke er hentet fra tomt eller fra avfallsbehandlingsanlegg i avstand mindre enn 30 km fra tomt. Dermed er ikke kriteriene for poeng i dette emnet tilfredsstilt.

5.7.3 Wst 03b Avfall i driftsfase

TEK17

Kravet til fem beholdere på minst 15 l som ikke er frittstående på kjøkkengulvet er ikke oppfylt. Det er ikke satt av plass til kompostering eller lagring av organisk avfall. Dette er opp til hver enkelt bruker av boligen.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Under prosjektering av boligen skal det planlegges for fem beholdere til resirkulerbart avfall. Disse fem beholderne skal ikke stå fritt i skap eller på gulv. De kan være plassert i bod innen 10 m fra kjøkken. Avfallsbeholderne deles inn i kategoriene:

- Papp og papir
- Plast
- Glass og metall
- Organisk avfall (matavfall)
- EE-avfall (elektrisk og elektronisk utstyr)

Hver beholder skal ha en størrelse på minst 15 l. Organisk avfall plasseres i stativ i kjøkkenskap sammen med beholder for avfall som ikke er resirkulerbart. Resterende beholdere vil monteres i boden for enkelt å ta avfall ut i beholdere eller til henting. Bodene er plassert i inngangsparti og ikke langt fra kjøkken. Dette gir ett poeng.

Utendørs vil det ikke opparbeides muligheter for kompostering av organisk avfall. Dermed ikke poeng her.

5.8 Arealbruk og økologi

Tabell 5.18 Oversikt tildelte poeng Arealbruk og økologi

Emne	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	
		TEK17	BREEAM-NOR-Good*
LE 01 Valg av tomt	3	1	1
LE 02 Tomtens økologiske verdi	2	1	1
LE 04 Forbedring av tomtens økologiske verdi	3	0	0
LE 05 Langsiktig påvirkning av artsmangfold	2	0	0
LE 06 Byggets fotavtrykk	2	0	0
Sum	12	2	2

*Det er ikke gjort noen endringer ved BREEAM-NOR-sertifisering klassifisering Good

5.8.1 LE 01 Valg av tomt

Tidligere utbygget areal

Tomten som er valgt er ikke tidligere utbygget. Området har tidligere blitt benyttet til jordbruk og har nylig blitt regulert til boligformål. Oppfyller ikke kriteriene for å få poeng.

Forurensset areal

Det er ikke registrert forurensninger på tomten. Det gir ett poeng.

5.8.2 LE 02 Tomtens økologiske verdi

Etter kontroll med tabell 38 i manualen er det vurdert at tomten ikke har noen økologisk verdi. Det gir ett poeng.

5.8.3 LE 04 Forbedring av tomtens økologi

Det er ikke utnevnt økolog eller utarbeidet en økologiplan.

5.8.4 LE 05 Langsiktig påvirkning på artsmangfold

Det er ikke utnevnt økolog, og derfor ikke utarbeidet en plan for langsiktig påvirkning av artsmangfold.

5.8.5 LE 06 Byggets fotavtrykk

Forholdet mellom brutto interne gulvareal og brutto interne grunnplans areal beregnes. For å oppnå ett poeng skal forholdet være mindre eller lik 2,5. Dersom man vil oppnå to poeng skal forholdet være mindre eller lik 3.

Brutto interne gulvareal: 139,9 m²

Brutto interne grunnplans areal: 75,2 m²

Forholdet mellom gulvareal og grunnplans areal blir på 1,86, som ikke er tilstrekkelig for å oppnå poeng.

5.9 Forurensning

Tabell 5.19 Oversikt tildelte poeng Forurensning

Emne	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	
		TEK17	BREEAM-NOR-Good
Pol 01 Påvirkning fra kuldemedier	3	3	3
Pol 02 NO _x -utslipp	3	0	0
Pol 03 Overvannshåndtering	5	0	0
Pol 04 Reduksjon av lysforurensning	1	0	0
Sum	12	3	3

*Ikke gjort endringer fra TEK17

5.9.1 Pol 01 Påvirkning fra kuldemedier

Denne boligen er ikke utstyrt med varmepumpe. Det tildeles derfor tre poeng her.

5.9.2 Pol 02 NO_x-utslipp

TEK 17

Det har ikke blitt rapportert med BREEAM-NOR rapporteringsverktøy. Tildes ingen poeng.

BREEAM-NOR – klassifisering Good

Dersom en antar at det ikke er vedovn i boligen vil det ikke oppstå utslipp av NO_x gasser.

Produsentens verdier for NO_x-utslipp skal benyttes dersom man har ovn som fører til utslipp ved fyring. I ytelseserklæringen som følger peisen angitt i materiallisten for bygget er det oppgitt et NO_x-utslipp på 103 mg / m³ ved 13 % overskudd av oksygen. Denne verdien regnes om for å gjelde for 0 % overskudd av oksygen. Dette gjøres etter metode oppgitt i tilleggsmasjiner. Dette gir en verdi på 233,92 mg/kWh. Kravet for å få ett poeng er utslipp på 120 mg/kWh. Verdien er da vesentlig høyere enn verdier oppgitt i tabell for å få poeng. Kriteriene for poeng i dette emnet er derfor ikke tilfredsstillt.

5.9.3 Pol 03 Overvannshåndtering

Det er ikke benyttet hydrologikonsulent. Ingen poeng i dette emnet.

5.9.4 Pol 04 Reduksjon av lysforurensning

Kravene gitt i tabell 2 i Lyskulturs Publikasjon 1C gjelder for belysning av arbeidsplasser.

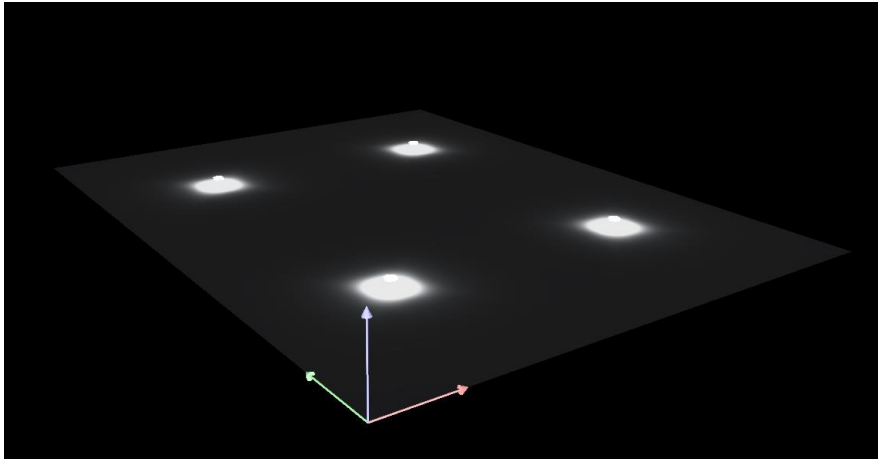
Brødteksten angir at det også gjelder for annen virksomhet tilknyttet utendørs aktivitet.

Tabellen er derfor gjeldende for utendørs belysning av bolig. For kriterier som ikke er relevant vil disse ses bort fra og poeng vil fortsatt oppnås, jamfør samsvarsnotat 4. Valgt tomt er i et boligområde på landet, det gir kategori E2 i tabell 2. Hvor mye lysforurensning som vil oppstå avhenger av valg av armatur, plassering og type lyspære som brukes. Dette vil variere fra kunde til kunde. Lystilditthus.no oppgir at innebelysning i norske hjem har lux rundt 50 (30).

Utebelysning har lavere lux enn innebelysning fordi øynene ikke trenger like mye lys når det er mørkt for å oppleve at noe er opplyst. Dette er fordi man tilpasser seg mørket og det kreves derfor lite lys for å se. Det er også hensiktsmessig at utebelysning ikke er for sterk da dette kan være sjenerende når man oppholder seg innendørs (31).

For å danne et perspektiv på hvor mye strølys som utebelysning gir fra seg er programvaren DIALux benyttet for å simulere hvor mye lux som er i området rundt en valgt armatur.

Armaturen benyttet er hevet 0,3 m over bakken og vil lyse opp ved siden av gangveier som binder sammen hus, garasje, postkasse og andre elementer utendørs. Figur 5.2 viser lyset som stråler ut fra armaturene. Området som armaturene er plassert i er tilfeldig valgt med størrelse på 37x28 m². Fire armaturer er plassert ut med lik avstand mellom i hver retning. Dermed dannes et bilde av hvordan lyset spres. Styrken er satt til 20 lux. Gjennomsnittet for området er beregnet til 22 lux. Laveste er beregnet til 0,01 lux i ytterkant av området. Materialene rundt armaturene vil påvirke refleksjonen av lyset og hvordan lyset oppleves. Materialet her er satt til lys betong.



Figur 5.2 Utklipp fra DIALux med fire armaturer utplassert. Hvitt lys illustrerer lys utsendt fra armatur.

Etersom lux er lav i ytterkant av området antas det at krav til lys mot annen angitt i Tabell 2 i Lyskulturs Publikasjon 1C er innfridd for normal utebelysning på enten vegg eller bakke. Det forutsetter en lux rundt 20.

Lyskildeintensiteten vil også være innenfor grenseverdiene med en lux på 20. Dersom et areal på 20 m² belyses vil lyskildeintensitet bli på 0,21 kcd som er langt under grenseverdiene angitt i tabellen.

ULR tolkes som prosentandelen lys som sendes oppover fra montert armatur. Dette kan være opp til 5%. Enheten for ULR måles i lumen. Det vil si at det bare kan måles 30 lumen over horisontalplanet dersom lyset har lysstyrke på 600 lm.

Det antas at utebelysning vil styres av sensor som slår på lyset når det blir mørkt ute. Dermed vil det ikke være hensiktsmessig å ha utebelysningen av mellom kl 23.00 og 07.00. Kravet blir derfor ikke fulgt. Grunnet dette blir det ikke tildelt poeng i dette emnet.

5.10 Innovasjon

Det er ikke tildelt noen innovasjonspoeng i denne sertifiseringen. Verken for mønstergyldig nivå i andre emner eller for innovative produkter eller prosesser. Det stilles høye krav til innovasjonspoeng, som er vanskelig å oppnå for en enebolig uten at kostnadene blir for høye. Totalt er det mulig å oppnå ti innovasjonspoeng.

6 Diskusjon

Gjennom kommende underkapitler vil det diskuteres hvordan klassifisering Very Good kan oppnås, en sammenligning som får fram forskjellene mellom prosjektering etter TEK17 og BREEAM-NOR, feilkilder og utfordringer med oppgaven.

6.1 Oppnåelse av klassifisering Very Good

Tabell 6.1 Klassifisering Very Good

Kategori	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	% av oppnådde poeng	Vekting av kategorier	Poengsum for kategori
Ledelse	20	16	80 %	0,12	9,60 %
Helse og innemiljø	26	21	81 %	0,15	12,15 %
Energi	22	16	73 %	0,19	13,87 %
Transport	9	4	44 %	0,1	4,44 %
Vann	7	5	71 %	0,05	3,55 %
Materialer	11	4	36 %	0,135	4,86 %
Avfall	6	4	67 %	0,075	5,03 %
Arealbruk og økologi	12	2	17 %	0,1	1,67 %
Forurensning	12	6	50 %	0,08	4,00%
Innovasjon	10	0	0 %	0,1	0,00 %
Endelig poengsum					59,17 %
Klassifisering					VERY GOOD

6.1.1 Ledelse

I denne kategorien er det ikke lagt til grunn en deltagelse fra BREEAM-NOR-AP og i emner hvor dette gir poeng vil det i denne vurderingen ikke gis poeng. Det samme gjelder for emner hvor en analyse av livsløpskostnader for bygg og bygningsdeler skal gjennomføres. Årsaken er at kostnaden er større enn nytteverdien. Dersom beregning av livsløpskostnader skal gjennomføres må opplæring gjennomføres eller konsulent benyttes.

I emnene som omfatter byggeplass er det som nevnt tidligere tatt utgangspunkt i en av entreprenørene til Norgeshus. Det er en fordel å ta utgangspunkt i en entreprenør som bygger for Norgeshus for å få et realistisk innblikk i rutiner på byggeplassen. Likevel ville det vært hensiktsmessig å snakke med flere av entreprenørene Norgeshus bruker, fordi de ulike entreprenørene kan ha ulike rutiner på byggeplass. Det kunne derfor vært gunstig å få informasjon fra flere for sammenligning.

Ønsker man å oppnå klassifiseringen Very Good vil det være hensiktsmessig å utføre beregninger av livsløpskostnader, fordi den vil være lik uavhengig av tomt og kunde. Dette vil derfor være et lønnsomt tiltak dersom man ønsker å oppnå en høyere klassifisering i BREEAM-NOR.

Det vil være nyttig å se på kostnadene over livsløpet til bygget for å finne ut hvordan de kan reduseres. Blant annet kan bytte av materialer føre til lavere kostnader og økt levetid. I kategorien Ledelse kan man oppnå flere poeng ved å bruke BREEAM-NOR-AP. Den vil forsikre at prosjektet blir riktig utført, og at man oppnår ønsket klassifisering. Derfor er BREEAM-NOR-AP et bra tiltak dersom man er villig til å betale for det.

For å oppnå klassifiseringen Very Good tildeles tre poeng for beregning av livsløpskostnader for bygget og bygningsdeler. Det fører til at man får fire av fire poeng innenfor emnet livsløpskostnader og levetidsplanlegging. Totalsummen innenfor Ledelse øker da fra 13 poeng til 16 poeng.

6.1.2 Helse og innemiljø

For å oppnå alle poeng i visuell komfort kreves det at huset deles inn i soner for ulike bruk av både inne- og utebelysning. Inndeling i soner etter bruk vil variere fra prosjekt til prosjekt avhengig av kundens bruk av boligen. Dermed kan ikke denne sonedelingen gjøres for generell da det uansett vil kreve tilpasninger. Soneinndeling for bruk av for eksempel stue skal lage ulike soner i rommet og ikke gi blanding. Sonene skal deles inn på en hensiktsmessig måte avhengig av bruk. Dette vil si at den åpne løsningen mellom kjøkken og stue skal ha ulike belysningsstrategier for å skille de to sonene fra hverandre. Belysningsstyrken skal spesifiseres i samsvar med nasjonale retningslinjer.

I emnet lydforhold er det fire tilgjengelige poeng. Disse kan kun oppnås ved å hyre en akustiker. Derfor er ikke dette gjort ved oppnåelse av klassifiseringen Good. For en enebolig kan prisen for en akustiker bli høy sammenlignet med effekten man får av det. Boligen Dråpen har ikke rom som går over to etasjer eller store åpne flater og derfor ingen kjente akustiske problemer. Med normal bruk av møbler vil man ikke oppleve etterklang eller ekko i boligen. Dersom man likevel gjennomfører en akustisk vurdering og endrer materialene etter anbefaling for å oppnå lydklasse B vil man oppnå fire poeng. En bolig prosjektert etter TEK17 oppfyller som regel kravene for en bolig i lydklasse C. Det vil si at med en gjennomføring av akustisk vurdering vil man oppnå minst to poeng.

Sikker atkomst bestemmes av forholdene rundt og på tomten. Her er det ikke tildelt poeng fordi tomten ligger i et boligfelt hvor infrastruktur allerede er etablert. For et vanlig boligfelt vil det ikke etableres egne gang og sykkelveier ved siden av bilvegen inn til boligene ettersom behovet ikke er tilstede. Etablering av egne gang- og sykkelveier krever stor plass og gir dermed en økt kostnad for utbygger av boligfeltet. Det vil i de fleste tilfeller ikke være aktuelt ettersom det ikke er et minstekrav. Derfor vil ikke en gjennomføring av dette legges til grunn for oppnåelse av klassifisering Very Good.

For å oppnå klassifiseringen Very Good må ett poeng tildeles for fuktsikkerhet. Kriterium 1 sier at det skal utarbeides en plan for fuktsikkerhet. Dette må ligge til grunn før flere poeng kan tildeles. Det er ved oppnåelse av høyere poengsum også hensiktsmessig å dokumentere at uttørking har blitt gjort i henhold til anbefalte metoder, som gir to poeng. For å oppnå to poeng til må det bygges under tak, for eksempel med telt. Det vurderes som forsvarlig å gi tre poeng her.

Totalt vil dette gi en økning til 21 poeng fra 16 poeng i kategorien Helse og innemiljø.

6.1.3 Energi

I kategorien Energi er det ikke gitt poeng for tørkeområdet i bygget. Et godkjent område vil være baderom eller vaskerom, slik som Dråpen er prosjektert i dag er det ikke tilstrekkelig med plass til fastmontert tørkesnor på baderommene. Det ses på som unødvendig å endre på plantegningen for å oppnå poeng for dette, da en økning i baderoms areal eller et eventuelt vaskerom vil føre til en mindre arealeffektiv planløsning. Det er ikke gitt poeng i emnet Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse, da dette emnet omfatter at byggets energibehov for kjøling og oppvarming skal tilfredsstillere kravene i passivhusstandarden. Dette vil føre til en økning av isolasjonstykkelse i ulike bygningsdeler. Ettersom Dråpen har store vindusflater er dette noe som må reduseres for å tilfredsstillere kravet til oppvarmingsbehov i passivhusstandarden.

I emnet Ene 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp er det tildelt ett poeng, poenget omfatter at en energispesialist skal undersøke hvilken/hvilke energikilde/er som er mest miljøvennlige og hensiktsmessige å bruke i boligen. Det er noe som ikke er gjort enda, men som skal gjøres ved en BREEAM-NOR-sertifisering av Dråpen. Dersom energispesialisten finner ut at det er hensiktsmessig å endre energiforsyningen til boligen, vil dette føre til en endring i byggets leverte energi. Dette kan påvirke antall oppnådde poeng i emnet Ene 01

Energieffektivitet. Det emnet må derfor vurderes på nytt ved bytte av energiforsyning slik at poengfordelingen innenfor energikategorien blir riktig.

Ved oppnåelse av klassifiseringen Very Good vil det være hensiktsmessig å hente poeng i de andre kategoriene. Det er mulig å få flere poeng i kategorien Energi også, men her er det snakk om å gjøre større tiltak. Mest relevant i denne kategorien er å prosjektere Dråpen slik at den tilfredsstillende kravet for kjøling og oppvarming gitt i passivhusstandard. Dette vil også føre til mer poeng i emnet Ene 01 Energieffektivitet. Det gjøres ingen endringer i denne kategorien ved oppnåelse av klassifiseringen Very Good.

6.1.4 Vann

For å oppnå alle poeng i kategorien Vann må man redusere vannforbruket til boligen. Poengene for vannforbruk er regnet ut ved bruk av BREEAM kalkulator. Avhengig av mengden vann som hver enhet forbruker blir det gitt en poengsum. Dersom vannmengden skal reduseres må det installeres tappekraner og dusjarmaturer som er vannbesparende. Her ligger det også et potensial i hvitevarer som vaske- og oppvaskmaskin. Maskinene kan ha et stort vannforbruk og er man bevisst på dette ved kjøp kan man spare store mengder vann ved bruk. Utstyret som installeres avhenger av bruker og deres ønsker. Etersom mange produkter på dagens marked er såkalte spareprodukter kan det være vanskelig å oppnå bedre verdier for vannforbruk. Antall poeng forblir som ved klassifisering Good.

6.1.5 Transport

Kategorien Transport er avhengig av boligens plassering. Dersom boligen plasseres på en tomt som ligger mer sentralt i forhold til den tomten som er benyttet i denne oppgaven, vil dette være en kategori hvor det er enkelt å oppnå flere poeng. En tomt som ligger midt i sentrum vil være gunstig dersom man ønsker å oppnå en høyere klassifisering.

Kollektivtransporttilbudet vil bli bedre dersom boligen plasseres mer sentralt, avstanden til servicetilbud vil også være bedre med en sentral tomt. Emnet Alternative transportformer har flere alternativer til hvordan man kan oppnå flere poeng, blant annet forhandlinger med lokale myndigheter for å få et bedre kollektivtilbud. Det er rimelig å anta at det ikke vil settes opp flere avganger med buss siden antallet som benytter seg av tilbudet ikke vil være stort nok i løpet av dagen. Siden man i dette prosjektet er på samme tomt vil det ikke tildeles noen ekstra poeng for kollektivtransporttilbudet for å oppnå Very Good.

6.1.6 Materialer

Bærekraftige materialvalg baseres i stor grad på gjennomføring av LCA med hensyn til byggets miljøpåvirkning over livsløpet. Dette er ikke satt som forutsetning ved oppnåelse av klassifisering Good. Ved gjennomføring av LCA vil det gå med tid til forskning og utvikling på området internt i Norgeshus eller en konsulent får arbeidet. Uansett vil det kreve økte ressurser for flere poeng i dette emnet. Gjennomføring av LCA krever at tiden og ressursene benyttet vurderes opp mot nytteverdien. For boligen er det en mulighet at materialer som er bedre egnet, med tanke på livsløpet, kan erstatte materialer som i dag er benyttet. Selv om materialkostnadene øker, vil lavere drift- og vedlikeholdskostnader være attraktivt for kunden.

Ansvarlig innkjøp av materialer kan gi tre poeng. Ved oppnåelse av klassifisering Good er det ikke tildelt poeng her, men det er gjennomførbart. Årsaken til at det ikke er tildelt poeng er at prosessen med å finne informasjon er krevende, og siden det skal hentes inn informasjon om alle materialer i de ulike bygningskategoriene tar det tid. For alle materialer skal det kontrolleres at prosessen for framstilling og prosessering er i henhold til International Organization for Standardization (ISO) og Environmental Management Scheme (EMS) for forsyningskjeden og nøkkelprosessen. Dersom alle produktene oppfyller kriteriene til nivå 1 etter tabell 35 i manualen vil det gis tre poeng i dette emnet.

Samlet vil poengsummen øke fra tre til potensielt seks poeng. Mest sannsynlig er det at poengsummen blir fire poeng.

6.1.7 Avfall

I kategorien Avfall er det ikke gitt poeng for en prosentvis avfallssortering på byggeplass på 85 %, fordi systemet hver enkelt entreprenør bruker er ulikt. Det er heller ikke gitt poeng for resirkulert tilslag som er brukt i betongen. Leverandøren av betongen avgjør hva slags tilslag som brukes avhengig av tilgjengelighet. Dersom det ikke finnes resirkulert tilslag kan det ikke benyttes. For dette emnet er det lagt til grunn at resirkulert tilslag ikke benyttes.

Ønsker man å oppnå flere poeng innenfor kategorien Avfall vil det være fornuftig å kreve at avfallssorteringen på byggeplass skal være på 85 %. Dette er noe som er realistisk, fordi i dag har Norgeshus Fredheim og Paulsby Bygg en avfallssortering på 80 %, og det vil da være mulig å oppnå 85 % uten for mye arbeid. Det tildeles ett ekstra poeng på grunn av dette, som fører til en økning fra tre til fire poeng totalt innenfor Avfall.

6.1.8 Arealbruk og økologi

I emnet Valg av tomt kan det oppnås flere poeng uten å gjøre tiltak på tomten dersom man velger en tomt med andre forutsetninger. Et eksempel er at tomten valgt i denne oppgaven tidligere har blitt benyttet som jordbruksareal. Tomten tilfredsstiller derfor ikke kriteriene om at minst 75 % av byggets fotavtrykk ligger på et areal som har vært utbygget til industri-, yrkes- eller boligformål de siste 50 årene. For flere tomter vil dette kravet være vanskelig å oppnå ettersom man etablerer nye boligfelt i områder hvor det ikke har vært bebyggelse før. Derfor er det ikke hensiktsmessig å tildele poeng for dette ved oppnåelse av klassifisering Very Good da det vil legge for mange føringer på hvor man kan bygge.

En vurdering av tomtens økologiske verdi er gjennomført etter sjekkliste Tabell 38 i manualen og tomten benyttet er vurdert som et område med lav økologisk verdi. Det gir ett poeng. Dersom det er trekk med økologisk verdi i nærheten av tomten skal dette beskyttes ved bygging for å oppnå ytterligere ett poeng.

Emnet forbedring av tomtens økologiske verdi krever vurdering av økolog. Dette er ikke gjennomført med tanke på kostnad. For en boligtomt vil det ikke bli like store inngrep i naturen som om det bygges ut et leilighetskompleks eller næringsbygg. Hele kostnaden ved en økolog vil også legges på kjøper alene. Selv om økolog kan benyttes for to poeng i emnet langsiktig påvirkning av artsmangfold på tomten, vil nytteverdien av en økolog bli lav.

Byggets fotavtrykk er et forholdstall mellom brutto interne gulvareal og interne grunnplansareal. Ved et forhold større eller lik 2,5 tildeles ett poeng, og forhold større eller lik 3 gir to poeng. For Dråpen er forholdet mindre enn 2,5. For å oppnå poeng må man endre konstruksjonen på hele boligen slik at man bygger flere etasjer, eller andre etasje er større enn grunnplanet. Dette er ikke hensiktsmessig å gjennomføre da man går bort fra konseptet med Dråpen.

Samlet vurdering med eksisterende tomt gir ingen flere poeng da tiltak vurderes som kostbare og av liten nytteverdi.

6.1.9 Forurensning

I kategorien Forurensning vil det være hensiktsmessig å ikke ha skorstein og vedovn slik at man unngår NO_x-utslipp fra boligen. I TEK17 stilles det krav til at alle småhus skal oppføres med skorstein, men TEK17 sier også at dette kravet kan unntas dersom det er vannbåren varme

i boligen som minimum skal dekke romoppvarming i stue (32). Ved oppnåelse av klassifiseringen Very Good vil det oppnås tre ekstra poeng i denne kategorien for at NO_x-utslippet reduseres.

Poengene i kategorien øker fra tre til seks poeng.

6.2 Klassifiseringens innhold

Klassifiseringen man får er basert på en prosentandel poeng som er oppnådd. Ved å kun basere seg på klassifiseringen vet man ikke nødvendigvis hva som er bra med prosjektet og hvor det har blitt hentet mye poeng. Videre tar BREEAM-NOR for seg hele spekteret fra prosjektering til drift og det kan bli vanskelig å isolere faktorer som baserer seg på kunde, produsent og utbygger. Dersom bruker av bygget har dårlige vaner eller skifter ut produkter til noen med dårligere standard vil man ikke lenger ha et bygg som fungerer som angitt BREEAM-NOR klassifisering. Hvis bygget har klassifisering Outstanding er det et tegn på at poengene i alle kategoriene er mange. Har man derimot klassifiseringen Pass vil det være vanskelig å si hvor man har fått poeng, da man kan ha mange poeng i én kategori eller noen poeng i flere kategorier.

6.3 Krav i TEK17

Kravene gitt i TEK17 sammenlignet med kravene gitt i BREEAM-NOR er i mange tilfeller nesten like. For eksempel er det krav om dokumentasjon på materialer brukt i bygningen som tilsvarer nødvendig dokumentasjon i BREEAM-NOR. For de områdene hvor kravene er tilsvarende like vil man ved en prosjektering etter TEK17 automatisk oppfylle enkelte krav gitt i BREEAM-NOR. Prosjektering av bolig etter BREEAM-NOR vil for disse kriteriene ikke være mer tidkrevende eller komplisert enn prosjektering etter TEK17. Kategorier som går igjen både i TEK17 og BREEAM-NOR er inneklimate og helse, energi, naturpåkjenninger, dokumentasjon av materialer, installasjoner for vann og flere. Likheten gjør overgangen fra prosjektering etter TEK17 til BREEAM-NOR lettere da forskjellen i krav og dokumentasjon ikke er stor.

6.4 Tomtens betydning

Gjennom arbeidet med å oppnå en BREEAM-NOR klassifisering viser det seg at tomten økologiske verdi og plassering har mer å si enn først antatt for å oppnå poeng.

På tross av at det ikke er så mange poeng som er avhengig av tomten, sammenlignet med andre kategorier, har den fortsatt ganske stor betydning. Poengene som kan oppnås på grunnlag av tomt er lettjente poeng dersom tomten har rett plassering og innhold.

Ved valgt tomt er det lite kollektivtilbud og servicemuligheter, samt at tomtens økologi gir lite poeng. Det vil variere hvor mange poeng som oppnås på grunn av tomt. Tomten vil være en variabel og det vil være vanskelig å bestemme seg for en tomt som skal oppfylle alle krav i vertfall når det er snakk om et kataloghus som skal kunne plasseres flere steder. Plasseres Dråpen på en mer sentral tomt enn den som er valgt i denne oppgaven vil det by på flere servicemuligheter og kollektivtilbud, og man vil derav oppnå flere poeng.

Tomten som er valgt i denne oppgaven har en realistisk plassering i forhold til hvor Norgeshus bygger boliger, og generelt hvor det bygges eneboliger. Eneboliger bygges ofte litt utenfor sentrum hovedsakelig på grunn av plassbehov, mens leilighetskomplekser ligger ofte mer sentralt. Dette er noe å tenke på ved BREEAM-NOR sertifisering av bolig, det vil være poeng som er enklere for et boligkompleks å oppnå i forhold til en enebolig. I vertfall når man tenker på en sentral plassering av boligen. Det vil være mer kostnadseffektivt å leie inn en konsulent som skal vurdere tomten for et leilighetskompleks enn en enebolig. For eksempel økolog eller hydrolog som skal vurdere tomten og finne gode bærekraftige løsninger. Derfor er det enklere å gjøre slike tiltak når kostnadene fordeles på flere boliger. Det er gjerne i tilfeller med større bygg det vil være mest nyttig å ha med en økolog eller hydrolog for å undersøke tomten.

6.5 Kunde

Kunden vil i alle prosjekter ha evnen til å påvirke resultatet. Det gjelder om det er for et leilighetskompleks eller en enebolig. Ønskene til kunden kan ikke alltid kontrolleres av utbygger. Norgeshus leverer boligene nøkkelferdig, men det er fortsatt installasjoner som kunden installerer selv. Dette kan være hvitevarer, utebelysning, sykkelstativer og mer. I de emnene hvor dette er relevant er det gitt poeng på grunnlag av kundens overholdelse av kravene som stilles. De vil fremdeles stå fritt til å velge et produkt så lenge de overholder kravene som stilles i manualen. For å oppnå poeng må det dokumenteres at varene tilfredsstillende gir de gitte kravene. Dette problemet vil løses ved at Norgeshus skal ha kontroll over utebelysningen og hvitevarene som skal installeres i boligen. Dette kan gjøres ved at varene kjøpes gjennom Norgeshus eller at Norgeshus får dokumentasjon på at varene er installert i boligen. Dette er en gunstig løsning fordi Norgeshus vil kunne ha oversikt over varene som er i

boligen.

6.6 Bruk av konsulenter

Flere av kategoriene angir krav om bruk av konsulent dersom man ønsker høy poengsum. Hvis det er ønsket for alle kategorier vil akustiker, hydrolog, økolog, energiingeniør, VVS ingeniør og BREEAM-NOR AP være en del av prosjektering, gjennomføring og vurdering av boligen. I prosjekter med næringsbygg eller leilighetskomplekser vil nytten av nevnte konsulenter være større enn for en enebolig. I større bygg vil blant annet lyder fra naboer være mer sjenerende enn lyder fra egen familie. Dermed vil en akustiker få en større nytteverdi ved store prosjekter enn for en enebolig.

Fordelen med bruk av konsulenter er en sterk faglig vurdering. Kvaliteten på arbeidet kan øke og boligen vil få bedre standard. Som boligeier kan dette gi en opplevd bedre bolig. En ulempe kan være at mange eksterne involvert i et prosjekt krever god planlegging og koordinering for å sikre framdrift i prosjektet. Slutningen er at kost-nytte verdien ved bruk av konsulenter i dette omfanget for en enebolig vil være for lav.

6.7 Kostnad og pris

Kostnadskalkyle for boligen med endringer for BREEAM-NOR klassifisering Good er gjennomført og sammenlignet med kalkyle for boligen prosjektert etter TEK17. Denne sammenligningen danner grunnlaget for diskusjonen rundt kost-nytte verdien av BREEAM-NOR-sertifisering. Resultatet av kalkylen er at en BREEAM-NOR-sertifisering etter klassifisering Good vil koste mer enn prosjektering etter TEK17. Prisforskjellen på boligen vil rundt regnet bli 455 000 kr. Prisen for boligen etter TEK17 er 2 907 079,28 kr. Prisen for boligen med endringer for å oppnå klassifisering Good blir da 3 362 055 kr. Utskrift fra kalkylene følger som vedlegg 4.1-4.4.

Videre vil det fremgå hva denne differansen dekker. Hovedsakelig er det tre elementer som fører til en prisendring.

1. Kostnad for sertifisering, registrering og BREEAM-NOR revisor
2. Økt timebruk på prosjektering og dokumentering
3. Materialer og produkter med høyere innkjøpspris og større timeforbruk ved montering

Offisiell sertifisering etter BREEAM-NOR kan bare oppnås ved registrering og sertifisering

gjennom NGBC og en BREEAM-NOR revisor. Kostnaden for dette er delt i tre. En fastpris for registrering, en variabel pris avhengig av størrelse (m²) på prosjektet og timelønn til revisor. Uavhengig av størrelse på prosjektet er prisen for registrering 30 000 kr. Sertifisering av prosjekter er delt i tre. For prosjekter opp til 5000 m² er prisen 64 000 kr (33). Disse prisene gjelder dersom man ikke er medlem av NGBC, hvor rabatterte priser gjelder for medlemmer. I tillegg kommer timelønn for revisor. For prosjekter gjennomført i Norge så langt er det anslått en pris på 200 000-350 000 kr for revisor (34). Hvis vi antar at tiden benyttet for en enebolig henger sammen med størrelsen på boligen kan det antas en pris på 6000-10 500 kr for revisor. Totalt sett vil det med dagens satser bli en totalpris på 100 000-104 500 kr uten MVA for å få et sertifikat for at boligen er prosjektert og bygd etter kravene gitt i BREEAM-NOR.

Element to som gir prisforskjell er økt timebruk på prosjektering og dokumentering. Etter erfaring fra gjennomføring på dagens byggeplass vil nye krav til dokumentering og fordeling av ansvar føre til økt timebruk på byggeplassledelse. Det er anslått at det vil utgjøre en kostnad på 25 000 kr. Merkostnad for prosjektering er anslått til et par dagers arbeid som tilsvarer en kostnad på 15 000 kr. Disse verdiene er ikke eksakte beregninger, men estimerer basert på erfaringstall fra oppdragsgiver.

Element tre som påvirker prisendringen er andre materialvalg. Blant annet er innvendig kledning byttet fra MDF plater til Huntonit trefiberplater. Den nye platen har en høyere enhetspris, samt at montering tar lengre tid. Totalen blir da en større kostnad for dette produktet.

En reduksjon av total kostnad for sertifisering og registrering må til for at det skal bli aktuelt å BREEAM-NOR-sertifisere en enebolig. Registrering bør deles opp etter bygningskategori, slik at prisen representerer type bolig og størrelse. Samme prinsipp bør innføres for sertifiseringskostnad. Den er basert på størrelse, men kun for prosjekter i stor skala da laveste pris er for prosjekter opp til 5000 m² som er vesentlig større enn eneboliger. Egne priser eksisterer ikke for enebolig. Årsaken til hvorfor det er slik er vanskelig å finne. Det er vanskelig å si om det ikke eksisterer egne priser for enebolig fordi det aldri har blitt sertifisert, eller om enebolig ikke er prosjektert og sertifisert etter BREEAM-NOR fordi det ikke eksisterer egne priser.

Av den grunn må det legges til rette for at BREEAM-NOR sertifisering av enebolig skal være gjennomførbart.

6.8 Tilpasning av prissystem

I andre land har de andre ordninger for kostnaden av selve sertifiseringen og registreringen som er mer gunstig for eneboliger og mindre boligkomplekser. I Spania har de for eksempel en ordning hvor prisen på sertifiseringen og registreringen avhenger av hvor mange boliger det er i bygget. Prisen for registrering og sertifisering av en enebolig i Spania er på ca. 15 000 norske kroner (35). Det er stor forskjell på denne prisen og prisen i Norge, ved denne sammenligningen må det tas hensyn til at prisnivået i Norge er noe høyere enn det er i Spania. På tross av det er prisen betydelig mye mindre i Spania enn i Norge. Dersom det skal være mulig å få til en gunstig BREEAM-NOR-sertifisering i Norge burde det utvikles et system som gjør det billigere å sertifisere små bygg.

Spania er ikke det eneste landet som har gunstigere ordninger for BREEAM-sertifisering av mindre bygg, Nederland har også lavere priser for mindre bygg. I Nederland er prisen avhengig av størrelsen på boligen slik som i Norge, men i Nederland er skalaen bedre tilpasset mindre boliger. Nederland har en egen pris for boliger opp til 1000 m², prisen for registrering og sertifisering er da på ca. 8 100 norske kroner. Tilsvarende for bygg opp til 5000 m² så er prisen på ca. 20 000 norske kroner i Nederland (36). Denne prisen er betydelig mindre enn prisen i Norge, noe som tilsier at Nederland har et annet prissystem. Poenget er at Nederland har en gunstigere ordning i forhold til sertifisering av mindre boliger, forholdet i pris fra 5000 m² til 1000 m² er på 40,5%. I forhold til de norske prisene vil en pris på 1000m² være på 38 070 kr for sertifisering og registrering sammenlignet med prisene i Nederland. Denne prisen er en mye gunstigere pris i forhold til 94 000 kr som er det en må betale med det systemet som finnes i dag i Norge. Ikke alle land har annerledes ordninger sammenlignet med Norge når det kommer til kostnadene av sertifiseringen. Sverige har tilsvarende system og tilsvarende priser, som gjør at de heller ikke har gode ordninger på å sertifisere eneboliger (37).

Per dags dato har det ikke blitt registrert en enebolig i Norge som oppfyller kravene gitt i BREEAM-NOR. Grunnen er at kostnadene blir for høye. Oversikt over kostnad for sertifisering som ligger tilgjengelig på NGBC sine hjemmesider er beregnet for boligkomplekser eller næringsbygg hvor samlet areal er større enn for en enebolig. Den laveste prisen som gjelder er for arealer inntil 5000 m². Dersom en BREEAM-NOR sertifisering av en enebolig skal være lønnsomt, burde man benytte egne priser for enebolig for å gjøre konseptet BREEAM-NOR mer tilgjengelig på markedet.

6.9 Feilkilder og utfordringer

6.9.1 Bruk av BREEAM-NOR-manualen

BREEAM-NOR-manualen er omfattende og det krever mye arbeid og tid å sette seg inn i den. Siden dette er en ny veileder å forholde seg til og oppgaven er tidsbegrenset, vil det være mulig å misforstå BREEAM-NOR-manualen. Da i form av hva som skal gjøres, hvordan beregninger skal utføres og hva som er nødvendig dokumentasjon. Dette kan resultere i feil resultater, som enten gir en for streng eller for snill vurdering av boligen. Det kan også føre til en utilstrekkelig klassifisering av boligen.

6.9.2 Beregninger

Kostnadsberegningen som ble gjort i SmartKalk har en viss usikkerhet med tanke på verdiene som er brukt. Noen av verdiene som er benyttet er estimer og antatte verdier. Det er vanskelig å anslå en riktig verdi for ekstraarbeid som må gjøres på byggeplass og i prosjekteringen, fordi man ikke vet hvor lang tid dette vil ta. Prisinformasjon og timeforbruk for konsulenter og tredjeparter er også vanskelig å hente inn.

Energisimuleringen i SIMIEN gjøres ved å selv bygge opp en modell av boligen. Inndata for energiforsyning og -kilder legges inn sammen med størrelse og plassering av bolig. Feil data kan legges inn ved taste- eller avlesningsfeil. Dette vil da gi et feilaktig resultat. Ved gjennomgang av verdier er det krevende å finne ut akkurat hvilken verdi som er feil basert på resultatet da mange faktorer avgjør resultatet. Verdiene beregnet i SIMIEN er sammenlignet med verdiene gitt i TEK-sjekk og er tilsvarende like, det antas derfor at verdiene i SIMIEN er korrekte.

Termisk modellering er gjennomført etter tabulerte verdier og normerte verdier for temperatur. For et nøyaktig resultat må verdiene som benyttes for temperaturer i gulv, rom og vegger måles etter godkjent måte. Verdiene som er benyttet i denne beregningen ligger på nivå med det som er normalt, men det kan ikke slås fast at disse vil gjelde for boligen. Likevel kan man anta at resultatet vil være innenfor kravet til Kategori B. Grunnen til dette er at det er rom for litt endring av verdiene og fortsatt tilfredsstillende kravet.

For kategoriene Vann og Transport er det benyttet BREEAM-kalkulatorer for å vurdere emnene. Bruken av disse er beregnet for BREEAM-NOR revisorer. Ettersom verdiene gitt ved

beregning ikke er gitt på kjent form kreves det mer tid for forståelse av kalkulatoren. Endringer for å oppnå tilstrekkelig med poeng krever også tid og ressurser. Kapittelet Vann krever bruk av kalkulator som baserer seg på vannmengden brukt i ulike apparater. For å bruke kalkulatoren riktig skal det legges inn nivå gitt i BREEAM-NOR manualen for hvert apparat. Nivået baserer seg på for eksempel vannmengden per bruk eller mengden vann per minutt, og for flere apparater må denne vannmengden regnes om før oppnådd nivå bestemmes. Ved omregningen kan det gjøres feil, som vil gi følgefeil i kalkulatoren. Kalkulatoren for transport er enkel i bruk, og eneste som kan gi feil resultat er om du ikke finner riktige rutetider for kollektivtransporten i området.

6.9.3 Produktinformasjon

I kapitlene Materialer og Helse og innemiljø benyttes informasjon om de ulike produktene og materialene gitt gjennom ytelseserklæringer, EPDer, produktdeklarasjoner og SINTEF tekniske godkjenninger. Gjennom arbeidet med de ulike emnene skal det hentes ut ulik informasjon om materialene og produktene som er benyttet på huset. EPD har standard oppsett og rekkefølge på informasjonen som gjør det lettere å finne fram til ønsket informasjon. For andre dokumenter er variasjonen mellom dokumentene større og det kan være vanskeligere å finne fram til rett verdi. I flere tilfeller er også verdien gitt i annet format enn ønsket og må da regnes om eller tilpasses det som er gitt i BREEAM-NOR manualen.

6.9.4 utfordringer

En av utfordringene med denne oppgaven er at det tidligere ikke er gjennomført BREEAM-NOR-sertifisering av enebolig i Norge. BREEAM-NOR-manualen er på noen områder ikke tilpasset sertifisering av eneboliger. I kontakt med personer som jobber med BREEAM har spørsmål rundt løsninger og standarder ikke gitt gode svar da begrunnelsen har vært at det ikke gjennomføres sertifisering for enebolig i Norge.

Et mål om å oppnå klassifisering Very Good for eneboligen ble bestemt ved oppstart av prosjektet. Denne klassifiseringen er basert på resultatet av andre prosjekter gjennomført i Norge. Det var likevel vanskelig å sette en klassifisering da det ikke eksisterer eneboliger som er BREEAM-NOR sertifisert. Å finne en hensiktsmessig klassifisering ble derfor utfordrende. Priser og kostnader for AP-er, konsulenter og revisor eksisterer ikke for enebolig. Prisen angitt for enebolig i denne oppgaven er derfor basert på estimater ut fra størrelsesforhold og anslått tidsforbruk i forhold til store prosjekter.

BREEAM-NOR – sertifiseringen er en kompleks sertifisering som består av flere kategorier og emner som i flere tilfeller avhenger av de samme faktorene. Det vil si at når man endrer noe i et emne for å oppnå flere poeng, så er det viktig å sjekke om dette påvirker poengene i noen av de andre emnene. Avhengigheten mellom emnene var ikke tydelig fra start, men ble oppdaget gjennom arbeidet. Før en endring gjennomføres har det vært nødvendig å gjøre en vurdering av andre faktorer og emner som blir påvirket for å velge den beste løsningen. Eksempelvis ble det vurdert å sette inn varmepumpe i boligen for å bedre oppvarmingskarakteren, men dette var ikke gunstig da kategorien Forurensning kom dårligere ut grunnet kuldemedier i varmepumpen.

7 Forskning og utvikling – AI i byggebransjen

Siden år 2000 er det vist en nedgang i effektiviteten i byggebransjen ifølge Statistisk Sentralbyrå (SSB). Til sammenligning med resten av Norge som har hatt en økning på 30 % har byggebransjen hatt en nedgang på 10 %. Noe av forklaringen kan ligge i mangelen på digitalisering, og at bransjen ikke har fulgt med på den digitale utviklingen vi har hatt de siste ti årene. (38)

Gjennom digitaliseringen av byggebransjen som har foregått de siste årene har nye muligheter dukket opp. Ved en digitalisering åpnes muligheten for bruk av Kunstig Intelligens (AI). Begrepet har eksistert i flere tiår, men det er først nå de store framskrittene har blitt oppnådd. Tidligere har det vært mangel på teknologiske ressurser og kapasitet i programvare og maskiner slik at man ikke kunne oppnå gode resultater. Med dagens teknologi kommer denne muligheten.

Allerede på 1950 tallet dukket definisjon AI opp. Minsky og McCarthy definerte AI slik:

«Enhver oppgave utført av et program eller en maskin som, hvis det var et menneske som gjorde samme oppgave, ville vi sagt at mennesket måtte bruke intelligens for å fullføre oppgaven» (39)

Definisjonen er bred, og det finnes flere definisjoner på hva AI er. En ting som er sikkert er at AI har inntatt vår teknologiske verden. Hver dag bruker vi funksjoner som baserer seg på AI. Blant annet har vi Google søk, forslag på strømmetjenester som Netflix og Spotify og taleassistenter. For å ta et eksempel, gjennom Spotify får du forslag til musikk du kanskje vil like basert på musikk du hører på. Det genereres egne lister basert på spillelister du har og musikken du nylig har hørt på. Programmet lærer seg dine vaner og utarbeider forslag basert på denne informasjonen. Desto mer informasjon du gir, jo bedre forslag vil du få. Dette prinsippet kalles for maskinlæring (machine learning).

Dagens AI defineres som svak AI. Systemene har lært eller blitt lært hvordan en oppgave skal utføres. Svak AI kan gi oss mye informasjon og nyttige funksjoner. Den kan styre selvkjørende biler, talegjenkjenning gjennom taleassistenter, søkemotorer med forslag basert på tidligere søk (brukes for online shopping). Alle disse er eksempler på funksjoner som har blitt oppnådd. (39)

7.1 Ulike typer AI

Som nevnt er ikke AI ett prinsipp, men et sett av prinsipper som kan benyttes på ulike vis. Maskinlæring er et verktøy som utvikler AI. Det går ut på å utvikle et sett algoritmer som tilpasser seg etter hvert som informasjon gis. Ytelsen blir bedre i takt med mengden data. Systemet lærer selv, og har ikke blitt programmert til hvordan det skal gjennomføres eller gitt en løsning.

De senere årene har et nytt kapittel i AI begynt. Området Deep Learning har gitt maskiner muligheten til å skille mellom katt og hund på et bilde. Gjennom dette er AI på veg til å bli smartere (40). Nylig arbeid har vist at maskiner kan gjenkjenne og oversette tale i sanntid. Deep learning har også blitt brukt for å kjenne igjen molekyler som kan brukes i narkotika. Prinsippet er at maskinen har lært dette gjennom «å tenke som et menneske». Gjennom eksempler tilegner maskinen seg kunnskap og kan omsette dette til intelligens ved nye problemstillinger (41).

7.2 Verktøy som benytter AI

7.2.1 I dag

På markedet finnes systemer for kontrollering av hjemmet. Disse styrer alle enheter som er koblet til nett slik at de kan kontrolleres fra en enkelt app eller ved talestyring. Et steg videre fra dette er at tilpasningen skjer automatisk. For eksempel kan systemet lære seg at du skrur på lyset på kjøkkenet med en gang du kommer hjem, og skru det på idet du kommer hjem uten at du gir kommando.

Selskapet XMaterials har benyttet machine learning for å utvikle bedre versjoner av de kjente materialene betong, keramikk, granitt og marmor. AI går gjennom oppskrifter for materialene og lærer gjennom dette hva som er den beste oppskriften for ulik bruk og konstruksjon. I tillegg benyttes teknologi som lokaliserer lokale råvarer slik at produktet blir mer miljøvennlig ved at man unngår lange frakt distanser. Hele prosessen automatiseres, fra blanding til pakking, som reduserer antall feil og behov for ansatte. (42)

7.2.2 I framtiden

Det er spådd flere bruksområder for AI i byggebransjen. AI skal gi den beste løsningen ved prosjektering av en bolig, alt fra plassering på tomten, til utforming og valg av materialer som er egnet for lokalt klima med tanke på kostnader og vedlikehold. Prosessen skal gå lettere ved at framdriftsplaner utarbeides og følges opp. Videre vil dokumenter og skjemaer kunne fylles ut for at tiden benyttet på papirarbeid skal kunne bli mindre (43).

AI kan samle data, sortere det og lage planer og dokumenter for administrasjon av prosjekter. Ved gjennomføring av prosjektet vil planene bli fulgt opp og tilpasset underveis. For eksempel mener XMaterials i sin artikkel på medium.com at hvis en ansatt blir syk vil AI tilpasse arbeidsoppgaver og framdrift slik at prosjektet ikke stopper opp (44).



Figur 7.1 Illustrasjon av koblingen mellom byggebransjen, AI og planlegging (46).

I dag finnes det løsninger som gjør kvalitetskontroll enklere, slik at tiden benyttet på det går ned. Ved en overgang til AI vil flere av disse prosessene gå automatisk og tiden blir tilnærmet lik null. Ifølge Kvalitetskontroll AS vil kontroller som tidligere tok 2-3 dager gjennomføres på 2-3 timer med deres verktøy (45). Dersom AI kan gjennomføre prosessen vil tiden reduseres til det minimale. Ut fra data gitt fra prosjektet vil AI fylle ut og sende inn nødvendig dokumentasjon til rett tid. Et annet eksempel er det japanske firmaet som flyr droner rundt byggeplassen for å lage kart, tegninger og byggeplaner. Kvaliteten øker og risikoen i arbeidet går ned (46).

På dagens byggeplass brukes bilder til å dokumentere problemer og løsninger underveis. Ved bruk av AI i tillegg vil det kunne detekteres hva som er på bildet, hvilken fare det utgjør og om det bør gjøres noe med. Smartvid.io er en oppstartsbedrift som har fokusert på nettopp dette (47).

7.3 Spacemaker

Spacemaker er en programvare som skal brukes for å finne gunstige utbyggingsløsninger for en tomt ved bruk av kunstig intelligens. Formålet med denne teknologien er å revolusjonere prosjekteringsfasen for eiendomsutvikling. Dette verktøyet er det første på markedet til å utvikle en teknologi som kan utvikle ulike utbyggingsløsninger på en tomt basert på så mange faktorer. (48)

Spacemaker inneholder en database med viktige opplysninger og faktorer som brukes til å kalkulere forslag til utforming av utbyggingsområder. Programmet tar hensyn til reguleringskrav og kvalitetspreferanser, samt fysiske omgivelser og markedspreferanser. Kunden kan legge inn de faktorene som er ønskelig for utbygningen. Eksempelvis legges det inn informasjon om skygge-, støy- og solforhold, som brukes i kalkulasjonene. Ved hjelp av disse faktorene kalkulerer Spacemaker aktuelle løsninger for en tomt. Fordelen med å bruke kunstig intelligens til dette istedenfor for at arkitekter skal gjøre det er at man får flere alternativer. Arkitektene har ikke mulighet til å utvikle like mange løsninger som Spacemaker gjør, på den måten fremmes løsninger arkitektene ikke har tenkt på. Spacemaker er gunstig både med tanke på å se flere løsninger og det er kostnadseffektivt med tanke på hvor mye arbeidskraft man sparer. Innen få sekunder vil man ha mange forslag til plassering av boliger på en tomt. I dag bestilles en støyrapport for et forslag, noe som er tidkrevende, men med Spacemaker vil det være mulig å få en støyrapport for flere forslag på få sekunder. (49)

Potensialet til Spacemaker for å gjøre det bra på markedet er stort, og med en stor utvikling er det naturlig å stille spørsmål om kunstig intelligens vil overta jobbene til arkitektene. Adm.dir. Haukeland i Spacemaker mener at dette trolig ikke vil skje, men at det derimot vil være et så godt verktøy at «arkitekter som bruker kunstig intelligens, vil erstatte arkitekter som ikke gjør det». Det er ikke alle faktorer som er viktige ved områdeutvikling som kan uttrykkes som matematiske formler, og det vil være nødvendig at arkitekter bruker kunstig intelligens som et verktøy for å redusere tidsforbruket. På tross av at Spacemaker ikke har alle parametere inne er dette noe som vil komme med tiden. (50)

8 Konklusjon

Gjennom arbeidet med oppgaven er det dokumentert hva som må til for å oppnå en klassifisering i BREEAM-NOR. Arbeidet viser at en optimal klassifisering for en bolig etter dagens sertifiseringsmetoder i BREEAM-NOR er klassifiseringen Good. Høyere klassifisering vil føre til større endringer på bygningskroppen og rutiner rundt prosjektering og utførelse av boligen enn det som er hensiktsmessig med tanke på kostnaden av disse prosessene.

Ettersom tomten har stor påvirkning på antall poeng i flere kategorier vil det blir komplisert å gjennomføre en generalisering av boligen etter BREEAM-NOR standard. Dersom en BREEAM-NOR sertifisering skal oppnås kun ved å endre faktorene ved selve boligen og prosjekteringen er det mange og kostbare endringer som må gjennomføres. Videre vil behovet for kontroller og skjemaer i planleggings- og utføringsfasen blir større fra dagens nivå. Dette vil ikke være hensiktsmessig da mer papirarbeid ikke nødvendigvis vil påvirke kvaliteten på boligen.

Dersom BREEAM-NOR skal bli en attraktiv metode for miljøsertifisering av enebolig, må det gjøres tilpasninger. Per dags dato er ikke BREEAM-NOR beregnet for oppføring av enebolig. I andre land er det egne priser for enebolig, og dermed er det gjennomførbart også i Norge. Prisforskjellen på 455 000 kr er for stor til at en gjennomsnittlig nordmann ønsker en bolig som oppfyller kravene i BREEAM-NOR. En løsning på dette kan være å følge manualen uten å søke om endelig sertifisering, men da kan man ikke reklamere med BREEAM-bolig.

Konklusjonen er at en BREEAM-NOR sertifisering er gjennomførbart, men at det er nødvendig å gjøre noen endringer med tanke på kostnad og tilrettelegging for enebolig for å gjøre det attraktivt.

9 Referanser

1. Norgeshus. Dråpen - en kompakt, men innholdsrik bolig www.norgeshus.no: Norgeshus; 2019 [sitert 2019 26.03]. Tilgjengelig fra: <https://www.norgeshus.no/hus/drapen/>.
2. Kartograf, cartographer^cartographers. [kart]. norgeskart.no: Norgeskart; 2019.
3. NGBC. BREEAM-NOR for nybygg 2016. NGBC; 2016. s. 325.
4. NGBC. Hva er BREEAM? : NGBC; 2019 [sitert 2019 22.02]. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/sertifisering/breeam/>.
5. NGBC. Sertifisering: NGBC; 2019 [sitert 2019 21.02]. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/sertifisering/>.
6. Svare LH. SIMIEN og energiberegninger. 2017.
7. Archicad 22 - BIM inside and out 2019 [Tilgjengelig fra: <https://www.graphisoft.com/archicad/>].
8. Z Energi. Spenningsregulering av lys zenergi2019 [Tilgjengelig fra: <http://www.zenergi.no/naering/spenningsregulering-lys>].
9. SINTEF. 421.626 Beregning av gjennomsnittlig dagslysfaktor og glassareal byggforsk.no: SINTEF; 2004 [oppdatert 2004. Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/3055/beregning_av_gjennomsnittlig_dagslysfaktor_og_glassareal].
10. CIBSE. LG10/14 Lighting Guide 10: Daylighting - a Guide for Designers - LG10 cibse.org2014 [sitert 2019 08.mai]. Tilgjengelig fra: <https://www.cibse.org/knowledge/knowledge-items/detail?id=a0q20000008I7kK>.
11. DiBK. Byggteknisk forskrift (TEK17) dibk.no2019 [Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/15/ii/15-5/>].
12. SINTEF. 501.107 Ren, tørr og ryddig byggeprosess 2007 [Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/233/ren_toerr_og_ryddig_byggeprosess].
13. SINTEF. 501.108 Renhold i byggeperioden 2007 [Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/3334/renhold_i_byggeperioden].
14. Standard Norge. NS-EN ISO 7730 Ergonomi i termisk miljø. Analytisk bestemmelse og tolkning av termisk velbefinnende ved kalkulering av PMV- og PPD-indeks og lokal termisk komfort2006.
15. Petter Dannevig KH. Luftfuktighet Store Norske Leksikon: snl; 2018 [oppdatert 24.10.18. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/luftfuktighet>].
16. SINTEF. 421.510 Godt inneklima i nye boliger [Artikkel]. byggforsk.no: Byggforsk; 2016 [Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/197/godt_inneklima_i_nye_boliger#i21].

17. SINTEF. 421.501 Termisk inneklima. Betingelser, tilrettelegging og målinger. [Article]. byggforsk.no: Byggforsk; 2017 [Tilgjengelig fra: <https://www.byggforsk.no/dokument/193#15>].
18. Kartograf, cartographer^cartographers. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase: NGU; 2019.
19. Kartograf, cartographer^cartographers. Geokjemiske målinger. ngu.no2019.
20. Enova SF. Karakterskalaen energimerking.no2009 [oppdatert 13.10.2019; sitert 2019 20.03]. Tilgjengelig fra: <https://www.energimerking.no/no/energimerking-bygg/om-energimerkesystemet-og-regelverket/karakterskalaen/>.
21. Elektroimportøren. Pære Sensor 6,5W E27: Elektroimportøren.no; 2019 [sitert 2019 13.03]. Tilgjengelig fra: <https://www.elektroimportoren.no/led-paere-sensor-6-5w-e27/3802382/Product.htmlLED>.
22. Villeroy & Boch Gustavsberg AB. Flow chart - Nautic Washbasin Mixer 2019 [Tilgjengelig fra: https://www.gustavsberg.com/fileadmin/uploads/Citat/Flow_Diagram/FlowChart_NauticWashbasinMixer.pdf].
23. Porsgrund-bad. Vanlige spørsmål: Porsgrund; 2019 [Tilgjengelig fra: <https://www.porsgrundbad.no/support/vanlige-sp%C3%B8rsm%C3%A5l/>].
24. ENØK. Sparedusj2019. Tilgjengelig fra: https://www.enok.no/enokguiden/07_2.html.
25. Villeroy & Boch Gustavsberg AB. Flow Chart - Nautic Kitchen Mixer gustavsberg.com2019 [Tilgjengelig fra: https://www.gustavsberg.com/fileadmin/uploads/Citat/Flow_Diagram/FlowChart_NauticKitchenMixer.pdf].
26. Power. GRUNDIG GWN48430M VASKEMASKIN 2019 [Tilgjengelig fra: <https://www.power.no/hvitevarer/vaskemaskin/grundig-gwn48430m-vaskemaskin/p-541970/>].
27. Electrolux. Integreert oppvaskmaskin 2019 [Tilgjengelig fra: <https://www.electrolux.no/kitchen/dishwashing/dishwashers/built-in-dishwasher/es153251o/>].
28. Melhus kommune. Avlesning av vannmåler 2018 2018 [oppdatert 02.01.19. Tilgjengelig fra: <https://www.melhus.kommune.no/avlesning-av-vannmaaler-2018.5933161.html>].
29. SINTEF. 474.511 Vurdering av fuktsikkerhet. Kontrollpunkter byggforsk.no1998 [Tilgjengelig fra: https://www.byggforsk.no/dokument/2564/vurdering_av_fuktsikkerhet_kontrollpunkter].
30. Anisdahl M. Lux/belysningsstyrke lystilditthus.no2019 [Tilgjengelig fra: <https://lystilditthus.no/lux-belysningsstyrke/#>].
31. Anisdahl M. Utendørsbelysning: 12 tips til utelys til hus og hage lystilditthus.no2019 [Tilgjengelig fra: <https://lystilditthus.no/utendørsbelysning/>].
32. Krav til skorstein i småhus 2018 [Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/verktoy-og->

[veivisere/energi/dette-er-energikravene-i-byggteknisk-forskrift/krav-til-skorstein-i-smahus/](#).

33. NGBC. Hva er BREEAM-NOR? : NGBC; 2019 [sitert 2019 22.02]. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/sertifisering/breeam/om-breeam-nor/#1535727732550-eb376d96-cdf577f8-dd31>.
34. Øksnevad JV. BREEAM-NOR sertifisering. In: Risan S, editor. 2019.
35. BREEAM ES. Tarifario [PDF]. breeam.es2017 [Tilgjengelig fra: http://www.breeam.es/images/recursos/IPC-BREEAM-02-02_Tarifario_ED24.pdf].
36. BREEAM NL. Kosten en tarieven (Costs and rates) 2019 [Tilgjengelig fra: <https://www.breeam.nl/over-breeam/kosten-en-tarieven>].
37. SGBC. Fee sheet sgbc.se2019 [Tilgjengelig fra: <https://www.sgbc.se/app/uploads/2018/12/SGBC-BR-003-Fee-Sheet-1.6.pdf>].
38. Todsén S. Produktivitetsfall i bygg og anlegg ssb.no: Statistisk Sentralbyrå; 2018 [oppdatert 19.januar 2018. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/artikler-og-publikasjoner/produktivitsfall-i-bygg-og-anlegg>].
39. Heath N. What is AI? Everything you need to know about Artificial Intelligence zdnet.com2018 [oppdatert 12.februar 2018. Managing AI and ML in the Enterprise]. Tilgjengelig fra: <https://www.zdnet.com/article/what-is-ai-everything-you-need-to-know-about-artificial-intelligence/>.
40. Hof RD. Deep Learning
With massive amounts of computational power, machines can now recognize objects and translate speech in real time. Artificial intelligence is finally getting smart.
technologyreview.com2019 [Tilgjengelig fra: <https://www.technologyreview.com/s/513696/deep-learning/>].
41. MathWorks. What Is Deep Learning? 3 things you need to know. mathworks.com: mathworks; 2019 [Tilgjengelig fra: <https://www.mathworks.com/discovery/deep-learning.html>].
42. XMaterials. What is XMaterials? xmat: XMaterials; 2019 [Tilgjengelig fra: <https://www.xmat.io/>].
43. Barnett TD. Smart Construction: 7 Ways AI Will Change Construction interestingengineering.com: Interesting Engineering; 2019 [Tilgjengelig fra: <https://interestingengineering.com/smart-construction-7-ways-ai-will-change-construction>].
44. XMaterials. How AI is Transforming The Construction And Building Materials Space medium.com: Medium; 2018 [Tilgjengelig fra: <https://medium.com/@teamxmat/how-ai-is-transforming-the-construction-and-building-materials-space-d2f86ba8ac7d>].
45. Det norske bransjemagasinet. Sparer tid og forenkler hverdagen med et fullverdig styringssystem i bygg- og anleggsbransjen norskebransjemagasinet.no: Det norske bransjemagasinet; 2018 [Tilgjengelig fra: <http://www.norskebransjemagasinet.no/nyheter/artikkel/Kvalitetskontroll>].

46. Contributor G. What Effect Will AI Have on Construction? blog.hubstaff.com: Hubstaff; 2018 [Tilgjengelig fra: <https://blog.hubstaff.com/ai-in-construction-industry/>].
47. Rajagopal A. The Rise of AI and Machine Learning in Construction autodesk.com: Autodesk; 2019 [Tilgjengelig fra: <https://www.autodesk.com/autodesk-university/article/Rise-AI-and-Machine-Learning-Construction-2018>].
48. Offergaard S. Spacemaker vil revolusjonere byggebransjen med AI-teknologi bygg.no: Byggeindustrien bygg.no; 2017 [Tilgjengelig fra: <http://www.bygg.no/article/1329223>].
49. SINTEF Web. Kunstig intelligens i byggebransjen youtube.com2018 [oppdatert 03.04.2019. Tilgjengelig fra: <https://www.youtube.com/watch?v=UpfGqeQOTu0>].
50. Tobiassen M. Kunstig intelligens inntar arkitektkontorene 2017 [sitert 2019 02.04]. Tilgjengelig fra: <https://www.dn.no/handel/arkitektur/spacemaker-ai/trond-riiber-knudsen/kunstig-intelligens-inntar-arkitektkontorene/2-1-188117>.

10. VEDLEGG

«BREEAM-BOLIG TIL FOLKET»

BACHELOROPPGAVE 18-2019

Innholdsfortegnelse	Antall sider
1 Artikkel	2
2 Plakat.....	1
3 Utskrift BREEAM-kalkulator.....	2
3.1 Tra01	1
3.2 Wat01	1
4 Kalkyler SmartKalk.....	14
4.1 Sammendrag TEK17	2
4.2 Sammendrag BREEAM-NOR karakter Good.....	2
4.3 Timeverk TEK17.....	5
4.4 Timeverk BREEAM-NOR karakter Good	5
4 Utskrift BREEAM-kalkulator.....	2
4.1 Tra01	1
4.2 Wat01	1
5 Materialliste leverandør.....	6
6 Kartutsnitt.....	3
6.1 Erosjonsfare.....	1
6.2 Skredfare	1
6.3 Skredhendelser	1
7 Tegninger	9
7.1 H01 og H02	1
7.2 Dråpen hovedprosjekt	8
8 Sjekkliste og tabeller	12
8.1 Sjekkliste A1	7
8.2 Tabell 8.....	2
8.3 Kommentarer til tabell 8.....	2
8.4 Sjekkliste A20	1
9 SIMIEN beregning	5
10 EPD.....	120
10.1 Sponplate.....	8
10.2 Huntonit veggplater.....	8
10.3 Hunton vindtett.....	9
10.4 Steni colour fasadeplater	7
10.5 Glava	8
10.6 Jackofoam.....	8
10.7 Moelven utvendig trekledning.....	9
10.8 Limtre.....	9

10.9 Weber 110 Fine/130 Core	12
10.10 MDF plater	9
10.11 Isola Soft xtra	10
10.12 Fabrikkbetong B30 M60	8
10.13 Konstruksjonsstål	6
10.14 Konstruksjonstrevirke	9
11 PFEC	5
11.1 Fåvang sag og høvleri	1
11.2 Moelven limtre	4
12 SINTEF teknisk godkjenning.....	7
12.1 Radonsperre isola	3
12.2 Fibo baderomspanel	4
13 ECO-product	19
13.1 Sponplate Forestia	1
13.2 Balkongdør NorDan	1
13.3 Vindu NorDan	1
13.4 Moelven limtrebjelke	1
13.5 Konstruksjonsvirke av gran og furu	1
13.6 Jackofoam.....	1
13.7 Gipsplate.....	1
13.8 Dampsperre	1
13.9 Weber floor 110 Fine	1
13.10 Weber floor 130 Core.....	1
13.11 Betong B30 M60	1
13.12 Vindsperre	1
13.13 Huntonitt vindtett	1
13.14 Huntonitt malt trefiberplate	1
13.15 Stålbjelke.....	1
13.16 Glava isolasjon	1
13.17 Steni fasadeplate.....	1
13.18 Rektangulær kledning	1

BREEAM-NOR sertifisering for enebolig

Miljøsertifiseringen BREEAM-NOR er i vinden som aldri før. Skoler, kontorer og leilighetskomplekser bygges og sertifiseres etter BREEAM-NOR. Foreløpig er det ingen eneboliger som følger denne manualen. Grunnen er så enkel som at det ikke har blitt lagt til rette for det.

Skrevet av: Stine Nordli og June Øksnevad. Bacheloroppgave 18-2019 – NTNU.

Byggebransjen har et stort ansvar når det kommer til klimagassutslipp, ettersom den står for 40% av verdens utslipp. Et bidrag er å bygge mer miljøvennlige og bærekraftige boliger. En måte å gjøre dette på er gjennom BREEAM. Sertifiseringsmetoden ble etablert i Storbritannia i 1990, og er Europas ledende miljøsertifisering. Målet med BREEAM er å minske byggets miljøpåvirkning gjennom byggets levetid.

BREEAM-NOR er en tilpasning til det norske markedet. Manualen brukt i dette prosjektet omhandler nybygg av boliger og næringsbygg. Målet med oppgaven er å gjennomføre en BREEAM-NOR sertifisering av enebolig for å være en banebryter i det norske markedet. Kataloghuset Dråpen, en enebolig over to plan, skal sertifiseres. Boligen er en normal enebolig og vil være et godt eksempel på om det er gjennomførbart eller ikke.

Sertifiseringen etter BREEAM-NOR vurderer kategoriene ledelse, helse og innemiljø, energi, transport, vann, materialer, avfall, arealbruk og økologi, forurensning og innovasjon. Hver kategori består av et gitt antall poeng som tildeles etter hvilken grad man oppfyller kriteriene. Noen av kategoriene har minimumskrav som må oppfylles for å kunne oppnå poeng i kategorien.

Analysen som er gjennomført tar utgangspunkt i manualen og boligen Dråpen. For å kunne gjennomføre den har det blitt hentet inn informasjon gjennom produktdatablad, EPD, hjemmesider og besøk på byggeplass for å nevne noen. Ettersom kategoriene tar for seg hele prosessen fra prosjektering til drift er det mange aktører som må inkluderes i prosessen for å oppnå et resultat.

Hovedfokuset i oppgaven har vært på kategoriene ledelse, helse og innemiljø, energi og materialer. Årsaken er at disse kategoriene i større grad bestemmes av boligens utforming, prosjektering og gjennomføring på byggeplass. På denne måten kan Norgeshus tilpasse sine rutiner og tegninger etter kravene gitt i BREEAM-NOR uten å pålegge kunden å gjøre endringer på f.eks. tomten.

Under analysen har det kommet fram at tomten og kundens valg har større betydning enn først antatt. Dermed er det vanskelig å gjøre en generalisering som ikke er avhengig av tomten samtidig som kostnadene ikke blir for store.

Utover å endre boligen for å tilfredsstille kravene i BREEAM-NOR er kost-nytte verdien vurdert. Formålet er å lage en bolig som kan selges til «mannen i gata» som et mer miljøvennlig og bærekraftig alternativ. Prisen for boligen kan derfor ikke bli for høy.

BREEAM-NOR er utviklet av NGBC. Det skal være et verktøy for å bygge boliger som tar hensyn til forbruker og utbygger i tillegg til klima og bærekraft.

Tabell 1 Oversikt over poeng og vektning etter endring av bolig til BREEAM-NOR kriterier

Kategori	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	% av oppnådde poeng	Vekting av kategorier	Poengsum for kategori
Ledelse	20	13	65 %	0,12	7,80 %
Helse og innemiljø	26	16	54 %	0,15	8,08 %
Energi	22	15	68 %	0,19	12,95 %
Transport	9	4	44 %	0,10	4,44 %
Vann	7	5	71 %	0,05	3,57 %
Materialer	11	4	36 %	0,135	4,91 %
Avfall	6	3	50 %	0,075	3,75 %
Arealbruk og økologi	12	2	17 %	0,10	1,67 %
Forurensning	12	3	25 %	0,08	2,00 %
Innovasjon		0	0 %	0,10	0,00 %
Endelig poengsum					49,17 %
Klassifisering				GOOD	

Tabell 1 viser en oversikt over poengene man kan oppnå i hver kategori, og hvor mange som har blitt oppnådd. Som man kan lese av tabellen vektet de ulike kategoriene forskjellig. Det vil ha mindre effekt på karakteren å oppnå flere poeng i kategorien vann enn om man får flere poeng innenfor energi. Ved endringer på boligen og tiltak som skal gjennomføres må det gjøres en vurdering om tiltaket er lønnsomt før det gjennomføres. I tillegg er det noen kategorier som avhenger av valg gjort innenfor andre kategorier. Eksempelvis vil installering av varmepumpe være gunstig i kategorien energi, men føre til færre poeng i forurensning. Summen av poengene må vurderes for å finne den beste løsningen.

I andre land er det gjort tilpasninger for sertifisering av enebolig slik at kostnadene ikke blir så høye. Dette gjør det mer attraktivt fordi kostnaden ved sertifisering ikke er så høy at man skremmes fra å gjennomføre en bolig etter BREEAM standard. Eksempler på land hvor dette er gjort er Spania og Nederland.

Å få en bolig sertifisert etter BREEAM-NOR er gjennomførbart, men nytteverdien av å gjøre det er for lav. Ønsket er at det i nær framtid vil utarbeides egne priser og retningslinjer for sertifisering av enebolig slik at man følger utviklingen på markedet.

BREEAM-BOLIG TIL FOLKET

BREEAM-HOUSING FOR THE PEOPLE

Prosjektnr 18-2019

June Øksnevad og Stine Nordli

Intern veileder: Laurina Felius

Ekstern kontakt: Norgeshus ved Snorre Bjørkum

MÅL

- Oppnå en BREEAM-NOR sertifisering av enebolig, noe som ikke er blitt gjort i Norge før.
- Komme frem til hvilken karakter i BREEAM-NOR som det er hensiktsmessig å oppnå.
- Finne ut hvor stor betydning kunden og tomten har for BREEAM-sertifisering av bolig



BREEAM ER EN KJENT SERTIFISERINGSMETODE FOR Å KARTLEGGE DE BÆREKRAFTIGE EGENSKAPENE TIL ET BYGG

 Poengfordeling ved analyse av
boligen prosjektert etter TEK17.

Kategori	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	% av oppnådde poeng	Vekting av kategorier	Poengsum for kategori
Ledelse	20	1	5 %	0,12	0,60 %
Helse og innemiljø	26	7	27 %	0,15	4,04 %
Energi	22	0	0 %	0,19	0,00 %
Transport	9	2	22 %	0,10	2,22 %
Vann	7	2	29 %	0,05	1,43 %
Materialer	11	3	27 %	0,135	3,68 %
Avfall	6	0	0 %	0,075	0,00 %
Arealbruk og økologi	12	2	17 %	0,10	1,67 %
Forurensning	12	3	25 %	0,08	2,00 %
Innovasjon		0	0 %	0,10	0,00 %
Endelig poengsum					15,64 %
Klassifisering					UNCLASSIFIED

 Poengfordeling ved analyse av
boligen ved BREEAM karakter Good.

Kategori	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng	% av oppnådde poeng	Vekting av kategorier	Poengsum for kategori
Ledelse	20	13	65 %	0,12	7,80 %
Helse og innemiljø	26	16	54 %	0,15	8,08 %
Energi	22	15	68 %	0,19	12,95 %
Transport	9	4	44 %	0,10	4,44 %
Vann	7	5	71 %	0,05	3,57 %
Materialer	11	4	36 %	0,135	4,91 %
Avfall	6	3	50 %	0,075	3,75 %
Arealbruk og økologi	12	2	17 %	0,10	1,67 %
Forurensning	12	3	25 %	0,08	2,00 %
Innovasjon		0	0 %	0,10	0,00 %
Endelig poengsum					49,17 %
Klassifisering					GOOD

For et bolighus er Good en hensiktsmessig karakter med tanke på endringer og kostnader. Boligens tomt utgjør mer enn først antatt, men det er ikke nødvendig med en god tomt for å få oppnå en BREEAM-sertifisering.

Kostnadene for registrering og sertifisering blir veldig høye for en enkelt enebolig. Prisene i Norge er ikke tilpasset eneboliger og mindre bygg.

Skal det være lønnsomt å sertifisere en enebolig må prisene bli mer egnet for mindre bygg.

BREEAM International 2016 Tra 01 Public transport accessibility calculator

Using the drop down boxes make the relevant selections and press the 'Select' button

Building type: Residential dwellings

No. nodes required: 1

Dedicated bus service: No

Select

NODE 1

Public transport type	Bus									
Distance to node (m)	500									
	Service 1	Service 2	Service 3	Service 4	Service 5	Service 6	Service 7	Service 8	Service 9	Service 10
Average frequency per hour	1									

Accessibility Index: 0,78

Tra01 total credits achieved: 1

BREEAM 2016 Wat 01 Water consumption calculator - Other building types



Please select the option that best defines the building type being assessed	Residential	Please specify/describe the building type being assessed:	
Precipitation zone:	Precipitation zone 1		
Are urinals specified in this residential building type?	No	What is the proportion of urinals to WCs (%)	0,00 %
Please confirm the shower/bath arrangement for this residential building type	Shower only		

Water consumption - Building microcomponents

Component assessed for building type (if specified)	WC	Urinals	Wash hand basin taps	Showers	Baths	Kitchen taps (staff/residents kitchen)	Domestic sized washing machines	Domestic sized dishwashers	Kitchen taps: restaurant (pre-rinse nozzles only)	Waste disposal unit (commercial kitchens only)	Commercial sized dishwashers	Commercial sized washing machines
Please confirm if this component type is specified in the building and will be installed	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Please select the number of different types of specification that you wish to enter for this component type?	Specified		Specified	Specified		Specified	Specified	Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Type 1	3		3	3		5	2	4				
Please confirm the BREEAM water efficient component level achieved for this component - type 1	3		3	3		5	2	4				
Please confirm the no. of type 1 components specified	1		1									
Type 1 - aggregate component level	1,50		1,50	3,00		5,00	2,00	4,00				
Type 2	3		3									
Please confirm the BREEAM water efficient component level achieved for this component - type 2	3		3									
Please confirm the no. of type 2 components specified	1		1									
Type 2 - aggregate component level	1,50		1,50									
Type 3												
Please confirm the BREEAM water efficient component level achieved for this component - type 3												
Please confirm the no. of type 3 components specified												
Type 3 - aggregate component level												
Type 4												
Please confirm the BREEAM water efficient component level achieved for this component - type 4												
Please confirm the no. of type 4 components specified												
Type 4 - aggregate component level												
Type 5												
Please confirm the BREEAM water efficient component level achieved for this component - type 5												
Please confirm the no. of type 5 components specified												
Type 5 - aggregate component level												
Type 6												
Please confirm the BREEAM water efficient component level achieved for this component - type 6												
Please confirm the no. of type 6 components specified												
Type 6 - aggregate component level												
Type 7												
Please confirm the BREEAM water efficient component level achieved for this component - type 7												
Please confirm the no. of type 7 components specified												
Type 7 - aggregate component level												
Type 8												
Please confirm the BREEAM water efficient component level achieved for this component - type 8												
Please confirm the no. of type 8 components specified												
Type 8 - aggregate component level												
Total number of fittings for component	2		2									
Level achieved for component type	3,00		3,00	3,00		5,00	2,00	4,00				
Component weighting factor for building type	25,65 %		22,17 %	26,23 %		14,53 %	10,26 %	1,16 %				
Contribution to overall component level achieved	0,77		0,67	0,79		0,73	0,21	0,05				
Overall component level achieved	3,20	Note: for the purpose of awarding credits this figure is rounded down to the nearest whole component level, e.g. if the total from the individual component levels is 0.7, then the component level achieved is 'Baseli										

Non-Potable Water Yield - Water Recycling

Greywater system specified and installed in compliance with BS8525-1:2010 Greywater Systems - Part 1 Code of Practice	No
Rainwater system specified and installed in compliance with BS8515:2009 Rainwater Harvesting Systems - Code of practice	No
Other permissible source of non potable recycled water	No
Please give a brief description of source/system	e.g. waste water from building process
Please select from the drop down list below how you would like to assess performance of the specified system(s) and then enter the relevant % opposite:	
BREEAM component level achieved for water recycling	Baseline

Note: input figure to two decimal places only.

Note: credits only available for achieving BREEAM component level 4 or 5 in the elemental method.

Wat 01 Results

Total Wat 01 BREEAM credits achieved	3
Total Wat 01 BREEAM Innovation credits achieved	0

Norgeshus

Adresse: ,

Sammendrag

Informasjon

Prosjekt:	Nr.000002 - Dråpen
Kalkulasjon:	Dråpen
Tegningsnummer:	2019
Selger:	Norgeshus Ingeniør- og Arkitektkontor
Byggeleder:	Knut Arne Sundli

SKOLELEVERSJON

Sammendrag

Prosjekt: 000002 Dråpen
Kalkulasjon: Dråpen

Bygningsdel	Sum kost	Påslag	Påslag %	Sum eks mva.
11. Rigging osv.				
0. Etasje	4 700,00	470,00	10,00 %	5 170,00
1. Etasje	146 240,00	32 992,00	22,56 %	179 232,00
21. Grunn og fundamenter				
1. Etasje	128 292,19	34 171,17	26,64 %	162 463,36
22. Bæresystemer				
1. Etasje	23 521,51	6 250,57	26,57 %	29 772,08
2. Etasje	4 657,29	1 275,30	27,38 %	5 932,59
23. Yttervegger				
1. Etasje	308 974,83	83 384,02	26,99 %	392 358,85
2. Etasje	211 646,50	57 633,26	27,23 %	269 279,76
24. Innervegger				
1. Etasje	64 374,66	17 790,18	27,64 %	82 164,84
2. Etasje	96 943,12	26 444,82	27,28 %	123 387,94
25. Dekker				
1. Etasje	40 891,63	10 943,99	26,76 %	51 835,62
2. Etasje	195 508,04	52 477,35	26,84 %	247 985,39
26. Yttertak				
1. Etasje	57 711,49	15 213,14	26,36 %	72 924,63
2. Etasje	89 930,13	25 031,43	27,83 %	114 961,56
27. Fast inventar				
0. Etasje	13 722,23	3 631,46	26,46 %	17 353,69
1. Etasje	71 069,17	18 789,04	26,44 %	89 858,21
28. Trapper, balkonger, m.m.				
1. Etasje	5 192,99	1 444,61	27,82 %	6 637,60
29. Andre UE kostnader				
0. Etasje	10 000,00	1 000,00	10,00 %	11 000,00
1. Etasje	99 531,00	9 953,10	10,00 %	109 484,10
99. El, Frakt og Rør				
1. Etasje	321 692,00	32 169,20	10,00 %	353 861,20
Sum	1 894 598,78	431 064,64	22,75 %	2 325 663,42
Merverdiavgift				581 415,86
Total				2 907 079,28

Norgeshus

Adresse: ,

Sammendrag

Informasjon

Prosjekt: Nr.000005 - Dråpen_kalkyle

Kalkulasjon: Dråpen

Tegningsnummer: 2019

Selger: Norgeshus Ingeniør- og Arkitektkontor

Byggeleder: Knut Arne Sundli

SKOLELEVERSJON

Sammendrag

Prosjekt: 000005 Dråpen_kalkyle
Kalkulasjon: Dråpen

Bygningsdel	Sum kost	Påslag	Påslag %	Sum eks mva.
11. Rigging osv.				
0. Etasje	43 700,00	4 370,00	10,00 %	48 070,00
1. Etasje	146 240,00	32 992,00	22,56 %	179 232,00
21. Grunn og fundamenter				
1. Etasje	128 292,19	34 171,17	26,64 %	162 463,36
22. Bæresystemer				
1. Etasje	23 521,51	6 250,57	26,57 %	29 772,08
2. Etasje	4 657,29	1 275,30	27,38 %	5 932,59
23. Yttervegger				
1. Etasje	319 323,09	86 129,65	26,97 %	405 452,74
2. Etasje	216 227,76	58 899,96	27,24 %	275 127,72
24. Innervegger				
1. Etasje	69 898,16	19 317,42	27,64 %	89 215,58
2. Etasje	103 766,27	28 331,42	27,30 %	132 097,69
25. Dekker				
1. Etasje	40 891,63	10 943,99	26,76 %	51 835,62
2. Etasje	195 508,04	52 477,35	26,84 %	247 985,39
26. Yttertak				
1. Etasje	57 711,49	15 213,14	26,36 %	72 924,63
2. Etasje	89 930,13	25 031,43	27,83 %	114 961,56
27. Fast inventar				
0. Etasje	87 740,23	22 336,86	25,46 %	110 077,09
1. Etasje	72 569,17	18 939,04	26,10 %	91 508,21
28. Trapper, balkonger, m.m.				
1. Etasje	5 192,99	1 444,61	27,82 %	6 637,60
29. Andre kostnader				
0. Etasje	184 550,00	18 455,00	10,00 %	203 005,00
1. Etasje	99 531,00	9 953,10	10,00 %	109 484,10
99. Ei, Frakt og Rør				
1. Etasje	321 692,00	32 169,20	10,00 %	353 861,20
Sum	2 210 942,95	478 701,21	21,65 %	2 689 644,16
Merverdiavgift				672 411,04
Total				3 362 055,20

Timeverk og mengde

Prosjekt: 000002 Dråpen
 Kalkulasjon: Dråpen
 Detaljnivå: Element

11. Rigging osv.

0. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Prosjektering Kataloghus	1,00 rs	0,00	0,00

1. Etasje

Rigg, drift og dokumentk. - Mellomstore boliger	1,00 rs	224,00	224,00
---	---------	--------	--------

21. Grunn og fundamenter

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Ringmur Utv. Hjørne Jackon	6,00 stk	0,08	0,47
Ringmur Innv. Hjørne Jackon	2,00 stk	0,08	0,16
Gulv på grunn bolig - 350mm	78,00 m ²	0,63	49,14
Fundament	51,00 lm	0,64	32,84
Ringmur rett Jackon	40,80 lm	0,41	16,78
Ringmur i betong	1,00 lm	2,96	2,96

22. Bæresystemer

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Bjelke av stål HEB 160	4,88 lm	1,82	8,88
Bjelke av stål HEB 140	3,62 lm	1,82	6,58
Limtre drager 115x225	2,30 lm	0,49	1,13
Limtre drager 115x270	6,86 lm	0,49	3,36
Stolper av heltre	1,00 rs	3,25	3,25
Losholt 2X48x198mm	2,35 lm	0,25	0,59
Limtre drager 115x225	2,00 lm	0,49	0,98

2. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Limtre drager 115x270	2,35 lm	0,49	1,15
Limtre drager 90x225	2,00 lm	0,51	1,02
Stolper av heltre	1,00 rs	3,25	3,25

23. Yttervegger

1. Etasje

Svill tilbehør	41,00 lm	0,30	12,25
Svill tilbehør for 98mm yvegg	1,00 lm	0,23	0,23
Yvegg 148+48mm Malt mdf plate/Sdf Tradisjon	115,00 m ²	1,93	222,23
Yvegg 98mm uiso sdf montert på begge sider	3,00 m ²	2,04	6,13
Hjørnekasse 148mm (stk)	8,00 stk	0,73	5,83
Hjørnekasse 98mm	4,00 stk	0,53	2,10
Vindu 11x21 Toppsving/Fast 3-lags 0,8 sikkerhetsglass nedre del V-1	3,00 stk	3,01	9,02
Vindu 11x21 Fast 3-lags 0,8 sikkerhetsglass V-2	5,00 stk	3,01	15,03
Vindu 16x12 Toppsving/Fast 3-Lags 0,8 V-3	2,00 stk	3,51	7,01
Vindu 16x12 Fast 2r 3-Lags 0,8 V-4	1,00 stk	3,02	3,02
Vindu 5x12 Fast 3-Lags 0,8 V-5	1,00 stk	2,55	2,55
Heve skyvedør 22x21 3-Lags 0,8 sikkerhetsglass BD-1	1,00 stk	6,49	6,49
Ytterdør 10x21 H Glass YD-1	1,00 stk	3,84	3,84
Steniplater erstatter Sdf	17,00 m ²	0,22	3,81

2. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
---------	--------	----------	------------

Timeverk og mengde

Prosjekt: 000002 Dråpen
 Kalkulasjon: Dråpen
 Detaljnivå: Element

Yvegg 148+48mm Malt mdf plate/Sdf Tradisjon	94,00 m ²	1,93	181,65
Hjørnekasse 148mm (stk)	4,00 stk	0,73	2,91
Yvegg 148mm uiso Sdf	14,00 m ²	1,22	17,04
Vindu 11x21 Toppsving/Fast 3-Lags 0,8 sikkerhetsglass nedre del V-1	4,00 stk	3,01	12,02
Vindu 11x21 Fast 3-lags 0,8 sikkerhetsglass V-2	2,00 stk	3,01	6,01
Vindu 19x5 Fast/Toppsving 3-Lags 0,8 V-6	1,00 stk	4,24	4,24
Vindu 5x21 Toppsving/Fast 3-Lags 0,8 V-7	2,00 stk	2,55	5,10
Steniplater erstatter Sdf	6,00 m ²	0,22	1,34

24. Innervegger

1. Etasje

Svill tilbehør innvendig på betongplate	21,00 lm	0,08	1,76
Lettvegg 36X98mm Malt mdf plate	31,00 m ²	1,06	32,98
Bærevegg 36x148mm Malt mdf plate	9,00 m ²	1,06	9,58
Bærevegg 36x198mm Malt mdf plate	11,00 m ²	1,09	12,01
Brannmurlist malt	5,00 stk	0,11	0,56
Hjørnelist innv. hjørne malt	30,00 stk	0,11	3,36
Hjørnelist utv hjørne malt	10,00 stk	0,11	1,12
Innerdør 9x21	2,00 stk	2,58	5,16
Innerdør skyv 9x21	3,00 stk	5,41	16,22

2. Etasje

Lettvegg 36X98mm Malt mdf plate	36,00 m ²	1,06	38,30
Lettvegg 36x148mm Malt mdf plate	20,00 m ²	1,06	21,28
Lettvegg 36x198mm Malt mdf plate	7,00 m ²	1,09	7,64
Baderomspanel erstatter malt mdf plate	25,00 m ²	0,57	14,35
Brannmurlist malt	5,00 stk	0,11	0,56
Hjørnelist innv. hjørne malt	30,00 stk	0,11	3,36
Hjørnelist utv hjørne malt	10,00 stk	0,11	1,12
Innerdør 9x21	4,00 stk	2,58	10,33
Innerdør skyv 9x21	2,00 stk	5,41	10,81

25. Dekker

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Parkett Eik 3-stav hvit matt på betonggulv	65,00 m ²	0,37	23,93
Vinyl klickgulv på betonggulv	10,00 m ²	0,37	3,68
Himling av Mdf Panelbord mot undergurt/sperretak	12,00 m ²	0,63	7,56

2. Etasje

Undergurt W-Takstol isolert 400mm ink. Tak-Ess	72,00 m ²	0,64	46,02
Bjelkelag I-bjelke 300mm Parkett/Tak-Ess	65,00 m ²	1,39	90,52
Bjelkelag Våtrom I-bjelkelag 250mm Flis/Tak-Ess komplett	7,00 m ²	5,18	36,29
Bjelkelag fra PreTre	1,00 rs	2,80	2,80

26. Yttertak

1. Etasje

Overgang mellom tak og vegg rett - Takstein	7,00 lm	0,45	3,14
Takstein Zanda Arktis svart med undertak av folie	20,00 m ²	0,50	10,08
Taknedløp 3m	1,00 stk	1,04	1,04
Stigetrinn Takstein	1,00 rs	0,62	0,62
Taksperrer fra PreTre	1,00 rs	0,00	0,00
Gesimskasse	7,00 lm	1,05	7,38

Timeverk og mengde

Prosjekt: 000002 Dråpen
 Kalkulasjon: Dråpen
 Detaljnivå: Element

Takutstikk Gavl	8,00 lm	0,90	7,17
Sperretak 198+98mm isolert	20,00 m ²	0,44	8,88

2. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Takstein Zanda Arktis svart med undertak av folie	94,00 m ²	0,50	47,38
Mønekam for Takstein Zanda Arktis svart	13,00 lm	0,63	8,17
Gesimskasse	26,00 lm	1,05	27,43
Takutstikk Gavl	20,00 lm	0,90	17,92
Stigetrinn Takstein	1,00 rs	0,62	0,62
Montering W-Takstol	94,00 m ²	0,24	22,35
Takstein for Soil	1,00 stk	0,48	0,48

27. Fast inventar

0. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Peisovn Duo 5 Sort med glassplate	1,00 stk	9,80	9,80

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Balansert ventilasjonsanlegg m/varmegjenvinner villavent for enebolig	1,00 stk	39,20	39,20
Brannslukker 6kg	1,00 stk	0,70	0,70
Stålpip ventilert - Dråpen	1,00 stk	9,94	9,94

28. Trapper, balkonger, m.m.

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Terrasse/Balkong Åpen 48x148 imp	6,00 m ²	1,19	7,14

29. Andre UE kostnader

0. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Diverse malingsfikk	1,00 rs	0,00	0,00

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Svingtrapp Fauna180 gr. Beisete trinn, resten hvit	1,00 stk	0,00	0,00
Kjøkken og bad fra Aubo - Dråpen/Dråpen tradisjon	1,00 rs	0,00	0,00

99. El, Frakt og Rør

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
EL RS	1,00 rs	0,00	0,00
Frakt	1,00 rs	0,00	0,00
Rør RS	1,00 rs	0,00	0,00

Timeverk og mengde

Prosjekt: 000005 Dråpen_kalkyle
 Kalkulasjon: Dråpen
 Detaljnivå: Element

11. Rigging osv.

0. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Prosjektering Kataloghus	1,00 rs	0,00	0,00
Ekstrakostnader ved BREEAM prosjektering	1,00 m ²	0,00	0,00

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Rigg, drift og dokumentk. - Mellomstore boliger	1,00 rs	224,00	224,00

21. Grunn og fundamenter

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Ringmur Utv. Hjørne Jackon	6,00 stk	0,08	0,47
Ringmur Innv. Hjørne Jackon	2,00 stk	0,08	0,16
Gulv på grunn bolig - 350mm	78,00 m ²	0,63	49,14
Fundament	51,00 lm	0,64	32,84
Ringmur rett Jackon	40,80 lm	0,41	16,78
Ringmur i betong	1,00 lm	2,96	2,96

22. Bæresystemer

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Bjelke av stål HEB 160	4,88 lm	1,82	8,88
Bjelke av stål HEB 140	3,62 lm	1,82	6,58
Limtre drager 115x225	2,30 lm	0,49	1,13
Limtre drager 115x270	6,86 lm	0,49	3,36
Stolper av heltre	1,00 rs	3,25	3,25
Losholt 2X48x198mm	2,35 lm	0,25	0,59
Limtre drager 115x225	2,00 lm	0,49	0,98

2. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Limtre drager 115x270	2,35 lm	0,49	1,15
Limtre drager 90x225	2,00 lm	0,51	1,02
Stolper av heltre	1,00 rs	3,25	3,25

23. Yttervegger

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Svill tilbehør	41,00 lm	0,30	12,25
Svill tilbehør for 98mm yvegg	1,00 lm	0,23	0,23
Yvegg 148+48mm Huntonit malt tefiberplate	115,00 m ²	2,00	229,48
Yvegg 98mm uiso sdf montert på begge sider	3,00 m ²	2,04	6,13
Hjørne kasse 148mm (stk)	8,00 stk	0,73	5,83
Hjørne kasse 98mm	4,00 stk	0,53	2,10
Vindu 11x21 Toppsving/Fast 3-lags 0,8 sikkerhetsglass nedre del V-1	3,00 stk	3,01	9,02
Vindu 11x21 Fast 3-lags 0,8 sikkerhetsglass V-2	5,00 stk	3,01	15,03
Vindu 16x12 Toppsving/Fast 3-Lags 0,8 V-3	2,00 stk	3,51	7,01
Vindu 16x12 Fast 2r 3-Lags 0,8 V-4	1,00 stk	3,51	3,51
Vindu 5x12 Fast 3-Lags 0,8 V-5	1,00 stk	2,55	2,55
Heve skyvedør 22x21 3-Lags 0,8 sikkerhetsglass BD-1	1,00 stk	6,49	6,49
Ytterdør 10x21 H Glass YD-1	1,00 stk	3,84	3,84
Steniplater erstatter Sdf	17,00 m ²	0,22	3,81

2. Etasje

Timeverk og mengde

Prosjekt: 000005 Dråpen_kalkyle
 Kalkulasjon: Dråpen
 Detaljnivå: Element

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Yvegg 148+48mm Huntonit malt tefiberplate	94,00 m ²	2,00	187,57
Hjørnekaske 148mm (stk)	4,00 stk	0,73	2,91
Yvegg 148mm uiso Sdf	14,00 m ²	1,22	17,04
Vindu 11x21 Toppsving/Fast 3-Lags 0,8 sikkerhetsglass nedre del V-1	4,00 stk	3,01	12,02
Vindu 11x21 Fast 3-lags 0,8 sikkerhetsglass V-2	2,00 stk	3,01	6,01
Vindu 19x5 Fast/Toppsving 3-Lags 0,8 V-6	1,00 stk	4,24	4,24
Vindu 5x21 Toppsving/Fast 3-Lags 0,8 V-7	2,00 stk	2,55	5,10
Steniplater erstatter Sdf	6,00 m ²	0,22	1,34

24. Innervegger

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Svill tilbehør innvendig på betongplate	21,00 lm	0,08	1,76
Lettvegg 36X98mm Malt mdf plate	31,00 m ²	1,20	37,32
Bærevegg 36x148mm Huntonit malt trefiberplate	9,00 m ²	1,20	10,84
Bærevegg 36x198mm Huntonit malt tefiberplate	11,00 m ²	1,23	13,55
Brannmurlist malt	5,00 stk	0,11	0,56
Hjørnelist innv. hjørne malt	30,00 stk	0,11	3,36
Hjørnelist utv hjørne malt	10,00 stk	0,11	1,12
Innerdør 9x21	2,00 stk	2,58	5,16
Innerdør skyv 9x21	3,00 stk	5,41	16,22

2. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Lettvegg 36X98mm Huntonit malt tefiberplate	36,00 m ²	1,20	43,34
Lettvegg 36x148mm Huntonit malt tefiberplate	20,00 m ²	1,20	24,08
Lettvegg 36x198mm Huntonit malt tefiberplate	7,00 m ²	1,23	8,62
Baderomspanel erstatter Huntonit malt tefiberplate	25,00 m ²	0,57	14,35
Brannmurlist malt	5,00 stk	0,11	0,56
Hjørnelist innv. hjørne malt	30,00 stk	0,11	3,36
Hjørnelist utv hjørne malt	10,00 stk	0,11	1,12
Innerdør 9x21	4,00 stk	2,58	10,33
Innerdør skyv 9x21	2,00 stk	5,41	10,81

25. Dekker

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Parkett Eik 3-stav hvit matt på betonggulv	65,00 m ²	0,37	23,93
Vinyl klickgulv på betonggulv	10,00 m ²	0,37	3,68
Himling av Mdf Panelbord mot undergurt/sperretak	12,00 m ²	0,63	7,56

2. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Undergurt W-Takstol isolert 400mm ink. Tak-Ess	72,00 m ²	0,64	46,02
Bjelkelag I-bjelke 300mm Parkett/Tak-Ess	65,00 m ²	1,39	90,52
Bjelkelag Våtrom I-bjelkelag 250mm Flis/Tak-Ess komplett	7,00 m ²	5,18	36,29
Bjelkelag fra PreTre	1,00 rs	2,80	2,80

26. Yttertak

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Overgang mellom tak og vegg rett - Takstein	7,00 lm	0,45	3,14
Takstein Zanda Arktis svart med undertak av folie	20,00 m ²	0,50	10,08
Taknedløp 3m	1,00 stk	1,04	1,04
Stigetrinn Takstein	1,00 rs	0,62	0,62

Timeverk og mengde

Prosjekt: 000005 Dråpen_kalkyle
 Kalkulasjon: Dråpen
 Detaljnivå: Element

Taksperrer fra PreTre	1,00 rs	0,00	0,00
Gesimskasse	7,00 lm	1,05	7,38
Takutstikk Gavl	8,00 lm	0,90	7,17
Sperretak 198+98mm isolert	20,00 m ²	0,44	8,88

2. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Takstein Zanda Arktis svart med undertak av folie	94,00 m ²	0,50	47,38
Mønekam for Takstein Zanda Arktis svart	13,00 lm	0,63	8,17
Gesimskasse	26,00 lm	1,05	27,43
Takutstikk Gavl	20,00 lm	0,90	17,92
Stigetrinn Takstein	1,00 rs	0,62	0,62
Montering W-Takstol	94,00 m ²	0,24	22,35
Takstein for Soil	1,00 stk	0,48	0,48

27. Fast inventar

0. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Peisovn Duo 5 Sort med glassplate	1,00 stk	9,80	9,80
Utendørs solskjerming	1,00 stk	9,80	9,80

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Balansert ventilasjonsanlegg m/varmegjenvinner villavent for enebolig	1,00 stk	39,20	39,20
Brannslukker 6kg	1,00 stk	0,70	0,70
Stålpipeline ventilert - Dråpen	1,00 stk	9,94	9,94
Energimåler	1,00 stk	0,00	0,00

28. Trapper, balkonger, m.m.

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Terrasse/Balkong Åpen 48x148 imp	6,00 m ²	1,19	7,14

29. Andre kostnader

0. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Diverse malingsflick	1,00 rs	0,00	0,00

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Svingtrapp Fauna180 gr. Beisede trinn, resten hvit	1,00 stk	0,00	0,00

0. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Konsulenter/ eksterne	1,00 stk	0,00	0,00
BREEAM-sertifisering	1,00 m ²	0,00	0,00

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
Kjøkken og bad fra Aubo - Dråpen/Dråpen tradisjon	1,00 rs	0,00	0,00

99. El, Frakt og Rør

1. Etasje

ELEMENT	MENGDE	ENH. TID	SUM TIDSF.
EL RS	1,00 rs	0,00	0,00
Frakt	1,00 rs	0,00	0,00
Rør RS	1,00 rs	0,00	0,00

Varenr	Varebenevnelse	Dimensjon	Mengde	Enhet
BERGENE HOLM AS				
Trelast				
25411034	FURU 45X070 CUIMP VANNBRETT KL1	34x70	76,90	LM
BYGGMA ASA				
Trelast				
41039942	MASONITE FORSTERKN SPON 18X154X3000	18x154	3,20	M
41039967	MASONITE FORSTERKN SPON 18X204X3000	18x304	29,30	M
25271040	MASONITE I-BJELKE H250 SPES LENGDE	47x250	34,70	M
25271057	MASONITE I-BJELKE H300 SPES LENGDE	47x300	149,50	M
41040411	MASONITE KANTBORD SPON 18X300	18x300	51,80	M
Plate				
44120156	FOCUS MDF VEGG SKYGGE 2390 HVIT	11mm	471,80	M2
CELSA STEEL SERVICE AS				
Material				
22590186	ARMERINGSNETT K131 5X2M CELSA		0,00	TON
FÅVANG SAG OG HØVLERI AS				
Trelast				
43930494	FURU 23X073 CUIMP LEKT KL1	23x73	25,30	LM
25410978	FURU 28X120 CUIMP TERRASSE KL1	28X120	55,20	LM
41783026	FURU 36X148 CUIMP K-VIRKE C24	36x148	6,60	LM
42807134	FURU 48X148 CUIMP K-VIRKE C24	48x148	13,20	LM
11302619	G-F 23X048 LEKT/REKKE KL1	23x48	1140,50	LM
11302643	G-F 36X048 LEKT/REKKE KL1	36x48	999,60	LM
11302650	G-F 36X068 LEKT/REKKE KL1	36x68	66,00	LM
11302676	G-F 48X048 LEKT/REKKE KL1	48X48	658,40	LM
28766756	GRAN 15X48 JUSTERT LEKT 1	15x48	234,80	LM
40438640	GRAN 19X073 REKTKLED KL1 GRUN	19x73	109,70	LM
47311683	GRAN 19X148 D-F RETT K GR STD HVIT	19x148	1536,70	LM
28770725	GRAN 22X148 REKT KLED GR STD HVIT	19x148	97,90	LM
11303591	GRAN 36X098 K-VIRKE C24	36x98	339,70	LM
11303609	GRAN 36X123 K-VIRKE C24	36x123	36,30	LM
11303617	GRAN 36X148 K-VIRKE C24	36x148	1024,50	LM
11303633	GRAN 36X198 K-VIRKE C24	36x98	82,20	LM
11303641	GRAN 48X098 K-VIRKE C24	48X98	52,60	LM
11303666	GRAN 48X148 K-VIRKE C24	48x148	93,70	LM
11303682	GRAN 48X198 K-VIRKE C24	48x198	7,90	LM
GLAVA A/S				
Material				
11339884	DAMPSPERRE 0,20MM GLAVA		8,20	STK
Isolasjon				
50673836	GLAVA PROFF 34 I-BJELKEPLATE 100MM	100	0,30	M2
50673840	GLAVA PROFF 34 I-BJELKEPLATE 150MM	250	78,50	M2
50673961	GLAVA PROFF 34 PLATE 50X560X1200MM	50	125,20	M2
50673632	GLAVA PROFF 34 PLATE 150X570X1200MM	150	125,20	M2
50673658	GLAVA PROFF 34 PLATE 200X570X1200MM	200	68,40	M2

50673681	GLAVA PROFF 34 PLATE 300X570X1200MM	300	15,60	M2
50673753	GLAVA PROFF 34 TAKSTOLPL M/P 200MM	200	68,40	M2
51255426	GLAVA ØKONOMI 38 PLATE 70X570X1200		88,30	M2

HUNTON FIBER AS**Material**

48659834	PRIMER 1 LITER		7,00	BOX
48659796	TAPE 75 MM/30M TESCON VANA		14,60	RUL

Plate

10541290	VINDSPERRE TREFIB 12X1220X2740	12	248,60	M2
----------	--------------------------------	----	--------	----

ISOLA AS**Material**

47192161	BUTYLBÅND 30MMX15M ISOLA		1,00	RUL
44697758	ISOLA MØNERIMS 0,50X17M NY		0,40	RUL
44581577	ISOLA RADONSPERRE 400 4X25M		85,80	M2
24175952	MUSEBAND 1,25M ISOLA		37,80	STK
43910054	RADON SKJØTEBÅND 60MMX25M ISOLA		2,20	RUL
44352261	RADONBRØNN A 200 ISOLA		0,80	STK
11291705	STAG 50X3100 ISOLA	3,1m	22,80	STK
24176463	SVILLEMEMBRAN 0,145X17M ISOLA		2,70	RUL
22510697	VINDSPERRE SOFT RIMS 0,15X100M		22,20	RUL

Festemiddel

44352276	FLEXIBÅND RADON ISOLA		2,00	RUL
48298804	TETTEMASSE RADON 1 LTR ISOLA		3,10	KAN

Taktekking

11292885	BEND STÅL 75MM SORT ISOLA		2,00	STK
52304677	ENDESTYKKE STÅL 125MM SORT N		6,60	STK

Endestykke gir en tett avslutning av takrennen. Monteres enkelt uten verktøy. Produseres i prelakkert zinkbelagt stål for økt stabilitet, styrke og god rustmotstand. RAL - 9005, NCS - 9000-N

11293230	LØVRIST STÅL 125MM SORT ISOLA		0,30	STK
11292786	NEDLØPSRØR STÅL 75MM 3M SORT ISOLA		1,00	STK
24176059	OVERLIGGER STÅL SILVER ISOLA		6,60	STK
44889112	RENNEKROK M/LUFTING STÅL 125MM SORT		56,10	STK
11293131	TAKFOT L-TAK STÅL 170MM SORT 2M		16,90	STK
11292323	TAKRENNE STÅL 125MM 4M SORT ISOLA		8,30	STK
30762835	TAPPESTYKKE STÅL 125/75MM SORT		0,30	STK
51290555	UNDERTAK TYVEK PRO XTRA 1,50X25M		2,40	RUL
11292984	UTKASTER STÅL 75MM SORT ISOLA		0,30	STK
23382039	VINDSKIBESLAG L-TAK SORT 2M ISOLA		0,40	STK

ITW CONSTRUCTION PRODUCTS AS**Taktekking**

42097886	BESLAGSPIKER 4,0X40 VF A250		2,30	ESK
----------	-----------------------------	--	------	-----

JACKON A/S**Material**

21119862	ELEMENTLÅS KOMBI 225 JACKON		90,60	STK
46750786	JACKON RINGMUR 1200 RSB 600		33,20	M
46750775	JACKON RINGMUR 1450 RSB 600 HJØRNE		8,70	M
49573020	JACKON RINGMUR INNV HJØRNE RSB 600		2,00	STK

48132624	JACKOPOR 80 ISOLASJON 150MM EPS	150	156,00	M2
48132681	JACKOPOR 80 ISOLASJON 50MM EPS	50	78,00	M2
Isolasjon				
21118047	JACKOFOAM 200 ISOLASJON 50MM XPS		32,60	M2
Festemiddel				
49342932	RINGMUR SKJØTELIST RETT 590MM		37,50	STK

MONIER AS**Material**

46714496	FUGLELIST MONIER 5M SVART		6,60	RUL
51807866	SPIKER RUSTFRI 3,1X75MM 200 ST		0,60	PAK
21282025	STORMKLIPS 70		4,60	PAK

Taktekking

51729860	AVLØPSVENT PK ZANDA SVART Ø110MM		1,00	PAK
21281811	MØNEBÅND 900 0,9M SVART		31,20	STK
21281852	MØNEFOLIE 20000/500		0,70	RUL
50871444	MØNESKRUE 5X110MM SVART 50STK		0,80	PAK
49440277	TAKSTEIN ZANDA ARKTIS SVART		1140,00	STK
49440398	ZANDA ARKTIS MØNESTEIN SVART		39,00	STK

NORDPEIS AS**Material**

46034694	DEKKPLATE HALVISOLERT 0-15GR SVART		1,00	STK
46033873	DEKKPLATE HELISOLERT 0-15GR SVART		1,00	STK
46033994	DEKKPLATE Ø280 SVART		1,00	STK
44816058	GULVPLATE DUO 2-4-5-6 KLART GLASS		1,00	STK
46034463	MODUL HELISOLERT B1200 TILLUFT SV		3,00	STK
46034641	MODUL HELISOLERT B500 TILLUFT SVART		1,00	STK
44665596	OVN DUO 5 SORT		1,00	STK
46034993	SLUTTMODUL B200 TILLUFT		1,00	STK
46035080	STARTMODUL B1000 Ø226 TILLUFT SVART		1,00	STK
46035273	STARTRØR B49		0,30	STK
46035375	STUSS TILLUFTSKANAL Ø67		1,00	STK
46035394	TILLUFTSKANAL 1325 SVART		1,00	STK

NORSK STÅL AS (LEIF HUBERT STÅL AS)**Material**

51745165	KAMSTÅL B500NC 10 MM	10	379,40	KG
----------	----------------------	----	--------	----

Optimera sup vest okt 2018**Material**

41533423	ARMERINGSSTOL STJERNE 25-30 MM	25-30mm	6,80	STK
49136356	AVRETTINGSM FLOOR 110 FINE		78,00	SEK
<i>Avretting av nye og gamle betongunderlag i boliger, kontorer, næringsbygg og offentlige lokaler. Kan legges for hånd, med blandepumpe eller pumpebil. Normal tørkende.</i>				
49136375	AVRETTINGSM FLOOR 130 CORE		26,00	SEK
43046080	DAMPSPERRE TAPE BLÅ 50MMX25M		5,40	RUL
47956538	FARMERSKRUE 4,8X35 6K SVART		28,00	ESK
53843595	FLIS TAYLOR GREY 30X30	30x30	9,10	STK
25898743	FLUEDUK 0,60M 10M GRÅ POLYETEN		6,10	RUL
44889074	GRUNNMUR TYKK 0,125X8M ISOLA		2,80	RUL

48044776	HJØRNELIST INNV TO-DELT ALU		6,10	STK
42212694	JERNBINDERTRÅD NØSTE 1,25MM	1,25mm	1,90	KG
3059084	KAPPTILLEGG HE-B 100-240		4,20	STK
48020560	KOMBIUNDERLAG 2MM M FUKTSPERRE 15M2		78,80	M2
42284563	MASKINSP 28/75 KAMMET VF 17GR		7,90	ESK
45875094	MONTERINGSSKRUER PK A 1000 STK		0,40	STK
44189823	PARKETT 13 EIK ABETONE HVIT MATT		135,90	M2
52876180	SOKKELLIST RETTKANT ALU 2400MM		14,50	STK
	<i>Diverse monteringsstilbehør til baderomspanel og til Kitchenboard</i>			
21968763	STIFTEKRAMPER CS A11 695-12		0,60	PAK
21397450	STÅLBJELKE HEB 140 S355J2 SPS	HEB 140	124,50	KG
21397468	STÅLBJELKE HEB 160 S355J2 SPS	HEB 160	212,30	KG
21258439	TRELIM CASCOL INDOOR 750ML		1,50	STK
43866181	TRESKRU SPUN+ SENK ELF 5X80/45		0,80	ESK
40130882	TRESKRUE A4 SENK 5,0X80 A100	5x80	0,40	PAK
40130908	TRESKRUE A4 SENK 6,0X120 A100		0,60	PAK
49131702	UNDERLAGSFOAM 2 MM 15M2		64,40	M2
49117278	VINYLG V2120 LYS BETONG		11,00	M2
43014436	WEBER COLOR 873 FUGEMASSE 25KG		5,60	SEK
30171961	WEBER FIBERREMSE 120MMX25M		0,60	RUL
45640102	WEBER FLISLIM RAPID 20KG		1,40	SEK
21293881	WEBER FLOOR 4716 PRIMER 5LTR		0,70	KAN
30171979	WEBER INNERHJØRNE		1,40	STK
30172076	WEBER RØR-AVLØPSMANSJETT 100-		0,30	STK
30172050	WEBER RØR-AVLØPSMANSJETT 46-60		1,40	STK
30172043	WEBER RØRMANSJETT 24-32MM		1,40	STK
46772002	WEBER SILIKON 880 CEMENTGRÅ		1,30	PAT
30172019	WEBER SLUKMANSJETT 370X370MM		0,30	STK
43022764	WEBER TEC 822 MEMBRAN 16KG		7,00	SPA
44143752	WEBER TEC FUKTSPERRE 5LTR		1,10	KAN
	Festemiddel			
49384924	BJELKESKO 48X166 UT SPIKRING		6,00	STK
46859294	BJELKESKO 90X145 UTV SPIKRING		0,50	STK
49349905	COILSPIKER 2,5X65 MM A4	2,5x65	0,20	ESK
47463004	COILSPIKER 2,5X65MM 16° VG	2,5x65	0,50	ESK
30679203	DYKKERT MASK FN16 1,6X51 ELF		2,30	ESK
21099544	FARMERSKRUE 4,8X35 SORT A250	5,5x35mm	0,00	PAK
46542905	FUGEM SIKAHYFLEX-250 FACADE		7,50	STK
	<i>SikaHyflex-250 Facade er en 1-komponent, fuktighetsherdende, lavmodulær elastisk fugemasse som er velegnet for bevegelers- og forbindelsesfuger i store bygningskonstruksjoner.</i>			
	<i>Tilfrædsstiller M1 kravene for emisjoner</i>			
48885086	FUGEMASSE AKRYL 290 ML		20,50	STK
21593868	GAFFELANKER 48X320MM EAN		1,10	STK
41950436	KRAMPER 500-25 ELF A5000 HAUBO		1,50	ESK
47414515	LYNANKER 12X115/40-25 FIX III		1,70	ESK
44496635	MASKINSP 31/65 RINGET VF 17GR	3,1x90	1,20	ESK
42284578	MASKINSP 31/90 KAMMET VF 17GR	3,1x90	33,70	ESK
42885674	MASKINSP PAPP VF 30/45 WD	45mm	10,50	ESK
44532626	MASKINSPIK COIL WW 16GR 25/65	25/65	1,00	ESK

23686728	PISTOLSPIKER DYKK A4 16GA		0,20	PAK
29306768	SKRUE TRE A4 4KT MATT 4,0X28MM	4x28mm	0,70	PAK
47963754	SLAGPLUGG 8X90/60 HITM V ELF		0,40	ESK
42885375	SPONPLATELIM SIKABOND-510 POSE		7,90	STK
42600244	SPONPLATESKRUE 42X55MM 1000STK	4,2x55	1,50	STK
21968763	STIFTEKRAMPER CS A11 695-12		5,70	PAK
48720166	TERRASSESKRUE A2 4,2X55 A200		1,20	ESK
48298804	TETTEMASSE RADON 1 LTR ISOLA		1,00	KAN
45647121	TRELIM BONA GLUECLIC D3 0,75 L		2,30	STK

Trelast

45080492	FURU 18X170 UTFORING LAM MALT 4400	18x170	44,50	STK
25681891	GRAN 115X225 LIMTRE MOELVEN GL	115x225	4,30	LM
26093484	GRAN 115X270 LIMTRE MOELVEN GL	115x270	9,20	LM
25681834	GRAN 90X225 LIMTRE MOELVEN GL	90x225	2,00	LM
24762809	INNF. S-125		2,00	STK

Plate

41592098	BADEROMSP 3091-F08 HG DENVER		30,70	M2
46280878	FASADEPL SN 8008 STENI COLOUR M SPS		32,20	M2
48769435	FOCUS MDF PANELB SKYGGE 2420 HVIT		13,20	M2
45169895	OSBPL 3 18X2400X1200 TG2 UPUSSET		27,50	M2
53837102	SPONPL GULV PROFF EXTRA 22		79,20	M2
23614456	SPONPL TAK 12X620X1220 14TF		64,40	M2
23614456	SPONPL TAK 12X620X1220 14TF TAK-ESS		82,60	M2

Listverk

23004260	EIK 09X015 FEIELIST LAK	9x15	15,60	LM
26279836	FURU 12X058 FOTLIST MALT 81321		262,20	LM
26279133	FURU 12X058 KARMLIST MALT 81030		344,60	LM
41090028	FURU 15X015X2500 HULKIL MALT		60,00	STK
45080397	FURU 18X045 UTFORING LAM MALT 4400		11,70	STK
26280065	FURU 21X045 TAKLIST D/S MALT 81629	21X45	262,20	LM
41089988	FURU 32X032X2500 VINKELLIST MALT		20,00	STK

Taktekking

43011500	BALKONGBESLAG U/KNEKK 2M SORT		3,20	STK
25774829	BESLAGSPIKER 4,0X40 FLAT FZB		0,20	PAK
40614331	DØRBESLAG UNDER 50 SORT 1.25		3,80	STK
25392473	FEIEPLATÅ 820 SVART		2,00	STK
43882455	OVERGANGBESLAG SORT		3,50	STK
21281969	STIGESIKRING SVART		2,00	STK
21281985	STIGETRINN KOBLET 300 SVART		40,00	STK
51715625	VINDUSBESLAG OVER 72 SORT 1,25		34,00	STK
51715561	VINDUSBESLAG UNDER 92 SORT1,25		30,10	STK
11347192	VINKELBESLAG 90X90X2,5X65		35,20	STK

Vinkelbeslagene brukes til samling af kryssende bjelker og til samling af bjelker og søjler. Beslagene kan dessuten brukes til fastgjørelse av trekonstruksjoner til betong

S WOOD AS**Listverk**

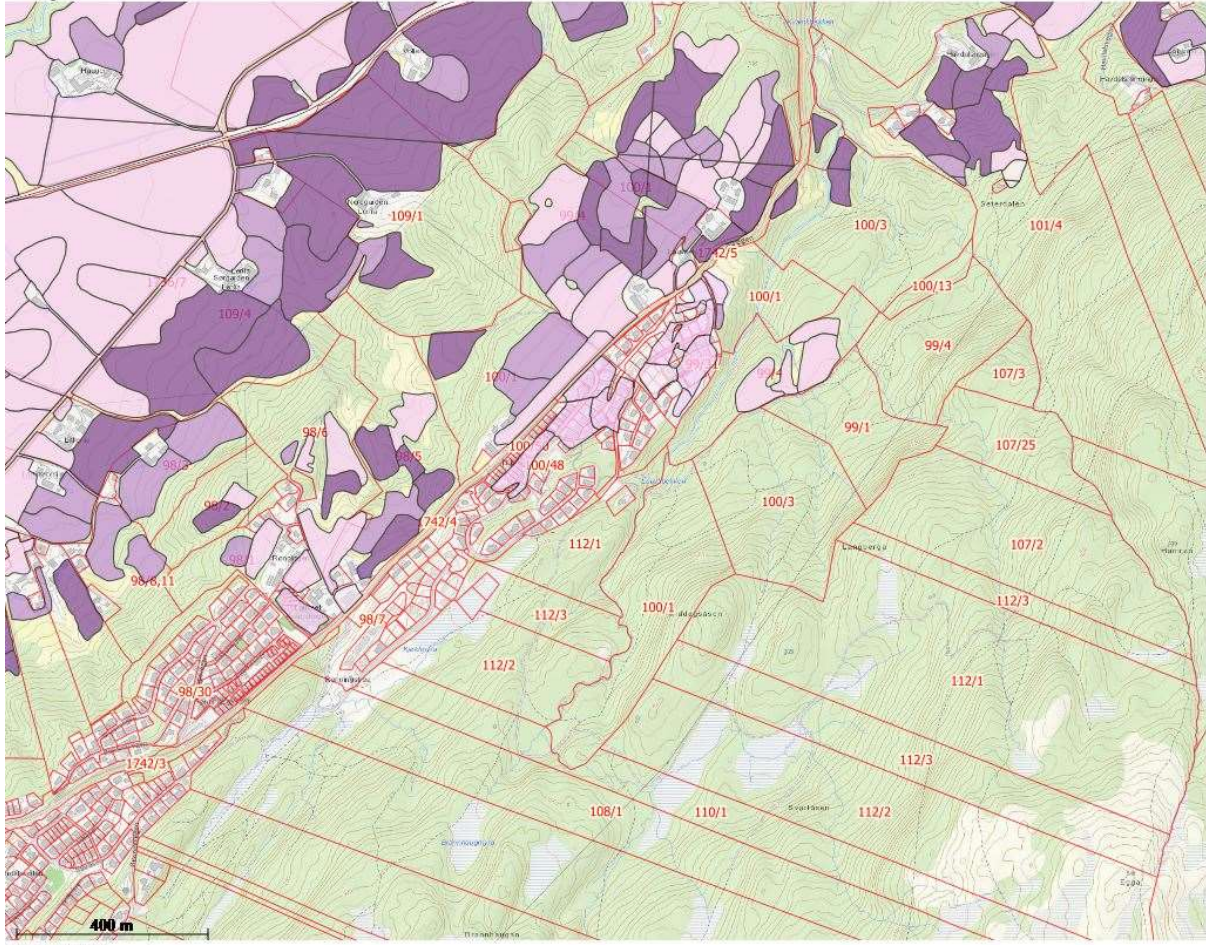
42904892	FURU 09X034 BRANNM LIST 2,5 M MALT		10,00	STK
----------	------------------------------------	--	-------	-----

SAINT-GOBAIN BYGGEVARER AS(WEBER)

Material

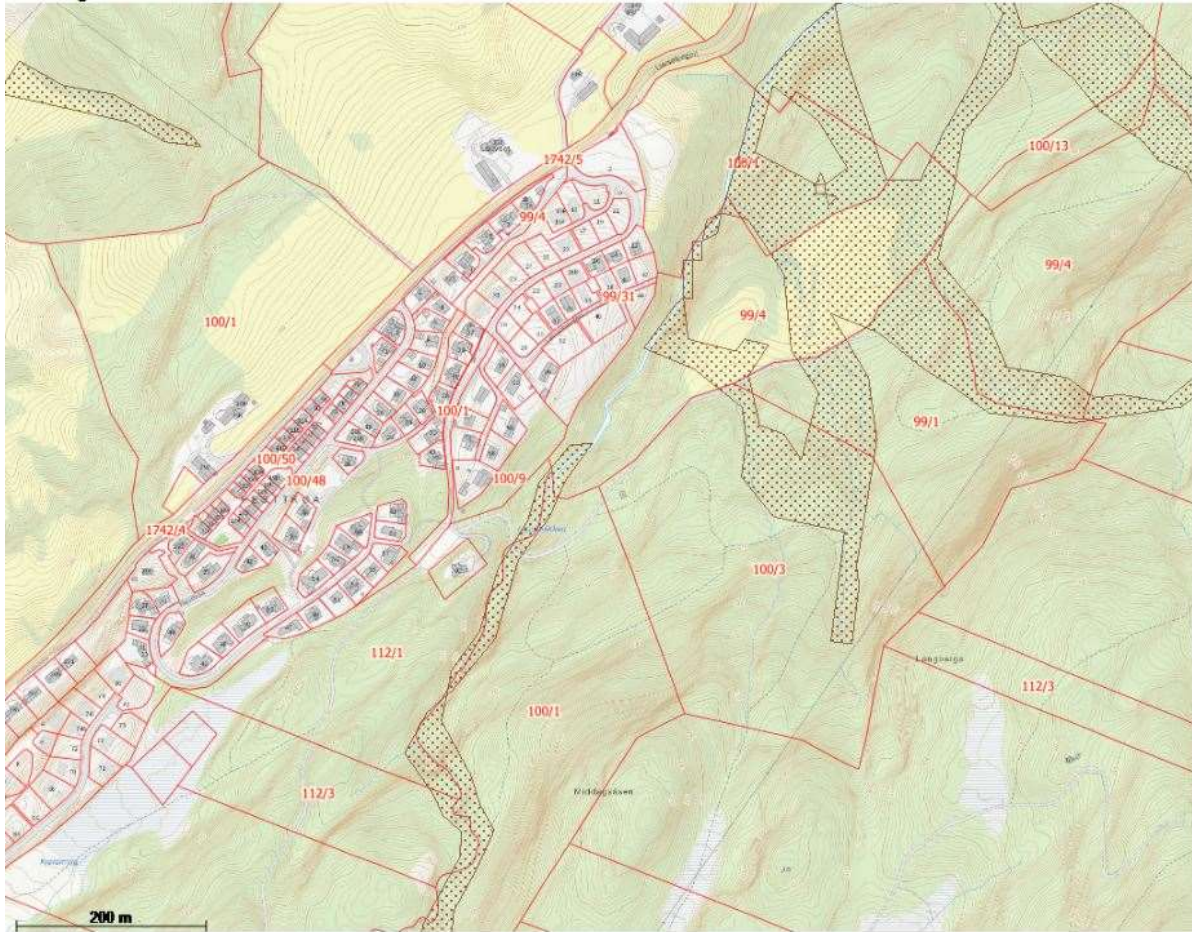
48149322	WEBER STENGLIST 38X50MM 25STK A 2M	1,10	STK
----------	------------------------------------	------	-----

Erosjonsfare



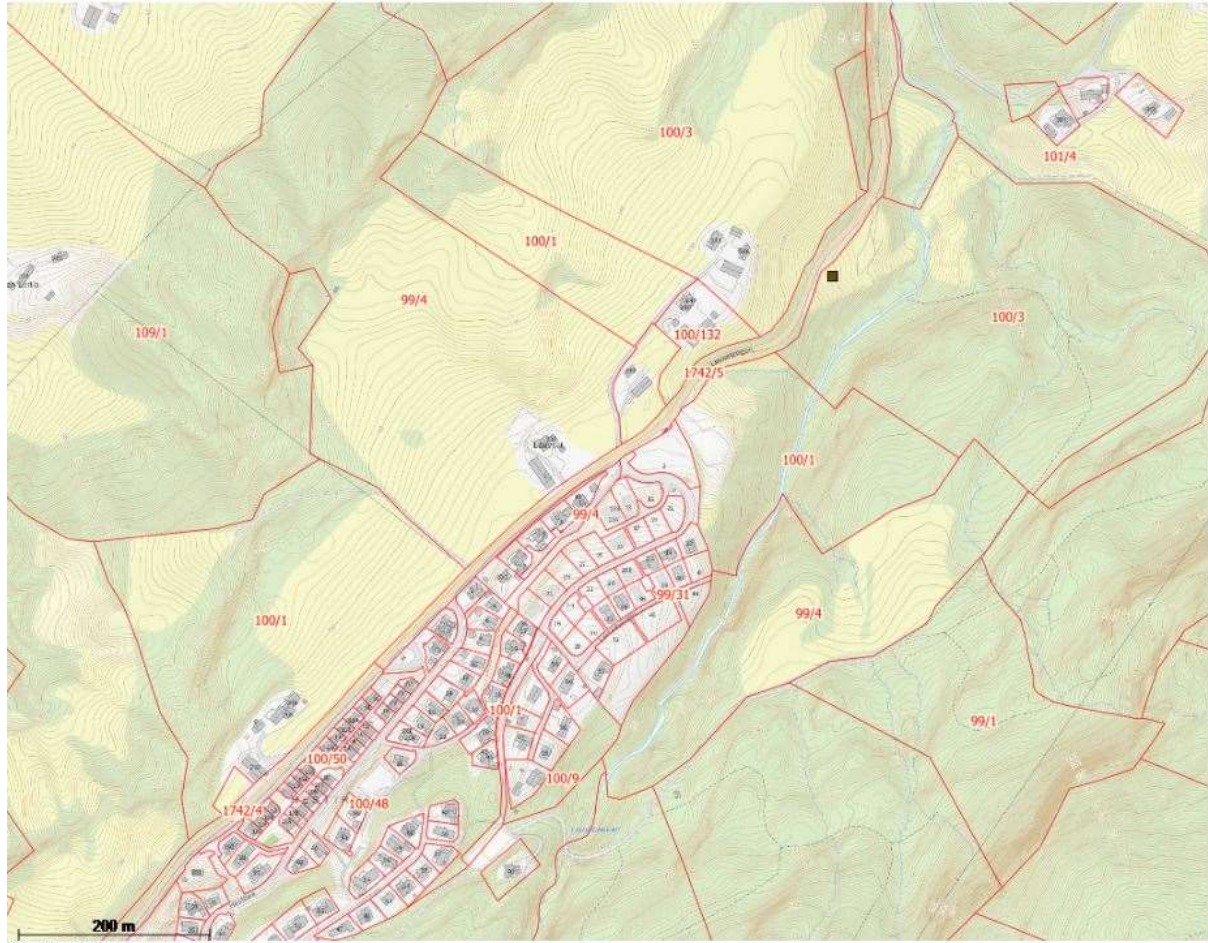
- Erosjonsrisiko
- Svært stor
 - Stor
 - Middels
 - Liten
 - Ikke klassifisert

Jord- og flomskred - aktsomhet



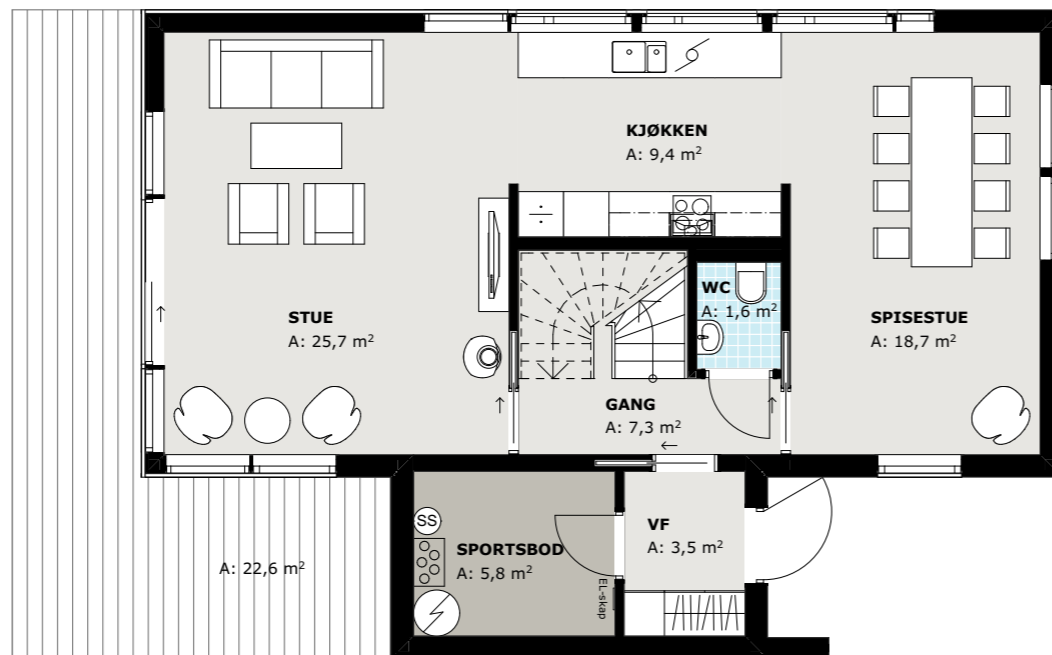
Jord- og flomskred - aktsomhet
Potensielt skredfare

Skredhendelser



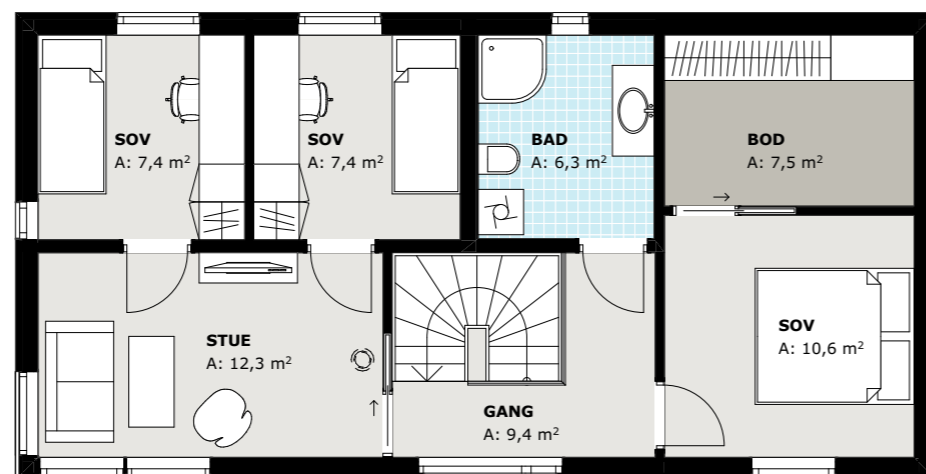
- Skredhendelser**
- Ikke angitt skredType
 - Steinskred
 - Undervannskred
 - Sneuskred
 - Lesmasseskred, uspes.
 - Leirskred
 - Jordskred
 - Flomskred
 - Isnedfall
 - Utglijding

S K A L I K K E B E N Y T T E S I B Y G G E S A K



1:100

H01



1:100

H02

MERKNADER:

Forbehold: Det tas forbehold om mulig nedforet himling pga. tekniske føringer. Arealer er beregnet ut fra tegning og er oppgitt i hht. NS3940. Tekniske forhold i bygningsmessig utførelse kan påvirke arealer i mindre grad.

Boenhet i småhus skal oppføres med skorstein. Kravet gjelder ikke dersom boenheten oppføres med vannbåren varme. Unntak for skorstein forutsetter at vannbåren varme dekker minimum behov for romoppvarming i stue eller tilsvarende rom. Det kan benyttes annen oppvarming på baderom, soverom eller rom som skal holde lavere innetemperatur. Det er ikke krav til vannbårent varmebatteri for ventilasjonen, og det omfatter heller ikke oppvarming av varmt tappevann.

Det er beregnet sikkerhetsglass på vinduer/balkongdører med brystningshøyde mindre enn 0,8 m i områder der det er angitt terrasser/uteplasser. Dette kan avvike fra perspektiver i huskatalogen og det kommer fram av dør- og vindusskjema hvilke vinduer/balkongdører dette gjelder

Oppvarmet BRA: 139,9 m ²	BYA: 89,2 m ²	VOLUM: 336 m ³	ENERGIMERKE
BRA H01 + H02: 75,2 + 64,7 m ²		BRA TOTALT: 139,9 m ²	

BYGGEKommUNE: Byggekommune	GNR/BNR: gnr/bnr	POSTNR: Postnr.	POSTSTED: By
ADRESSE: Adresse			MOH: Land

TEGNET AV: KGH	KONTROLLERT AV: EK	DATO: 17.10.17	FORMAT: A3
-------------------	-----------------------	-------------------	---------------

PROSJEKT: Dråpen	PROSJEKTNR.: XX-XXXX
TEGNINGEN VISER: Plan H01 og H02	TEGNING NR.: ARK-1-1-01
STATUS: Skisse/forprosjekt	MÅLESTOKK: 1:100

TILTAKSHAVER:
Tiltakshaver

BYGGEFIRMA:

INGENIØR- OG ARKITEKTKONTORET NORGESHUS AS, PB 161, 7223 MELHUS, TLF: 72 85 69 00	
TEGNINGEN ER BESKYTTET ETTER LOV OM OPPHAVSRETT OG EIES AV NORGESHUS AS. TEGNINGER SKAL IKKE BENYTTES UTEN VÅR TILLATELSE. TEGNINGEN GJELDER IKKE SOM ARBEIDSTEGNING.	REV. .

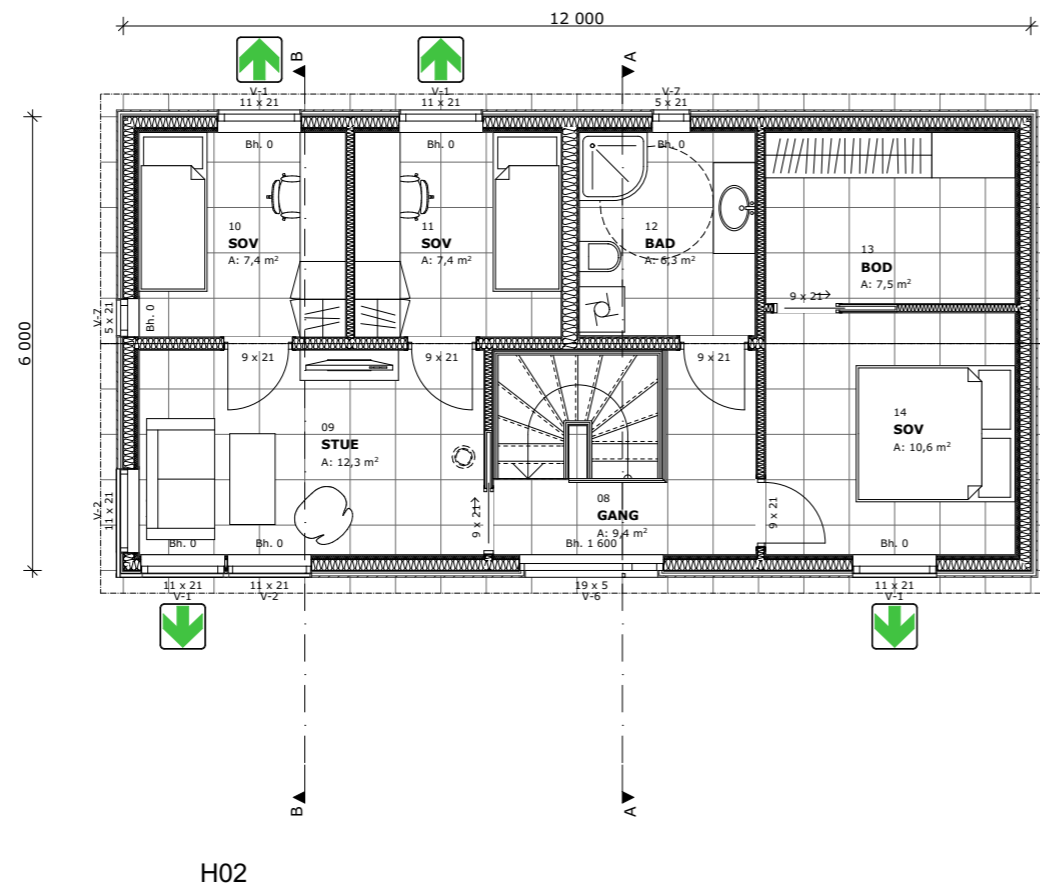
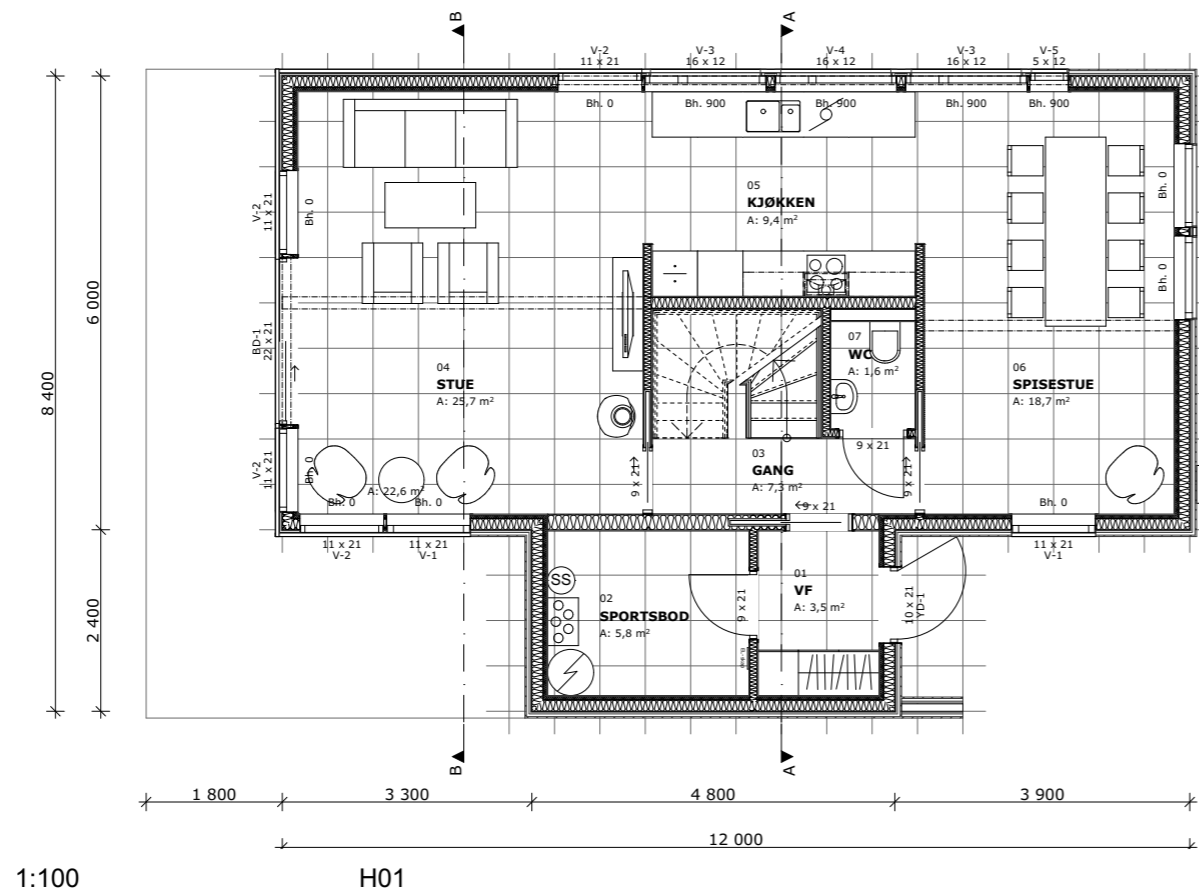
VEDLEGG E1

MERKNADER:

Forbehold: Det tas forbehold om mulig nedforet himling pga. tekniske føringer. Arealer er beregnet ut fra tegning og er oppgitt i hht. NS3940. Tekniske forhold i bygningsmessig utførelse kan påvirke arealer i mindre grad.

Boenhet i småhus skal oppføres med skorstein. Kravet gjelder ikke dersom boenheten oppføres med vannbåren varme. Unntak for skorstein forutsetter at vannbåren varme dekker minimum behov for romoppvarming i stue eller tilsvarende rom. Det kan benyttes annen oppvarming på bad, soverom eller rom som skal holde lavere innetemperatur. Det er ikke krav til vannbåren varmebatteri for ventilasjonen, og det omfatter heller ikke oppvarming av varmt tappevann.

Det er beregnet sikkerhetsglass på vinduer/balkongdører med brystningshøyde mindre enn 0,8 m i områder der det er angitt terrasser/uteplasser. Dette kan fravike fra perspektiver i huskatalogen og det kommer fram av dør- og vindusskjema hvilke vinduer/balkongdører dette gjelder



Index	Dato	Beskrivelse	Sign	Kontr.

Oppvarmet BRA: 139,9 m ²	BYA: 89,2 m ²	VOLUM: 336 m ³	ENERGIMERKE B
BRA H01 + H02: 75,2 + 64,7 m ²		BRA TOTALT: 139,9 m ²	

BYGGEKommUNE: Byggekommune	GNR/BNR: gnr/bnr	POSTNR: Postnr.	POSTSTED: By
ADRESSE: Adresse			MOH: Land

TEGNET AV: KGH	KONTROLLERT AV: EK	DATO: 04.12.17	FORMAT: A3
-------------------	-----------------------	-------------------	---------------

PROSJEKT: Dråpen	PROSJEKTNR.: XX-XXXX
TEGNINGEN VISER: Plan H01 og H02	TEGNING NR.: ARK-2-1-01
STATUS: Byggemelding	MÅLESTOKK: 1:100

TILTAKSHAVER:
Tiltakshaver

BYGGEFIRMA:

INGENIØR- OG ARKITEKTKONTORET NORGESHUS AS, PB 161, 7223 MELHUS, TLF: 72 85 69 00	
TEGNINGEN ER BESKYTTET ETTER LOV OM OPPHAVSRETT OG EIES AV NORGESHUS AS. TEGNINGER SKAL IKKE BENYTTES UTEN VÅR TILLATELSE. TEGNINGEN GJELDER IKKE SOM ARBEIDSTEGNING.	REV. .

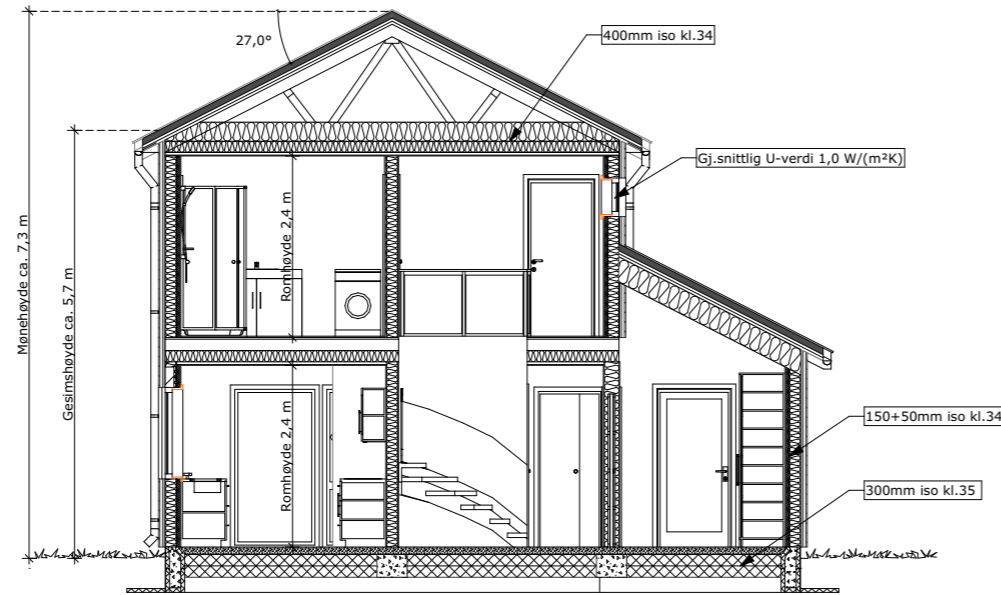
VEDLEGG E2

MERKNADER:

Forbehold: Det tas forbehold om mulig nedforet himling pga. tekniske føringer. Arealer er beregnet ut fra tegning og er oppgitt i hht. NS3940. Tekniske forhold i bygningsmessig utførelse kan påvirke arealer i mindre grad.

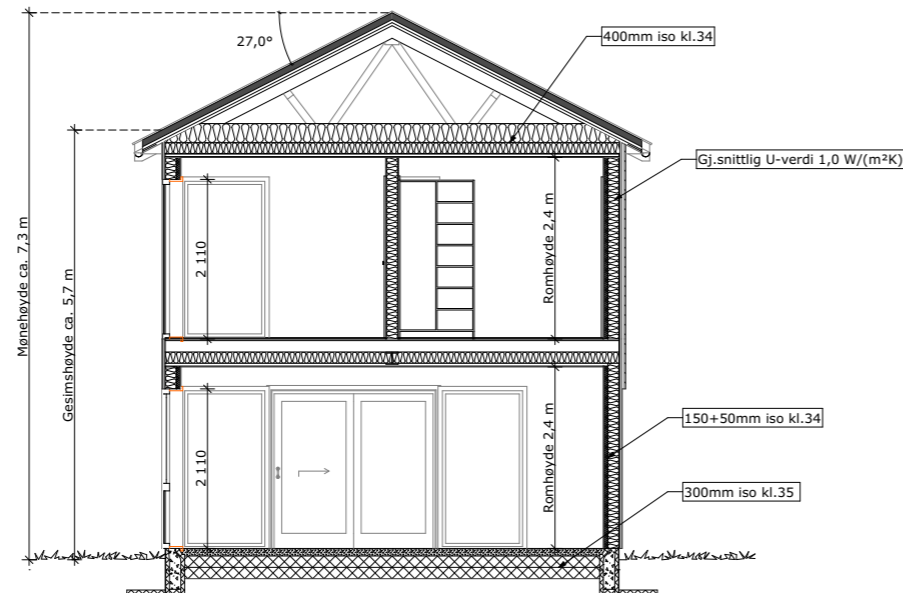
Boenhet i småhus skal oppføres med skorstein. Kravet gjelder ikke dersom boenheten oppføres med vannbåren varme. Unntak for skorstein forutsetter at vannbåren varme dekker minimum behov for romoppvarming i stue eller tilsvarende rom. Det kan benyttes annen oppvarming på badetrom, soverom eller rom som skal holde lavere innetemperatur. Det er ikke krav til vannbårent varmebatteri for ventilasjonen, og det omfatter heller ikke oppvarming av varmt tappevann.

Det er beregnet sikkerhetsglass på vinduer/balkongdører med brystningshøyde mindre enn 0,8 m i områder der det er angitt terrasser/uteplasser. Dette kan fravike fra perspektiver i huskatalogen og det kommer fram av dør- og vindusskjema hvilke vinduer/balkongdører dette gjelder



1:100

Snitt A



1:100

Snitt B

Index	Dato	Beskrivelse	Sign	Kontr.

Oppvarmet BRA: 139,9 m ²	BYA: 89,2 m ²	VOLUM: 336 m ³	ENERGIMERKE B
BRA H01 + H02: 75,2 + 64,7 m ²	BRA TOTALT: 139,9 m ²		

BYGGEKommUNE: Byggekommune	GNR/BNR: gnr/bnr	POSTNR: Postnr.	POSTSTED: By
ADRESSE: Adresse			MOH: Land

TEGNET AV: KGH	KONTROLLERT AV: EK	DATO: 04.12.17	FORMAT: A3
-------------------	-----------------------	-------------------	---------------

PROSJEKT: Dråpen	PROSJEKTNR.: XX-XXXX
TEGNINGEN VISER: Snitt	TEGNING NR.: ARK-2-2-01
STATUS: Byggemelding	MÅLESTOKK: 1:100

TILTAKSHAVER:
Tiltakshaver

BYGGEFIRMA:

INGENIØR- OG ARKITEKTKONTORET NORGESHUS AS, PB 161, 7223 MELHUS, TLF: 72 85 69 00	
TEGNINGEN ER BESKYTTET ETTER LOV OM OPPHAVSRETT OG EIES AV NORGESHUS AS. TEGNINGER SKAL IKKE BENYTTES UTEN VÅR TILLATELSE. TEGNINGEN GJELDER IKKE SOM ARBEIDSTEGNING.	REV. •

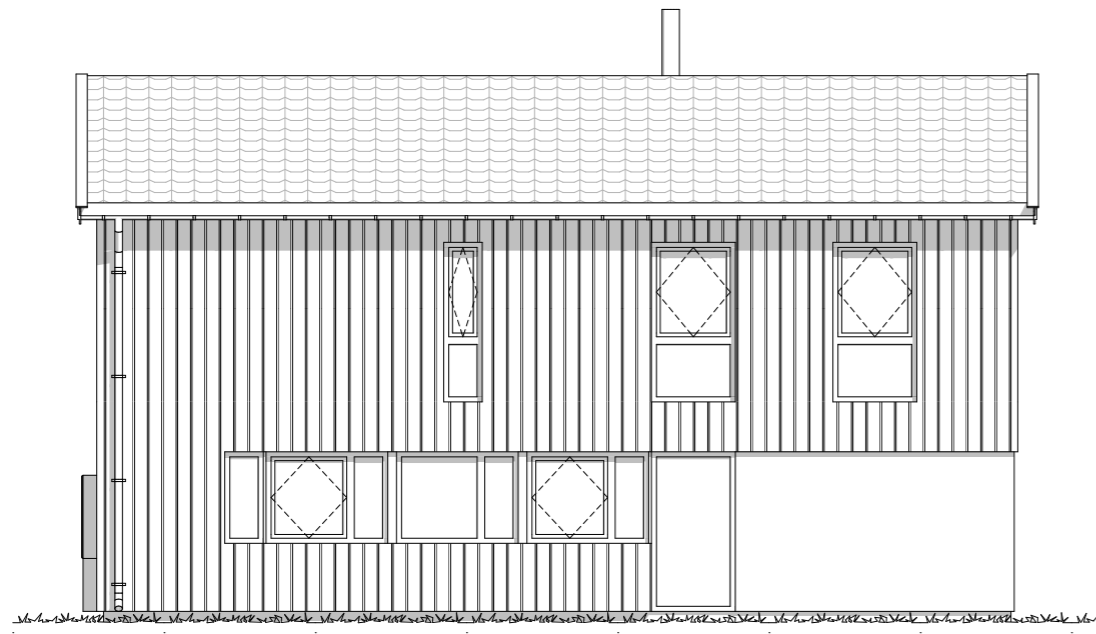
VEDLEGG E3

MERKNADER:

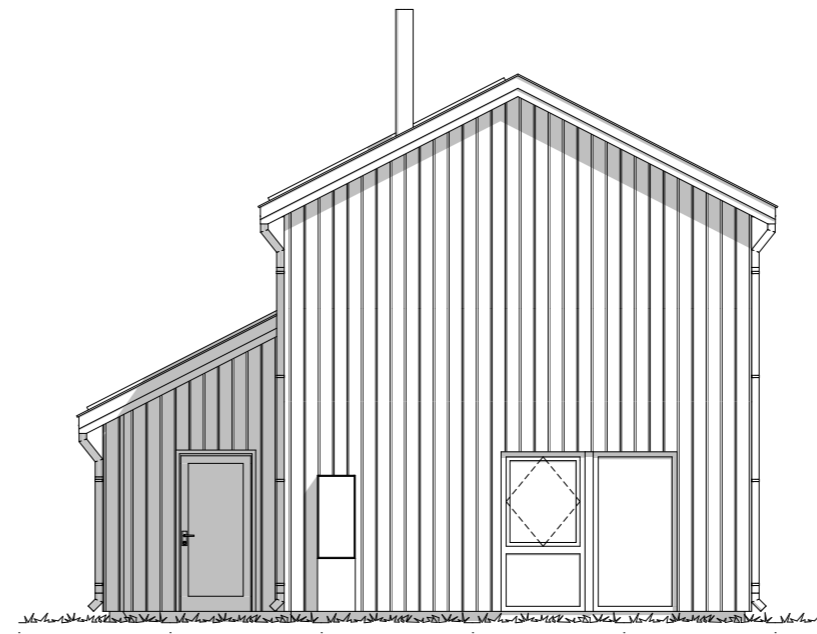
Forbehold: Det tas forbehold om mulig nedforet himling pga. tekniske føringer. Arealer er beregnet ut fra tegning og er oppgitt i hht. NS3940. Tekniske forhold i bygningsmessig utførelse kan påvirke arealer i mindre grad.

Boenhet i småhus skal oppføres med skorstein. Kravet gjelder ikke dersom boenheten oppføres med vannbåren varme. Unntak for skorstein forutsetter at vannbåren varme dekker minimum behov for romoppvarming i stue eller tilsvarende rom. Det kan benyttes annen oppvarming på badetrom, soverom eller rom som skal holde lavere innetemperatur. Det er ikke krav til vannbårent varmebatteri for ventilasjonen, og det omfatter heller ikke oppvarming av varmt tappevann.

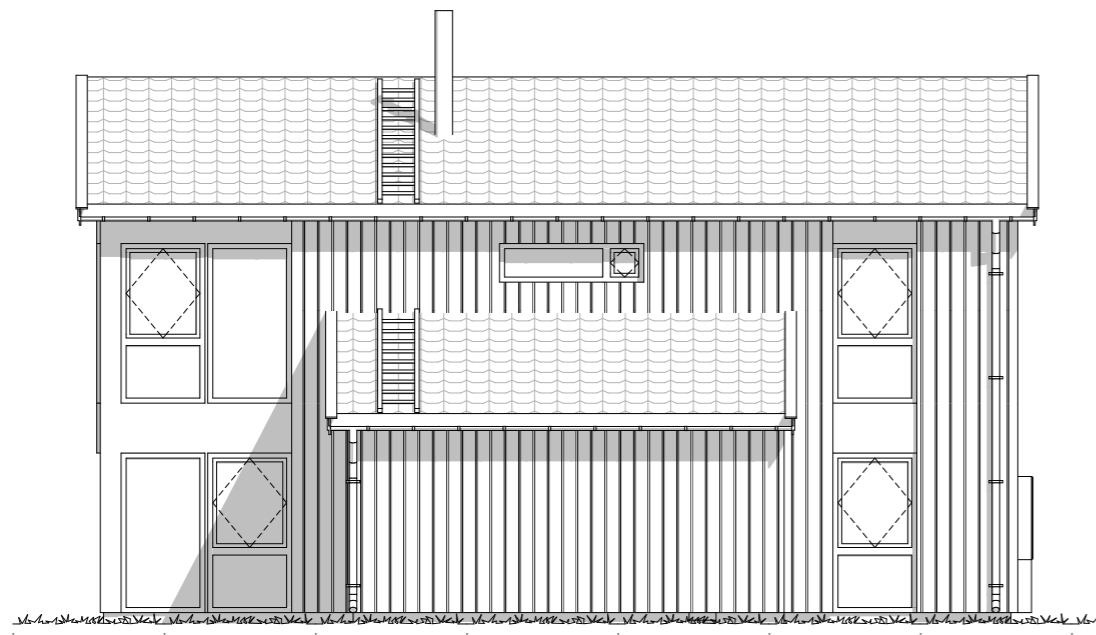
Det er beregnet sikkerhetsglass på vinduer/balkongdører med brystningshøyde mindre enn 0,8 m i områder der det er angitt terrasser/uteplasser. Dette kan fravike fra perspektiver i huskatalogen og det kommer fram av dør- og vindusskjema hvilke vinduer/balkongdører dette gjelder



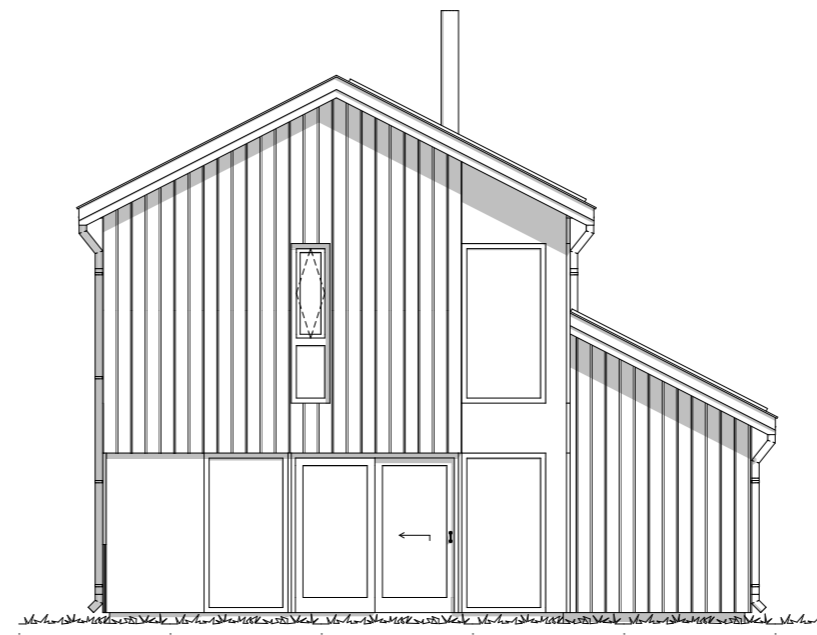
1:100 Fasade 1



1:100 Fasade 2



1:100 Fasade 3



1:100 Fasade 4

Index	Dato	Beskrivelse	Sign	Kontr.

Oppvarmet BRA: 139,9 m ²	BYA: 89,2 m ²	VOLUM: 336 m ³	ENERGIMERKE
BRA H01 + H02: 75,2 + 64,7 m ²		BRA TOTALT: 139,9 m ²	

BYGGEKommUNE: Byggekommune	GNR/BNR: gnr/bnr	POSTNR: Postnr.	POSTSTED: By
ADRESSE: Adresse			MOH: Land

TEGNET AV: KGH	KONTROLLERT AV: EK	DATO: 04.12.17	FORMAT: A3
-------------------	-----------------------	-------------------	---------------

PROSJEKT: Dråpen	PROSJEKTNR.: XX-XXXX
TEGNINGEN VISER: Fasader	TEGNING NR.: ARK-2-3-01
STATUS: Byggemelding	MÅLESTOKK: 1:100

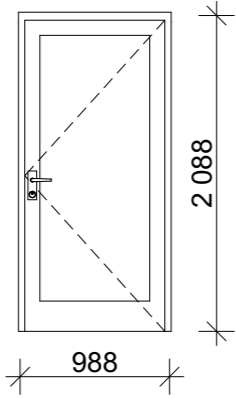
TILTAKSHAVER:
Tiltakshaver

BYGGEFIRMA:

INGENIØR- OG ARKITEKTKONTORET NORGESHUS AS, PB 161, 7223 MELHUS, TLF: 72 85 69 00

TEGNINGEN ER BESKYTTET ETTER LOV OM OPPHAVSRETT OG EIES AV NORGESHUS AS. TEGNINGER SKAL IKKE BENYTTES UTEN VÅR TILLATELSE. TEGNINGEN GJELDER IKKE SOM ARBEIDSTEGNING.

REV.:


DØRSKJEMA					
ID	YD-1				
Slagretning	---				
Rev.					
Antall	1				
					
Størrelse	<table border="1"> <tr> <td>B=</td> <td>988</td> </tr> <tr> <td>H=</td> <td>2 088</td> </tr> </table>	B=	988	H=	2 088
B=	988				
H=	2 088				
Etasje	H01				
Sikkerhetsglass	Ja, begge sider				
Terskel	Normal				

1:1 Skjema dører (A4)

VEDLEGG E4

- Dørene er sett utenfra/hengselside.
- Alle dører leveres med FC-godkjent låskasse og sluttstykke.
- Alle dører skal være låsbare med systemlås om ikke annet er angitt.
- Vinduer og sikkerhetsglass leveres ihht. TEK § 12-20
- Gjennomsnittlig U-verdi på alle ytterdører i boenheten: 1,2 W/m²K

Index	Dato	Beskrivelse	Sign	Kontr.

Oppvarmet BRA: 139,9 m ²	BYA: 89,2 m ²	VOLUM: 336 m ³	ENERGIMERKE 
BRA H01 + H02: 75,2 + 64,7 m ²	BRA TOTALT: 139,9 m ²		

BYGGEKommUNE: Byggekommune	GNR/BNR: gnr/bnr	POSTNR: Postnr.	POSTSTED: By
ADRESSE: Adresse			MOH: Land

TEGNET AV: KGH	KONTROLLERT AV: EK	DATO: 04.12.17	FORMAT: A3
-------------------	-----------------------	-------------------	---------------

PROSJEKT: Dråpen	PROSJEKTNR.: XX-XXXX
TEGNINGEN VISER: Dørskjema	TEGNING NR.: ARK-2-4-01
STATUS: Byggemelding	MÅLESTOKK: 1:50

TILTAKSHAVER:
Tiltakshaver

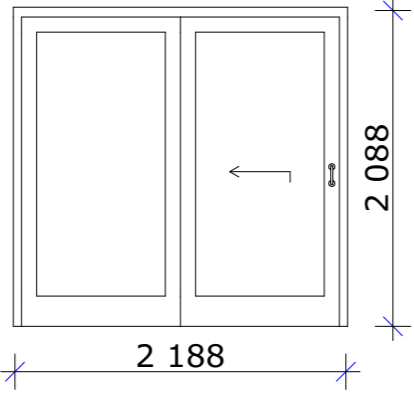


INGENIØR- OG ARKITEKTKONTORET NORGESHUS AS, PB 161, 7223 MELHUS, TLF: 72 85 69 00

TEGNINGEN ER BESKYTTET ETTER LOV OM OPPHAVSRETT OG EIES AV NORGESHUS AS. TEGNINGER SKAL IKKE BENYTTES UTEN VÅR TILLATELSE. TEGNINGEN GJELDER IKKE SOM ARBEIDSTEGNING.

REV.

•


BALKONGDØRSKJEMA	
ID	BD-1
Slagretning	---
Rev.	
Antall	1
	
Størrelse	B= 2,2
	H= 2,1
Etasje	H01
Sikkerhetsglass	Ja, begge sider
Dørbladfarge	
Brannkrav	
Terskel	Normal
Totalt glassareal	2,97

1:1 Skjema balkongdører

VEDLEGG E5

- Dørene er sett utenfra/hengselside.
- Alle dører leveres med FC-godkjent låskasse og sluttstykke.
- Alle dører skal være låsbare med systemlås om ikke annet er angitt.
- Vinduer og sikkerhetsglass leveres ihht. TEK § 12-20
- Gjennomsnittlig U-verdi på alle ytterdører i boenheten: 1,2 W/m²K

Index	Dato	Beskrivelse	Sign	Kontr.

Oppvarmet BRA: 139,9 m ²	BYA: 89,2 m ²	VOLUM: 336 m ³	ENERGIMERKE 
BRA H01 + H02: 75,2 + 64,7 m ²	BRA TOTALT: 139,9 m ²		

BYGGEKommUNE: Byggekommune	GNR/BNR: gnr/bnr	POSTNR: Postnr.	POSTSTED: By
ADRESSE: Adresse			MOH: Land

TEGNET AV: KGH	KONTROLLERT AV: EK	DATO: 04.12.17	FORMAT: A3
-------------------	-----------------------	-------------------	---------------

PROSJEKT: Dråpen	PROSJEKTNR.: XX-XXXX
TEGNINGEN VISER: Balkongdørskjema	TEGNING NR.: ARK-2-4-02
STATUS: Byggemelding	MÅLESTOKK: 1:50

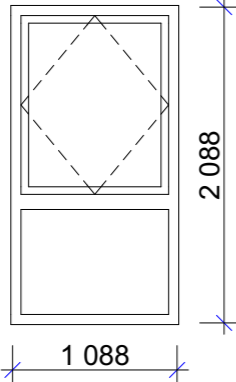
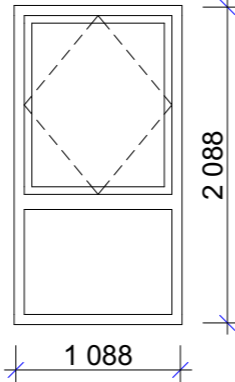
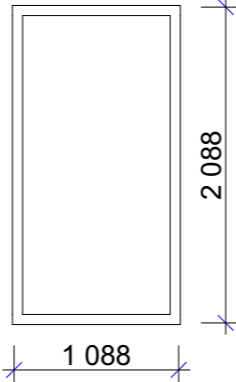
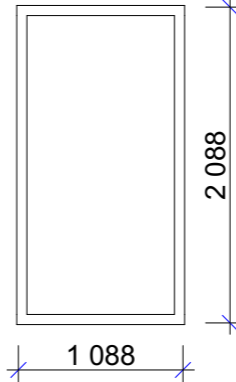
TILTAKSHAVER: Tiltakshaver
BYGGEFIRMA: 

INGENIØR- OG ARKITEKTKONTORET NORGESHUS AS, PB 161, 7223 MELHUS, TLF: 72 85 69 00

TEGNINGEN ER BESKYTTET ETTER LOV OM OPPHAVSRETT OG EIES AV NORGESHUS AS. TEGNINGER SKAL IKKE BENYTTES UTEN VÅR TILLATELSE. TEGNINGEN GJELDER IKKE SOM ARBEIDSTEGNING.

REV.

.


VINDUSKJEMA		V-1	V-1	V-2	V-2
ID					
Kommentar					
Antall	3	4	5	2	
					
Størrelse	B=	1,1	1,1	1,1	1,1
	H=	2,1	2,1	2,1	2,1
Brystningshøyde	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Etasje	H01	H02	H01	H01	H02
Vindustype felt 1	Toppsving	Toppsving	Fast glass	Fast glass	Fast glass
Vindustype felt 2	Fast glass	Fast glass	Fast glass	Fast glass	Fast glass
Rønningsvindu	Nei	Ja	Nei	Nei	Nei
Sikkerhetsglass	Ja, begge sider	Nei	Ja, begge sider	Nei	Nei
Selvrensglass					
Solskjerming					
Karmfarge					
Totalt glassareal	1,63	1,63	1,93	1,93	

1:1 Skjema vinduer (A4)

VEDLEGG E6

- Vinduene er sett utenfra.
- Vinduer og sikkerhetsglass leveres ihht. TEK § 12-20
Vinduer med mindre brystningshøyde enn 0,8 m skal ha sikkerhetsglass i ferdssretning hvis disse er montert ved inngangsparti, kommunikasjonsveier, balkonger ol.
I tillegg skal vindu og andre glassfelt i yttervegg fra og med tredje etasje være sikret med brystningshøyde mindre enn 0,8 m.
Vinduer over 2 etg bør monteres slik at det enkelt kan utføres rengjøring uten fare.
- Vinduer monteres ihht. § 12-21 (3 b)
For bygninger med krav om tilgjengelig boenhet:
Håndtak skal være plassert med betjeningshøyde mellom 0,8 og 1,1 og ha et funksjonelt grep.
- Gjennomsnittlig U-verdi på alle vinduer i boenheten: 0,8 W/m²K

Index	Dato	Beskrivelse	Sign	Kontr.

Oppvarmet BRA: 139,9 m ²	BYA: 89,2 m ²	VOLUM: 336 m ³	ENERGIMERKE 
BRA H01 + H02: 75,2 + 64,7 m ²		BRA TOTALT: 139,9 m ²	

BYGGEKommUNE: Byggekommune	GNR/BNR: gnr/bnr	POSTNR: Postnr.	POSTSTED: By
ADRESSE: Adresse			MOH: Land

TEGNET AV: KGH	KONTROLLERT AV: EK	DATO: 04.12.17	FORMAT: A3
-------------------	-----------------------	-------------------	---------------

PROSJEKT: Dråpen	PROSJEKTNR.: XX-XXXX
TEGNINGEN VISER: Vinduskjema	TEGNING NR.: ARK-2-4-03
STATUS: Byggemelding	MÅLESTOKK: 1:50

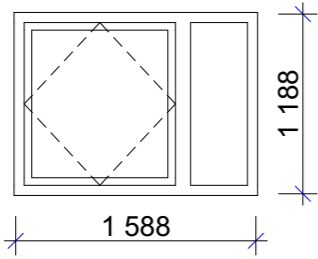
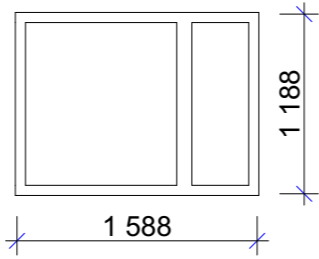
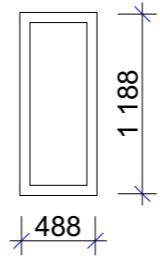
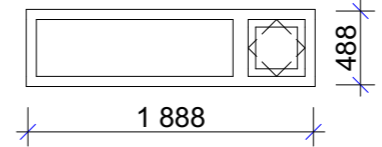
TILTAKSHAVER: Tiltakshaver
BYGGEFIRMA: 

INGENIØR- OG ARKITEKTKONTORET NORGESHUS AS, PB 161, 7223 MELHUS, TLF: 72 85 69 00

TEGNINGEN ER BESKYTTET ETTER LOV OM OPPHAVSRETT OG EIES AV NORGESHUS AS. TEGNINGER SKAL IKKE BENYTTES UTEN VÅR TILLATELSE. TEGNINGEN GJELDER IKKE SOM ARBEIDSTEGNING.

REV.

.


VINDUSKJEMA		V-3	V-4	V-5	V-6
ID					
Kommentar					
Antall	2	1	1	1	1
					
Størrelse	B=	1,6	1,6	0,5	1,9
	H=	1,2	1,2	1,2	0,5
Brystningshøyde	0,9	0,9	0,9	0,9	1,6
Etasje	H01	H01	H01	H01	H02
Vindustype felt 1	Toppsving	Fast glass	Fast glass	Fast glass	Fast glass
Vindustype felt 2	Fast glass	Fast glass	Fast glass	Fast glass	Fast glass
Rønningsvindu	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Sikkerhetsglass	Nei	Nei	Nei	Nei	
Selvrensglass					
Solskjerming					
Karmfarge					
Totalt glassareal	1,28	1,48	0,40	0,56	

1:1 Skjema vinduer (A4)

VEDLEGG E7

- Vinduene er sett utenfra.
- Vinduer og sikkerhetsglass leveres ihht. TEK § 12-20
Vinduer med mindre brystningshøyde enn 0,8 m skal ha sikkerhetsglass i ferdretsretning hvis disse er montert ved inngangsparti, kommunikasjonsveier, balkonger ol.
I tillegg skal vindu og andre glassfelt i yttervegg fra og med tredje etasje være sikret med brystningshøyde mindre enn 0,8 m.
Vinduer over 2 etg bør monteres slik at det enkelt kan utføres rengjøring uten fare.
- Vinduer monteres ihht. § 12-21 (3 b)
For bygninger med krav om tilgjengelig boenhet:
Håndtak skal være plassert med betjeningshøyde mellom 0,8 og 1,1 og ha et funksjonelt grep.
- Gjennomsnittlig U-verdi på alle vinduer i boenheten: 0,8 W/m²K

Index	Dato	Beskrivelse	Sign	Kontr.

Oppvarmet BRA: 139,9 m ²	BYA: 89,2 m ²	VOLUM: 336 m ³	ENERGIMERKE 
BRA H01 + H02: 75,2 + 64,7 m ²		BRA TOTALT: 139,9 m ²	

BYGGEKommUNE: Byggekommune	GNR/BNR: gnr/bnr	POSTNR: Postnr.	POSTSTED: By
ADRESSE: Adresse			MOH: Land

TEGNET AV: KGH	KONTROLLERT AV: EK	DATO: 04.12.17	FORMAT: A3
-------------------	-----------------------	-------------------	---------------

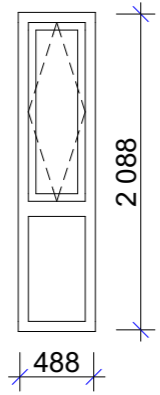
PROSJEKT: Dråpen	PROSJEKTNR.: XX-XXXX
TEGNINGEN VISER: Vinduskjema	TEGNING NR.: ARK-2-4-04
STATUS: Byggemelding	MÅLESTOKK: 1:50

TILTAKSHAVER: Tiltakshaver
BYGGEFIRMA: 

INGENIØR- OG ARKITEKTKONTORET NORGESHUS AS, PB 161, 7223 MELHUS, TLF: 72 85 69 00

TEGNINGEN ER BESKYTTET ETTER LOV OM OPPHAVSRETT OG EIES AV NORGESHUS AS. TEGNINGER SKAL IKKE BENYTTES UTEN VÅR TILLATELSE. TEGNINGEN GJELDER IKKE SOM ARBEIDSTEGNING.

REV.

VINDUSKJEMA		
ID	V-7	
Kommentar		
Antall	2	
		
Størrelse	B=	0,5
	H=	2,1
Brystningshøyde	0,0	
Etasje	H02	
Vindustype felt 1	Toppsving	
Vindustype felt 2	Fast glass	
Rømningsvindu	Nei	
Sikkerhetsglass	Nei	
Selvrensglass		
Solskjerming		
Karmfarge		
Totalt glassareal	0,56	

1:1 Skjema vinduer (A4)

VEDLEGG E8

- Vinduene er sett utenfra.
- Vinduer og sikkerhetsglass leveres ihht. TEK § 12-20

Vinduer med mindre brystningshøyde enn 0,8 m skal ha sikkerhetsglass i ferdselsretning hvis disse er montert ved inngangsparti, kommunikasjonsveier, balkonger ol.

I tillegg skal vindu og andre glassfelt i yttervegg fra og med tredje etasje være sikret med brystningshøyde mindre enn 0,8 m.

Vinduer over 2 etg bør monteres slik at det enkelt kan utføres rengjøring uten fare.


- Vinduer monteres ihht. § 12-21 (3 b)

For bygninger med krav om tilgjengelig boenhet:

Håndtak skal være plassert med betjeningshøyde mellom 0,8 og 1,1 og ha et funksjonelt grep.

- Gjennomsnittlig U-verdi på alle vinduer i boenheten: 0,8 W/m²K

Index	Dato	Beskrivelse	Sign	Kontr.

Oppvarmet BRA: 139,9 m ²	BYA: 89,2 m ²	VOLUM: 336 m ³	ENERGIMERKE 
BRA H01 + H02: 75,2 + 64,7 m ²		BRA TOTALT: 139,9 m ²	

BYGGEKommUNE: Byggekommune	GNR/BNR: gnr/bnr	POSTNR: Postnr.	POSTSTED: By
ADRESSE: Adresse			MOH: Land

TEGNET AV: KGH	KONTROLLERT AV: EK	DATO: 04.12.17	FORMAT: A3
-------------------	-----------------------	-------------------	---------------

PROSJEKT: Dråpen	PROSJEKTNR.: XX-XXXX
TEGNINGEN VISER: Vinduskjema	TEGNING NR.: ARK-2-4-05
STATUS: Byggemelding	MÅLESTOKK: 1:50

TILTAKSHAVER: Tiltakshaver
BYGGEFIRMA: 

INGENIØR- OG ARKITEKTKONTORET NORGESHUS AS, PB 161, 7223 MELHUS, TLF: 72 85 69 00

TEGNINGEN ER BESKYTTET ETTER LOV OM OPPHAVSRETT OG EIES AV NORGESHUS AS. TEGNINGER SKAL IKKE BENYTTES UTEN VÅR TILLATELSE. TEGNINGEN GJELDER IKKE SOM ARBEIDSTEGNING.

REV.

.

Sjekkliste A1

Man 03 Ansvarlig byggepraksis

1 Sikker og tilfredsstillende atkomst

Formålet er å vise at entreprenøren administrerer byggeplassen på en måte som sørger for sikker og tilfredsstillende atkomst til, rundt og på byggeplassen. Følgende kreves for å vise samsvar:

Tabell 46: Sjekkliste A1-1 Krav til sikker og tilfredsstillende atkomst

Ref.	Kriterier	J	Nødvendig dokumentasjon/referanse	Bekreftelse
a	<p>Atkomsten skal være tilfredsstillende og sikker og minst omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - parkering på eller i nærheten av byggeplassen ELLER et knutepunkt for kollektivtransport innenfor 500 m med regelmessige avganger med mindre enn 30 minutters mellomrom ELLER entreprenørens egen transporttjeneste til et større knutepunkt for kollektivtransport - god belysning OG egnede avsperringer OG jevne overflater, dvs. ingen fare for å snuble utenfor byggeplassgrensen - rene og sølefri atkomster - godt opplyste gjerder eller stillaser om natten OG opphengte og godt vedlikeholdte stillasnett 		<p>Undersøk kopi av parkeringsplan, se rutetabeller og kontroller at andre installasjoner er på byggeplassen.</p> <p>Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
b	<p>Atkomsten på byggeplassen skal være tilfredsstillende og sikker og minst omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - merkede gangveier med ramper og skilter - brede nok gangbaner til at man sikkert kan gå forbi hverandre - tilgjengelighet for rullestolbrukere samt syns- og hørselshemmede til og fra arbeidsbrakkene - informasjon om farer ved inngangen til byggeplassen 		<p>Undersøk på byggeplassen, og kontroller at listen over farer er fullstendig. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
c	<p>Inn- og utganger til byggeplassen skal være tydelig merket for besøkende og vareleveranser.</p>	JA	<p>Undersøk på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
d	<p>Resepsjonen på byggeplassen skal merkes tydelig med skilt, ELLER alle besøkende skal ledsages dit.</p>	JA	<p>Undersøk om det finnes skilter ved ankomst, ELLER se en kopi av innføringsrutinen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	

Ref.	Kriterier	J	Nødvendig dokumentasjon/referanse	Bekreftelse
e	Postkassen skal plasseres slik at postbetjenten slipper å gå inn på byggeplassen. Dersom det ikke finnes postkasse, skal det gis tydelig informasjon om hvordan entreprenøren kan kontaktes.	JA	Undersøk på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	
f	Dersom minoritetsgrupper med annet språk bor i nærheten eller arbeider på byggeplassen, skal meldinger skrives på felles lokalt språk.		Undersøk om det finnes minoritetsgrupper i området og personalregisteret. Undersøk om det finnes skilter på felles språk dersom det finnes minoritetsgrupper i nærområdet. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	Ikke relevant
g	Alle veiskilt skal synes, ELLER skjulte veiskilt skal erstattes.	JA	Undersøk på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	
h	Dersom en svært trafikkert byggeplass har et leveringspunkt langt unna, kan leveranser skje med mindre kjøretøy på mindre ubeleilige tidspunkt.	JA	Undersøk rutiner på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	

2 Godt naboskap

Formålet er å vise at entreprenøren administrerer byggeplassen på en hensynsfull måte overfor naboene. Følgende kreves for å vise samsvar:

Tabell 47: Sjekkliste A1-2 Krav til godt naboskap

Ref.	Kriterier	J	Nødvendig dokumentasjon/referanse	Bekreftelse
a	Informasjonsskriv skal sendes til alle naboer, OG det finnes en forpliktelse om i slutten av kontraktstiden å skrive og takke naboene for tålmodigheten, OG et tilbakemeldingsskjema skal stilles til rådighet.	JA	Undersøk kopier av brev med adresselister. Undersøk kopi av forpliktelsen eller en kopi av et standardbrev som sendes i slutten av et prosjekt. Undersøk en kopi av tilbakemeldingsskjemaet sammen med rutiner for å måle resultater og gjennomføre endringer for fremtidig arbeid. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	

Sjekkliste A1

Ref.	Kriterier	J	Nødvendig dokumentasjon/referanse	Bekreftelse
b	<p>Restriksjoner på arbeidstid og støy skal være på plass dersom byggeplassen ligger i nærheten av:</p> <ul style="list-style-type: none"> - hus - skoler - sykehus - industrienheter - større knutepunkt - for kollektivtransport - bykjerner - butikker 	JA	<p>Undersøk kopi av intensjonserklæring, retningslinjer, avtale osv. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
c	<p>Byggeplassgrensen skal være tydelig og sikkert merket og tilpasset omgivelsene:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gjennomtenkt farge på gjerdet i forhold til omgivelsene - egnet, sikker og beskyttet vei rundt byggeplassgrensen for fotgjengere - godt opplyste varselskilter for fotgjengere og brukere av veien - inntrykk av rene og ryddige omgivelser rundt byggeplassen for allmennheten 	JA	<p>Spør byggeplasslederen om gjerdet og byggeplassens plassering var gjennomtenkt. Er gjerdet tydelig/sikkert merket, rent, ryddig og godt vedlikeholdt? Sørg for at ingen klager på at byggeplassen er uryddig, eller at det raskt rettes opp og ikke gjentas dersom noen klager. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
d	<p>Klageskjema på papir eller digitalt skal være tilgjengelige, OG hurtig klagebehandling skal dokumenteres.</p>		<p>Undersøk klageskjemaene, og kontroller at klager håndteres korrekt. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
e	<p>Lokalbefolkningen skal få tilstrekkelig informasjon via en oppslagstavle om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fremdriften på byggeplassen - foretakets kontaktopplysninger (telefonnummer/nettsted/e-postadresse) 		<p>Undersøk på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
f	<p>Lys fra byggeplassen avskjermes, slik at naboene ikke blir plaget.</p>	JA	<p>Undersøk kopi som viser lysskjerming for midlertidig arbeid, eller be byggeplasslederen vise hvordan lysskjermingen fungerer eller ikke er relevant. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	

Ref.	Kriterier	J	Nødvendig dokumentasjon/referanse	Bekreftelse
g	<p>Personale på byggeplassen skal oppfordres til å skifte fra arbeidstøy og verneutstyr før de forlater byggeplassen og bruker lokale installasjoner. Dette kan for eksempel oppnås med:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kantine / eget spiseområde - alternerende pauser for forskjellige arbeidslag - dusjer/toaletter - skap - omklede rom - oppfordring om å legge igjen verneutstyr på byggeplassen 	JA	<p>Undersøk på byggeplassen. Undersøk rutinene med byggeplasslederen.</p> <p>Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
h	Det skal være restriksjoner på radiovolum eller forbud mot radio.	JA	<p>Kontroller om det finnes restriksjoner/forbud, og hvordan disse opprettholdes. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	

3 Miljøbevissthet

Formålet er å vise at entreprenøren har undersøkt hvordan byggeplassen kan påvirke miljøet, og satt i verk tiltak for å redusere denne påvirkningen. Følgende kreves for å vise samsvar:

Tabell 48: Sjekkliste A1-3 Krav til miljøbevissthet

Ref.	Kriterier	J	Nødvendig dokumentasjon/referanse	Bekreftelse
a	Det skal finnes restriksjoner på spredning av lysforurensning, og all belysning skal være rettet og ikke-forurensende. Dersom det finnes en prosjektspesifikk miljøpolitikk med begrensninger på belysning, kan dette		<p>Undersøk på byggeplassen.</p> <p>Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
b	<p>Energisparetiltak skal være satt i verk på byggeplassen, for eksempel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lavenergibelysning - avstenging av utstyr når det ikke er i bruk - installasjon av termostater - installasjon av tidsbrytere - valg av energieffektivt utstyr <p>Dersom det finnes en prosjektspesifikk miljøpolitikk som omfatter energisparetiltak, kan dette punktet godkjennes.</p>	JA	<p>Undersøk på byggeplassen.</p> <p>Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	

Sjekkliste A1

Ref.	Kriterier	J	Nødvendig dokumentasjon/referanse	Bekreftelse
c	Strategi for reduksjon av byggeplassens miljøpåvirkning skal finnes. Strategien skal vurdere hvordan byggeplassen påvirker miljøet og uønskede effekter blir redusert, f.eks. gjennom vern av økologi og begrenning av forurensning.	JA	Undersøk byggeplassens miljøstrategi. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	
d	Vannsparetiltak skal settes i verk på byggeplassen og måles. Dersom det finnes en prosjektspesifikk miljøpolitikk som viser hvordan vannsparetiltak håndteres og måles, kan dette punktet godkjennes.	JA	Undersøk rutiner på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	
e	Alternative energikilder skal vurderes.	JA	Undersøk på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	
f	Utstyr for fyringsoljesøl skal være tilgjengelig.		Undersøk på byggeplassen. Påse at utstyret plasseres slik at rask respons er mulig. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	Ikke relevant
g	Avløp med kapasitet for store vannmengder skal finnes. Dersom det finnes en prosjektspesifikk miljøpolitikk som viser hvordan store vannmengder kan begrenses og håndteres på byggeplassen, kan dette punktet godkjennes.		Undersøk på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	
h	Materiale og utstyr skal stables pent og beskyttes/tildekkes dersom det er nødvendig, OG det skal være tilstrekkelig plass til å lagre nye materialer på sikre, tildekkede områder for å unngå skader og tyveri, og beskytte mot vær og vind.	JA	Undersøk på byggeplassen. Påse at det området som finnes, brukes på riktig måte. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	

4 Sikkert og hensynsfullt arbeidsmiljø

Formålet er å vise at entreprenøren administrerer byggeplassen på en ren og sikker måte for å ivareta arbeidernes velferd og begrense risikoen for deres helse og sikkerhet. Følgende kreves for å vise samsvar:

Tabell 49: Sjekkliste A1-4 Krav til sikkert og hensynsfullt arbeidsmiljø

Ref.	Kriterier	J	Nødvendig dokumentasjon/referanse	Bekreftelse
a	Tilfredsstillende installasjoner for arbeidere og besøkende skal finnes på byggeplassen og minst omfatte: <ul style="list-style-type: none"> - atskilte toaletter for menn, kvinner og funksjonshemmede - fungerende, anvendbare dusjer OG egnede garderober - tørkemulighet og skap - eget røykeområde - egnet og sikker innkvartering (dersom det er relevant) 	JA	Undersøk på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	
b	Installasjonene på byggeplassen skal være godt vedlikeholdt og rene og minst omfatte: <ul style="list-style-type: none"> - områdene rundt kantine, kontorer og containere - personalrom på byggeplassen (bl.a. toaletter og omkleddingsområder) - eget røykeområde 	JA	Undersøk på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	
c	Private eller visuelt sjenerende områder skal skjermes og minst omfatte: <ul style="list-style-type: none"> - områder rundt kantine, kontorer og containere (dersom det er nødvendig) - toaletter - eget røykeområde 		Undersøk på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	
d	Rent verneutstyr skal være tilgjengelig for besøkende.	JA	Undersøk foretakets retningslinjer og rutiner samt faktisk gjennomføring av disse på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.	

Sjekkliste A1

Ref.	Kriterier	J	Nødvendig dokumentasjon/referanse	Bekreftelse
e	<p>Helse- og sikkerhetsrutiner skal finnes for følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nødvendig opplæring for alt personale, deriblant utenlandske arbeidere, for å skaffe seg forståelse av god praksis og informasjon om helse og sikkerhet på byggeplassen - arbeidernes eksponering for solen - identifikasjon av arbeidere, der alle skal ha ID-kort med foto - rapportering av alle hendelser (mindre alvorlige og alvorlige) og nestenulykker - tilstrekkelig antall førstehjelpere og tilstrekkelig med førstehjelpsutstyr på byggeplassen 	JA	<p>Undersøk foretakets retningslinjer og rutiner samt faktisk gjennomføring av disse. Undersøk i første rekke førstehjelpsboken med hensyn til mindre ulykker. Undersøk listen over førstehjelpere og deres kvalifikasjoner (må være mindre enn 3 år gamle). Kontroller at grunnleggende førstehjelpsutstyr er tilgjengelig for alle førstehjelpere, og at det finnes mer utstyr på kjent sted.</p> <p>Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
f	<p>Informasjon om nærmeste politistasjon og sykehus (med legevakt) skal minst finnes på følgende steder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - resepsjon - kantine - kontor 	JA	<p>Kontroller med stikkprøver blant ledere, arbeidere og resepsjonister at denne informasjonen er kjent, eller hvor de kan finne den. Undersøk hvilken informasjon nyansatte får.</p> <p>Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
g	<p>En helse- og sikkerhetsinspeksjon skal gjennomføres.</p>	JA	<p>Undersøk på byggeplassen. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	
h	<p>Rømningsveier skal være tydelig merket, evakueringsrutinene skal være klare, OG det skal gjennomføres øvelser.</p>		<p>Undersøk på byggeplassen. Undersøk skriftlig dokumenterte rømningsveier, evakueringsrutiner OG øvelser. Dokumenter med bilder dersom det er relevant.</p>	

Undertegnet av:

Representant på byggeplassen

dato

Assessor

dato

Tilleggsinformasjon

Sjekklister og tabeller

Prosjektteamet skal fylle ut denne sjekklisten. Assessoren og prosjektteamet må påse at formålet med hver kategori oppfylles gjennom tomtespesifikke tiltak.

Tabell 8: Sjekkliste over tiltak for å begrense luft- og vannforurensning under byggearbeid

Kategori	Tiltak	Fullført (J/N)
Støy og vibrasjon	Formål: Begrense påvirkningen fra støy og vibrasjon i lokalmiljøet.	
A	Planlegg de mest støyete aktivitetene til tidspunkter som forstyrrer lokalmiljøet minst mulig.	JA
B	Bruk støyreguleringsutstyr, f.eks. midlertidig støy.	JA
C	Bruk avskjerminger eller deflektorer ved slag- og sprengningsarbeid.	JA
D	Unngå eller begrensn transport gjennom lokalmiljøet.	JA
Luftkvalitet	Formål: Forebygge støv- og annen luftforurensning på tomten og i lokalmiljøet.	
A	Begrens støv fra materialer ved hjelp av deksler, lagre, reguleringsutstyr og økt fuktinnhold.	JA
B	Begrens støv fra kjøretøybevegelser ved hjelp av vannsprut dersom det er relevant.	JA
C	Unngå brenning av materialer på tomten.	JA
Overvannshåndtering	Formål: Forebygge vannforurensning fra aktiviteter på tomten.	
A	Utarbeid en avløpsplan, og marker kummer eller vannutløpspunkter for å fremheve risikoområder. Merk: Planen kan endre seg etter hvert som arbeidet skrider frem.	JA
B	Legg om mulig opp arbeidet for å unngå nedbørstunge perioder (dvs. i den tørre årstiden), og endre virksomheten under ekstrem nedbør og sterk vind.	JA
C	Skisser og begrensn skråningers lengde og helling.	JA
D	Dekk til for å stabilisere utsatte områder eller fyll bratte kanaler eller skråninger, f.eks. med jutematter.	JA
E	Beplant områder på nytt så snart som mulig.	JA
F	Reduser eller forebygg slamtransport ut av tomten ved hjelp av sedimenteringsdammer, slamgjerdar eller vannbehandling.	NEI

Kategori	Tiltak	Fullført (J/N)
Overvannshåndtering	Formål: Forebygge vannforurensning fra aktiviteter på tomten.	
G	Skill ut eller avled avrenning av rent vann for å hindre det i å blande seg med vann med høyt partikkelinnhold (og dermed begrense vannmengden som må behandles).	NEI
H	Sørg for tilstrekkelige dreneringssystemer for å begrense og regulere infiltrasjon.	JA
I	Utfør potensielt forurensende virksomhet i egne, oppdikede områder vekk fra elver, borehull eller andre vassdrag.	NEI
Farlige materialer	Formål: Forebygge forurensning av lokale vassdrag fra farlige materialer.	
A	Sørg for tilstrekkelig sekundær inneslutning for brenselagringstanker og for midlertidig lagring av andre væsker så som smøreoljer og hydraulikkoljer.	Ikke relevant
B	Gi arbeiderne opplæring i korrekt overføring og håndtering av brensler og kjemikalier, og respons på utslipp.	Ikke relevant
C	Bruk tette overflater til ettertankingsområder og andre væskeoverføringsområder.	Ikke relevant
D	Sørg for bærbart utstyr for inneslutning og opprensing av utslipp på tomten, og gi personalet opplæring i bruk.	Ikke relevant
E	Sørg for tilstrekkelige sanitæranlegg for alle arbeidere.	JA

Relevante definisjoner

BREEAM-NOR-AP

Se emnet Man 01.

Merk: Formålet med poengene for BREEAM-NOR-AP er å oppfordre til en integrert prosjekterings- og byggeprosess som bruker BREEAM som grunnlag for å fastsette, avtale og oppnå ønsket bærekraftytelse for prosjektet. Poengene for BREEAM-NOR-AP i dette emnet legger vekt på å nå dette målet ved å stille til rådighet nødvendig fagkunnskap under steg 5–6

Byggearbeider

Byggearbeider omfatter nødvendig tilrettelegging, montering, installasjon og demontering for oppføring og ferdigstillelse av et nytt bygg.

Kommentarer til tabell 8

Tema	Kommentarer *
Støy og vibrasjon	
A	De mest støyfulle aktivitetene planlegges god tid i forveien, og gjøres mellom 08:00 og 15:00 for å ikke sjenere miljøet rundt. Dette er også noe som må gjøres for å overholde kravene i reguleringsplanen til Trondheim kommune.
B	Støyreguleringsutstyr brukes dersom det er nødvendig.
C	Dette er noe som utføres av underentreprenører, og det er dermed de som står ansvarlig for dette. Norgeshus Fredheim og Paulsby Bygg følger opp og sørger for gjennomføring.
D	Transport gjennom lokalmiljøet ved at det settes opp en trafikkavviklingsplan som skal følges gjennom byggeperioden. Dette var ikke et stort problem med byggeplassen som ble besøkt, da dette var en byggeplass i landlige omgivelser. Det kom imidlertid frem at dette er noe som tas i betraktning ved utbyggingsområder i sentrum. Der planlegges transport fra 09:00 til 11:00 dette gjøres for å sikre minst mulig transportgjennomgang i lokalmiljøet, men også for å gjøre det enklest mulig for de som skal levere varer. Det er faste dager for levering av varer som gjør at vareleveringen samles opp og man unngår unødvendig mange leveringer.
Luftkvalitet	
A	Støv begrenses ved å benytte isolasjon som blåses inn i f.eks. vegger kontra å legge den for hånd. Dette er ikke bare praktisk med tanke på støy, men også et tidsbesparende tiltak. Saging skal foregå ute for å unngå støv innvendig, og ved kapping av materialer inne skal det støvsuges.
B	Her brukes det salt når det er behov for det. Det brukes om sommeren til å redusere støy fra kjøretøy og ved fortetning.
C	Alle materialer sorteres i ulike avfallsgrupper, og brennes aldri på tomten.
Overvannshåndtering	
A	Dette er en del av prosjekteringen til landskapsarkitekten. Her skal det tas hensyn til hvor vannet går dersom det er tett ett sted.
B	Dette punktet er forholdsvis områdebestemt og er ikke noe som pleier å være et stort problem i området rundt Trondheim ifølge erfaringene til Norgeshus Fredheim og Paulsby. Om det skulle oppstå ekstrem nedbør vil dette tas hensyn til. Det tas imidlertid hensyn til

	hvilke arbeidsoppgaver som gjøres ved ekstrem nedbør og kraftig vind. For eksempel vil takteking legges til en annen dag. Dette er da hovedsakelig med tanke på HMS.
C	Dette gjøres i prosjekteringen. Geotekniker utfører analyser av tomten.
D	Dette er noe som vil redegjøres i en geoteknisk plan.
E	Dersom dette er en del av leveringen til Norgeshus Fredheim og Paulsby gjøres dette så raskt som mulig.
F	Vann og avløp er koblet til kommunens ledningsnettverk. Det vil være tilstrekkelig vannbehandling i kommunens renseanlegg.
G	Gjøres ikke noe med dette.
H	Dette tar stilling til i utomhusplanen. Infiltrasjonen kan reguleres ved å for eksempel bytte ut asfalt med gressområder.
I	Dette gjøres ikke noe med.
Farlige materialer	
A	Det er ikke brenselagringstanker på anlegget og heller ikke lagring av andre væsker. Dette vil dermed ikke være relevant.
B	Det vil ikke være brenslere og kjemikalier av farlig betydning på byggeplassen.
C	Ikke relevant.
D	Ikke relevant
E	Det er tilstrekkelig med sanitæranlegg på byggeplassen.

*Informasjonen i kommentarene er basert på samtalen med Stein Fredheim i Norgeshus Fredheim & Paulsby Bygg AS.

Sjekkliste A20

Sjekkliste A20

Tabell 56: Sjekkliste A20 Miljøgiftlisten

PRODUKTGRUPPE	STOFFER SOM SKAL UNNGÅS Se mer informasjon om de oppførte stoffene og andre stoffer verdt å merke seg på www.erdetfarlig.no eller www.miljodirektoratet.no/kjemikaliesok	DOKUMENTASJON (fylles ut i hvert prosjekt)
Bygningsmaterialer		
Bygningsplater	Arsen, bly, bromerte flammehemmere (HBCD, TBBPA), ftalater (DEHP), krom, oktyl-/nonylfenol	EPD
Gulvbelegg i vinyl eller PVC	Ftalater (DEHP), bisfenol A, bly, arsen, bromerte flammehemmere (HBCD, TBBPA), mellomkjedede klorerte parafiner (kortkjedede klorerte parafiner er forbudt)	EPD
Tapet (vinyl-/våtromstapet og glassfiberstrie)	Bromerte flammehemmere (HBCD, TBBPA), ftalater (DEHP), bly, arsen og mellomkjedede klorerte parafiner	
Tepper	Bly, bromerte flammehemmere (HBCD, TBBPA), klorerte parafiner, krom, oktyl-/nonylfenol, PFOS/PFOA/PFCA,	
Trevirke behandlet med konserveringsmiddel	Arsen, krom, kreosot	EPD
XPS (ekstrudert polystyren), EPS (ekspandert polystyren) Cellegummi-isolasjon	Bromerte flammehemmere (HBCD, TBBPA) (flammehemmerne penta-, okta- og deka-BDE er forbudt)	EPD, SINTEF teknisk godkjenning
Polykarbonatplater	Alt polykarbonat inneholder bisfenol A	
Vinduer/ytterdører	Bisfenol A, bly, bromerte flammehemmere (HBCD, TBBPA), Ftalater (DEHP), klorerte parafiner, PFOS/PFOA, oktyl-/nonylfenol	EPD
Kjemiske produkter		
Lim	Bisfenol A, bly, klorerte parafiner, krom, oktyl-/nonylfenol, TCEP	
Sparkel, fugemasse og -skum	Bisfenol A, ftalater (DEHP), klorerte parafiner, krom, oktyl-/nonylfenol, siloksan (D4/D5)	
Maling, beis og lakk	Bisfenol A, bly, ftalater (DEHP), kadmium, klorerte parafiner, krom, oktyl-/nonylfenol, PFOS/PFOA/PFCA, siloksan (D4/D5)	



SIMIEN

Evaluering Energiregler 2016

Simuleringsnavn: Evaluering
 Tid/dato simulering: 10:02 15/3-2019
 Programversjon: 6.010
 Simuleringsansvarlig: June Øksnevad
 Firma: Undervisningslisens
 Inndatafil: \\home.ansatt.ntnu.no\junevo\Documents\Simen Dråpen 1.4.smi
 Prosjekt: Dråpen
 Sone: Dråpen;

Resultater av evalueringen		Beskrivelse
Evaluering av		
Energiltak		Bygningen tilfredsstill ikke kravene til energiltak i §14-2 (2)
Varmetapsramme	Bygningen tilfredsstill ikke omfordeling energiltak (varmetapstall) ihht. §14-2 (2)	
Energiramme		Bygningen tilfredsstill ikke energirammen ihht. §14-2 (1)
Minstekrav		Bygningen tilfredsstill minstekravene i §14-3
Luftmengder ventilasjon		Luftmengdene tilfredsstill minstekrav gitt i NS3031:2014 (tabell A.6)
Energiforsyning		Fossilt brensel benyttes ikke i oppvarmingsanlegget (§14-4)
Samlet evaluering		Bygningen tilfredsstill ikke byggeforskriftenes energikrav

Energiltak (§14-2 (2))		
Beskrivelse	Verdi	Krav
Samlet glass-, vindus og døreareal delt på bruksarealet [%]	30,5	25,0
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,21	0,18
U-verdi tak [W/m ² K]	0,10	0,13
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,10	0,10
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	0,92	0,80
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]	0,05	0,05
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	1,50	0,6
Årsmidlere temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner ventilasjon [%]	85	80
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m ³ /s]:	1,50	1,50

Omfordeling energiltak (§14-2 (2), varmetapstall)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
Varmetapstall yttervegger	0,20	0,19
Varmetapstall tak	0,06	0,09
Varmetapstall gulv på grunn/mot det fri	0,05	0,05
Varmetapstall glass/vinduer/dører	0,28	0,20
Varmetapstall kuldebroer	0,05	0,05
Varmetapstall infiltrasjon	0,08	0,03
Varmetapstall ventilasjon	0,06	0,08
Totalt varmetapstall	0,80	0,69



SIMIEN

Evaluering Energiregler 2016

Simuleringsnavn: Evaluering
 Tid/dato simulering: 10:02 15/3-2019
 Programversjon: 6.010
 Simuleringsansvarlig: June Øksnevad
 Firma: Undervisningslisens
 Inndatafil: \\home.ansatt.ntnu.no\junevo\Documents\Simen Dråpen 1.4.smi
 Prosjekt: Dråpen
 Sone: Dråpen;

Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	46,7 kWh/m ²
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	2,7 kWh/m ²
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	29,8 kWh/m ²
3a Beregnet energibehov vifter	4,4 kWh/m ²
3b Beregnet energibehov pumper	0,0 kWh/m ²
4 Beregnet energibehov belysning	11,4 kWh/m ²
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	17,5 kWh/m ²
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m ²
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0,0 kWh/m ²
Totalt beregnet energibehov	112,4 kWh/m ²
Forskriftskrav netto energibehov	111,4 kWh/m ²

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,21	0,22
U-verdi tak [W/m ² K]	0,10	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,10	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	0,92	1,20
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	1,50	1,50

Energiforsyning (§14-4 (1))	
Beskrivelse	Verdi
Bruker fossilt brensel til oppvarming	Nei

Krav til løsninger for energiforsyning i småhus (§14-4 (4))
Boenheter i småhus skal oppføres med skorstein. Kravet til skorstein gjelder ikke dersom boenheten har vannbårent oppvarmingsanlegg Kravet til skorstein gjelder ikke dersom årlig netto energibehov til oppvarming ikke overstiger kravet til passivhus i NS3700:2013 Dette kravet er ikke en del av evalueringen i SIMIEN og må dokumenteres på annen måte



SIMIEN

Evaluering Energiregler 2016

Simuleringsnavn: Evaluering
 Tid/dato simulering: 10:02 15/3-2019
 Programversjon: 6.010
 Simuleringsansvarlig: June Øksnevad
 Firma: Undervisningslisens
 Inndatafil: \\home.ansatt.ntnu.no\junevo\Documents\Simen Dråpen 1.4.smi
 Prosjekt: Dråpen
 Sone: Dråpen;

Energibudsjett reelle verdier (§14-2 (5))		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	6416 kWh	45,9 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	355 kWh	2,5 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	3504 kWh	25,0 kWh/m ²
3a Vifter	613 kWh	4,4 kWh/m ²
3b Pumper	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Belysning	1593 kWh	11,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	2452 kWh	17,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	14932 kWh	106,7 kWh/m ²

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	15521 kWh	110,9 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	15521 kWh	110,9 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	15521 kWh	110,9 kWh/m ²



SIMIEN

Evaluering Energiregler 2016

Simuleringsnavn: Evaluering
 Tid/dato simulering: 10:02 15/3-2019
 Programversjon: 6.010
 Simuleringsansvarlig: June Øksnevad
 Firma: Undervisningslisens
 Inndatafil: \\home.ansatt.ntnu.no\junevo\Documents\Simen Dråpen 1.4.smi
 Prosjekt: Dråpen
 Sone: Dråpen;

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m ²]:	137	
Areal tak [m ²]:	94	
Areal gulv [m ²]:	75	
Areal vinduer og ytterdører [m ²]:	43	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]:	140	
Oppvarmet luftvolum [m ³]:	336	
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,21	
U-verdi tak [W/m ² K]	0,10	
U-verdi gulv [W/m ² K]	0,10	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m ² K]	0,92	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	30,5	
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:	0,05	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m ² K]	19	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	1,50	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	85	

Dokumentasjon av sentrale inndata (2)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	85,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m ³ /s]:	1,50	
Luftmengde i driftstiden [m ³ /hm ²]	1,20	
Luftmengde utenfor driftstiden [m ³ /hm ²]	0,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	0,95	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m ²]:	80	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	20,3	
Systemeffektfaktor kjøling:	2,45	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	22,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m ²]:	0	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,00	
Driftstid oppvarming (timer)	16,0	



SIMIEN

Evaluering Energiregler 2016

Simuleringsnavn: Evaluering
 Tid/dato simulering: 10:02 15/3-2019
 Programversjon: 6.010
 Simuleringsansvarlig: June Øksnevad
 Firma: Undervisningslisens
 Inndatafil: \\home.ansatt.ntnu.no\junevo\Documents\Simen Dråpen 1.4.smi
 Prosjekt: Dråpen
 Sone: Dråpen;

Dokumentasjon av sentrale inndata (3)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	24,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	24,0	
Driftstid belysning (timer)	16,0	
Driftstid utstyr (timer)	16,0	
Oppholdstid personer (timer)	24,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m ²]	1,95	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m ²]	1,95	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m ²]	3,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m ²]	1,80	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m ²]	3,40	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m ²]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m ²]	1,50	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,51	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,48	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	1,00/1,00/1,00/1,00	

Inndata bygning	
Beskrivelse	Verdi
Bygningskategori	Småhus
Simuleringsansvarlig	June Øksnevad
Kommentar	

Ver. 2:2014

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

I henhold til: ISO 14025 ISO 21930 EN 15804



Eier av deklarasjonen

Forestia AS

Utgiver

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner

Deklarasjonens nummer

Godkjent dato

Gyldig til

Forestia Sponplater

Produkt

Forestia AS

Eier av deklarasjon



Generell informasjon

Produkt

Forestia Sponplater

Program operatør

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo
Tlf: +47 23 08 80 00
e-post: post@epd-norge.no

Deklarasjon nummer:

Deklarasjonen er basert på PCR:

CEN Standard EN 15804 tjener som kjerne PCR
NPCR010 rev1 Building boards (12/2013)

Deklarert enhet:

Produksjon av 1 m³ sponplate (standard/ekstra)

Deklarert enhet med opsjon:

1 m³ sponplate (standard/ekstra) produsert, levert og avfallshåndtert med en forventet levetid på 60 år.

Funksjonell enhet:

Miljødeklarasjonen er utarbeidet av:

Lars G. F. Tellnes
Norsk Treteknisk Institutt

 Treteknisk 

Verifikasjon:

Uavhengig verifikasjon av data, annen miljøinformasjon og EPD er foretatt etter ISO 14025, 8.1.3. og 8.1.4.

eksternt internt



Christofer Skaar, PhD

(Uavhengig verifikator godkjent av EPD Norge)

Eier av deklarasjon

Forestia AS
Kontakt person: Hans Kristian Eig
Tlf: +47 62 42 82 00
e-post: hans.kristian.eig@byggma.no

Produsent

Forestia AS
Damsvegen 31, NO-2435 Braskereidfoss
Norge

Produksjonssted:

Braskereidfoss, Norge

Kvalitet/Miljøsystem:

NS-EN ISO 9001:2008, NS-EN ISO 14001:2004, PEFC ST 2002:2013

Org. no.:

NO 981 393 961 MVA

Godkjent dato

Gyldig til

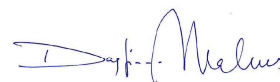
Sammenlignbarhet:

EPD av byggevarer er nødvendigvis ikke sammenlignbare hvis de ikke samsvarer med NS-EN 15804 og ses i en bygningskontekst.

Årstall for studien:

2013-2014

Godkjent



(Daglig leder av EPD-Norge)

Deklarert enhet:

Produksjon av 1 m³ sponplate (standard/ekstra)

Nøkkelindikatorer	Enhet	Vugge til port A1 - A3	Transport *****	Modul A4
Global oppvarming	kg CO ₂ -ekv	-861/-711†	3,5/3,7	33/35
Energibruk	MJ	4861/6322	61/64	571/601
Farlige stoffer	*	-	-	-
Andel fornybare av energibruk	%	64/50	1	2
Inneklimaklassifisering (Rakennustiето)	M1/M2/M3	M1	-	-

† Inkluderer optak av 1057 kg karbondioksid under trevirkets vekst.

* Produktet inneholder ingen stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten

***** Transport fra produksjonssted til sentrallager i Norge. Se forklaring under norske tilleggskrav s. 7

Produkt

Produktbeskrivelse:

Sponplater til bærende- og ikke-bærende formål til bygnings- og møbelindustrien i henhold til klassifiseringskrav i NS-EN 312:2010: P1 - General purpose boards for use in dry conditions, P2 - Boards for interior fitments (including furniture) for use in dry conditions, P3 - Non load-bearing boards for use in humid conditions, P4 - Load-bearing boards for use dry conditions, P5 - Load-bearing boards for use in humid conditions, P6 - Heavy duty load-bearing boards for use dry conditions.

Tekniske data:

Densitet 630-700 kg/m³, tykkelse 6-40 mm.
Klassifiseringskrav NS-EN 312:2010.

Produktspesifikasjon

Standard sponplater omfatter ferdig pussede plater til gulv, vegg, tak og møbler. Ekstraplatter er fuktbestandige ferdige pussede plater som brukes til gulv, vegg, tak og møbler.

Markedsområde:

Norge / Norden / Europa. Scenarioene er laget ut fra situasjonen på det norske markedet.

Materialer	Standard	Ekstra	%
	kg	kg	
Trevirke	575,56	575,56	83-86
Lim	80,45	108,47	12-16
Voks	5,46	11,51	1,6
Ammoniakkløsning	0,23	0,37	<1
Ammoniumnitrat	3,44	4,43	<1
Urea	2,18	1,99	<1
Totalt	667	702	

Levetid:

Referanselevetiden er den samme som for bygninger og er vanligvis satt til 60 år.

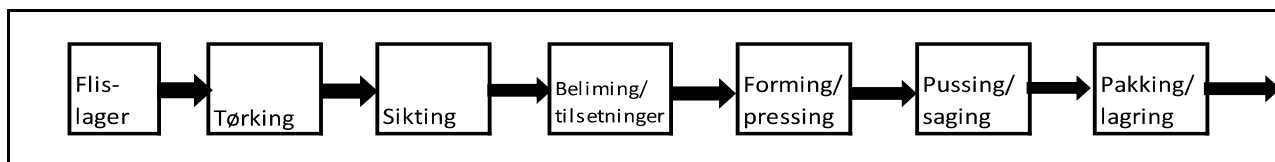
LCA: Beregningsregler

Deklarert enhet med opsjon:

1 m³ sponplate (standard/ekstra) produsert, levert og avfallshåndtert med en forventet levetid på 60 år.

Systemgrenser:

Flytskjema for produksjonen av sponplater er vist under. Modul D er beregnet med energisubstitusjon og er nærmere forklart under scenarioer.



Datakvalitet:

Data for produksjonen av sponplatene er beregnet basert på gjennomsnitt for 2013. LCI- data for produksjonen av lim er også hentet fra den spesifikke leverandøren og er basert på gjennomsnitt for produksjonen i 2011. Oppstrøms data og transport er basert på data fra Ecoinvent v2.2 fra 2010, mens avfallsbehandlingen av sponplatene er basert på data fra ELCD 3.0 fra 2013.

Cut-off kriterier:

Alle viktige råmaterialer og all viktig energibruk er inkludert. Produksjonsprosessen for råmaterialene og energistrømmer som inngår med veldig små mengder (<1%) er ikke inkludert. Disse cut-off kriteriene gjelder ikke for farlige materialer og stoffer.

Allokering:

Allokering er gjort i hht bestemmelser i NS-EN 15804:2012. I produksjonskjeden av trevirket er dette økonomisk allokering og verdiene som er brukt er det som ligger inne som standard i Ecoinvent v2.2.

Beregning av biokarbon:

Optak og utslipp av biokarbon er beregnet etter NS-EN 16449:2014. Med en tørrvekt på trevirket på 576,4 kg per m³ sponplate, så gir dette 1057 kg CO₂ per m³ sponplate.

LCA: Scenarier og annen teknisk informasjon

Følgende informasjonen beskriver scenariene for modulene i EPDen.

All produksjon går først til en byggevarehandel eller direkte til større prosjekter. Det er regnet som scenario en avstand på 250 km på stor lastebil og 50 km på bil fra en byggevare til byggeplass.

Transport fra produksjonssted til bruker (A4)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk	Verdi (l/t)
Bil	75	Lastebil, >32t, EURO4	250	0,026 l/tkm	
Bil	39	Lastebil, 3.5-7.5t, EURO4	50	0,11 l/tkm	

Det er antatt 1 MJ i elektrisitetsbruk i byggefasen, samt 10 % svinn.

Byggefase (A5)

	Enhet	Verdi
Hjelpematerialer	kg	
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	MJ	1
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	66,7/70,2
Materialer fra avfallsbehandling	kg	
Støv i luften	kg	

Utskifting (B4)/Renovering (B5)

	Unit	Value
Utskiftingsfrekvens*	År	60
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Utskifting av slitte deler		

* Tall eller referanselevetid

Transporten av treavfall er basert på gjennomsnittsavstand for 2007 i Norge og utgjør 85 km. Det er videre estimert at 46% av dette blir videre transportert til Sverige for behandling der. Det er estimert at 67% går på bil, 9% går på tog og 24% blir transportert på båt, mens transportavstandene er antatt.

Transport avfallsbehandling (C2)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/	Verdi
Bil	50	Lastebil, 20-28t	85	0,05 l/tkm	
Bil	75	Lastebil, >32t	200	0,026 l/tkm	
Jernbane		Godstog	400	0,239 MJ/tkm	
Båt	71	Pram	800	0,011 l/tkm	

Gevinst etter endt levetid er basert på samlet eksportert energi i levetiden fra energigjenvinning og dertil erstatning av annen energiproduksjon. For andelen som gjenvinnes i Norge, så er dette substitusjon av norsk el-miks fjernvarmemiks og ulike typer industrielt brensel. For andelen som eksporteres til Sverige er generiske tall fra ELCD 3.0 brukt.

Det er beregnet ut fra at sponplater behandles som blandet returte på byggeplass. Scenarioet for videre behandling er basert på det norske avfallsregnskapet for treavfall i 2011. Det er antatt at forbrenning og deponi er de behandlingsmetodene som er aktuelt for sponplater.

Gevinst og belastninger etter endt levetid (D)

	Enhet	Verdi
<i>Standard sponplate</i>		
Erstatning av elektrisk energi	MJ	919
Erstatning av termisk energi	MJ	2780
<i>Ekstra sponplate</i>		
Erstatning av elektrisk energi	MJ	967,404
Erstatning av termisk energi	MJ	2926

Sluttfase (C1, C3, C4)

	Enhet	Verdi
Fartig avfall	kg	
Blandet avfall	kg	667/702
Gjenbruk	kg	
Resirkulering	kg	
Energigjenvinning	kg	607/639
Forbrenning uten energigjenvinning	kg	47/49
Til deponi	kg	13/14

Annen teknisk informasjon

Omregning av resultatene fra 1 m³ til per m² kan gjøres ved å gange på tykkelsen i meter.

LCA: Resultater

Resultatene for global oppvarming i A1-A3 gir store utslag for opptaket av 1057 kg karbondioksid under trevirkets vekst, tilsvarende høye utslipp blir det når samme mengde slippes ut i avfallsbehandlingen i C3 og C4.

Systemgrenser (X = inkludert, MID = modul ikke deklart, MIR = modul ikke relevant)

Produktfase			Konstruksjon installasjon fase		Bruksfase							Slutfase				Etter endt levetid
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjon installasjon fase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftinger	Renovering	Operasjonell energibruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	X	X	X	X	X

Miljøpåvirkning Standard plater P1, P2, P4 og P6

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP	kg CO ₂ -ekv	-8,61E+02	3,32E+01	2,69E+01	1,17E-02	1,85E+01	9,82E+02	9,70E+01	-2,71E+02
ODP	kg CFC11-ekv	7,46E-06	5,27E-06	1,71E-06	1,04E-09	2,82E-06	1,42E-06	1,39E-07	-2,40E-05
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	4,58E-02	4,30E-03	7,20E-03	1,39E-06	3,17E-03	1,70E-02	1,73E-03	-7,70E-02
AP	kg SO ₂ -ekv	9,72E-01	1,26E-01	1,52E-01	2,72E-05	9,97E-02	2,89E-01	2,92E-02	-1,54E+00
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	1,79E-01	3,48E-02	3,24E-02	1,43E-05	2,68E-02	7,62E-02	7,36E-03	-2,46E-02
ADPM	kg Sb-ekv	2,47E-04	1,19E-04	3,75E-05	3,55E-08	4,01E-05	-2,77E-05	-2,93E-06	-5,40E-05
ADPE	MJ	3,01E+03	4,95E+02	4,08E+02	1,56E-01	2,71E+02	2,75E+02	2,59E+01	-3,04E+03

Miljøpåvirkning Ekstra plater P3 og P5

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP	kg CO ₂ -ekv	-7,11E+02	3,50E+01	4,23E+01	1,17E-02	1,95E+01	9,83E+02	9,71E+01	-2,85E+02
ODP	kg CFC11-ekv	8,35E-06	5,55E-06	1,85E-06	1,04E-09	2,96E-06	1,49E-06	1,46E-07	-2,53E-05
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	7,02E-02	4,53E-03	9,77E-03	1,39E-06	3,33E-03	1,79E-02	1,83E-03	-8,10E-02
AP	kg SO ₂ -ekv	1,51E+00	1,33E-01	2,09E-01	2,72E-05	1,05E-01	3,04E-01	3,08E-02	-1,63E+00
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	2,48E-01	3,67E-02	4,01E-02	1,43E-05	2,82E-02	8,02E-02	7,75E-03	-2,59E-02
ADPM	kg Sb-ekv	3,36E-04	1,25E-04	4,71E-05	3,55E-08	4,22E-05	-2,91E-05	-3,09E-06	-5,68E-05
ADPE	MJ	5,01E+03	5,21E+02	6,14E+02	1,56E-01	2,85E+02	2,90E+02	2,73E+01	-3,20E+03

GWP Globalt oppvarmingspotensial; **ODP** Potensial for nedbryting av stratosfærisk ozon; **POCP** Potensial for fotokjemisk oksidantdannning; **AP** Forurensningspotensial for kilder på land og vann; **EP** Overgjødslingspotensial; **ADPM** Abiotisk uttømmingspotensial for ikke-fossile ressurser; **ADPE** Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser

Ressursbruk Standard plater P1, P2, P4 og P6

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
FPEE	MJ	2,08E+03	8,94E+00	1,03E+03	1,04E+00	3,97E+00	7,38E+03	7,67E+02	-4,97E+03
FPEM	MJ	1,10E+04		2,19E+01			-9,97E+03	-7,67E+02	
TFE	MJ	1,30E+04	8,94E+00	1,05E+03	1,04E+00	3,97E+00	-2,58E+03	7,87E-01	-4,97E+03
IFPE	MJ	1,74E+03	5,62E+02	4,03E+02	2,16E-01	3,03E+02	1,29E+03	1,30E+02	-3,86E+03
IFPM	MJ	1,42E+03		2,85E+00			-1,30E+03	-9,97E+01	
TIFE	MJ	3,16E+03	5,62E+02	4,06E+02	2,16E-01	3,03E+02	-6,00E+00	3,08E+01	-3,86E+03
SM	kg								
FSB	MJ	1,04E+03		1,04E+02					
IFSB	MJ								
V	m ³	2,95E+02	5,15E+01	3,90E+01	3,70E-01	2,29E+01	1,57E+01	3,45E-01	-4,43E+02

Ressursbruk Ekstra plater P3 og P5

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
FPEE	MJ	2,15E+03	9,41E+00	1,03E+03	1,04E+00	4,18E+00	7,39E+03	7,67E+02	-5,23E+03
FPEM	MJ	1,10E+04		2,19E+01			-9,97E+03	-7,67E+02	
TFE	MJ	1,31E+04	9,41E+00	1,05E+03	1,04E+00	4,18E+00	-2,58E+03	8,28E-01	-5,23E+03
IFPE	MJ	3,13E+03	5,92E+02	5,85E+02	2,16E-01	3,19E+02	1,64E+03	1,67E+02	-4,06E+03
IFPM	MJ	2,08E+03		6,41E+01			-1,30E+03	-1,34E+02	
TIFE	MJ	5,21E+03	5,92E+02	6,49E+02	2,16E-01	3,19E+02	3,36E+02	3,24E+01	-4,06E+03
SM	kg								
FSB	MJ	1,04E+03		1,04E+02					
IFSB	MJ								
V	m ³	3,09E+02	5,42E+01	4,08E+01	3,70E-01	2,41E+01	1,65E+01	3,63E-01	-4,66E+02

FPEE Fornybar primærenergi brukt som energibærer; **FPEM** Fornybar primærenergi brukt som råmateriale; **TFE** Total bruk av fornybar primærenergi; **IFPE** Ikke fornybar primærenergi brukt som energibærer; **IFPM** Ikke fornybar primærenergi brukt som råmateriale; **TIFE** Total bruk av ikke fornybar primærenergi; **SM** Bruk av sekundære materialer; **FSB** Bruk av fornybart sekundære brensel; **IFSB** Bruk av ikke fornybart sekundære brensel; **V** Netto bruk av ferskvann

Livsløpets slutt - Avfall Standard plater P1, P2, P4 og P6

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
FA	kg	1,20E+00	1,48E-02	1,64E-01	6,00E-06	5,73E-03	3,75E-01	3,89E-02	-2,70E-02
IFA	kg	4,71E+01	3,71E+00	5,38E+00	9,81E-03	1,90E+00	9,84E-01	8,60E-02	-1,25E+01
RA	kg	1,41E-03	5,47E-04	6,29E-03	9,40E-07	2,55E-04	5,50E-02	5,70E-03	-3,27E-02

Livsløpets slutt - Avfall Ekstra plater P3 og P5

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
FA	kg	1,79E+00	1,56E-02	2,25E-01	6,00E-06	6,03E-03	3,94E-01	4,10E-02	-2,85E-02
IFA	kg	7,79E+01	3,90E+00	8,50E+00	9,81E-03	2,00E+00	1,04E+00	9,05E-02	-1,31E+01
RA	kg	1,53E-03	5,76E-04	6,63E-03	9,40E-07	2,68E-04	5,79E-02	6,00E-03	-3,44E-02

FA Avhendet farlig avfall; **IFA** Avhendet ikke-farlig avfall; **RA** Avhendet radioaktivt avfall

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer Standard plater P1, P2, P4 og P6

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
KG	kg								
MR	kg			5,06E-01					
MEG	kg			1,58E+01			1,58E+02		-1,74E+02
EEE	MJ			8,51E+01			8,51E+02		-9,19E+02
ETE	MJ			2,94E+02			2,94E+03		-2,78E+03

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer Ekstra plater P3 og P5

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
KG	kg								
MR	kg			5,06E-01					
MEG	kg			1,66E+01			1,66E+02		-1,83E+02
EEE	MJ			8,15E+01			8,15E+02		-9,67E+02
ETE	MJ			2,81E+02			2,81E+03		-2,93E+03

KG Komponenter for gjenbruk; **MR** Materialer for resikulering; **MEG** Materialer for energigjenvinning; **EEE** Eksportert elektrisk energi; **ETE** Eksportert termisk energi

Lese eksempel: $9,0 \text{ E-03} = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Norske tilleggskrav

Elektrisitet

Norsk konsummiks på medium spenning er brukt på produksjonsstedet og er beregnet basert på gjennomsnitt for 2008-2010, samt tilpasset for å være lik utslippsfaktorene publisert av EPD-Norge.

Klimagassutslipp: 0,0117 kg CO₂ - ekv/MJ

Farlige stoffer

Produktet er ikke tilført stoffer fra REACH kandidatliste (pr 16.06.2014) eller stoffer på den norske Prioritetslisten (pr 11.11.2013) og stoffer som fører til at produktet blir klassifisert som farlig avfall. Det kjemiske innholdet i produktet er i samsvar med den norske produktforskriften.

Transport

Transport fra produksjonssted til sentrallager i Norge er: 50 km
Dette transportsenarioet er ikke realistisk, men er beregnet slik siden det er et krav fra EPD-Norge.

Inneklima

Produktet tilfredstiller kravene til lavt forurensende (M1) etter EN15251:2007 appendix E.

Klimadeklarasjon

Det er ikke utarbeidet klimadeklarasjon for produktet.

Bibliografi

NS-EN ISO 14025:2006	<i>Miljømerker og deklarasjoner - Miljødeklarasjoner type III - Prinsipper og prosedyrer.</i>
NS-EN ISO 14044:2006	Miljøstyring - Livsløpsvurderinger - Krav og retningslinjer
NS-EN 15804:2012	<i>Bærekraftig byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer</i>
ISO 21930:2007	<i>Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products</i>
Tellnes, L. G. F.	<i>LCA-report for Forestia AS. LCA-report nr. 321133-1 from Norwegian Institute of Wood Technology, Oslo, Norway.</i>
NPCR010 rev.1	<i>Product category rules for building boards, rev1, December 2013</i>
NS-EN 16485:2014	<i>Round and sawn timber - Environmental Product Declaration - Product category rules for wood and wood-based products for use in construction</i>
NS-EN 16449:2014	<i>Wood and wood-based products - Calculation of the biogenic carbon content of wood and conversion to carbon dioxide</i>
Rakennustiето	<i>Utslippsklassifikasjon for bygningsmaterialer. Forestia AS klassifikasjonsdokument gyldig til 19.6.2016. The Building Information Foundation RTS (Rakennustiето). Helsinki, Finland.</i>

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Program operatør og utgiver Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norge	Tlf: +47 23 08 80 00 e-post: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
 FORESTIA	Eier av deklarasjonen Forestia AS Damsvegen 31, NO-2435 Braskereidfoss Norge	Tlf: +47 62 42 82 00 Fax: +47 62 42 38 81 e-post: forestia@byggma.no web: www.forestia.no
Treteknisk 	Forfatter av Livsløpsrapporten Lars G. F. Tellnes Norsk Treteknisk Institutt Postboks 113 Blindern, 0314, Oslo, Norge	Tlf: +47 98 85 33 33 Fax: e-post: firmapost@treteknisk.no web: www.treteknisk.no

Ver. 2:2014

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

I henhold til: ISO 14025 ISO 21930 EN 15804



Eier av deklarasjonen

Utgiver

Deklarasjonens nummer

Godkjent dato

Gyldig til

Huntonit AS

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner

Huntonit bygningsplater

Produkt

Huntonit AS

Eier av deklarasjon

HUNTONIT
Malte tak- og panelplater

Generell informasjon

Produkt

Huntonit bygningsplater

Program operatør

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
 Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo
 Tlf: +47 23 08 80 00
 e-post: post@epd-norge.no

Deklarasjon nummer:

Deklarasjonen er basert på PCR:

CEN Standard EN 15804 tjener som kjerne PCR
 NPCR010 rev1 (12/2013) Building boards

Deklarert enhet:

Produksjon av 1 m² malt trefiberplate med 11 mm tykkelse.

Deklarert enhet med opsjon:

1 m² malt trefiberplate med 11 mm tykkelse installert med en referanselevetid på 60 år.

Funksjonell enhet:

Miljødeklarasjonen er utarbeidet av:

Lars G. F. Tellnes
 Norsk Treteknisk Institutt

Lars G. F. Tellnes Treteknisk 

Verifikasjon:

Uavhengig verifikasjon av data, annen miljøinformasjon og EPD er foretatt etter ISO 14025, 8.1.3. og 8.1.4.

eksternt

internt

Christofer Skaar

Christofer Skaar, PhD

(Uavhengig verifikator godkjent av EPD Norge)

Eier av deklarasjon

Huntonit AS
 Kontakt person: Kjell Torland
 Tlf: +47 38 13 71 00
 e-post: kjell.torland@byggma.no

Produsent

Huntonit AS
 Venneslavegen 233
 NO-4700 Vennesla
 Norge

Produksjonssted:

Vennesla, Norge

Kvalitet/Miljøsystem:

ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, ISO 50001:2011, PEFC
 ST 2002:2013

Org. no.:

NO 914 801 958 MVA

Godkjent dato

Gyldig til

Sammenlignbarhet:

EPD av byggevarer er nødvendigvis ikke sammenlignbare hvis de ikke samsvarer med NS-EN 15804 og ses i en bygningskontekst.

Årstall for studien:

2013-2014

Godkjent

Dagfinn Malnes

Dagfinn Malnes
 Daglig leder i EPD-Norge

Deklarert enhet:

Produksjon av 1 m² malt trefiberplate med 11 mm tykkelse.

Nøkkelindikatorer	Enhet	Vugge til port A1 - A3	Transport *****	Modul A4
Global oppvarming	kg CO ₂ -ekv	-10,2 [†]	0,05	0,48
Energibruk	MJ	163	0,85	8
Farlige stoffer	*	-	-	-
Andel forbybare av energibruk	%	35	1	1
Inneklimaklassifisering	-	Ikke målt	-	-

[†] Inkluderer optak 16,09 kg CO₂ gjennom fotosyntese i A1-A3.

* Produktet inneholder ingen stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten

***** Transport fra produksjonssted til sentrallager i Norge. Se forklaring side 7.

Produkt

Produktbeskrivelse:

Huntonit bygningsplater er halvharde trefiberplater til innvendig panel i vegger og tak. Platene er fremstilt etter våtprosessmetoden.

Tekniske data:

Standard platetykkelse er 11 mm, men enkelte platetyper leveres også med tykkelse 9 mm. Vekten er ca. 9,2 kg/m² for 11 mm plater og ca 8,0 kg/m² for 9 mm. Variasjonen i vekten er opp til 10 %. Fuktinnhold fra fabrikk er 4 - 9 vektprosent.

Huntonit bygningsplater har SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2038 (TG. Nr 2038).

Produktspesifikasjon

Livsløpsevurderingen er gjennomført på 11 mm plate med hvitmaling.

Markedsområde:

Norge og Europa. Scenariene er basert på anvendelse i Norge.

Levetid:

Referanselevetid er det samme som bygget hvor det er installert og som vanligvis settes til 60 år.

Materialer	kg	%
Trevirke	8,67	94,24
Vann	0,41	4,46
Maling og lakk	0,06	0,65
Lim	0,05	0,54
Tilsetninger	0,01	0,11
Totalt produkt	9,2	100,00
Treemballasje	0,11	
Stålemballasje	<0,01	
Plastemballasje	0,03	
Totalt med emballasje	9,34	

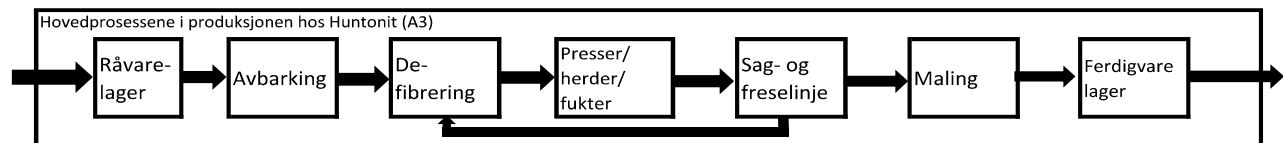
LCA: Beregningsregler

Deklarert enhet med opsjon:

1 m² malt trefiberplate med 11 mm tykkelse installert med en referanselevetid på 60 år.

Systemgrenser:

Flytskjema for produksjonen (A3) av bygningsplater er vist under, mens resten av modulene er vist på side 5. Modul D er beregnet med energisubstitusjon og er nærmere forklart under scenarier.



Datakvalitet:

Produksjonsdata for Huntonit er basert på gjennomsnitt i 2013. Data for produksjon av tømmer, flis, energi, transport, avfallshåndtering og produksjon av andre materialer er hentet er fra Ecoinvent v2.2 som kom i 2010.

Cut-off kriterier:

Alle viktige råmaterialer og all viktig energibruk er inkludert. Produksjonsprosessen for råmaterialene og energistrømmer som inngår med veldig små mengder (<1%) er ikke inkludert. Disse cut-off kriteriene gjelder ikke for farlige materialer og stoffer.

Allokering:

Allokering er gjort i henhold til bestemmelser i EN 15804. I oppstrøms produksjonskjede av trevirke er dette økonomisk allokering og verdiene som er brukt er de som ligger inne som standard i Ecoinvent v2.2.

Beregning av biogent karboninnhold:

Opptak og utslipp av karbondioksid av biologisk opphav er beregnet basert EN16485:2014. Denne metodene er basert på modularitetsprinsippet i EN15804:2012, hvor utslipp skal telles med i den livsløpsmodulen hvor det faktisk skjer. Beregning av biogent karboninnhold og omregning til karbondioksid er gjort i henhold til NS-EN 16449:2014. Med en tørrvekt av trevirke på 8,67 kg per deklart enhet, så vil 15,9 kg CO₂ bli tatt opp i A1-A3 og like mye sluppet ut i C3 og C4. I tillegg er det opptak av 0,19 kg CO₂ i treemballasjen.

Estimater og antakelser:

Nøkkelestimater og antakelser er enten presentert i EPD eller finnes i NPCR010 (12/2013).

LCA: Scenarier og annen teknisk informasjon

Følgende informasjonen beskriver scenariene for modulene i EPDen.

Transport til byggeplass er basert på et scenario med transport fra fabrikk til et byggevarehus og så transport derfra til en byggeplass 20 km unna.

Transport fra produksjonssted til bruker (A4)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk	Verdi (l/t)
Bil	75	Lastebil, >32t, EURO4	400	0,026 l/tkm	10,4
Bil	39	Lastebil, 3,5-7,5t, EURO4	20	0,11 l/tkm	2,2

Det er antatt 10% svinn av platene på byggeplass og at det trengs 1 MJ i elektrisitetsforbruk per m³.

Byggefase (A5)

	Enhet	Verdi
Hjelpematerialer	kg	
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	MJ	0,01
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	0,92
Materialer fra avfallsbehandling	kg	
Støv i luften	kg	

Utskifting (B4)/Renovering (B5)

	Unit	Value
Utskiftingsfrekvens*	År	60
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Utskifting av slitte deler		

* Tall eller referanselevetid

Transport av avfall til behandling er basert på et gjennomsnitt fra 2007 på 85 km. Det er videre estimert at 46% av dette blir videre transportert til Sverige for behandling der. Det er estimert at 67% går på bil, 9% går på tog og 24% blir transportert på båt, mens transportavstandene er antatt.

Transport avfallsbehandling (C2)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk	Verdi (l/t)
Bil	50	Lastebil, 20-28t	85	0,05 l/tkm	4,25
Bil	75	Lastebil, <32t	200	0,026 l/tkm	5,2
Jernbane		Godstog	400	0,239 MJ/tkm	
Båt	50	Pram	800	0,011 l/tkm	8,8

Gevinst etter endt levetid er basert erstatning av energiproduksjon som et resultat av eksportert energi og brensel fra A5/C3. Energiproduksjonen som blir erstattet er norsk el-miks for elektrisk energi, norsk fjernvarmemiks for termisk energi og ulike typer industrielt brensel. For andelen som eksporteres til Sverige er generiske tall fra ELCD 3.0 for brukt.

Gevinst og belastninger etter endt levetid (D)

	Enhet	Verdi
Erstatning av elektrisk energi	MJ	12
Erstatning av termisk energi	MJ	41
Erstatning av biobrensel	kg	2,39

Bygningsplatene kan sorteres som blandet treavfall på byggeplass og behandles normalt med energigjenvinning. Scenarioet her for videre behandling er basert på det norske avfallsregnskapet for treavfall i 2011. Dette er for det meste avfallsforbrenning og bruk som industrielt brensel, men også noe deponi.

Slutfase (C1, C3, C4)

	Enhet	Verdi
Fartig avfall	kg	
Blandet avfall	kg	9,2
Gjenbruk	kg	
Resirkulering	kg	
Energigjenvinning	kg	8,37
Forbrenning uten energigjenvinning	kg	0,644
Til deponi	kg	0,18

LCA: Resultater

Resultatene for globale oppvarming i A1-A3 gir utslag for opptaket av 15.9 kg karbondioksid under trevirkets vekst, den samme mengden karbondioksid slippes ut igjen i C4 og gir også store utslag der. I tillegg er det 0.19 kg CO₂ som er tatt opp i treemballasjen i A1-A3 og som slippes ut i A5.

Systemgrenser (X = inkludert, MID = modul ikke deklart, MIR = modul ikke relevant)

Produktfase			Konstruksjon installasjon fase		Bruksfase							Slutfase				Etter endt levetid
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjon installasjon fase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskriftinger	Renovering	Operasjonell energibruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	X	X	X	X	X

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP	kg CO ₂ -ekv	-1,02E+01	4,82E-01	8,64E-01	1,29E-04	2,55E-01	1,48E+01	1,47E+00	-3,73E+00
ODP	kg CFC11-ekv	6,99E-07	7,82E-08	7,97E-08	1,15E-11	3,88E-08	1,16E-08	1,37E-09	-3,31E-07
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	1,44E-03	6,31E-05	1,63E-04	1,53E-08	4,37E-05	7,60E-05	8,54E-06	-1,06E-03
AP	kg SO ₂ -ekv	1,42E-02	1,87E-03	1,96E-03	2,99E-07	1,37E-03	1,90E-03	1,51E-04	-2,13E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	6,39E-03	3,82E-04	7,61E-04	6,22E-08	2,96E-04	4,78E-04	4,12E-05	-1,16E-03
ADPM	kg Sb-ekv	7,86E-06	1,55E-06	1,02E-06	3,90E-10	5,53E-07	1,05E-07	1,03E-08	-7,09E-07
ADPE	MJ	1,02E+02	7,29E+00	1,11E+01	1,72E-03	3,73E+00	1,63E+00	1,49E-01	-7,85E+00

GWP Globalt oppvarmingspotensial; **ODP** Potensial for nedbryting av stratosfærisk ozon; **POCP** Potensial for fotokjemisk oksidantdannning; **AP** Forurensningspotensial for kilder på land og vann; **EP** Overgjødslingspotensial; **ADPM** Abiotisk uttømmingspotensial for ikke-fossile ressurser; **ADPE** Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser

Ressursbruk

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
FPEE	MJ	5,70E+01	1,12E-01	2,41E+01	1,14E-02	5,43E-02	1,43E+02	1,10E+01	-6,64E+01
FPEM	MJ	1,68E+02	INA	-1,62E+00	INA	INA	-1,51E+02	-1,17E+01	INA
TFE	MJ	2,25E+02	1,12E-01	2,25E+01	1,14E-02	5,43E-02	-8,88E+00	-6,85E-01	-6,64E+01
IFPE	MJ	1,06E+02	7,70E+00	1,18E+01	2,24E-03	3,93E+00	2,11E+00	1,83E-01	-5,04E+01
IFPM	MJ	2,57E+00	INA	INA	INA	INA	-5,10E-01	-3,92E-02	INA
TIFE	MJ	1,08E+02	7,70E+00	1,07E+01	2,24E-03	3,93E+00	1,60E+00	1,43E-01	-5,04E+01
SM	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
FSB	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
IFSB	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
V	m ³	2,54E+01	6,56E-01	2,70E+00	4,07E-03	3,16E-01	3,22E-01	1,69E-02	-6,09E+00

FPEE Fornybar primærenergi brukt som energibærer; **FPEM** Fornybar primærenergi brukt som råmateriale; **TFE** Total bruk av fornybar primærenergi; **IFPE** Ikke fornybar primærenergi brukt som energibærer; **IFPM** Ikke fornybar primærenergi brukt som råmateriale; **TIFE** Total bruk av ikke fornybar primærenergi; **SM** Bruk av sekundære materialer; **FSB** Bruk av fornybart sekundære brensel; **IFSB** Bruk av ikke fornybart sekundære brensel; **V** Netto bruk av ferskvann

Livsløpets slutt - Avfall

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
FA	kg	1,69E-03	2,14E-04	4,47E-03	6,59E-08	7,91E-05	0,00E+00	2,72E-03	-3,65E-04
IFA	kg	7,61E-01	6,09E-02	1,16E-01	1,08E-04	2,62E-02	0,00E+00	1,91E-01	-1,66E-01
RA	kg	1,30E-04	6,82E-06	1,48E-05	1,03E-08	3,51E-06	0,00E+00	1,60E-07	-2,03E-05

FA Avhendet farlig avfall; **IFA** Avhendet ikke-farlig avfall; **RA** Avhendet radioaktivt avfall

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
KG	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
MR	kg	INA	INA	2,97E-02	INA	INA	INA	INA	INA
MEG	kg	INA	INA	2,44E-01	INA	INA	2,18E+00	INA	-2,39E+00
EEE	MJ	INA	INA	1,62E+00	INA	INA	1,44E+01	INA	-1,17E+01
ETE	MJ	INA	INA	5,57E+00	INA	INA	4,98E+01	INA	-4,05E+01

KG Komponenter for gjenbruk; **MR** Materialer for resikulering; **MEG** Materialer for energigjenvinning; **EEE** Eksportert elektrisk energi; **ETE** Eksportert termisk energi

Lese eksempel: $9,0 \text{ E-03} = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Norske tilleggskrav

Elektrisitet

Norsk konsummiks på medium spenning er brukt på produksjonsstedet og er beregnet basert på gjennomsnitt for 2008-2010, samt tilpasset for å være lik utslippsfaktorene publisert av EPD-Norge.

Klimagassutslipp: 0,0117 kg CO₂ - ekv/MJ

Farlige stoffer

Produktet er ikke tilført stoffer fra REACH kandidatliste (pr 16.06.2014) eller stoffer på den norske Prioritetslisten (pr 03.11.2014) og stoffer som fører til at produktet blir klassifisert som farlig avfall. Det kjemiske innholdet i produktet er i samsvar med den norske produktforskriften.

Transport

Transport fra produksjonssted til sentrallager i Norge er: 50 km

Dette transportsenarioet er ikke realistisk, men er beregnet slik siden det er et krav fra EPD-Norge.

Inneklima

Det er ikke gjennomført tester av produktet med henblikk på inneklima. Produktet er anbefalt av Norges Astma- og allergiforbund

Klimadeklarasjon

Det er ikke utarbeidet klimadeklarasjon for produktet.

Bibliografi

NS-EN ISO 14025:2006	<i>Miljømerker og deklarasjoner - Miljødeklarasjoner type III - Prinsipper og prosedyrer.</i>
NS-EN ISO 14044:2006	<i>Miljøstyring - Livsløpsvurderinger - Krav og retningslinjer</i>
NS-EN 15804:2012	<i>Bærekraftig byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer</i>
ISO 21930:2007	<i>Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products</i>
Tellnes, L. G. F.	<i>LCA-report for Huntonit. LCA-report nr. 321123-1 from Norwegian Institute of Wood Technology, Oslo, Norway.</i>
NPCR010 (12/2013)	<i>Product category rules for building boards, december 2013. The Norwegian EPD Foundation, Oslo, Norway.</i>
NS-EN 16485:2014	<i>Tømmer og skurlast - Miljødeklarasjoner - Produktkategoriregler for tre og trebaserte produkter til bruk i byggverk</i>
NS-EN 16449:2014	<i>Tre og trebaserte produkter - Beregning av biogent karboninnhold i tre og omdanning til karbondioksid</i>
Ecoinvent v2.2 (2010)	<i>European Centre of Life Cycle Inventories. http://www.ecoinvent.ch</i>
ELCD 3.0 (2013)	<i>European reference Life-Cycle Database. http://eplca.jrc.ec.europa.eu/ELCD3/</i>
TG nr. 2038	<i>SINTEF Byggforsk Teknisk Godkjenning nr. 2038 for Huntonit Bygningsplater.</i>

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Program operatør og utgiver Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norge	Tlf: +47 23 08 80 00 e-post: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
 Malte tak- og panelplater	Eier av deklarasjonen Huntonit AS Postboks 21, 4701 Vennesla Norge	Tlf: +47 38 13 71 00 Fax: +47 38 13 71 01 e-post: byggma@byggma.no web: www.byggma.no
	Forfatter av Livsløpsrapporten Lars G. F. Tellnes Norsk Treteknisk Institutt Postboks 113 Blindern, 0314, Oslo, Norge	Tlf: +47 98 85 33 33 Fax: e-post: firmapost@treteknisk.no web: www.treteknisk.no

Ver. 1 2015



epd-norge.no
The Norwegian EPD Foundation

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

in accordance with ISO 14025, ISO 21930 and EN 15804

Eier av deklarasjonen:	Hunton Fiber AS
Programoperatør:	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Utgiver:	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Deklarasjonsnummer:	NEPD-1247-400-NO
Publiseringsnummer:	NEPD-1247-400-NO
ECO Platform registreringsnummer:	-
Godkjent dato:	30.01.2017
Gyldig til:	30.01.2022

Hunton Vindtett™

Hunton Fiber AS

www.epd-norge.no



Generell informasjon

Produkt:

Hunton Vindtett™

Program operatør:

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo
Tlf: +47 23 08 82 92
e-post: post@epd-norge.no

Deklarasjon nummer:

NEPD-1247-400-NO

ECO Platform registreringsnummer:

-

Deklarasjonen er basert på PCR:

CEN Standard EN 15804 tjener som kjerne PCR
NPCR010 rev1 building boards (12/2013).

Erklæringen om ansvar:

Eieren av deklarasjonen skal være ansvarlig for den underliggende informasjon og bevis. EPD Norge skal ikke være ansvarlig med hensyn til produsent informasjon, livsløpsvurdering data og bevis.

Deklarert enhet:

Produksjon av 1 m² asfaltimpregnert porøs trefiberplate med 12 mmm tykkelse

Deklarert enhet med opsjon:
Funksjonell enhet:

1 m² asfaltimpregnert porøs trefiberplate, fra vugge-til-grav med 12 mm tykkelse og en referanselevetid på 60 år.

Verifikasjon:

Uavhengig verifikasjon av deklarasjonen og data, i henhold til ISO 14025:2010

internt

eksternt

Tredjeparts verifikator:

Marte Seenaas

(Uavhengig verifikator godkjent av EPD Norge)

Eier av deklarasjonen:

Hunton Fiber AS
Kontaktperson: Thomas Løkken
Tlf: +47 815 10 033
e-post: teknisk@hunton.no

Produsent:

Hunton Fiber AS

Produksjonssted:

Gjøvik, Norge

Kvalitet/Miljøsystem:

ISO 50001, PEFC ST 2002

Org. no.:

964 014 256

Godkjent dato:

30.01.2017

Gyldig til:

30.01.2022

Årstall for studien:

2016

Sammenlignbarhet:

EPD av byggevarer er nødvendigvis ikke sammenlignbare hvis de ikke samsvarer med NS-EN 15804 og ses i en bygningskontekst.

Miljødeklarasjonen er utarbeidet av:

Lars G. F. Tellnes
Norsk Treteknisk Institutt

Lars G. F. Tellnes Treteknisk 

Godkjent

Håkon Hauan
Håkon Hauan
Daglig leder av EPD-Norge

Produkt

Produktbeskrivelse:

Hunton Asphalt Vindtett er asfaltimpregnerte porøse trefiberplater beregnet som bruk som vindsperre. Platene har et asfaltimpregnert belegg på den ene siden som gjør platene lufttette. Kan brukes som vindsperre og underkledning i varmeisolerete trekonstruksjoner.

Produktspesifikasjon:

Beregningene er gjennomført for 12 mm tykke asfaltplater og som har en densitet på 230 kg/m³. 15 mm har høyere densitet på grunn av høyere asfaltinnhold, mens 19 mm og 25 mm har relativt lik densitet og sammensetning som 12 mm.

Materialer	kg	%
Trefiber, tørrvekt	2,11	76,36 %
Vann	0,11	3,83 %
Asfalt	0,32	11,72 %
Papirmakulator	0,17	5,97 %
Bentonitt	0,02	0,69 %
Lim	0,02	0,54 %
Alun	0,02	0,87 %
Annet	<0,00	0,02 %
Totalt for produkt	2,76	100,00 %
Treemballasje	0,06	
Plastemballasje	0,01	
Totalt med emballasje	2,82	

Tekniske data:

Produktet har en densitet på 227-281 kg/m³ avhengig av tykkelse. Finnes i 12, 15, 19 og 25 mm tykkelse.

Produktet har SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2002

Markedsområde:

Norden, scenarier i LCA er beregnet basert på bruk i Norge.

Levetid:

Referanselevetid er den samme som for byggverket, og som regel settes den til 60 år.

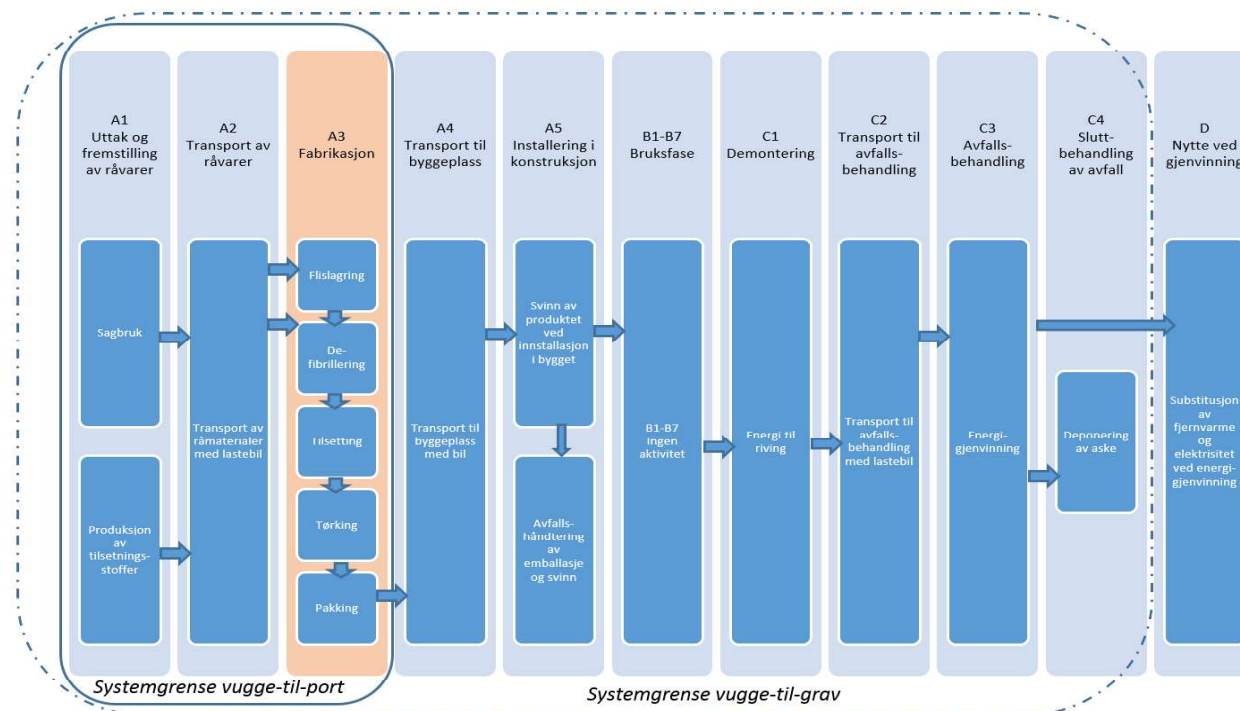
LCA: Beregningsregler

Deklarert enhet:

Produksjon av 1 m² asfaltimpregnert porøs trefiberplate med 12 mm tykkelse

Systemgrenser:

Flytskjema for hele livsløpet (A1-C4) med systemgrenser er vist i figuren under. Modul D er også medregnet utenfor livsløpet med energi- og materialsubstitusjon fra gjenvinning og er nærmere forklart under scenarioene.



Datakvalitet:

Data for produksjonstedet for platene ble hentet inn i 2016 og med et snitt som representerer 2015. Data for produksjon av råmaterialet treflis er basert på EPD for norsk konstruksjonsvirke (NEPD-308-179) med data representativ for 2013 (Tellnes, 2015). Resterende data er basert på Ecoinvent v3.2 "Allocation cut-off by classification", men som er justert for å bedre representativiteten. Ecoinvent v3.2 ble lansert i 2015 med data representative fra 1990 til 2015 avhengig av dataset. All energibruk i databasetall er antatt å ikke være brukt som råmaterialer.

Allokering:

Allokering er gjort i henhold til bestemmelser i EN 15804. Inngående energi, vann, avfall og internt transport er allokert til etter volum mellom hovedproduktene. Påvirkning for primærproduksjonen av resirkulerte materialer er allokert til hovedproduktet der materialet ble brukt. I verdikjeden av trevirke er det brukt økonomisk allokering.

Cut-off kriterier:

Alle viktige råmaterialer og all viktig energibruk er inkludert. Produksjonsprosessen for råmaterialene og energistrømmer som inngår med veldig små mengder (<1%) er ikke inkludert. Disse cut-off kriteriene gjelder ikke for farlige materialer og stoffer.

Beregning av biogent karboninnhold:

Opptak og utslipp av karbondioksid fra biologisk opphav er beregnet basert på NS-EN 16485:2014. Denne metoden er basert på modularitetsprinsippet i EN 15804:2012, og hvor utslipp skal telles med i den livsløpsmodulen hvor det faktisk skjer. Trevirket bruk av medlemmene i NTF stammer fra bærekraftig drevet skogbruk og opptak av karbondioksid vil derfor telle negativt for klimagassutslippet av råvaren trelast. Mengden karbondioksid er beregnet i henhold til NS-EN 16449:2014. Bidraget av biogent karbon på GWP er vist for hver modul på side 8.

LCA: Scenarier og annen teknisk informasjon

Følgende informasjonen beskriver scenariene for modulene i EPDen.

Det er forutsatt en transport til byggeplass på 300 km med stor lastebil og 50 km med medium stor lastebil.

Transport fra produksjonssted til bruker (A4)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/ Energiforbruk	Verdi (l/t)
Bil	53	Lastebil, >32t, EURO4	300	0,02 l/tkm	6
Bil	26	Lastebil, 16-32t, EURO4	50	0,045 l/tkm	2,25

I byggefase er det antatt et svinn på 5 %. Avfallshåndtering av emballasjen og svinn er også inkludert.

Produktet har ingen LCA-relatert miljøpåvirkning i bruk.

Byggefase (A5)

	Enhet	Verdi
Emballasjeavfall	kg	0,06
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	0,003
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	0,14
Materialer fra avfallsbehandling	kg	
Støv i luften	kg	

Montert produkter i bruk (B1)

	Enhet	Verdi
Ingen LCA-relatert miljøpåvirkning i bruk		

Produktet krever normalt ingen vedlikehold eller reparasjon.

Produktet krever normalt ingen utskifting i byggets levetid.

Vedlikehold (B2)/Reparasjon (B3)

	Enhet	Verdi
Vedlikeholdsfrekvens*	År	
Hjelpematerialer - kledningsbord	kg	
Andre ressurser	kg	
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	

Utskifting (B4)/Renovering (B5)

	Enhet	Verdi
Utskiftingsfrekvens*	År	60
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Utskifting av slitte deler	0	

* Tall eller referanselevetid

Produktet har ingen driftsenergi eller vannforbruk.

Produktet kan sorteres som blandet avfall på byggeplass og behandles med energigjenvinning.

Driftsenergi (B6) og vannforbruk (B7)

	Enhet	Verdi
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Utstyrets varmeeffekt	kW	

Sluttfase (C1, C3, C4)

	Enhet	Verdi
Farlig avfall	kg	
Blandet avfall	kg	2,76
Gjenbruk	kg	
Resirkulering	kg	
Energigjenvinning	kg	2,76
Til deponi	kg	

Transporten av treavfall er basert på gjennomsnittsavstand for 2007 i Norge og utgjør 85 km (Raadal et al. (2009).

Transport avfallsbehandling (C2)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/ Energiforbruk	Verdi (l/t)
Bil		Uspesifisert	85	0,045 l/tkm	3,8

Gevinsten av eksportert energi fra energigjenvinning er beregnet med erstatning av norsk el-miks og norsk fjernvarmemiks. Data for el-miks er samme som brukt i A1-A3 og fjernvarmemiks er basert på produksjonen i 2013.

	Enhet	Verdi
Substitusjon av elektrisk energi	MJ	3,2
Substitusjon av termisk energi	MJ	35,9
Substitusjon av råmaterialer	kg	0,00

LCA: Resultater

Resultatene for global oppvarming i A1-A3 gir store utslag for opptaket av karbondioksid gjennom fotosyntesen under trevirkets vekst. Den samme mengden karbondioksid slippes ut ved avfallsforbrenning i C3. Bidraget av biogent karbon på GWP for hver modul er vist på side 8.

Systemgrenser (X = inkludert, MID = modul ikke deklarerert, MIR = modul ikke relevant)

Produktfase		Konstruksjon installasjon fase			Bruksfase								Sluttfase				Etter endt levetid
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjon installasjon fase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftninger	Renovering	Operasjonell energibruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
GWP	kg CO ₂ -ekv	-3,60E+00	1,00E-01	1,72E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ODP	kg CFC11-ekv	2,47E-07	1,89E-08	1,38E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	2,64E-04	1,69E-05	1,57E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
AP	kg SO ₂ -ekv	3,56E-03	4,00E-04	2,38E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	1,07E-03	6,90E-05	6,73E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ADPM	kg Sb-ekv	3,66E-06	2,12E-07	2,03E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ADPE	MJ	9,41E+00	1,64E+00	1,28E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	kg CO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,19E-04	3,04E-02	5,21E+00	7,03E-04	-2,56E-01
ODP	kg CFC11-ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,21E-11	5,63E-09	4,57E-09	2,00E-10	-3,21E-08
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	2,68E-08	5,20E-06	2,65E-05	2,41E-07	-1,37E-04
AP	kg SO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	5,34E-07	1,21E-04	6,74E-04	4,67E-06	-1,42E-03
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,08E-07	2,08E-05	1,82E-04	7,62E-07	-3,35E-04
ADPM	kg Sb-ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,52E-09	8,36E-08	8,20E-08	1,01E-09	-6,24E-07
ADPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,20E-03	4,91E-01	1,39E+01	1,99E-02	-3,39E+00

GWP Globalt oppvarmingspotensial; ODP Potensial for nedbryting av stratosfærisk ozon; POCP Potensial for fotokjemisk oksidantdannning; AP Forurensningspotensial for kilder på land og vann; EP Overgjødslingspotensial; ADPM Abiotisk uttømmingspotensial for ikke-fossile ressurser; ADPE Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser

Ressursbruk

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
RPEE	MJ	2,34E+01	2,19E-02	3,18E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RPEM	MJ	4,15E+01	0,00E+00	4,71E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
TPE	MJ	6,48E+01	2,19E-02	3,23E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRPE	MJ	1,07E+01	1,67E+00	1,34E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRPM	MJ	1,37E+01	0,00E+00	1,32E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
TRPE	MJ	2,44E+01	1,67E+00	1,35E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
SM	kg	1,68E-01	0,00E+00	1,44E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	2,97E-02	0,00E+00	1,39E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	1,98E-02	0,00E+00	1,60E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
W	m ³	1,77E-01	3,57E-04	9,08E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Ressursbruk

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
RPEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,39E-02	6,25E-03	4,00E+01	4,67E-04		-1,92E+01
RPEM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-4,05E+01	0,00E+00		0,00E+00
TPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,39E-02	6,25E-03	-5,69E-01	4,67E-04		-1,92E+01
NRPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,71E-03	5,00E-01	1,39E+01	2,04E-02		-3,86E+00
NRPM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-1,34E+01	0,00E+00		0,00E+00
TRPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,71E-03	5,00E-01	5,03E-01	2,04E-02		-3,86E+00
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-1,65E-01	0,00E+00		0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,82E-05	0,00E+00	2,76E+00	0,00E+00		-1,64E+01
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,21E-05	0,00E+00	1,19E-02	0,00E+00		-1,09E+01
W	m ³	0,00E+00	0,00E+00	1,05E-04	1,05E-04	1,75E-03	2,12E-05		-7,29E-02

RPEE Fornybar primærenergi brukt som energibærer; RPEM Fornybar primærenergi brukt som råmateriale; TPE Total bruk av fornybar primærenergi; NRPE Ikke fornybar primærenergi brukt som energibærer; NRPM Ikke fornybar primærenergi brukt som råmateriale; TRPE Total bruk av ikke fornybar primærenergi; SM Bruk av sekundære materialer; RSF Bruk av fornybart sekundære brensel; NRSF Bruk av ikke fornybart sekundære brensel; W Netto bruk av ferskvann

Livsløpets slutt - Avfall

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
HW	kg	5,47E-03	2,53E-04	5,53E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NHW	kg	2,91E-01	1,20E-01	2,48E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RW	kg	1,43E-04	1,08E-05	7,92E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Livsløpets slutt - Avfall

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
HW	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,65E-06	6,34E-05	2,78E-02	7,69E-02		-2,94E-03
NHW	kg	0,00E+00	0,00E+00	9,83E-05	2,89E-02	4,23E-02	1,15E-02		-8,02E-02
RW	kg	0,00E+00	0,00E+00	9,68E-09	3,20E-06	1,30E-06	1,14E-07		-1,56E-05

HW Avhendet farlig avfall; NHW Avhendet ikke-farlig avfall; RW Avhendet radioaktivt avfall

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
CR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MR	kg	7,00E-03	0,00E+00	5,92E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	6,60E-03	0,00E+00	5,78E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	6,87E-03	0,00E+00	2,16E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ETE	MJ	4,73E-02	0,00E+00	1,64E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
CR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
MR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,31E+00	0,00E+00		-3,19E+00
ETE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,27E+01	0,00E+00		-3,59E+01

CR-komponenter for gjenbruk, MR Materialer for resirkulering, MER Materialer for energigjenvinning, EEE Eksportert elektrisk energi; ETE Eksportert termisk energi

Les eksempel: $9,0 \text{ E-03} = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Norske tilleggskrav

Klimagassutslipp fra bruk av elektrisitet i produksjonsfasen

Norsk nasjonal markedssmiks med import på lavspenning, inkludert produksjon av overføringslinjer og nettap, er anvendt for elektrisitet i produksjonsprosessen (A3).

Data kilde	Mengde	Enhet
Ecoinvent v3.2 (desember 2015)	35,77	gram CO ₂ -ekv./kWh

Farlige stoffer

- Produktet inneholder ingen stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten.
- Produktet inneholde stoffer som er under 0,1 vekt% på REACH Kandidatliste.
- Produktet inneholde stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten, se tabell under Spesifikke norske krav.
- Produktet inneholder ingen stoffer på REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten. Produktet kan karakteriseres som farlig avfall (etter Avfallsforskriften, Vedlegg III), se tabell under Spesifikke norske krav.

Navn	CAS no.	Mengde
PAH		0.00123 %

Produktet er i SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2002 vurdert til å ikke inneholde prioriterte miljøgifter eller andre relevante stoffer i en mengde som vurderes som helse- og miljøfarlige.

Transport

Transport fra produksjonssted til sentrallager i Norge: 0 km

Inneklima

Det er gjennomført tester på produktet med henblikk på inneklima og produktet tilfredstiller alle krav til M1 (SP 2013).

Forbindelse	Konsentrasjon [mg/m ³]	Emisjonsrate [mg/m ² h]	Kriterie M1 [mg/m ² h]
TVOC	0,007	0,0008	<0,2
Carcinogens	<0,002	<0,002	<0,005
Formaldehyde	0,009	0,010	<0,05
Ammonia	<0,004	<0,005	<0,03

Klimadeklarasjon

For å øke transparensen i bidraget til klimapåvirkning, så er indikatoren GWP blitt delt opp her i underindikatorer:

GWP-IOBC Klimapåvirkning beregnet etter umiddelbar oksidasjon av biogent karbon prinsippet.

GWP-BCIM Klimapåvirkning fra netto opptak og utslipp av biogent karbon fra materialene i hver modul.

Klimapåvirkning

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
GWP-IOBC	kg CO ₂ -ekv	5,96E-01	1,00E-01	9,15E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
GWP-BCIM	kg CO ₂ -ekv	-4,19E+00	0,00E+00	8,02E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
GWP	kg CO ₂ -ekv	-3,60E+00	1,00E-01	1,72E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Klimapåvirkning

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
GWP-IOBC	kg CO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,19E-04	3,04E-02	1,10E+00	7,03E-04		-2,56E-01
GWP-BCIM	kg CO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,11E+00	0,00E+00		0,00E+00
GWP	kg CO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,19E-04	3,04E-02	5,21E+00	7,03E-04		-2,56E-01

Bibliografi

NS-EN ISO 14025:2010	<i>Miljømerker og deklarasjoner - Miljødeklarasjoner type III - Prinsipper og prosedyrer.</i>
NS-EN ISO 14044:2006	<i>Miljøstyring - Livsløpsvurderinger - Krav og retningslinjer</i>
NS-EN 15804:2012+A1:2013	<i>Bærekraftig byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer</i>
ISO 21930:2007	<i>Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products</i>
NPCR010 rev1	<i>Product category rules for Building boards</i>
Ecoinvent v3.2	<i>Swiss Centre of Life Cycle Inventories. www.ecoinvent.ch</i>
Statistisk sentralbyrå	<i>Tabell 04730: Forbruk av brensel til bruttoproduksjon av fjernvarme</i>
Statistisk sentralbyrå	<i>Tabell 04727: Fjernvarmebalansen</i>
Statistisk sentralbyrå	<i>Tabell 09469: Nettoproduksjon av fjernvarme</i>
NS-EN 16449:2014	<i>Tre og trebaserte produkter - Beregning av biogent karboninnhold i tre og omdanning til karbondioksid</i>
NS-EN 16485:2014	<i>Tømmer og skurlast - Miljødeklarasjoner - Produktkategoriregler for tre og trebaserte produkter til bruk i byggverk</i>
Raadal et al. (2009).	<i>Raadal, H. L., Modahl, I. S. & Lyng, K-A. (2009). Klimaregnskap for avfallshåndtering, Fase I og II. Oppdragsrapport nr 18.09 fra Østfoldforskning, Norge</i>
Tellnes, L. G. F. (2015)	<i>LCA-report for Norwegian Wood Industries Association. Report nr. 380034-1 from Norwegian Institute of Wood Technology, Oslo, Norway.</i>
Tellnes, L. G. F. (2017)	<i>LCA-report for Hunton Fiber AS. Report nr. 325016-1 from Norwegian Institute of Wood Technology, Oslo, Norway.</i>
NEPD-308-179 (2015)	<i>Environmental product declaration for Structural timber of spruce and pine from Norwegian Wood Industry Federation.</i>
SP (2013)	<i>M1 Classification report 3F017821 for Hunton Fiber AS from SP Technical Research Institute of Sweden.</i>
SINTEF Certification (2015)	<i>Teknisk Godkjenning nr. 2002 for Hunton Vindtett / Hunton Bitroc.</i>

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Program operatør og utgiver Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norge	Tlf: +47 23 08 82 92 e-post: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
 HUNTON	Eier av deklarasjonen Hunton Fiber AS Postboks 633, 2810 Gjøvik Norge	Tlf: +47 61 13 47 00 Fax: +47 61 13 47 10 e-post: hunton@hunton.no web: www.hunton.no
 Tret teknisk	Forfatter av Livssyklusrapporten Lars G. F. Tellnes Norsk Tret teknisk Institutt Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo, Norge	Tlf: +47 98 85 33 33 Fax: - e-post: firmapost@tret teknisk.no web: www.tret teknisk.no

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804

Owner of the Declaration	Steni AS
Program operator	The Norwegian EPD Foundation
Publisher	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Declaration number	NEPD00097E Rev 1
Registration number	MR-NEF-EPD-STE-20140002-EN
ECO EPD Ref.No.	00000084
Issue date	01.02.2014
Valid to	01.02.2019

Steni Colour facade panel 6 mm thickness

Steni AS

Registered under the scope of mutual recognition between Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) and The Norwegian EPD Foundation

www.bau-umwelt.com





General information

Steni Colour facade panel 6 mm thickness

Product

Program holder

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

Declaration number:

NEPD 0097E rev1

This declaration is based on Product Category Rules:

CEN Standard EN 15804 serve as core PCR
Product category rules (PCR) of Building boards.
NPCR 010

Declared unit:

1 m² of Steni Colour facade panel, 6 mm thickness.

Declared unit with option:

1 m² Steni Colour facade panel with a service life of 60 years.

Functional unit:

The environmental product declaration has been worked out by:

Torhildur Kristjansdottir
SINTEF Building and infrastructure



Verification:

Independent verification of data and other environmental information has been carried out in accordance with ISO14025, 8.1.3.

externally internally

Kari Sørnes

Kari Sørnes, SINTEF Building and infrastructure
(Independent verifier approved by EPD Norway)

Steni AS

Manufacturer

Owner of the declaration:

Steni AS
Contact person: Tor Unneberg
Phone: +47 33 15 56 00
e-mail: tor@steni.no

Place of production:

Lågendalsveien 2633, 3277 Stensholt, Norway

Management system:

ISO 9001:2008, Approval No00022

Org. No:

NO 944012044

Issue date

01.02.2014

Valid to

01.02.2019

Comparability:

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

Year of study:

2013

Approved according to ISO14025, 8.1.4

Sverre Fossdal

Dr. ing. Sverre Fossdal
(Chairman of the Verification Group of EPD-Norway)

Declared unit:

1 m² of Steni colour facade panel 6 mm thickness.

Key environmental indicators	Unit	Cradle to gate A1 - A3	Transport A4 ₁
Global warming	kg CO ₂ -eqv	17	-
Energy use	MJ	179	-
Dangerous substances	*		
Renewable energy	MJ	30	
Non renewable energy	MJ	149	

* The product contains no substances from the REACH Candidate list or the Norwegian priority list

A4₁ Central warehouse is the production site



Product

Product description:

Steni colour facade panel is an exterior wall cladding system. The panel comes with different colours, shapes and thickness. This EPD is based on 6 mm thickness.

Technical data:

The panel is 6 mm thick with an average weight of 12 kg /m². The panel comes in different sizes and shapes.

The panel has SINTEF Technical approval TG 2165.

Market:

Europe

Reference service life:

60 years

Product specification

Materials	kg	%
Polyester	2,12	17 %
Filler	4,93	39 %
Chemical additives	0,06	0,5 %
Crushed stone	4,80	38 %
Fiber glass	0,50	4 %
Top colour - acrylic	0,11	1 %

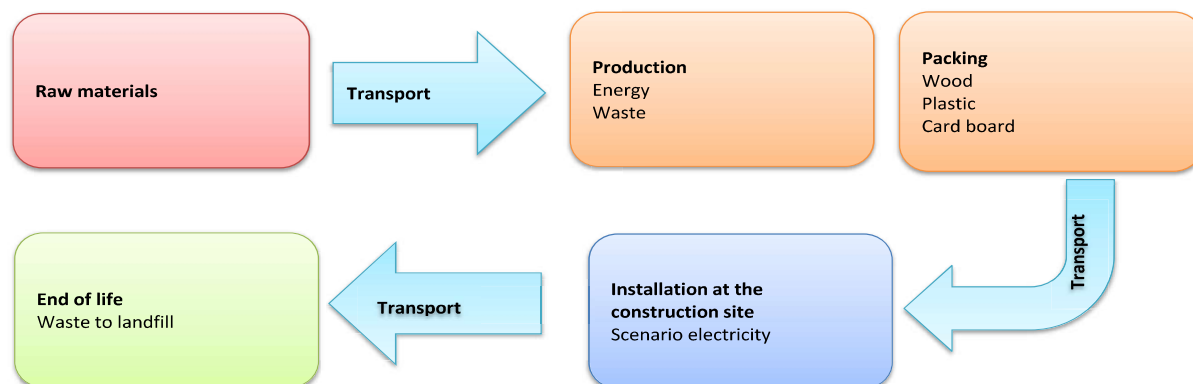
LCA: Calculation rules

Declared unit with option:

1 m² Steni colour facade panel with a service life of 60 years.

System boundary:

The analysis includes steps A1-A3, scenario for A4, A5, B2, C2 and C4 as shown in flow chart.



Data quality:

The data for the production is gathered from Steni and is of good quality. For background data the Ecoinvent database v.2.2 is used, and is considered to be representative.

Cut-off criteria:

All major raw materials and all the essential energy is included. The production process for raw materials and energy flows that are included with very small amounts (<1%) are not included. This cut-off rule does not apply for hazardous materials and substances.

Allocation:

The allocation is made in accordance with the provisions of EN 15804. Incoming energy and water and waste production in-house production is allocated equally among all products through mass allocation. Effects of primary production of recycled materials allocated to the main product in which the material was used. The recycling process and transportation of the material is allocated to this analysis.

LCA: Scenarios and additional technical information

The following information describe the scenarios in the different modules of the EPD.

Transport from production place to user (A4)

Type	Capacity utilisation (incl. return) %	Type of vehicle	Distance km	Fuel/Energy consumption	Value (l/t)
Truck 16-32 tonne	50	Lorry (Euro 4)	300	l/tkm	

Additional information: Transport to central warehouse in Norway is set to 0 km since the central warehouse is at the production location.

Installation in the building (A5)

	Unit	Value
Auxiliary	kg	
Water consumption	m ³	
Electricity consumption	kWh	0,05
Other energy carriers	MJ	
Material loss	kg	
Output materials from waste treatment	kg	
Dust in the air	kg	

End of Life (C1, C3, C4)

	Unit	Value
Hazardous waste disposed	kg	
Collected as mixed construction waste	kg	
Reuse	kg	
Recycling	kg	
Energy recovery	kg	
To landfill	kg	12

Transport to waste processing (C2)

Type	Capacity utilisation (incl. return) %	Type of vehicle	Distance km	Fuel/Energy consumption	Value (l/t)
Truck 16-32 tonne	50	Lorry (Euro 4)	50	l/tkm	

LCA: Results

The results from the EPD show that the largest contribution of the environmental impact is the production of raw materials, A1. Transport, A2, is a significant share of the environmental load.

System boundaries (X=included, MND=module not declared, MNR=module not relevant)

Product stage			Construction installation stage		Use stage							End of life stage				Beyond the system boundaries
Raw materials	Transport	Manufacturing	Transport	Construction installation stage	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recovery-Recycling-potential
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MND	X	MND	X	MND



Environmental impact

Parameter	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	C2	C4	
GWP	13,77	2,10	0,96	16,84	0,60	3,00E-03	0,10	0,64	
ODP	6,69E-07	3,29E-07	4,35E-07	1,43E-06	9,42E-08	9,89E-11	1,57E-08	3,21E-08	
POCP	1,77E-03	3,01E-04	4,16E-03	6,23E-03	7,26E-05	2,85E-07	1,21E-05	1,25E-04	
AP	3,77E-02	9,48E-03	4,00E-03	5,12E-02	2,29E-03	4,74E-06	3,81E-04	2,05E-03	
EP	1,46E-02	2,24E-03	2,55E-03	1,94E-02	6,02E-04	1,81E-06	1,00E-04	3,21E-02	
ADPM	3,38E-05	3,92E-06	1,63E-06	3,94E-05	1,15E-06	6,39E-10	1,91E-07	1,55E-07	
ADPE	45,66	2,91E-02	12,37	58,06	8,17E-03	2,34E-04	1,36E-03	0,91	

GWP Global warming potential (kg CO₂-eqv.); **ODP** Depletion potential of the stratospheric ozone layer (kg CFC11-eqv.); **POCP** Formation potential of tropospheric photochemical oxidants (kg C₂H₄-eqv.); **AP** Acidification potential of land and water (kg SO₂-eqv.); **EP** Eutrophication potential (kg PO₄³⁻-eqv.); **ADPM** Abiotic depletion potential for non fossil resources (kg Sb -eqv.); **ADPE** Abiotic depletion potential for fossil resources (MJ)

Resource use

Parameter	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	C2	C4	
RPEE	12,31	0,45	17,49	30,25	0,13	0,18	0,02	0,05	
RPEM									
TPE	12,31	0,45	17,49	30,25	0,13	0,18	0,02	0,05	
NRPE	47,79	0,03	19,03	66,86	8,20E-03	2,34E-04	1,37E-03	0,95	
NRPM	82,10			82,10					
TRPE	129,89	0,03	19,03	148,96	8,20E-03	2,34E-04	1,37E-03	0,95	
SM									
RSF									
NRSF									
W	0,27	1,55E-02	3,83E-02	0,33	4,36E-03	4,32E-05	7,27E-04	3,50E-03	

RPEE Renewable primary energy resources used as energy carrier (MJ); **RPEM** Renewable primary energy resources used as raw materials (MJ); **TPE** Total use of renewable primary energy resources (MJ); **NRPE** Non renewable primary energy resources used as energy carrier (MJ); **NRPM** Non renewable primary energy resources used as materials (MJ); **TRPE** Total use of non renewable primary energy resources (MJ); **SM** Use of secondary materials (kg); **RSF** Use of renewable secondary fuels (MJ); **NRSF** Use of non renewable secondary fuels (MJ); **W** Use of net fresh water (m³)

End of life - Waste

Parameter	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	C2	C4	
HW	0,15			0,15					
NHW	0,88			0,88				12,00	
RW	0,01			0,01					

HW Hazardous waste disposed (kg); **NHW** Non hazardous waste disposed (kg); **RW** Radioactive waste disposed (kg)

End of life - Output flow

Parameter	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	C2	C4	
CR									
MR	0,10			0,10					
MER									
EEE									
ETE									

CR Components for reuse (kg); **MR** Materials for recycling (kg); **MER** Materials for energy recovery (kg); **EEE** Exported electric energy (MJ); **ETE** Exported thermal energy (MJ)

Reading example: 9,0 E-03 = 9,0*10⁻³ = 0,009



Specific Norwegian requirements

Electricity

The electricity used in the Production phase (A3) at Stensholt, near Larvik in Norway is based on a factor of 39,2 grams CO₂ eq /kWh (Electricity, medium voltage, supply mix, Norway 2007-2011)





Greenhouse gas emissions: 11 kg CO₂ - eqv/MJ

Dangerous substances

None of the following substances have been added to the product: Substances on the REACH Candidate list of substances of very high concern (of 01.02.2014) substances on the Norwegian Priority list (of 01.02.2014) and substances that lead to the product being classified as hazardous waste. The chemical content of the product complies with regulatory levels as given in the Norwegian Product Regulations.

Bibliography

ISO 14025:2006	<i>Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures</i>
ISO 14044:2006	<i>Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines</i>
EN 15804:2012	<i>Sustainability of construction works - Environmental product declaration - Core rules for the product category of construction products</i>
ISO 21930:2007	<i>Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products</i>
PCR:2007	<i>Product category rules for preparing an environmental declaration for building boards, NPCR 010.</i>
LCA -Report	<i>LCA- Report for environmental product declarations for Steni façade panels – both Colour and Nature. Torhildur Kristjansdottir, Sintef Building and Infrastructure, November 2013.</i>

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Publisher The Norwegian EPD Foundation Post Box 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norway	Phone: +47 23 08 80 00 e-mail: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Program holder The Norwegian EPD Foundation Post Box 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norway	Phone: +47 23 08 80 00 e-mail: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
 steni Building knowledge	Owner of the declaration Steni AS Berganmoen, 3277 Steinsholt, Lardal Norway	Phone: +47 33 15 56 00 Fax: e-mail: info@steni.no web: www.steni.no
 SINTEF	Author of the Life Cycle Assessment Torhildur Kristjansdottir Sintef Building and Infrastructure Forskningsveien 3 B, 0314 Oslo, Norway	Phone: +47 94 29 74 33 Fax: e-mail: torhildur.kristjansdottir@sintef.no web: www.sintef.no/byggforsk



ANNEX 1

ANNEX 1: Self declaration from EPD owner

Specific German requirements

1 Transport from the place of manufacture to a central warehouse

Transport distance, and CO₂-eqv./DU from transport of the product from factory gate to central warehouse in Frankfurt shall be given. The following table shall be included in the EPD:

Type	Capacity utilisation (incl. return) %	Type of vehicle	Distance km	Fuel/Energy use	Unit	Value (l/t)	CO ₂ -eqv./DU
Water		Ship, global	163				0,02
Road	50%	Lorry, <32t, Euro 4	1040		l/tkm		2,1
Rail							
Air							
Total							2,12

DU: m² panel

Ecoinvent 3:

Lorry < 32 t, Euro 4: 165 g/tkm

Ship. Global: 10,7g/tkm

Density panel: 0,012 t/m²

Steni a.s.
17.12.2014

Ver. 1 2015



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

I henhold til: ISO 14020, ISO 14025, ISO 21930 and EN 15804

Eier av deklarasjonen:	Glava AS
Program operator:	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Program operatør:	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Deklarasjon nummer:	NEPD-1696-683-NO
Publiserings nummer:	NEPD-1696-683-NO
ECO Platform registreringsnummer:	-
Godkjent dato:	28.01.2019
Gyldig til:	28.01.2024

Glava glassull

Glava AS



www.epd-norge.no



Generell informasjon

Produkt:

Glava glassull

Program operatør:

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo
Tlf: +47 977 22 020
e-post: post@epd-norge.no

Deklarasjon nummer:

NEPD-1696-683-NO

ECO Platform registreringsnummer:

Deklarasjonen er basert på PCR:

CEN Standard EN 15804 tjener som kjerne PCR, NPCR Construction products and services - Part A - April 2017 og NPCR 012 version 2.0 PCR-Part B for Thermal insulation

Erklæringen om ansvar:

Eieren av deklarasjonen skal være ansvarlig for den underliggende informasjon og bevis. EPD Norge skal ikke være ansvarlig med hensyn til produsent informasjon, livsløpsvurdering data og bevis.

Omfang

Vugge til grav

Deklarert enhet:

1 m² glassull isolasjonsmateriale med 34 mm tykkelse og densitet lik 17,5 kg/m³ som gir en deklart termisk motstand lik R = 1 m² K/W

Funksjonell enhet:

1 m² glassull isolasjonsmateriale med 34 mm tykkelse og densitet lik 17,5 kg/m³ som gir en deklart termisk motstand lik R = 1 m²K/W og referanse levetiden på 60 år.

Verifikasjon:

CEN Standard EN 15804 tjener som kjerne PCR. Uavhengig verifikasjon av deklarasjonen og data, i henhold til ISO 14025:2010

internt eksternt

Tredjeparts verifikator:

Marte Seenaas

(Uavhengig verifikator godkjent av EPD Norge)

Eier av deklarasjonen:

Glava AS
Kontakt person: John A. Bakke
Tlf: +47 95 14 78 20
e-post: john.a.bakke@glava.no

Produsent:

Glava AS
Nybråtveien 2, 1801 Askim, Norge
Phone: +47 69818400
e-mail: post@glava.no

Produksjonssted:

Askim, Norge

Kvalitet/Miljøsystem:

ISO 9001:2008 and ISO 14001

Org. no.:

912008754

Godkjent dato:

28.01.2019

Gyldig til:

28.01.2024

Årstall for studien:

2017 - 2018

Sammenlignbarhet:

EPD av byggevarer er nødvendigvis ikke sammenlignbare hvis de ikke samsvarer med NS-EN 15804 og ses i en bygningskontekst.

Miljødeklarasjonen er utarbeidet av:

Selamawit Mamo Fufa



Selamawit M. Fufa

Godkjent

Håkon Hauan
Håkon Hauan
Daglig leder av EPD-Norge

Produkt

Produktbeskrivelse:

Glava glassull isolasjon produseres i stor grad av resirkulert glass (52%). Produktene benyttes for å isolere mot kulde, varme, brann og lyd. De kan benyttes i bygninger, industrielle installasjoner, vei og jernbane og i marine konstruksjoner.

Tekniske data:

Produkter vektet 0,595 kg, uten emballasje, med 34 mm tykkelse og densitet lik 17,5 kg/m³ som gir en deklart termisk motstand lik R = 1 m² K/W. For tekniske data se: www.glava.no

Produktspesifikasjon:

Beregningene er basert på 1 m² glassull isolasjonsmateriale med 34 mm tykkelse og densitet lik 17,5 kg/m³ som gir en deklart termisk motstand lik R = 1 m² K/W

Markedsområde:

Norge

Tabell 1. Sammensetning sluttprodukt

Materialer	kg	%
Sand og mineraler	0,214	36
Resirkulert materiale	0,312	52
Binder	0,061	10
Støvbinderolje	0,008	1
Totalt for produktet	0,595	100
Treemballasje	0,026	
Plastemballasje	0,012	
Totalt med emballasje	0,74	

Levetid:

Referanselevetid er den samme som for byggverket, som regel settes denne til 60 år.

Glava glassull finnes i ulike tykkelser og tettheter. For å estimere miljøpåvirkningen for hvert enkelt produkt kan indikatorene i tabell 2 brukes. Enkelte av produktene har en overflatebehandling eller er dekket med papir. Effekten av overflatebehandlingen eller papiret er ikke med i beregningen.

Tabell 2. Faktorer som brukes for å estimere miljøpåvirkning av hver enkelt vektklasse av produkter.

Tykkelse (mm)	12 kg	17 kg	25 kg	28 kg	35 kg	48 kg	60 kg	80 kg	90 kg	116 kg	130 kg
20	0,4	0,6	0,9	1,0	1,2	1,7	2,1	2,9	3,2	4,1	4,6
25	0,5	0,8	1,1	1,2	1,6	2,1	2,7	3,6	4,0	5,2	5,8
30	0,6	0,9	1,3	1,5	1,9	2,6	3,2	4,3	4,8	6,2	7,0
40	0,9	1,2	1,8	2,0	2,5	3,4	4,3	5,7	6,4	8,3	9,3
50	1,1	1,5	2,2	2,5	3,1	4,3	5,3	7,1	8,0	10,3	11,6
60	1,3	1,8	2,7	3,0	3,7	5,1	6,4	8,6	9,6	12,4	13,9
70	1,5	2,1	3,1	3,5	4,4	6,0	7,5	10,0	11,2	14,5	16,2
75	1,6	2,3	3,3	3,7	4,7	6,4	8,0	10,7	12,0	15,5	17,4
80	1,7	2,4	3,6	4,0	5,0	6,8	8,6	11,4	12,8	16,5	18,5
100	2,1	3	4,5	5,0	6,2	8,6	10,7	14,3	16,0	20,7	23,2
120	2,6	3,6	5,3	6,0	7,5	10,3	12,8	17,1	19,3	24,8	27,8
125	2,7	3,8	5,6	6,2	7,8	10,7	13,4	17,8	20,1	25,8	29,0
140	3	4,2	6,2	7,0	8,7	12,0	15,0	20,0	22,5	28,9	32,4
150	3,2	4,5	6,7	7,5	9,4	12,8	16,0	21,4	24,1	31,0	34,8
170	3,6	5,2	7,6	8,5	10,6	14,5	18,2	24,2	27,3	35,2	39,4
175	3,7	5,3	7,8	8,7	10,9	15,0	18,7	25,0	28,1	36,2	40,6
180	3,9	5,5	8	9,0	11,2	15,4	19,3	25,7	28,9	37,2	41,7
200	4,3	6,1	8,9	10,0	12,5	17,1	21,4	28,5	32,1	41,4	46,3
220	4,7	6,7	9,8	11,0	13,7	18,8	23,5	31,4	35,3	45,5	51,0
240	5,1	7,3	10,7	12,0	15,0	20,5	25,7	34,2	38,5	49,6	55,6
250	5,3	7,6	11,1	12,5	15,6	21,4	26,7	35,7	40,1	51,7	57,9
280	6	8,5	12,5	14,0	17,5	24,0	29,9	39,9	44,9	57,9	64,9
300	6,4	9,1	13,4	15,0	18,7	25,7	32,1	42,8	48,1	62,0	69,5
340	7,3	10,3	15,2	17,0	21,2	29,1	36,4	48,5	54,5	70,3	78,8
350	7,5	10,6	15,6	17,5	21,8	29,9	37,4	49,9	56,1	72,4	81,1
380	8,1	11,5	16,9	19,0	23,7	32,5	40,6	54,2	61,0	78,6	88,1
390	8,3	11,8	17,4	19,5	24,3	33,4	41,7	55,6	62,6	80,6	90,4
410	8,8	12,4	18,3	20,5	25,6	35,1	43,9	58,5	65,8	84,8	95,0

Kategori 12 kg:	Økonomi 38 Produkter	Kategori 48 kg:	Veggplate 31, blåseull (lukket hulrom), GLAVA Akuduk produkter*
Kategori 17 kg:	Proff 34 produkter, Marine wire mat alu*, Marine roll 16, Marine slab 16, Vintermatte*, Dyttestrimmel, Sydd matte*	Kategori 60 kg:	Glava Robust Lamell, Lydstopplate
Kategori 25 kg:	Extrem 32 produkter, Laffestrimmel, Blåseull (åpent blåst), Plussplate	Kategori 80 kg:	Glava Venus A*, Glava Super Nova*
Kategori 28 kg:	Murplate 32 and Lamellmatte*	Kategori 90 kg:	
Kategori 35 kg:	Ventilasjonsplate, Lydfelleplate 2000	Kategori 116 kg:	Glava Venus E*, Trinnlydplate
		Kategori 130 kg:	

*Produkter som er overflatebehandling eller dekket med papir

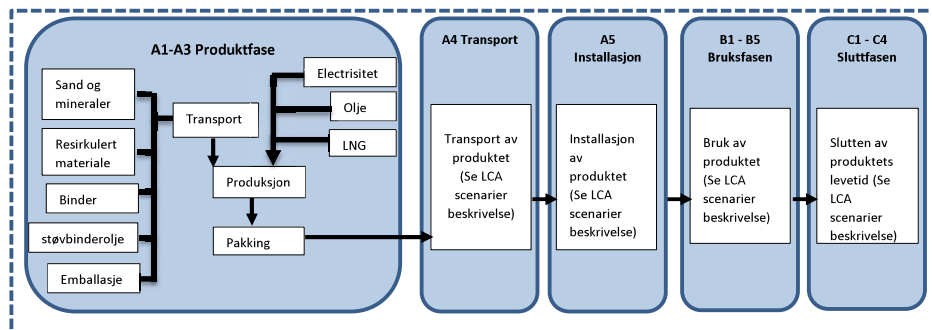
LCA: Beregningsregler

Deklarert enhet:

1 m² glassull isolasjonsmateriale med 34 mm tykkelse og densitet lik 17,5 kg/m³ som gir en deklart termisk motstand lik R = 1 m² K/W.

Systemgrenser:

Moduler A1-A5, B2-B5 og C1-C4 er inkludert, mens module B1, B6 og B7 er ikke relevant i henhold til NPCR 012 versjon 2.0. Figur 1 vises systemgrensene i analysen.



Figur 1: Systemgrense

Datakvalitet:

Datakvaliteten er i henhold til EN 15804:2012+A1:2013 punkt 6.3.6. Produksjonsdata er innhentet fra produksjonsstedet i 2017 med tall for 2016. Produksjonsdataene er fra ett produksjonssted, Aksim i Norge, slik at ingen gjennomsnittlige data har blitt brukt til forskjellige steder. Generiske data er ellers bruk fra Ecoinvent v3.3 "Allocation cut-off by classification" (2016). Ingen data er over 5 år gammel.

Allokering:

Allokering er gjort iht bestemmelser i EN 15804:2012+A1:2013 punkt 6.3.5. Inngående energi og vann, samt produksjon av avfall i egen produksjon er allokert likt mellom alle produktene gjennom masseallokering. Påvirkning for primærproduksjonen av resirkulerte materialer er allokert til hovedproduktet der materialet ble brukt. Resirkuleringsprosessen og transport av materialet er

Cut-off kriterier:

Alle viktige råmaterialer og all viktig energibruk er inkludert. Produksjonsprosessen for råmaterialene og energistrømmer som inngår med veldig små mengder (<1%) er ikke inkludert. Dette innebærer infrastruktur på fabrikkene, enkelte støvbinderoljematerialer og overflatebehandling eller papir brukt i enkelte produkter. Per modul er summen av utelatte material- og energistrømmer ikke over 5%. Disse cut-off kriteriene gjelder ikke for farlige materialer og stoffer.

LCA: Scenarier og annen teknisk informasjon

Følgende informasjonen beskriver scenariene for modulene i EPDen.

Transport fra produksjonssted til bruker (A4)

Type	Destination	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)**	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk	Enhet
Bil	Norge	53	Lorry >32 tons, EURO5	300	0,02	l/tkm

Det er forutsatt en transport til byggeplass (A4) på 300km iht NPCR 012 versjon 2.0. Det er representativ transportavstand fra produksjonssted til byggeplasser i Oslo.

Byggefase (A5)

	Enhet	Verdi
Hjelpematerialer	kg	0
Vannforbruk	m ³	0
Elektrisitetsforbruk	kWh	0
Andre energikilder	MJ	0
Materialestap	kg	0
Materialer fra avfallsbehandling	kg	0
Støv i luften	kg	0

Energiforbruk og materialsvinn ved installasjon (A5) er antatt å være neglisjerbar. Avfallsbehandling fra emballasje er inkludert i beregninger.

Montert produkter i bruk (B1)

	Enhet	Verdi
Ingen LCA-relatert utslipp i bruk	kg	0

Det er ingen LCA-relatert miljøpåvirkning i bruk (B1).

Vedlikehold (B2)/Reparasjon (B3)

	Enhet	Verdi
Vedlikeholdsfrekvens*	kg	0
Hjelpematerialer	kg	0
Andre ressurser	kg	0
Vannforbruk	m ³	0
Elektrisitetsforbruk	kWh	0
Andre energikilder	MJ	0
Materialestap	kg	0

I et normalt scenario er det antatt at det ikke er behov for vedlikehold (B2), reparasjon (B3), utskifting (B4) og renovering (B5) i løpet av byggets levetid.

Utskifting (B3)/Renovering (B4)

	Enhet	Verdi
Utskiftingsfrekvens*	Yr	60

* Tall eller referanselevetid

Drifts energi (B6) og vannbruk (B7)

	Enhet	Verdi
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Utstyrets varmeeffekt	kW	

Produktet bruker ikke energi (B6) eller vann (B7) i bruksfasen.

Sluttfase (C1, C3, C4)

	Enhet	Verdi
Farlig avfall	kg	0
Blandet avfall	kg	0,595
Gjenbruk	kg	0
Resirkulering	kg	0
Energigjenvinning	kg	0
Til deponi	kg	0,595

Energiforbruk i riving er antatt å være neglisjerbar. Ved endt livsløp deponeres materialet (ikke farlig avfall).

Transport avfallsbehandling (C2)

Type	Destination	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)**	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk	Enhet
Bil	To deponi	53	Lorry >32 tons, EURO5	25	0,02	l/tkm

Transportdistanse til avfallsbehandling (C2) er satt til 25 km.

LCA: Resultater

Beregningene er basert på Glava glassull isolasjonsmateriale med 34 mm tykkelse.

Systemgrenser (X = inkludert, MID = modul ikke deklart, MIR = modul ikke relevant)

Produktfase			Konstruksjon installasjon fase		Bruksfase							Sluttfase				Etter endt levetid
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjon installasjon fase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftinger	Renovering	Operasjonell energibruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	MIR	MIR	X	X	X	X	MID

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1-B5	C1	C2	C3	C4
GWP	kg CO ₂ -eqv	4,30E-01	1,71E-02	3,83E-02	0,00E+00	0,00E+00	1,34E-03	0,00E+00	3,23E-03
ODP	kg CFC11-eqv	2,37E-08	3,29E-09	6,14E-11	0,00E+00	0,00E+00	2,57E-10	0,00E+00	1,07E-09
POCP	kg C ₂ H ₄ -eqv	1,70E-04	2,87E-06	4,32E-07	0,00E+00	0,00E+00	2,25E-07	0,00E+00	1,18E-06
AP	kg SO ₂ -eqv	1,38E-03	5,81E-05	9,02E-06	0,00E+00	0,00E+00	4,55E-06	0,00E+00	2,46E-05
EP	kg PO ₄ ³⁻ -eqv	4,23E-04	1,27E-05	9,94E-06	0,00E+00	0,00E+00	9,92E-07	0,00E+00	5,42E-06
ADPM	kg Sb-eqv	7,25E-07	3,21E-08	1,06E-09	0,00E+00	0,00E+00	2,52E-09	0,00E+00	3,36E-09
ADPE	MJ	4,42E+00	2,66E-01	5,06E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,09E-02	0,00E+00	9,03E-02

GWP Globalt oppvarmingspotensial; ODP Potensial for nedbryting av stratosfærisk ozon; POCP Potensial for fotokjemisk oksidantdannning; AP Forurensningspotensial for kilder på land og vann; EP Overgjødslingspotensial; ADPM Abiotisk uttømmingspotensial for ikke-fossile ressurser; ADPE Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser

Ressursbruk

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1-B5	C1	C2	C3	C4
RPEE	MJ	5,25E+00	3,90E-03	4,64E-04	0,00E+00	0,00E+00	3,05E-04	0,00E+00	2,18E-03
RPEM	MJ	5,06E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
TPE	MJ	5,76E+00	3,90E-03	4,64E-04	0,00E+00	0,00E+00	3,05E-04	0,00E+00	2,18E-03
NRPE	MJ	4,51E+00	2,72E-01	6,77E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,13E-02	0,00E+00	9,18E-02
NRPM	MJ	3,56E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
TRPE	MJ	4,86E+00	2,72E-01	6,77E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,13E-02	0,00E+00	9,18E-02
SM	kg	3,12E-01	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
RSF	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
NRSF	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
W	m ³	2,16E+00	1,45E-02	2,49E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,13E-03	0,00E+00	2,89E-03

RPEE Fornybar primærenergi brukt som energibærer; RPEM Fornybar primærenergi brukt som råmateriale; TPE Total bruk av fornybar primærenergi; NRPE Ikke fornybar primærenergi brukt som energibærer; NRPM Ikke fornybar primærenergi brukt som råmateriale; TRPE Total bruk av ikke fornybar primærenergi; SM Bruk av sekundære materialer; RSF Bruk av fornybart sekundære brensel; NRSF Bruk av ikke fornybart sekundære brensel; W Netto bruk av ferskvann

INA = Indicator not assessed

Livsløpets slutt - Avfall

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1-B5	C1	C2	C3	C4
HW	kg	5,00E-05	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
NHW	kg	2,94E-02	INA	3,73E-02	INA	INA	INA	INA	5,95E-01
RW	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA

HW Avhendet farlig avfall; NHW Avhendet ikke-farlig avfall; RW Avhendet radioaktivt avfall

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1-B5	C1	C2	C3	C4
CR	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
MR	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
MER	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
EEE	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
ETE	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA

CR-komponenter for gjenbruk, MR Materialer for resirkulering, MER Materialer for energigjenvinning, EEE Eksportert elektrisk energi; ETE Eksportert termisk energi

Lese eksempel: $9,0 \text{ E-}03 = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Norske tilleggskrav

Klimagassutslipp fra bruk av elektrisitet i produksjonsfasen

Nasjonal produksjonsmiks fra import, høyspenning (produksjon av overføringslinjer, i tillegg til direkte emissions tap i nettet) av anvendt elektrisitet for produksjonprosessen (A3).

Data source	Amount	Unit
Econinvent v3.3 (2016)	29,2	gCO ₂ -eqv/kWh

Farlige stoffer

- Produktet inneholder ingen stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten
- Produktet inneholde stoffer som er under 0,1 vekt% på REACH Kandidatliste
- Produktet inneholde stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten, se tabell under Spesifikke norske krav.
- Produktet inneholder ingen stoffer på REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten. Produktet kan karakteriseres som farlig avfall (etter Avfallsforskriften, Vedlegg III), se tabell under Spesifikke norske krav.

Inneklima

Produktet tilfredstiller kravene til lavt forurensende (klasse II) av formaldehyd, TVOC and CMR etter EN15251:2007 Nasjonalt vedlegg




Klimadeklarasjon

Det er ikke utarbeidet klimadeklarasjon for produktet.

Bibliografi

ISO 14020:2000	<i>Environmental labels and declarations - General principles</i>
NS-EN ISO 14025:2010	<i>Miljømerker og deklarasjoner - Miljødeklarasjoner type III - Prinsipper og prosedyrer.</i>
NS-EN ISO 14044:2006	<i>Miljøstyring - Livsløpsvurderinger - Krav og retningslinjer</i>
NS-EN 15804:2012+A1:2013	<i>Bærekraftig byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer</i>
ISO 21930:2007	<i>Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products</i>
EN 15251:2007	<i>Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings</i>
ISO 9001: 2008	<i>Quality management system - Requirements</i>
EN 16485:2014	<i>Round and sawn timber - Environmental Product Declarations - Product category rules for wood and wood-based products for use in construction</i>

EN 16449:2014	<i>Wood and wood-based products - Calculation of the biogenic carbon content of wood and conversion to carbon dioxide</i>
Fufa, S.M.: 2017	LCA-report for Glava glasswool insulation material. Report nr. 2018:00933 from Sintef Building and Infrastructure, Oslo, Norway.
NPCR 012 version 2.0: 2018	PCR - Part B for Thermal insulation products
PCR Part A: 2017	PCR - Part A Construction products and services
Ecoinvent v3.3	Swiss Centre of Life Cycle Inventories. www.ecoinvent.ch
Spielmann, M., Bauer, C., Dones, R., Tuchschnid, M.	Ecoinvent report no.14: Transport Services, 2007

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Program operatør og utgiver Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norge	Tlf: +47 977 22 020 e-post: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
 For norske forhold	Eier av deklarasjonen Glava AS Nybråtveien 2, 1801 Askim, Norge	Tlf: +47 9514 78 20 Fax e-post: post@glava.no web: www.glava.no
	Forfatter av Livssyklusrapporten Selamawit Mamo Fufa SINTEF Byggforsk, Forskningsveien 3b Pb 124 Blindern, 0314 Oslo	Tlf: + 47 46 63 47 00 e-post: selamawit.fufa@sintef.no web: www.sintef.no

Ver 1114

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

ISO 14025 ISO 21930 EN 15804

Program operatør	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Utgiver	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Deklarasjonens nummer	NEPD-264-138-NO
Godkjent dato	08.09.2014
Gyldig til	08.09.2019

Jackofoam®

Produkt

Jackon AS

Eier av deklarasjon



Generell informasjon

Produkt

Jackofoam® isolasjonsplate

Program operatør

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo
Tlf: +47 23 08 80 00
e-post: post@epd-norge.no

Deklarasjon nummer:

NEPD-264-138-NO

Deklarasjonen er basert på PCR:

CEN Standard EN 15804 tjener som kjerne PCR
NPCR 12 rev1, *Insulation materials*

Deklarert enhet:

1 m² XPS isolasjonsplate av 34 mm tykkelse med termisk resistanse R=1 Km²/W

Deklarert enhet med opsjon:

1 m² XPS isolasjonsplate av 34 mm tykkelse med termisk resistanse R=1 K m²/W, transportert til byggeplass, avfallsbehandlet og gjenvunnet

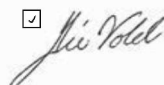
Funksjonell enhet:

Miljødeklarasjonen er utarbeidet av:

Andreas Brekke

Verifikasjon:

Uavhengig verifikasjon av data, annen miljøinformasjon og EPD er foretatt etter ISO 14025, 8.1.3. og 8.1.4.

eksternt  internt

Seniorforsker Mie Vold, Østfoldforskning
(Uavhengig verifikator godkjent av EPD Norge)

Eier av deklarasjon

Jackon AS
Postboks 1410, 1602 Fredrikstad
Kontaktperson: Jennie Helgar
Tlf: +47 69 36 33 00
e-post: jennie.helgar@jackon.no

Produsent

Jackon AS

Produksjonssted:

Fredrikstad, Norge og Skövde, Sverige

Kvalitet/Miljøsystem:

Jackon er i prosess med sertifisering i henhold til ISO 9001 og 14001

Org. no.:

913019334

Godkjent dato

08.09.2014

Gyldig til

08.09.2019

Sammenlignbarhet:

EPD av byggevarer er nødvendigvis ikke sammenlignbare hvis de ikke samsvarer med NS-EN 15804 og ses i en bygningskontekst.

Årstall for studien:

2014

Godkjent

Dagfinn Malnes
Daglig leder av EPD-Norge

Deklarert enhet:

1 m² XPS isolasjonsplate av 34 mm tykkelse med termisk resistanse R=1 Km²/W

Nøkkelindikatorer	Enhet	Vugge til port A1 - A3	Transport *****	Modul D
Global oppvarming	kg CO ₂ -ekv	6,6	0,0089	-0,80
Energibruk	MJ	33	0,11	-15
Farlige stoffer	*	-	-	-

* Produktet inneholder ingen stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten

***** Transport fra produksjonssted til byggeplass i Norge

Produkt

Produktbeskrivelse:

Jackofoam® er et isolasjonsmateriale av ekstrudert polystyren (XPS). Jackofoam® har høy trykfasthet, lavt fuktopptak og er kapillærbrytende.

Produktet benyttes som mark- og frostisolasjon, og telesikring av både lette og sterkt belastede konstruksjoner, samt teknisk isolasjon til industrien. Eksempler på bruksområder er telesikring av grunn, vei, jernbane og idrettsanlegg, og isolering av terrasser/balkonger, tak og kjøle- og fryserom.

Jackofoam® har lang levetid og beholder sin isolasjonsevne uten å bli svekket over tid.

Jackofoam® tilfredsstiller strenge krav til både trykfasthet og isolasjonsegenskaper som stilles til materialer som benyttes til markisolering.

Jackofoam® produseres ved å ekstrudere polystyren med drivgass under høyt trykk. Produksjonen foregår ved Jackons fabrikker i Fredrikstad i Norge og Skövde i Sverige.

Produksjonen skjer på samme måte ved begge anlegg, men med litt ulike inngangsfaktorer. Produktet beskrevet her er et vektet gjennomsnitt av de to produksjonsstedene.

Tekniske data:



Jackofoam® er CE-merket iht. EN 13164

I tabellen nederst på siden er det oppgitt skaleringsfaktorer for produkter med annen trykfasthet og annen tykkelse enn det som her er beregnet.

Skaleringsfaktorene kan brukes til å finne inngangsmengder og miljøbelastningsfaktorer for andre Jackofoam®-kvaliteter. For andre tykkelser enn 34 mm og andre trykfastheter enn 200 kN/m² vil den termiske resistansen være større enn 1 m² K/W. Verdier for konduktivitet (koblet til resistans) og trykfasthet er i henhold til NS-EN 13164 og NS-EN 826, i samsvar med CE-merkingen.

Produktspesifikasjon

Materielle inngangsfaktorer pr funksjonell enhet

Materialer	kg	%
Polystyren	0,80	92 %
Drivgass 1	0,040	5 %
Drivgass 2 (CO ₂)	0,019	2 %
Dimetyleter	0,0077	1 %
Celleregulerende middel	0,0042	0,5 %
Farge	0,0026	0,3 %

Markedsområde:

Skandinavia

Levetid:

Minst 50 år. Det er her regnet med at produktet ikke skiftes ut i løpet av et byggs teoretiske 60 års levetid, da det er bygget inn i konstruksjonen og ikke vil behøve utskifting.

Trykfasthet kN/m ²	200			300			400			500			700		
Tykkelse (mm)	34	50	100	34	50	100	34	50	100	34	50	100	34	50	100
Skaleringsfaktor	1	1,5	3,4	1,2	1,7	3,8	1,4	2,1	4,3	1,6	2,4	4,8	2	2,9	5,9

LCA: Beregningsregler

Deklarert enhet med opsjon:

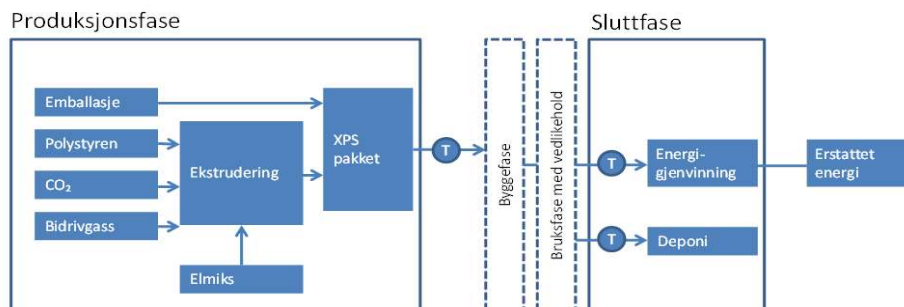
1 m² XPS isolasjonsplate av 34 mm tykkelse med termisk resistanse R=1 K m²/W, transportert til byggeplass,

Den deklarete enheten er funnet ved å se på mengde produkt nødvendig for å oppfylle den termiske resistansen. I tillegg til deklarerert enhet er det også sett på deklarerert enhet med opsjon, hvor det er lagt til transport til byggeplass (100 km), avfallsinnsamling, sortering, avfallsbehandling og eventuelle gevinster.

Systemgrenser:

Modulene A1 til A4, C2-C4 og D er deklarerert, mens modulene A5, B1-B7 og C1 ikke er deklarerert. Et flytskjema for inkluderte prosesser er vist på neste side. Stiplede linjer betegner prosesser som ikke er inkludert, mens alle heltrukne linjer er innenfor systemgrensene.

Modul D, som betegner sparte energi- og materialressurser etter endt levetid, er beregnet ut fra gjennomsnittlig norsk avfallshåndtering i 2011 (SSB 2013). Det vil si at produktstrømmer til energiutnyttelse, forbrenning uten energiutnyttelse, materialgjenvinning og deponi gjenspeiler håndteringen av plast for dette året. Det vil nok være en annen avfallshåndtering 60 år frem i tid, så dette må anses som en konservativ tilnærming. Nærmere spesifikasjoner er gitt i scenariobeskrivelsen.



Flytskjema over livsløpet til Jackofoam® isolasjonsplate. Figuren viser de viktigste material- og energistrømmene, hvilke livsløpsfaser som er inkludert og hvilke som er utelatt.

Datakvalitet:

Alle material- og energimengder i produksjonsprosessen og alle transportavstander i trinnene A1-A3 er basert på spesifikke data og er av god kvalitet. Plastråstoff er basert på generiske data og tilsvarende for andre kjemikalie-innsatser. Hovedvekten av disse dataene kommer fra databasen Ecoinvent 2.2 og er underlagt kvalitetssikring. Data for plastråstoff er manipulert med hensyn til å skille mellom olje brukt som energikilde og som materialråstoff. Ingen bakgrunnsdata er eldre enn 10 år gamle og hovedvekten er fra siste fem år.

Allokering:

Allokering er gjort i henhold til bestemmelser i EN 15804. Inngående energi og vann, samt produksjon av avfall i egen produksjon er allokert likt mellom alle produktene gjennom masseallokering. Påvirkning for primærproduksjonen av resirkulerte materialer er allokert til hovedproduktet der materialet ble brukt. Resirkuleringsprosessen og transport av materialet er allokert til denne analysen.

Allokering mellom de to fabrikkene er basert på produksjonsvolumer i 2013. Det vil si at alle material- og energi-strømmer er vektet med hensyn til hvor mye som er produsert ved hver av fabrikkene. I Fredrikstad produseres også andre produkter, og der er generelle avfallsvolumer allokert i henhold til produksjonsvolumer av Jackofoam® i forhold til andre produkter. Dette er i samsvar med aktuell PCR

Cut-off kriterier:

Ingen material- eller energistrømmer er utelatt fra beregningene, og eventuelle utelatte strømmer vil derfor være relatert til bruk av generiske data.

LCA: Scenarier og annen teknisk informasjon

Følgende informasjonen beskriver scenariene for modulene i EPDen.

Tabellene nedenfor spesifiserer egenskaper knyttet til andre livsløpsfaser enn "krybbe til fabrikkport". Transport-distansen til byggeplass fra produksjonssted er satt lik 100 km, da dette tilsvarer avstand fra produksjonssted til plass sentralt på Østlandet. Det er også denne distansen som er benyttet som utgangspunkt for ikke kjente distanser i databasen EcolInvent.

Scenarier for avfallsbehandling er laget med konservative anslag på transportlengder og mengder som kan oppnås av erstattet materiale og energi.

Transport fra produksjonssted til bruker (A4)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk
Bil	28	Stor lastebil (>28 t)	100	0,026 l/tkm

Transport avfallsbehandling (C2)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk
Bil	18	Renovasjonsbil	10	0,40 l/tkm
Bil	28	Stor lastebil (>28 t)	1000	0,026 l/tkm

Slutfase (C1, C3, C4)

	Enhet	Verdi
Farlig avfall	kg	
Blandet avfall	kg	0,13
Gjenbruk	kg	
Resirkulering	kg	0,20
Energigjenvinning	kg	0,44
Til deponi	kg	0,058

Gevinst og belastninger etter endt levetid (D)

	Enhet	Verdi
Erstattet polystyren	kg	0,24
Erstattet elektrisitet	kWh	1,8
Erstattet oljeforbrenning	MJ	1,5

LCA: Resultater

Systemgrenser (X = inkludert, MID = modul ikke deklartert, MIR = modul ikke relevant)

Produktfase			Konstruksjon installasjon fase		Bruksfase							Slutfase			Etter endt levetid	
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjon installasjon fase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftinger	Renovering	Operasjonell energibruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	MID	MIR	MIR	MIR	MIR	MIR	MIR	MIR	MID	X	X	X	X

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	A1-A3	A4		C2	C3	C4		D
GWP	kg CO ₂ -ekv	6,6	8,9E-03		6,9E-03	1,4	0,43		-0,80
ODP	kg CFC11-ekv	4,3E-08	1,5E-09		1,0E-09	6,0E-09	3,9E-10		-2,604E-08
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	9,0E-03	8,2E-06		1,6E-05	5,4E-05	1,1E-05		-5,6E-04
AP	kg SO ₂ -ekv	1,3E-02	2,8E-05		3,1E-05	2,1E-04	3,7E-05		-3,3E-03
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	1,4E-03	7,6E-06		7,0E-06	2,7E-04	4,0E-04		-2,4E-04
ADPM	kg Sb-ekv	2,9E-06	4,9E-08		6,5E-09	1,9E-07	6,3E-09		-2,2E-07
ADPE	MJ	69	0,13		9,2E-02	0,57	4,2E-02		-16

GWP Globalt oppvarmingspotensial; **ODP** Potensial for nedbryting av stratosfærisk ozon; **POCP** Potensial for fotokjemisk oksidantdannning; **AP** Forsurningspotensial for kilder på land og vann; **EP** Overgjødslingspotensial; **ADPM** Abiotisk uttømmingspotensial for ikke-fossile ressurser; **ADPE** Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser

Ressursbruk

Parameter	Unit	A1-A3	A4		C2	C3	C4		D
FPEE	MJ	3,1	1,6E-03		4,7E-04	7,8E-03	8,1E-04		-5,8
FPEM	MJ	0,90	1,7E-04		4,7E-05	9,0E-04	1,1E-04		-4,0E-02
TFE	MJ	4,0	1,8E-03		5,2E-04	8,7E-03	9,2E-04		-5,8
IFPE	MJ	36	0,13		9,2E-02	0,57	4,2E-02		-9,0
IFPM	MJ	37	-		-	-	-		-7,6
TIFE	MJ	73	0,13		9,2E-02	0,57	4,2E-02		-17
SM	kg	-	-		-	-	-		-
FSB	MJ	-	-		-	-	-		-
IFSB	MJ	-	-		-	-	-		-
V	m ³	2,2E-02	4,2E-05		1,2E-05	6,3E-04	1,7E-04		-2,1E-03

FPEE Fornybar primærenergi brukt som energibærer; **FPEM** Fornybar primærenergi brukt som råmateriale; **TFE** Total bruk av fornybar primærenergi; **IFPE** Ikke fornybar primærenergi brukt som energibærer; **IFPM** Ikke fornybar primærenergi brukt som råmateriale; **TIFE** Total bruk av ikke fornybar primærenergi; **SM** Bruk av sekundære materialer; **FSB** Bruk av fornybart sekundære brensel; **IFSB** Bruk av ikke fornybart sekundære brensel; **V** Netto bruk av ferskvann

Leseeksempel: 9,0 E-03 = 9,0*10⁻³ = 0,009

Livsløpets slutt - Avfall

Parameter	Unit	A1-A3	A4		C2	C3	C4		D
FA	kg	2,3E-05	1,6E-07		5,7E-08	1,1E-06	1,8E-07		-2,1E-06
IFA	kg	0,15	1,6E-03		2,3E-04	0,021	0,064		-0,066
RA	kg	2,5E-08	3,7E-11		2,0E-11	1,9E-10	2,0E-11		-9,9E-10

FA Avhendet farlig avfall; **IFA** Avhendet ikke-farlig avfall; **RA** Avhendet radioaktivt avfall

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer

Parameter	Unit	A1-A3	A4		C2	C3	C4		D
KG	kg	-	-		-	-	-		-
MR	kg	8,2E-03	-		-	0,20	-		-0,20
MEG	kg	-	-		-	-	-		-
EEE	MJ	0,15	-		-	4,6	-		-4,6
ETE	MJ	0,45	-		-	14	-		-14

KG Komponenter for gjenbruk; **MR** Materialer for resikulering; **MEG** Materialer for energigjenvinning; **EEE** Eksportert elektrisk energi; **ETE** Eksportert termisk energi

Leseeksempel: $9,0 \text{ E-}03 = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Norske tilleggskrav

Elektrisitet

Data for elektrisitet er laget fra statistikk publisert av ENTSO-E (2012), koblet til livsløpsinventardata for ulike energiteknologier i Ecoinvent 2.2. Utgangspunktet er nasjonal produksjonsmiks (i henhold til PCR) med fratrukk for eksport og tillegg for import. Alle nasjonale regnskap er lagt inn, slik at utvekslinger mellom ulike land er fanget opp. Det er gjennomført følsomhetsanalyser for å se på betydningen av valg av strømmiks.

Klimagassutslipp: 0,0073 kg CO₂ - ekv/MJ (Vektet snitt av norsk og svensk produksjonsmiks hvor det er tatt hensyn til import og eksport.)

Farlige stoffer

Produktet er ikke tilført stoffer fra REACH kandidatliste eller stoffer på den norske Prioritetslisten (per 16.06.2014) eller stoffer som fører til at produktet blir klassifisert som farlig avfall. Det kjemiske innholdet i produktet er i samsvar med den norske produktforskriften.

Transport

Transport fra produksjonssted til byggeplass i Norge er 100 km

Inneklima


Produktet tilfredstiller kravene til lavt forurensende (M1) etter EN15251:2007 appendix E.

Klimadeklarasjon

Det er ikke utarbeidet klimadeklarasjon for produktet.

Bibliografi

NS-EN ISO 14025:2006	<i>Miljømerker og deklarasjoner - Miljødeklarasjoner type III - Prinsipper og prosedyrer.</i>
NS-EN ISO 14044:2006	<i>Miljøstyring - Livsløpsvurderinger - Krav og retningslinjer</i>
NS-EN 15804:2012	<i>Bærekraftig byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer</i>
ISO 21930:2007	<i>Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products</i>
Brekke, Andreas og Melvær, Martin Sveinsson (2014)	<i>LCA-rapport for Jackofoam® (XPS) isolasjonsplater, EPD-rapport 1/2014, Oslo: COWI</i>
NPCR 12:2012	Product-category rules: NPCR 12 rev1 <i>Insulation materials</i> , EPD-Norge
Econinvent Centre (2013)	Ecolnvent version 2.2
EN 13164:2012	<i>Thermal insulation products for buildings. Factory made products of extruded polystyrene foam (XPS). Specification</i>
EN 14307:2009 + A1:2013	<i>Thermal insulation products for building equipment and industrial installations. Factory made extruded polystyrene foam (XPS) products. Specification</i>
EN 14934:2007.	<i>Thermal insulation and light weight fill products for civil engineering applications – Factory made products of extruded polystyrene foam (XPS)</i>
SSB (2013)	<i>Avfallsregnskapet 2011, Oslo: SSB</i>

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Program operatør og utgiver Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norge	Tlf: +47 23 08 80 00 e-post: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
	Eier av deklarasjonen Jackon AS Postboks 1410, 1602 Fredrikstad	Tlf: +47 69 36 33 00 e-post: Jackon@jackon.no web: www.jackon.no
	Forfatter av Livsløpsrapporten Andreas Brekke COWI AS Grenseveien 88, 0605 Oslo	Tlf: + 47 45 48 61 22 Fax: + 47 22 72 29 00 e-post: anbk@cowi.no web: www.cowi.no

Ver. 2.2014

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

in accordance with ISO 14025, ISO 21930 and EN 15804



Eier av deklarasjonen

Utgiver

Deklarasjonens nummer

Godkjent dato

Gyldig til

Treindustrien

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner

Utvendig kledning med vanntynnbar maling

Produkt

Treindustrien

Eier av deklarasjon

Treindustrien 

Foto: Ivan Brody

Generell informasjon**Produkt**

Utvendig kledning med vanntynnbar maling

Program operatør

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo
Tlf: +47 23 08 80 00
e-post: post@epd-norge.no

Deklarasjon nummer:**Deklarasjonen er basert på PCR:**

CEN Standard EN 15804 tjener som kjerne PCR
NPCR015 rev.1 (2013/08)

Deklartert enhet:

Produksjon av 1 m² grunnet falset kledning med en
dimensjon på 19 mm x 148 mm.

Deklartert enhet med opsjon:

1 m² malt falset kledning med en dimensjon på 19 mm x
148 mm og en forventet levetid på 60 år.

Funksjonell enhet:**Miljødeklarasjonen er utarbeidet av:**

Lars G. F. Tellnes
Norsk Treteknisk Institutt

 **Treteknisk** 

Verifikasjon:

Uavhengig verifikasjon av data, annen miljøinformasjon og
EPD er foretatt etter ISO 14025, 8.1.3. og 8.1.4.

eksternt internt



Catherine Grini, Siv.ing.
(Uavhengig verifikator godkjent av EPD Norge)

Eier av deklarasjon

Treindustrien
Kontakt person:
Tlf:
e-post:

Produsent

Deklarasjonen gjelder for medlemmer av Treindustrien, for
oppdatert liste over medlemmer, se hjemmesiden:
<http://www.treindustrien.no/>

Produksjonssted:

Norge

Kvalitet/Miljøsystem:

De fleste produsentene har sertifisering for sporbarhet av
bærekraftig skogbruk i henhold til PEFC ST 2002:2010. Se:
www.pefcregs.info

Org. no.:

980 308 952

Godkjent dato**Gyldig til****Sammenlignbarhet:**

EPD av byggevarer er nødvendigvis ikke sammenlignbare
hvis de ikke samsvarer med NS-EN 15804 og ses i en
bygningssammenheng.

Årstall for studien:

2014

Godkjent



Dagfinn Malnes
Daglig leder av EPD-Norge

Deklartert enhet:

Produksjon av 1 m² grunnet falset kledning med en dimensjon på 19 mm x 148 mm.

Nøkkellindikatorer	Enhet	Vugge til port A1 - A3	Transport *****	Modul A4
Global oppvarming	kg CO ₂ -ekv	-11 [†]	0,05	0,21
Energibruk	MJ	76	0,84	3,37
Farlige stoffer	*	-	-	-
Andel fornybar energibruk	%	74	1	1
Andel fornybare materialer	%	99,2	-	-

[†] Inkluderer opptak av 12,21 kg karbondioksid under treets vekts.

* Produktet inneholder ingen stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten

***** Transport fra produksjonssted til sentrallager i Norge

Produkt

Produktbeskrivelse:

Utvendig kledning produseres av medlemmer i Treindustrien til bruk som kledning utendørs på bygg. Råstoffet som benyttes er nordisk trevirke (skurlast). Kledning blir som regel grunnet på fabrikk, men kan også leveres med mellomstrøk. Overflatebehandlingen er antatt å være vanntynnbar akrylmaling. Miljøinformasjon for maling er hentet fra de aktuelle overflatebehandlingsmidlene til norsk trelastindustri.

Produktspesifikasjon

Kledningsdimensjonen i deklart enhet er representativ for all kledning produsert av medlemmer av Treindustrien. Kledningsypen som er benyttet i beregningen er faset med en dimensjon på 19x148 mm. Til 1 m² kledning går det med 0,0185 m³ høvellast.

Materialer	kg	%
Høvellast av gran	7,77	99,2
Grunning	0,04	0,5
Plastemballasje	0,02	0,3
Totalt	7,83	100

Tekniske data:

Trevirket benyttet i kledning av gran har en densitet på 420 kg/m³ og blir levert med fuktighet på 17% ±2.

Kledning blir produsert i henhold til SN/TS 3186:2009. Flere av Treindustriens medlemmer er også tilknyttet Kledningskontrollen som har formål å sikre enhetlig kvalitet og merking av industrielt overflatebehandlet kledning.

Markedsområde:

Norge

Levetid:

Forventet levetid er 60 år og er basert på SINTEF Byggforvaltningsblad 700.320 og middels påkjenning.

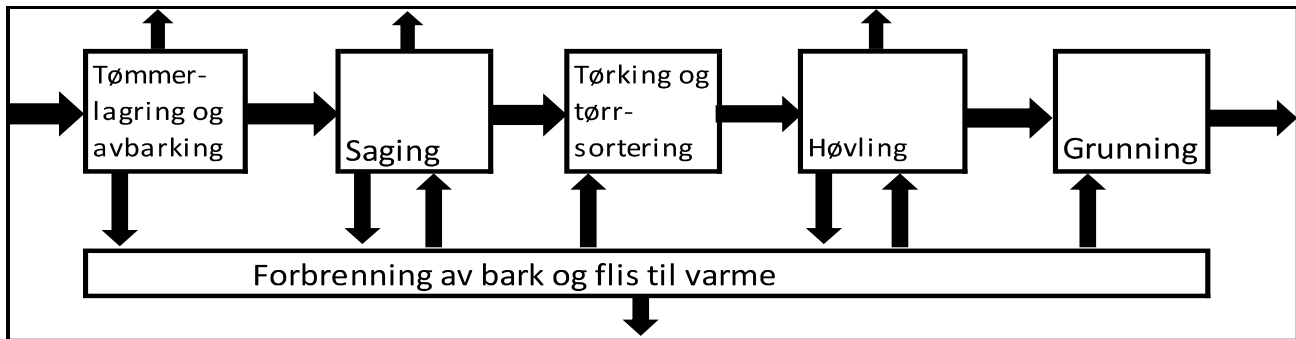
LCA: Beregningsregler

Deklart enhet med opsjon:

1 m² malt faset kledning med en dimensjon på 19 mm x 148 mm og en forventet levetid på 60 år.

Systemgrenser:

Flytskjema for produksjonen (A3) av kledning er vist under, mens resten av modulene er vist på side 5. Modul D er beregnet med energisubstitusjon og er nærmere forklart under scenarier.



Datakvalitet:

Data for produksjon av høvellast er hentet fra et representativt utvalg av medlemsbedrifter og beregnet til et vektet gjennomsnitt. Disse er representetative for 2013 og inkluderer volumbalanse, økonomisk allokering, transportavstander, energibruk og emballasje. Data for produksjon av grunning og maling er hentet fra de to største leverandørene til norsk treindustri. Ellers er generiske data hentet fra Ecoinvent v2.2 (2010) og ELCD 3.0 (2013).

Allokering:

Allokering er gjort i henhold til bestemmelser i NS-EN 15804:2012. I produksjonskjeden av trevirket er dette økonomisk allokering siden verdien av biprodukter som flis er relativt lav. Verdiene for allokering er hentet fra norsk sagbruk.

Cut-off kriterier:

Alle viktige råmaterialer og all viktig energibruk er inkludert. Produksjonsprosessen for råmaterialene og energistrømmer som inngår med veldig små mengder (<1%) er ikke inkludert. Disse cut-off kriteriene gjelder ikke for farlige materialer og stoffer.

Beregning av biogent karboninnhold:

Opptak og utslipp av karbondioksid av biologisk opphav er beregnet basert EN16485:2014. Denne metoden er basert på modularitetsprinsippet i EN15804:2012, hvor utslipp skal telles med i den livsløpsmodulen hvor det faktisk skjer. Mengden karbondioksid er beregnet i henhold til NS-EN 16449:2014 med en fuktighet på 17% og en densitet på 420 kg/m³. Dette gir da 660 kg CO₂ per m³ trelast og 12,21 kg CO₂ per m² kledning.

LCA: Scenarier og annen teknisk informasjon

Følgende informasjonen beskriver scenariene for modulene i EPDen.

Transport av kledning til byggeplass forgår i all hovedsak med bil og leveres enten direkte fra produsent eller via et byggevareutsalg. I visse tilfeller kan det også bli transportert på båt, men det er ikke regnet med her.

Transport fra produksjonssted til bruker (A4)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk	Verdi (l/t)
Bil	62,5	Lastebil, 16-32t	100	l/tkm	
Bil	75	Lastebil, >32t	100	l/tkm	

Det er antatt 5% svinn på byggeplass og at det påføres 2 strøk med maling. Spiker er ikke inkludert.

Det er antatt at kledningen vedlikeholdes ved at det påføres 2 strøk maling hvert 10. år og at det er et malingsforbruk på 0,15 kg per m² per strøk, samt vask før maling. Det er antatt at kledningen under normal påkjenning trenger reparasjon ved at 10% skiftes ut. Ved liten påkjenning kan man anta at reparasjon ikke er påkrevd og verdiene i B3 er null.

Byggefase (A5)

	Enhet	Verdi
Hjelpematerialer maling til toppstrøk	kg	0,3
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	MJ	0,0185
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	0,391
Materialer fra avfallsbehandling	kg	
Støv i luften	kg	

Produktet krever ingen energi eller vannbruk i drift.

Drifts energi (B6) og vannbruk (B7)

	Enhet	Verdi
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Utstyrets varmeeffekt	kW	

Vedlikehold (B2)/Reparasjon (B3)

	Enhet	Verdi
Vedlikeholdsfrekvens*	År	10
Hjelpematerialer maling per gang	kg	0,3
Andre ressurser	kg	
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	8,35

Ved normal påkjenning er det antatt at det ikke er behov for å skifte ut kledningen i løpet av 60 år. Ved stor påkjenning kan dette være aktuelt og B4 kan beregnes ved å dividere parameterne i B3 med 0,1. Ved liten påkjenning kan levetiden være betraktelig lenger enn 60 år.

Utskifting (B4)/Renovering (B5)

	Unit	Value
Utskiftingsfrekvens*	år	60
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Utskifting av slitte deler		

* Tall eller referanselevetid

Transporten av treavfall er basert på gjennomsnittsavstand for 2007 i Norge og utgjør 85 km. Det er videre estimert at 46% av dette blir videre transportert til Sverige for behandling der. Det er estimert at 67% går på bil, 9% går på tog og 24% blir transportert på båt, mens transportavstandene er anslått.

Transport avfallsbehandling (C2)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk	Verdi (l/t)
Bil	50	Lastebil, 20-28t	85	0,05 l/tkm	
Bil	75	Lastebil, >32t	200	0,026 l/tkm	
Jernbane		Godstog	400	0,239 MJ/tkm	
Båt	71	Pram	800	0,011 l/tkm	

Gevinst etter endt levetid er basert på samlet eksportert energi i levetiden fra energigjenvinning og dertil erstatning av annen energiproduksjon eller brensel. For andelen som gjenvinnes i Norge, så er dette substitusjon av norsk el-miks, fjernvarmemiks og ulike typer industrielt brensel. For andelen som eksporteres til Sverige er generiske tall fra ELCD 3.0 brukt.

Gevinst og belastninger etter endt levetid (D)

	Enhet	Verdi
Erstatning av biobrensel	kg	2,4
Erstatning av elektrisk energi	MJ	11,5
Erstatning av termisk energi	MJ	40,6

Malt kledning sorteres som blandet returtre på byggeplass. Scenarioet for videre behandling er basert på det norske avfallsregnskapet for treavfall i 2011. Det er antatt at forbrenning og deponi er de behandlingsmetodene som er aktuelle for malt kledning.

Slutfase (C1, C3, C4)

	Enhet	Verdi
Farlig avfall	kg	
Blandet avfall	kg	9,6
Gjenbruk	kg	
Resirkulering	kg	
Energigjenvinning	kg	8,7
Forbrenning uten energigjenvinning	kg	0,7
Til deponi	kg	0,2

LCA: Resultater

Resultatene for global oppvarming i A1-A3 gir store utslag for opptaket av 12,21 kg karbondioksid under trevirkets vekst, tilsvarende høye utslipp blir det når samme mengde slippes ut i avfallsbehandlingen i C3 og C4.

Usikkerheten av resultatene har blitt estimert på å være cirka 10-20 % i relativt standardavvik for GWP, POCP, AP, EP og ADPE, mens ODP ligger på cirka 25 % og ADPM på cirka 40 %. Den høye usikkerheten til ODP og ADPM skyldes høy usikkerhet av databasetall. Forskjellen mellom ulike produksjonsenheter er ikke funnet til å ha store effekter på usikkerheten til resultatene.

Systemgrenser (X = inkludert, MID = modul ikke deklarerert, MIR = modul ikke relevant)

Produktfase			Konstruksjon installasjon fase		Bruksfase							Sluttfase				Etter endt levetid
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjon installasjon fase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftninger	Renovering	Operasjonell energibruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
GWP	kg CO ₂ -ekv	-1,10E+01	2,12E-01	8,21E-01	MNA	2,92E+00	5,23E-01	0,00E+00	0,00E+00
ODP	kg CFC11-ekv	1,55E-07	3,41E-08	1,18E-07	MNA	3,34E-07	3,59E-08	0,00E+00	0,00E+00
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	5,60E-04	2,67E-05	2,31E-04	MNA	9,65E-04	9,42E-05	0,00E+00	0,00E+00
AP	kg SO ₂ -ekv	8,77E-03	8,23E-04	4,25E-03	MNA	1,77E-02	1,72E-03	0,00E+00	0,00E+00
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	1,84E-03	1,68E-04	5,85E-04	MNA	1,45E-03	3,38E-04	0,00E+00	0,00E+00
ADPM	kg Sb-ekv	3,80E-06	6,06E-07	5,01E-06	MNA	6,67E-06	1,01E-06	0,00E+00	0,00E+00
ADPE	MJ	1,79E+01	3,16E+00	1,19E+01	MNA	4,75E+01	3,83E+00	0,00E+00	0,00E+00

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	kg CO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	2,16E-04	2,46E-01	1,36E+01	1,35E+00	-4,10E+00
ODP	kg CFC11-ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,93E-11	3,75E-08	1,27E-08	1,15E-09	-3,51E-07
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	2,57E-08	4,22E-05	7,43E-05	6,91E-06	-1,17E-03
AP	kg SO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	5,03E-07	1,33E-03	1,84E-03	1,72E-04	-2,35E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,05E-07	2,86E-04	4,59E-04	4,41E-05	-1,28E-03
ADPM	kg Sb-ekv	0,00E+00	0,00E+00	6,56E-10	5,34E-07	1,22E-07	1,13E-08	-6,93E-07
ADPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,89E-03	3,60E+00	1,64E+00	1,28E-01	-9,23E+00

GWP Globalt oppvarmingspotensial; **ODP** Potensial for nedbryting av stratosfærisk ozon; **POCP** Potensial for fotokjemisk oksidantdannning; **AP** Forsurningspotensial for kilder på land og vann; **EP** Overgjødslingspotensial; **ADPM** Abiotisk uttømmingspotensial for ikke-fossile ressurser; **ADPE** Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser

Ressursbruk

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
FPEE	MJ	5,59E+01	4,49E-02	9,70E+00	MNA	2,71E+00	1,82E+01	0,00E+00	0,00E+00
FPFM	MJ	1,27E+02	INA	1,33E-01	MNA	INA	2,66E-01	0,00E+00	0,00E+00
TFE	MJ	1,82E+02	4,49E-02	9,83E+00	MNA	2,71E+00	1,85E+01	0,00E+00	0,00E+00
IFPE	MJ	1,99E+01	3,33E+00	1,16E+01	MNA	4,27E+01	5,36E+00	0,00E+00	0,00E+00
IFPM	MJ	4,56E-01	INA	1,27E+00	MNA	9,00E+00	-1,28E+00	0,00E+00	0,00E+00
TIFE	MJ	2,04E+01	3,33E+00	1,29E+01	MNA	5,17E+01	4,08E+00	0,00E+00	0,00E+00
SM	kg	INA	INA	INA	MNA	INA	INA	INA	INA
FSB	MJ	INA	INA	INA	MNA	INA	INA	INA	INA
IFSB	MJ	INA	INA	INA	MNA	INA	INA	INA	INA
V	m ³	6,51E+00	2,62E-01	1,69E+00	MNA	6,05E+00	9,13E-01	0,00E+00	0,00E+00

Ressursbruk									
Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
FPEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,92E-02	5,24E-02	1,08E+02	8,34E+00		-6,61E+01
FPEM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	INA	INA	-1,15E+02	-8,86E+00		INA
TFE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,92E-02	5,24E-02	-6,74E+00	-5,20E-01		-6,61E+01
IFPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	3,78E-03	3,80E+00	1,39E+01	1,06E+00		-5,48E+01
IFPM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	INA	INA	-1,35E+01	-1,04E+00		INA
TIFE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	3,78E-03	3,80E+00	4,04E-01	2,57E-02		-5,48E+01
SM	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA		INA
FSB	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA		INA
IFSB	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA		INA
V	m ³	0,00E+00	0,00E+00	6,84E-03	3,05E-01	3,39E-01	1,72E-02		-5,90E+00

FPEE Fornybar primærenergi brukt som energibærer; **FPEM** Fornybar primærenergi brukt som råmateriale; **TFE** Total bruk av fornybar primærenergi; **IFPE** Ikke fornybar primærenergi brukt som energibærer; **IFPM** Ikke fornybar primærenergi brukt som råmateriale; **TIFE** Total bruk av ikke fornybar primærenergi; **SM** Bruk av sekundære materialer; **FSB** Bruk av fornybart sekundære brensel; **IFSB** Bruk av ikke fornybart sekundære brensel; **V** Netto bruk av ferskvann

Livsløpets slutt - Avfall									
Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
FA	kg	1,14E-03	8,42E-05	2,92E-03	MNA	4,12E-03	4,52E-03	0,00E+00	0,00E+00
IFA	kg	2,53E-01	2,38E-02	1,13E-01	MNA	4,82E-01	5,45E-02	0,00E+00	0,00E+00
RA	kg	3,98E-05	2,74E-06	1,85E-05	MNA	7,53E-05	6,87E-06	0,00E+00	0,00E+00

Livsløpets slutt - Avfall									
Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
FA	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,11E-07	7,64E-05	3,73E-02	3,69E-03		-8,68E-04
IFA	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,82E-04	2,53E-02	1,19E-01	1,15E-02		-1,63E-01
RA	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,74E-08	3,39E-06	4,16E-06	1,57E-07		-2,05E-05

FA Avhendet farlig avfall; **IFA** Avhendet ikke-farlig avfall; **RA** Avhendet radioaktivt avfall

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer									
Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
KG	kg	INA	INA	INA	MNA	INA	INA	INA	INA
MR	kg	INA	INA	2,00E-02	MNA	INA	2,00E-03	INA	INA
MEG	kg	INA	INA	1,12E-01	MNA	INA	2,21E-01	INA	INA
EEE	MJ	INA	INA	5,49E-01	MNA	INA	1,06E+00	INA	INA
ETE	MJ	INA	INA	1,87E+00	MNA	INA	3,72E+00	INA	INA

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer									
Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
KG	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA		INA
MR	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA		INA
MEG	kg	INA	INA	INA	INA	2,10E+00	INA		-2,42E+00
EEE	MJ	INA	INA	INA	INA	1,00E+01	INA		-1,15E+01
ETE	MJ	INA	INA	INA	INA	3,53E+01	INA		-4,06E+01

INA = Indikator er ikke inkludert i vurderingen

MNA = Modul er ikke inkludert i vurderingen

KG Komponenter for gjenbruk; **MR** Materialer for resikulering; **MEG** Materialer for energigjenvinning; **EEE** Eksportert elektrisk energi; **ETE** Eksportert termisk energi

Lese eksempel: $9,0 \text{ E-03} = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Norske tilleggskrav

Elektrisitet

Norsk konsummiks på medium spenning er brukt på produksjonsstedet og er beregnet basert på gjennomsnitt for 2008-2010, samt tilpasset for å være lik utslippsfaktorene publisert av EPD-Norge.

Klimagassutslipp: 0,012 kg CO₂ - ekv/MJ

Farlige stoffer

Produktet er ikke tilført stoffer fra REACH kandidatliste (pr 16.10.2014) eller stoffer på den norske Prioritetslisten (pr 11.11.2013) og stoffer som fører til at produktet blir klassifisert som farlig avfall. Det kjemiske innholdet i produktet er i samsvar med den norske produktforskriften.

Transport

Transport fra produksjonssted til sentrallager i Norge er: 50 km
Scenarioet om transport fra produksjonssted til sentrallager er ikke realistisk, men er beregnet siden det er et krav fra EPD-Norge.

Inneklima

Ikke relevant, produktet er ment for bruk utendørs

Klimadeklarasjon

Det er ikke utarbeidet klimadeklarasjon for produktet.

Bibliografi

NS-EN ISO 14025:2006	<i>Miljømerker og deklarasjoner - Miljødeklarasjoner type III - Prinsipper og prosedyrer.</i>
NS-EN ISO 14044:2006	<i>Miljøstyring - Livsløpsvurderinger - Krav og retningslinjer</i>
NS-EN 15804:2012	<i>Bærekraftig byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer</i>
ISO 21930:2007	<i>Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products</i>
Tellnes, L.G.F.	<i>LCA-report for Norwegian Wood Industries Association. Report nr. 380034-1 from Norwegian Institute of Wood technology, Oslo, Norway.</i>
NPCR015 rev1 08/2013	<i>Product category rules for wood and wood-based materials for use in construction</i>
Ecoinvent v2.2	<i>Swiss Centre of Life Cycle Inventories. www.ecoinvent.ch</i>
ELCD 3.0	<i>European reference Life-Cycle Database. http://eplca.jrc.ec.europa.eu/</i>
NS-EN 16449:2014	<i>Tre og trebaserte produkter - Beregning av biogent karboninnhold i tre og omdanning til karbondioksid</i>
NS-EN 16485:2014	<i>Tømmer og skurlast - Miljødeklarasjoner - Produktkategoriregler for tre og trebaserte produkter til bruk i byggverk</i>
SN/TS 3186:2008	<i>Heltrekledning av bartre til utvendig bruk</i>

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Program operatør og utgiver Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norge	Tlf: e-post: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
	Eier av deklarasjonen Treindustrien Postboks 5487 Majorstuen, N-0305 Oslo Norge	Tlf: +47 976 02 543 Fax: - e-post: trelast@trelast.no web: www.treindustrien.no
	Forfatter av Livsløpsrapporten Lars G. F. Tellnes Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo Norge	Tlf: +47 98 85 33 33 Fax: - e-post: firmapost@tretknisk.no web: www.tretknisk.no

Ver. 1 2015



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

in accordance with ISO 14025, ISO 21930 and EN 15804

Eier av deklarasjonen:	Moelven Limtre AS
Program operatør:	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Utgiver:	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Deklarasjon nummer:	NEPD-1576-605-NO
Publiserings nummer:	NEPD-1576-605-NO
ECO Platform registreringsnummer:	-
Godkjent dato:	02.07.2018
Gyldig til:	02.07.2023

Standard limtrebjelke

Moelven Limtre AS

www.epd-norge.no



Generell informasjon

Produkt:

Standard limtrebjelke

Program operatør:

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo
Tlf: +47 977 22 020
e-post: post@epd-norge.no

Deklasjon nummer:

NEPD-1576-605-NO

ECO Platform registreringsnummer:

-

Deklasjonen er basert på PCR:

CEN Standard EN 15804 tjener som kjerne PCR
NPCR015 Wood and wood-based products for use in
construction (08/2013)

Erklæringen om ansvar:

Eieren av deklarasjonen skal være ansvarlig for den
underliggende informasjon og bevis. EPD Norge skal ikke
være ansvarlig med hensyn til produsent informasjon,
livsløpsvurdering data og bevis.

Deklarert enhet:

Produksjon av 1 m³ limtre av gran

Deklarert enhet med opsjon:

Funksjonell enhet:

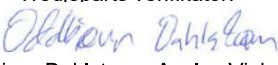
1 m³ limtre av gran fra vugge-til-grav med en referanselevetid
på 60 år.

Verifikasjon:

Uavhengig verifikasjon av deklarasjonen og data, i henhold til
ISO 14025:2010

internt eksternt

Tredieparts verifikator:


Oddbjørn Dahlstrøm, Asplan Viak AS
(Uavhengig verifikator godkjent av EPD Norge)

Eier av deklarasjonen:

Moelven Limtre AS
Kontakt person: Kato Sveen
Tlf: +47 908 59 468
e-post: kato.sveen@moelven.no

Produsenter:

Moelven Limtre AS, Moelv Lundemovegen 1 2391 Moelv Norge	Moelven Limtre AS, Agder Stasjonsveien 4 4730 Vatnestrøm Norge
---	---

Produksjonssted:

Moelv, Norge
Vatnestrøm, Norge

Kvalitet/Miljøsystem:

ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, PEFC ST 2002:2013

Org. no.:

913 711 300

Godkjent dato:

02.07.2018

Gyldig til:

02.07.2023

Årstall for studien:

2017-2018

Sammenlignbarhet:

EPD av byggevarer er nødvendigvis ikke sammenlignbare
hvis de ikke samsvarer med NS-EN 15804 og ses i en
bygningssammenheng.

Miljødeklarasjonen er utarbeidet av:

Lars G. F. Tellnes

  Østfoldforskning

Godkjent


Håkon Hauan
Daglig leder av EPD-Norge

Produkt

Produktbeskrivelse:

Limtre er oppbygd av tremellere som er sammenbundet med lim. Fiberretningen i lamellene går parallelt med bjelkens lengderetning. Bruksområde er takbjelker, kantbjelker, bjelkelag, og sperrer.

Produktspesifikasjon:

Lamellykkelsen er 45 mm for standard dimensjoner. Bjelkens høyde er multipl av dette, f.eks. 225, 270, 315 osv.

Spesialprodukter og buer med små radier kan/må produseres med andre lamellykkelser.

Materialer	kg	%
Trevirke av gran, tørrvekt	375	88,27
Vann, i trevirke	45	10,59
Lim, tørrvekt	4,85	1,14
Totalt for produktet	424,85	100
Plastemballasje	1,46	
Totalt med emballasje	426,31	

Tekniske data:

GL30c styrkeklasse. Produsert etter EN 14080:2013 og med en fuktighet på 12 %. Limtre har i EN 14080:2013 en densitet på 470 kg/m^3 , men gjennomsnittlig er densiteten for limtre av gran cirka 425 kg/m^3 .

Markedsområde:

Norge og Sverige

Levetid:

Referanselevetid er den samme som for byggverket, som regel settes denne til 60 år.

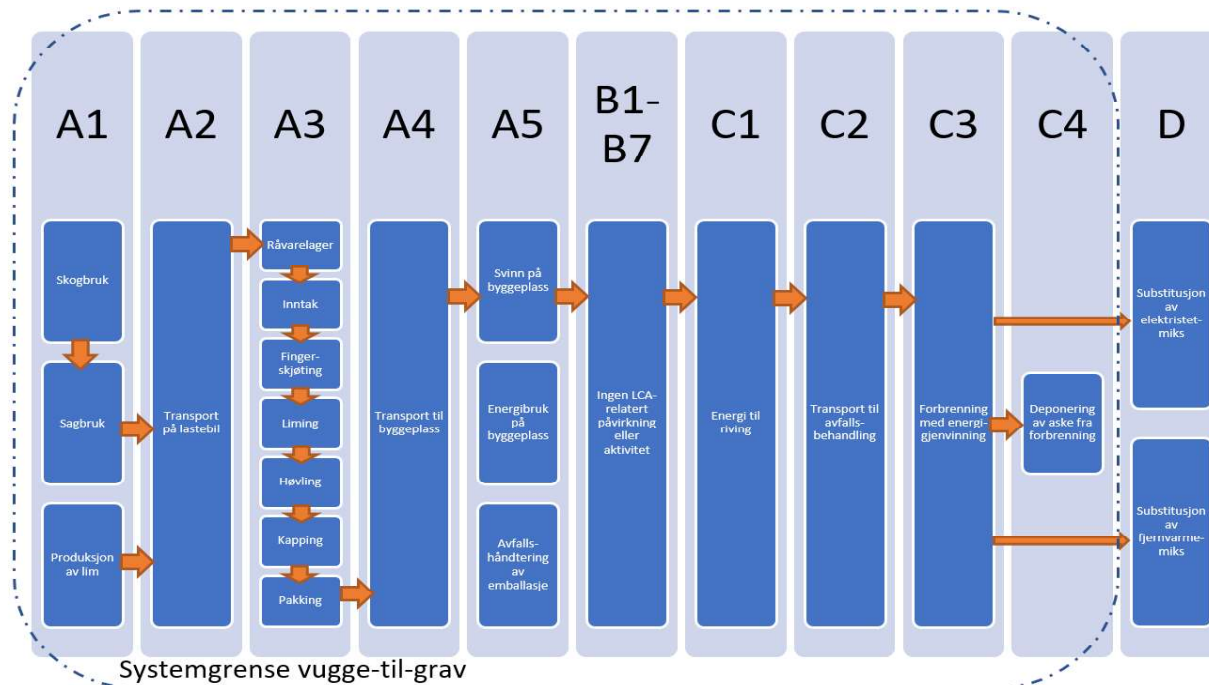
LCA: Beregningsregler

Deklarert enhet:

Produksjon av 1 m³ limtre av gran

Systemgrenser:

Flytskjema for systemgrensene er vist under for livsløpet til limtre.



Datakvalitet:

Data for produksjonen av limtre ble hentet inn i 2017 og representerer et vektet snitt for de to produksjonssteden i 2016. Data for skurlast er hentet fra norsk EPD med data representativt for 2013 (NEPD-307-179), men hvor skogbruk og andre oppstrøms generiske data er oppdatert. Skogbruk er basert på norske data fra 2010. Data for produksjon av lim er hentet fra de spesifikke leverandørene og representativ for 2014. Andre data er hentet fra Ecoinvent v3.4 som ble lansert i 2017. Data for fjernvarme er hentet fra Statistisk sentralbyrå og er representative for et gjennomsnitt i 2015.

Allokering:

Allokering er gjort i henhold til bestemmelser i EN 15804. Inngående energi, vann, avfall og internt transport er allokert etter volum mellom alle produktene. Påvirkning for primærproduksjonen av resirkulerte materialer er allokert til hovedproduktet der materialet ble brukt. For sagbruk er produksjonen delt opp i underprosesser og i hver underprosess er det brukt økonomisk allokering. For skogbruk er det brukt økonomisk allokering mellom sagtømmer og massevirke for skogskjøtsel og avvirking.

Cut-off kriterier:

Alle viktige råmaterialer og all viktig energibruk er inkludert. Produksjonsprosessen for råmaterialene og energistrømmer som inngår med veldig små mengder (<1%) er ikke inkludert. Disse cut-off kriteriene gjelder ikke for farlige materialer og stoffer.

Beregning av biogent karbon:

Opptak og utslipp av karbondioksid fra biologisk opphav er beregnet basert på NS-EN 16485:2014. Denne metoden er basert på modularitetsprinsippet i EN 15804:2012, og hvor utslipp skal telles med i den livsløpsmodulen hvor det faktisk skjer. Mengden karbondioksid er beregnet i henhold til NS-EN 16449:2014. Trevirke kommer fra bærekraftig skogbruk og er sporbarhetsertifisert. Med en tørrvekt på 375 kg/m³ for limtre, så vil karboninnholdet omregnet til karbondioksid gi 687,5 kg CO₂ per m³ trevirke.

LCA: Scenarier og annen teknisk informasjon

Følgende informasjonen beskriver scenariene for modulene i EPDen.

Det er forutsatt en transport til byggeplass på 200 km, hvor 100 km skjer på stor lastebil og 100 km på en middels stor lastebil.

Transport fra produksjonssted til bruker (A4)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/ Energiforbruk	Enhet
Bil	53	EURO6, >32 tonn	100	0,02	l/tkm
Bil	26	EURO6, 16-32 tonn	100	0,044	l/tkm

I byggefasen er det antatt et behov for 1 MJ elektrisitet og at det blir 1 % svinn av produktet, samt avfallshåndtering av emballasjen.

Produktet har emisjoner til innemiljø deklart under inneklime, men ingen LCA-relatert miljøpåvirkning i bruk.

Byggefase (A5)

	Enhet	Verdi
Hjelpematerialer	kg	0
Vannforbruk	m ³	0
Elektrisitetsforbruk	kWh	0,278
Andre energikilder	MJ	0
Materialeltap	kg	4,25
Materialer fra avfallsbehandling	kg	1,46
Støv i luften	kg	0

Montert produkter i bruk (B1)

	Enhet	Verdi
LCA-relaterte utslipp under bruk	kg	0

Produktet krever normalt ingen vedlikehold eller reparasjon.

Produktet krever normalt ingen utskifting i byggets levetid.

Vedlikehold (B2)/Reparasjon (B3)

	Enhet	Verdi
Vedlikeholdsfrekvens*		0
Hjelpematerialer	kg	0
Andre ressurser	kg	0
Vannforbruk	m ³	0
Elektrisitetsforbruk	kWh	0
Andre energikilder	MJ	0
Materialtap	kg	0

Utskifting (B4)/Renovering (B5)

	Enhet	Verdi
Utskiftingsfrekvens*		0
Elektrisitetsforbruk	kWh	0
Utskifting av slitte deler	0	0

* Tall eller referanselevetid

Produktet har ingen energi og vannforbruk i drift.

Limtre sorteres som blandet treavfall på byggeplass og behandles normalt med energigjenvinning.

Drifts energi (B6) og vannbruk (B7)

	Enhet	Verdi
Vannforbruk	m ³	0
Elektrisitetsforbruk	kWh	0
Andre energikilder	MJ	0
Utstyrets varmeeffekt	kW	0

Sluttfase (C1, C3, C4)

	Enhet	Verdi
Farlig avfall	kg	0
Blandet avfall	kg	424,85
Gjenbruk	kg	0
Resirkulering	kg	0
Energigjenvinning	kg	424,85
Til deponi	kg	0

Transporten av treavfall er basert på gjennomsnittsavstand for 2007 i Norge og utgjør 85 km (Raadal et al. (2009).

Transport avfallsbehandling (C2)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/	Enhet
Bil		Uspesifisert	85	0,045	l/tkm
Jernbane					

Gevinsten av eksportert energi fra energigjenvinning i kommunalt avfallsanlegg er beregnet med erstatning av norsk el-miks og norsk fjernvarmemiks. Data for el-miks er samme som brukt i A1-A3 og fjernvarmemiks er basert på produksjonen i 2015.

Gevinst og belastninger etter endt levetid (D)

	Enhet	Verdi
Substitusjon av elektrisitet	MJ	625
Substitusjon av fjernvarme	MJ	4298

LCA: Resultater

Resultatene for global oppvarming i de ulike module gir stort bidrag fra opptak og utslipp av biogent karbon. Netto bidrag fra biogent karbon i hver modul er vist på side 8.

Systemgrenser (X = inkludert, MID = modul ikke deklartert, MIR = modul ikke relevant)

Produktfase			Konstruksjon installasjon fase		Bruksfase							Slutfase				Etter endt levetid
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjon installasjon fase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskifninger	Renovering	Operasjonell energibruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
GWP	kg CO ₂ -ekv	-6,08E+02	1,03E+01	1,05E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ODP	kg CFC11-ekv	1,17E-05	1,99E-06	1,51E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	4,49E-02	1,57E-03	5,13E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
AP	kg SO ₂ -ekv	5,53E-01	2,49E-02	6,97E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	9,87E-02	3,33E-03	1,32E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ADPM	kg Sb-ekv	2,37E-04	2,83E-05	2,87E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ADPE	MJ	1,11E+03	1,71E+02	1,49E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	kg CO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	8,68E-03	4,64E+00	6,98E+02	5,60E-03	-3,07E+01
ODP	kg CFC11-ekv	0,00E+00	0,00E+00	8,15E-10	8,56E-07	5,00E-07	2,42E-09	-3,46E-06
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,93E-06	7,73E-04	4,07E-03	1,73E-06	-1,55E-02
AP	kg SO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	4,02E-05	1,81E-02	1,01E-01	3,80E-05	-1,53E-01
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	9,70E-06	3,18E-03	2,67E-02	6,73E-06	-3,90E-02
ADPM	kg Sb-ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,41E-07	1,30E-05	8,84E-06	8,14E-09	-5,95E-05
ADPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	9,54E-02	7,49E+01	1,36E+02	2,16E-01	-4,16E+02

GWP Globalt oppvarmingspotensial; ODP Potensial for nedbryting av stratosfærisk ozon; POCP Potensial for fotokjemisk oksidantdannning; AP Forsurningspotensial for kilder på land og vann; EP Overgjødslingspotensial; ADPM Abiotisk uttømmingspotensial for ikke-fossile ressurser; ADPE Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser

Ressursbruk

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
RPEE	MJ	3,35E+03	2,54E+00	1,05E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RPEM	MJ	7,11E+03	0,00E+00	1,19E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
TPE	MJ	1,05E+04	2,54E+00	1,05E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRPE	MJ	1,21E+03	1,75E+02	1,59E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRPM	MJ	1,38E+02	0,00E+00	5,97E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
TRPE	MJ	1,35E+03	1,75E+02	1,65E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
W	m ³	7,07E+00	3,54E-02	7,35E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Ressursbruk

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
RPEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,14E+00	9,62E-01	7,12E+03	3,55E-03		-2,50E+03
RPEM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-7,11E+03	0,00E+00		0,00E+00
TPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,14E+00	9,62E-01	1,59E+00	3,55E-03		-2,50E+03
NRPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,58E-01	7,62E+01	1,29E+02	2,22E-01		-5,03E+02
NRPM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-7,86E+01	0,00E+00		0,00E+00
TRPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,58E-01	7,62E+01	5,07E+01	2,22E-01		-5,03E+02
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
W	m ³	0,00E+00	0,00E+00	8,46E-03	1,49E-02	2,23E-01	2,60E-04		-1,03E+01

RPEE Fornybar primærenergi brukt som energibærer; RPEM Fornybar primærenergi brukt som råmateriale; TPE Total bruk av fornybar primærenergi; NRPE Ikke fornybar primærenergi brukt som energibærer; NRPM Ikke fornybar primærenergi brukt som råmateriale; TRPE Total bruk av ikke fornybar primærenergi; SM Bruk av sekundære materialer; RSF Bruk av fornybart sekundære brensel; NRSF Bruk av ikke fornybart sekundære brensel; W Netto bruk av ferskvann

Livsløpets slutt - Avfall

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
HW	kg	4,56E+01	1,03E+01	6,58E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NHW	kg	1,48E-03	9,22E-05	1,75E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RW	kg	6,76E-03	1,14E-03	8,52E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Livsløpets slutt - Avfall

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
HW	kg	0,00E+00	0,00E+00	7,28E-03	4,48E+00	4,63E+00	8,16E-01		-1,05E+01
NHW	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,93E-07	4,41E-05	1,30E-04	7,36E-08		-5,30E-04
RW	kg	0,00E+00	0,00E+00	9,72E-07	4,84E-04	1,37E-04	1,39E-06		-2,10E-03

HW Avhendet farlig avfall; NHW Avhendet ikke-farlig avfall; RW Avhendet radioaktivt avfall

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
CR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MR	kg	4,42E-01	0,00E+00	1,46E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	7,87E-03	0,00E+00	7,87E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	4,93E-01	0,00E+00	6,19E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ETE	MJ	3,39E+00	0,00E+00	4,26E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
CR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
MR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,19E+02	0,00E+00		-6,25E+02
ETE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,26E+03	0,00E+00		-4,30E+03

CR-komponenter for gjenbruk, MR Materialer for resirkulering, MER Materialer for energigjenvinning, EEE Eksportert elektrisk energi; ETE Eksportert termisk energi

Lese eksempel: $9,0 \text{ E-}03 = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Norske tilleggskrav

Klimagassutslipp fra bruk av elektrisitet i produksjonsfasen

Nasjonal markedsmix (produksjonsmix pluss import) på lavspenning er anvendt for elektrisitetsbruk i produksjonprosessen (A3). Markedsmix inkluderer i tillegg til elektrisitetsproduksjon også livsløpet av overføringslinjer, direkte utslipp fra nettet og tap i nettet.

Data kilde	Mengde	Enhet
Ecoinvent v3.4 (oktober 2017)	0,0312	kg CO ₂ -ekv/kWh

Farlige stoffer

- Produktet inneholder ingen stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten
- Produktet inneholder stoffer som er under 0,1 vekt% på REACH Kandidatliste
- Produktet inneholder stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten, se tabell under Spesifikke norske krav.
- Produktet inneholder ingen stoffer på REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten. Produktet kan karakteriseres som farlig avfall (etter Avfallsforskriften, Vedlegg III), se tabell under Spesifikke norske krav.

Navn	CAS no.	Mengde

Transport

Det er ingen transport fra produksjon til sentrallager.

Inneklima

Limtrebjelk av gran har blitt testet for emisjoner av totalt flykte oragniske forbindelser (TVOC), formaldehyd og ammoniakk. Resultatene etter 28 dager viser en emisjonshastighet på 0,04 mg/m²h for TVOC, <0.033 mg/m²h for formaldehyd og <0.005 mg/m²h. I følge den finske innklimaklassifiseringen av byggematerialer fra Rakennustieto, så vil dette ligge i klassen M1. Resultatene har også blitt vurdert til å oppfylle kravene til E1 i NS-EN 717-1:2004 med en beregnet formaldehydemisjon på <0.009 mg/m³. Dokumentasjon av testresultater kan fås på forespørsel til Moelven limtre AS.

Klimadeklarasjon

For å øke transparensten til beregning av klimapåvirkning og biogent karbon, så er det inkludert flere indikatorer fra livsløpsinventaret og bidragsanalyse for miljøpåvirkning.

Indikatorer for biogent karbon fra livsløpsinventaret er presentert for produktet og emballasjen i tabellen under. Disse er beregnet i henhold til tabell E.4 fra Annex E i ISO 21930:2017.

Livsløpsinventar for biogent karbon i produktet og emballasje

Parameter	Enhet	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4
Opptak og utslipp assosiert med biogent karboninnhold i biobasert produkt	kg CO ₂	-6,88E+02	0,00E+00	-2,62E-21	0,00E+00	0,00E+00	6,88E+02	0,00E+00
Opptak og utslipp assosiert med biogent karboninnhold i biobasert emballasje	kg CO ₂	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

I beregning av klimapåvirkning, så er indikatoren for GWP blitt delt opp her i underindikatorer i tabellen under. I beregninger som ikke inkluderer hele livsløpet, så skal da indikatoren "GWP - umiddelbar oksidasjon av biogent karbon" anvendes. Denne indikatoren beregner alt utslippet av karbondioksid fra forbrenning av trevirke i modul A1-A3, selv om selve utslippet skjer i andre moduler som A5 og C3.

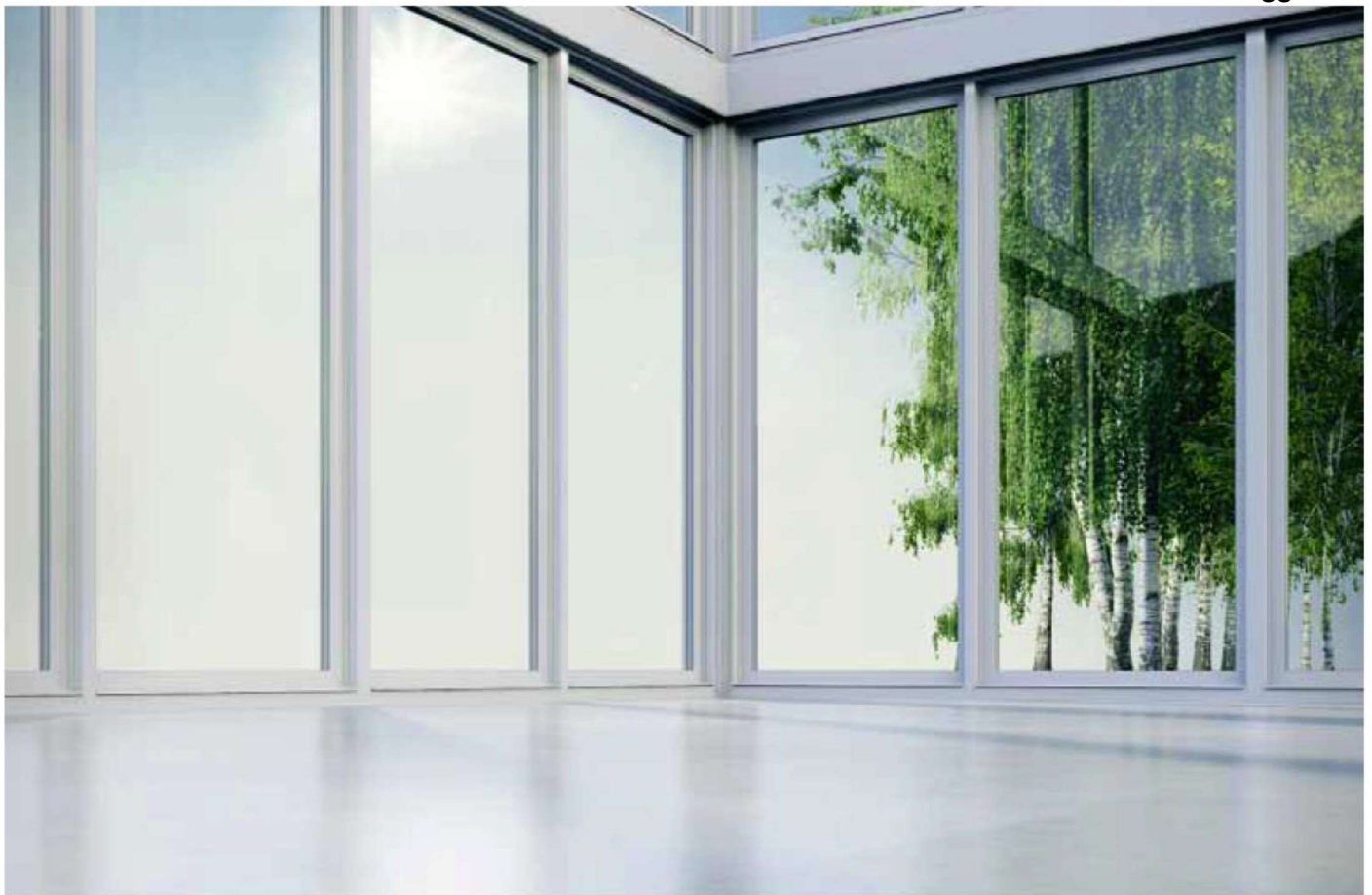
Underindikatorer for bidraget fra biogent karbon til klimapåvirkning

Parameter	Enhet	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4
GWP - umiddelbar oksidasjon av biogent karbon	kg CO ₂ -ekv	7,93E+01	1,03E+01	1,05E+00	8,68E-03	4,64E+00	1,06E+01	5,60E-03
GWP - bidrag fra biogent karbon i materialene	kg CO ₂ -ekv	-6,88E+02	0,00E+00	-2,62E-21	0,00E+00	0,00E+00	6,88E+02	0,00E+00
GWP - total	kg CO ₂ -ekv	-6,08E+02	1,03E+01	1,05E+00	8,68E-03	4,64E+00	6,98E+02	5,60E-03

Bibliografi

NS-EN ISO 14025:2010	<i>Miljømerker og deklarasjoner - Miljødeklarasjoner type III - Prinsipper og prosedyrer.</i>
NS-EN ISO 14044:2006	<i>Miljøstyring - Livsløpsvurderinger - Krav og retningslinjer</i>
NS-EN 15804:2012+A1:2013	<i>Bærekraftig byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer</i>
ISO 21930:2007	<i>Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products</i>
ISO 21930:2017	<i>Bærekraftige bygninger og anlegg - Grunnleggende produktkategoriregler for miljødeklarasjoner for byggevarer og tjenester</i>
Tellnes & Ruttenborg (2018)	<i>LCA-report for Moelven Limtre AS. Report nr. 325077-1 from Norwegian Institute of Wood Technology, Oslo, Norway</i>
NPCR015 rev. 1	<i>Product category rules for wood and wood-based products for use in construction</i>
Ecoinvent v3.4	<i>Swiss Centre of Life Cycle Inventories. www.ecoinvent.ch</i>
NS-EN 16449:2014	<i>Tre og trebaserte produkter - Beregning av biogent karboninnhold i tre og omdanning til karbondioksid</i>
NS-EN 16485:2014	<i>Tømmer og skurlast - Miljødeklarasjoner - Produktkategoriregler for tre og trebaserte produkter til bruk i byggverk</i>
NS-EN 14080:2013	<i>Trekonstruksjoner - Limtre og limt laminert heltre - Krav</i>
Raadal et al. (2009).	<i>Raadal, H. L., Modahl, I. S. & Lyng, K-A. (2009). Klimaregnskap for avfallshåndtering, Fase I og II. Oppdragsrapport nr 18.09 fra Østfoldforskning, Norge</i>
Rakennustieto	<i>Emission Classification of Building Materials. The Building Information Foundation RTS (Rakennustieto). Helsinki, Finland.</i>
NS-EN 717-1:2004	<i>Trebaserte platematerialer - Bestemmelse av formaldehydutslipp - Del 1: Formaldehydutslipp ved kammermetode</i>
NEPD-307-179:2015	<i>Miljødeklarasjon for skurlast av gran eller furu for Treindustrien. EPD-Norge.</i>
ISO 9001:2015	<i>Ledelsessystemer for kvalitet - Krav</i>
ISO 14001:2015	<i>Ledelsessystemer for miljø - Spesifikasjon med veiledning</i>
PEFC ST 2002:2013	<i>Chain of Custody of Forest Based Products</i>

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Program operatør og utgiver Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norge	Tlf: +47 977 22 020 e-post: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
	 Eier av deklarasjonen Moelven Limtre AS Postboks 143, 2391 Moelv Norge	Tlf: +47 62 33 40 00 Fax: +47 62 33 40 01 e-post: post.limtre@moelven.no web: www.moelven.no
 Østfoldforskning	Forfatter av Livssyklusrapporten Lars G. F. Tellnes Østfoldforskning AS, Stadion 4 1671 Kråkerøy, Norge	Tlf: +47 69 35 11 00 Fax: +47 69 34 24 94 e-post: post@ostfoldforskning.no web: www.ostfoldforskning.no



Environmental Product Declaration

weber.floor 110 Fine/120 Reno/130 Core/140 Nova



The environmental impact of these products have been assessed according to EN 15804 and verified by an independent third party. Declaration number: VAHEPD-2015-106



Registration number: S-P-00651

General information

Manufacturer

Saint-Gobain Byggprodukter AB
Organisation №: SE 556241-2592
Box 415
SE-191 24 Sollentuna
Sweden
Production site: Lyttersta, Vingåker

Contact information

www.weber.se
Arnold Fredriksson, arnold.fredriksson@weber.se

Environmental management systems

ISO 14001 №: 1098M, issued April, 1998.

Product Category Rules

EN 15804 as the core PCR + International EPD System Product Category Rule, PCR for constructions products and construction services, PCR 2012:01, version 2.0, 2015-03-03, with the appendix 'Mortars applied to a surface'.

Date of publication

15.10.2015

EPD Validity

5 years

Verification

EPD Program	The International EPD® System For more information — www.environdec.com
Registration No	S-P-00651
Date of publication	2015-10-15
EPD validity	5 years
EPD valid within the following geographical area	Worldwide
PCR review conducted by	The Technical Committee of the International EPD® System. Chair: Massimo Marino. Contact via info@environdec.com .
Independent verification of the declaration and data, according to ISO 14025	Hannu Karppi
Accredited or approved by	The International EPD® System



Product description

Description of the product and its use

The products covered by this assessment are a family of pumpable floor screeds for indoor use, aimed for leveling and as a ground for further surface covering, such as carpet, parquet or tiling.

The pumpability enables the products to be fed through bulk, big bags or handy bags, via designated equipment requiring no manual mixing, and allowing continuous application in various size areas.

	Pumpable	Self levelling	Self-drying	Fibre reinforced	Intended layer thickness
weber.floor 110 Fine	X	X	-	-	4-40 mm
weber.floor 120 Reno	X	X	X	X	4-50 mm
weber.floor 130 Core	X	-	-	-	10-100 mm
weber.floor 140 Nova	X	X	-	X	5-60 mm

Product standard

The floor screeds are designed, produced and CE marked according to EN 13813.

Physical characteristics

The products are supplied from production in dry form, premixed in respect of all contents but water. Water is added at the workplace, in a defined amount and technique, to produce a floor screed of high performance.

For specific physical properties, we refer to the CE-declaration or Declaration of Performance connected to the datasheet on www.weber.se

Description of the main product components and or materials:

Component	Substance	Weight-%	CAS-nr	Classification	Comment
Aggregate	Silica sand	40-65%	-	-	Respirable quartz content <0.1% (particles <5µm)
Filler	Limestone	20-35%	72608-12-9	-	-
Binder	Aluminate cement	5-15%	65997-16-2	-	-
Binder	CaSO ₄	1-10%	7778-18-9	-	-
Binder	Portland cement	0-5%	65997-15-1	Xi, R37/38-41	-
Polymer binder	Resin Vinyl Acetate	0,1-5%	-	-	-
Additives	Various	0,5-1%	-	-	Fibres, Plasticizer

The screeds are free from substances of very high concern (SVHC).

LCA calculation information

According to EN 15804, EPD of construction products may not be comparable if they do not comply with this standard. EPD might not be comparable if different reference thickness is used.

Declared unit / Functional unit

This EPD describes the environmental effect of 1m² of floor screed.

In this analysis, the quantity used was 34 kg of dry mortar, which is equivalent to a 20 mm thickness.

System boundaries

Cradle-to-Gate. Modules A1 (Raw material supply), A2 (Transports), A3 (Manufacturing).

Cut-off rules

In the assessment, all significant parameters from gathered production data are considered, i.e. raw material used per formulation, used thermal energy, internal fuel and electric power consumption, direct production waste. This study also takes into account some material flows of less than 1. It is assumed that the total sum of omitted processes does not exceed 1% of the GWP or energy impact.

Machines and facilities (capital goods) required for and during production are excluded, as is transportation of employees.

Reference service life (RSL)

The family of products covered by this declaration are aimed for leveling and ground for further surface covering. If properly installed, the service life time of the screed is equal to the lifetime of the building, and 50 years as a default.

Year of study

Raw materials, transports and manufacturing data: 2014.

Software

SimaPro 7
 PRé Consultants
 Netherlands

Life cycle stages

	Production	Construction process	Use	End-of-life
Modules	A1-A3	A4-A5	B1-B7	C1-C5
Included in the assessment	X	-	-	-
	A1: Raw material supply	A4; Transports	B1; Use	C1; De-construction
	A2; Transports	A5; Installation	B2; Maintenance	C2; Transport
	A3; Manufacturing		B3; Repair	C3; Waste processing
			B4; Replacement	C4; Disposal
			B5; Refurbishment	
			B6; Energy use	
			B7; Water use	

Product stage; A1-A3

A1; Raw-material supply

The raw material supply covers sourcing and production of all raw materials, fuels and energy used.

As most of the products are delivered as bulk the packaging materials are excluded from the study.

A2 ;Transports

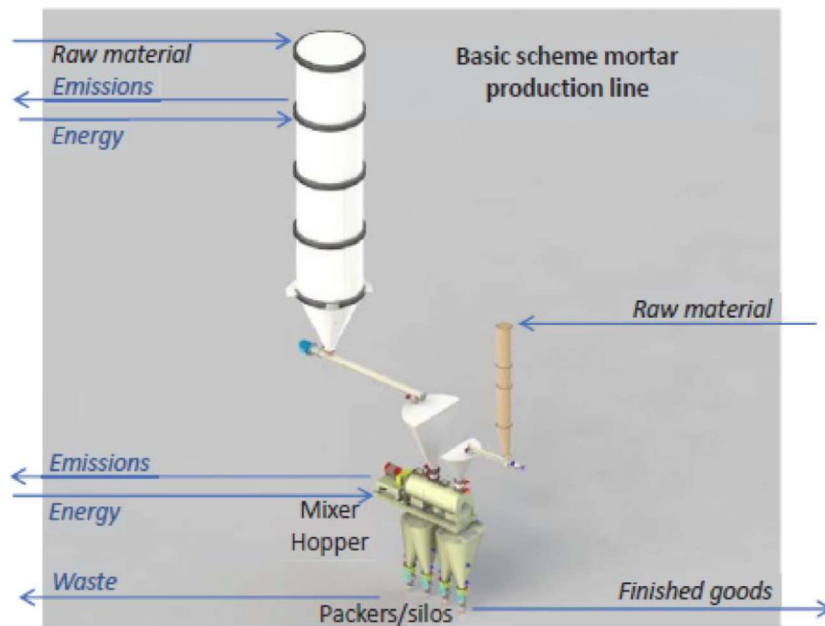
Data on transport of the different raw materials to the manufacturing plant as well as internal transports at the plant is taken into account.

A3; Manufacturing

The manufacturing process covers drying, grinding and screening of sand, dosing and mixing of the raw-materials and additives.

The emissions from the combustion of fuels and the disposal of generated waste are taken into account in module A3 as well. There are no other airborne emissions. There are neither any emissions to the water nor the ground in the manufacturing process.

Manufacturing process flow diagram



LCA results

Life cycle impacts

Impact category	unit	110 FINE	120 RENO	130 CORE	140 NOVA
Global Warming	kg CO2 eq	7,00	7,14	5,16	5,09
Ozone Depletion	kg CFC 11 eq	0,00000063	0,00000064	0,00000059	0,00000057
Acidification	kg SO2 eq	0,026	0,027	0,025	0,024
Eutrophication	kg (PO4)3- eq	0,0031	0,0033	0,0029	0,0027
Photochemical ozone creation	kg Ethene eq	0,0011	0,0011	0,0010	0,0009
Depletion of abiotic resources - elements	kg Sb eq	0,00000074	0,00000073	0,00000041	0,00000037
Depletion of abiotic resources - fossil fuels	MJ	62,19	65,85	36,20	46,30

Resource use

Resource use	unit	110 FINE	120 RENO	130 CORE	140 NOVA
Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials	MJ	2,6	2,5	2,6	2,7
Use of renewable primary energy resources used as raw materials	MJ	-	-	-	-
Total use of renewable primary energy resources	MJ	2,6	2,5	2,6	2,7
Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ	68,5	72,2	42,5	52,7
Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ	-	-	-	-
Total use of non-renewable primary energy resources	MJ	68,5	72,2	42,5	52,7
Use of secondary material	kg	0,3	0,3	0,2	0,2
Use of renewable secondary fuels	MJ	0,6	0,5	0,3	0,0
Use of non-renewable secondary fuels	MJ	11,9	12,3	11,5	10,9
Net use of fresh water	m3	0,04	0,04	0,04	0,04

Waste categories

Waste categories	unit	110 FINE	120 RENO	130 CORE	140 NOVA
Hazardous waste disposed	kg	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002
Non-hazardous waste disposed	kg	0,8	0,8	0,6	0,3
Radioactive waste disposed	kg	0,0005	0,0004	0,0003	0,00002

Other output flows

Other output flows	unit	110 FINE	120 RENO	130 CORE	140 NOVA
Components for re-use	kg	-	-	-	-
Materials for recycling	kg	0,1	0,1	0,1	0,1
Materials for energy recovery	kg	-	-	-	-
Exported energy	MJ	-	-	-	-

Additional information

Construction process

Construction installation process

- instruction for a proper installation of the product, e.g. to minimise the energy or water consumption or to improve the durability of the product

Use

Use, maintenance, repair etc

Information shall be provided for products release of dangerous substances to indoor air, soil and water during the use stage.

- instruction for a proper use of the product, e.g. to minimise the energy or water consumption or to improve the durability of the product
- instructions for a proper maintenance and service of the product
- information on key parts of the product determining its durability

End-of-life

De-construction/demolition and waste processing

- information on recycling including e.g. suitable procedures for recycling the entire product or selected parts and the potential environmental benefits gained
- information on a suitable method of reuse of the product (or parts of the products) and procedures for disposal as waste at the end of its life cycle, and
- information regarding disposal of the product or inherent materials, and any other information considered necessary to minimise the product's end-of-life impacts.

Other environmental information

i.e. environmental benefits or loads resulting from reusable products, recyclable materials and/or useful energy carriers leaving a product system e.g. as secondary materials or fuels.

As one option for other environmental information it is possible to report on recyclability potentials.

References

1. PCR for constructions products and construction services, PCR 2012:01, version 2.0 (2015)
2. Appendix to PCR 2012:01 'Mortars applied to a surface' (2015)
3. EN 15804, Sustainability of construction works – Environmental product declaration – Core rules of the product category of construction products (2012)
4. ISO 14040: Environmental management-Life Cycle Assessment-Principles and framework (2006)
5. ISO 14044: Environmental management-Life Cycle Assessment-Requirements and guidelines (2006)
6. LCA report, Saint-Gobain Weber Oy Ab Multipurpose floor leveling products. (2014)

Ver. 1 2015



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

in accordance with ISO 14025, ISO 21930 and EN 15804

Eier av deklarasjonen:	Arbor-Hattfjelldal AS
Programoperatør:	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Utgiver:	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Deklarasjonsnummer:	NEPD-1326-428-NO
Publiseringsnummer:	NEPD-1326-428-NO
ECO Platform registreringsnummer:	-
Godkjent dato:	09.06.2017
Gyldig til:	09.06.2022

Arbor malte MDF plater til vegg og tak

Arbor-Hattfjelldal AS

www.epd-norge.no



**Generell informasjon****Produkt:**

Arbor malte MDF plater til vegg og tak

Program operatør:

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo
Tlf: +47 23 08 82 92
e-post: post@epd-norge.no

Deklarasjon nummer:

NEPD-1326-428-NO

ECO Platform registreringsnummer:

-

Deklarasjonen er basert på PCR:

CEN Standard EN 15804 tjener som kjerne PCR
NPCR010 rev1 building boards (12/2013)

Erklæringen om ansvar:

Eieren av deklarasjonen skal være ansvarlig for den underliggende informasjon og bevis. EPD Norge skal ikke være ansvarlig med hensyn til produsent informasjon, livsløpsvurdering data og bevis.

Deklarert enhet:Produksjon av 1 m² malt MDF plate med 11 mm tykkelse**Deklarert enhet med opsjon:****Funksjonell enhet:**

1 m² malt MDF plate med 11 mmm tykkelse, fra vugge-til-grav, med en referanselevetid på 60 år

Verifikasjon:

Uavhengig verifikasjon av deklarasjonen og data, i henhold til ISO 14025:2010

 internt eksternt

Tredjeparts verifikator:

Marte Seenaas

(Uavhengig verifikator godkjent av EPD Norge)

Eier av deklarasjonen:

Arbor-Hattfjelldal AS
Kontaktperson: Stian Bråten
Tlf: 977 844 74
e-post: stian@arbor.no

Produsent:

Arbor-Kragerø AS
Kragerøveien 518, 3770 Kragerø
Tlf: +47 75 18 50 00
E-post: arbor@arbor.no

Produksjonssted:

Kragerø, Norge

Kvalitet/Miljøsystem:

PEFC ST 2002:2013 Chain of Custody

Org. no.:

981 407 008

Godkjent dato:

09.06.2017

Gyldig til:

09.06.2022

Årstall for studien:

2016-2017

Sammenlignbarhet:

EPD av byggevarer er nødvendigvis ikke sammenlignbare hvis de ikke samsvarer med NS-EN 15804 og ses i en bygningskontekst.

Miljødeklarasjonen er utarbeidet av:

Lars G. F. Tellnes
Norsk Treteknisk Institutt

Lars G. F. Tellnes Treteknisk

Godkjent

Håkon Hauan
Håkon Hauan
Daglig leder av EPD-Norge

Produkt

Produktbeskrivelse:

Arbor Panel ferdigmalte plater i MDF, har en eksklusiv overflate som minner om vanlig panel. Det har en tykkelse på hele 11 mm, som gir dypere og penere profiler. Malingen fremstår med penselstruktur.

Tekniske data:

MDF er produsert i henhold til NS-EN 13986:2004

Produktspesifikasjon:

Veggpanelet produseres i lengdene 2390 mm og 2740 mm, og med en tykkelse på 11 mm

Markedsområde:

Norge og Sverige, scenarioet er basert på bruk i Norge

Levetid:

Referanselevetid for elementet er det samme som for byggverket og normal settes dette til 60 år

Materialer	kg	%
MDF plate	7,52	97,98 %
Grunning	0,03	0,33 %
Maling	0,13	1,69 %
Sum produkt	7,68	100,00 %
Treemballasje	0,24	
Plastemballasje	0,01	
Pappemballasje	0,02	
Sum med emballasje	7,94	

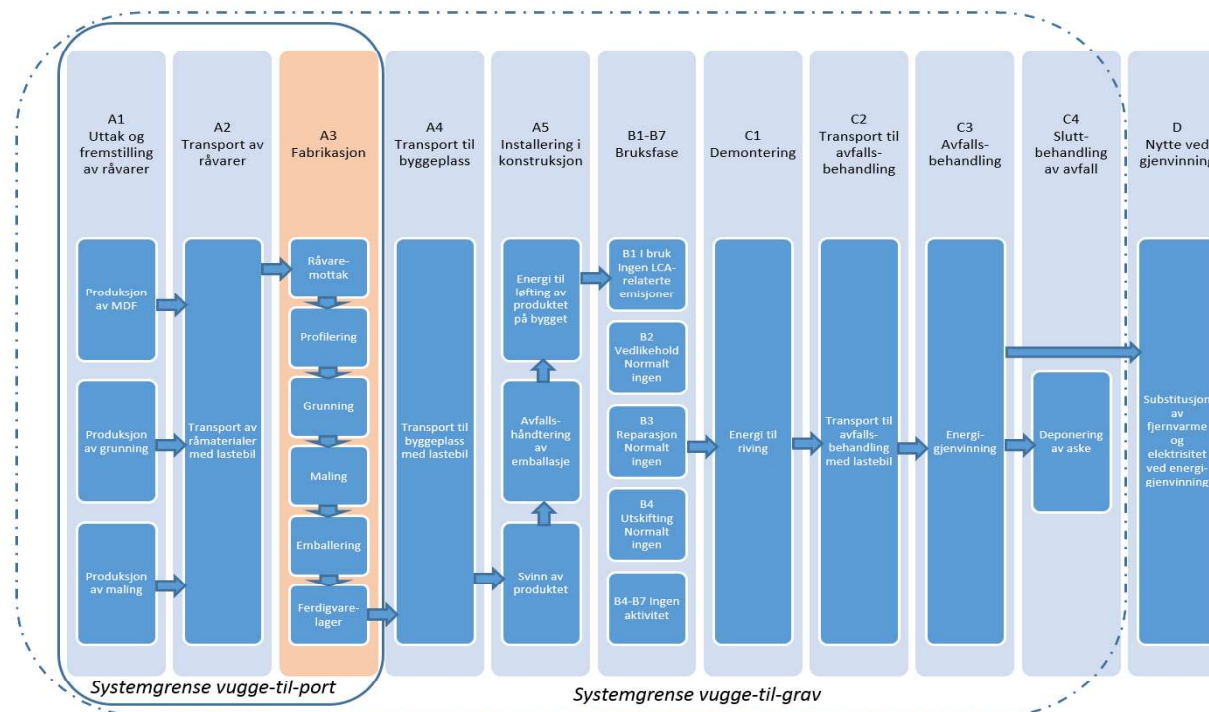
LCA: Beregningsregler

Deklarert enhet:

Produksjon av 1 m² malt MDF plate med 11 mm tykkelse

Systemgrenser:

Flytskjema for systemgrensene er vist under. Modul D er beregnet med energisubstitusjon og er nærmere forklart under scenarioene.



Datakvalitet:

Produksjonsdata er innhentet fra produksjonsstedet i 2016 og er årsnitt for 2015. Produksjonsdata for MDF er fra EPD publisert i 2016 (Sonae Industria). Data for eksportert energi fra energigjennvinning er basert på data fra Statistisk Sentralbyrå og gjelder for 2015 (2016a, b, c) Resterende data er basert på Ecoinvent v3.2 "Allocation cut-off by classification" (2015), men som er justert for å bedre representativiteten.

Cut-off kriterier:

Alle viktige råmaterialer og all viktig energibruk er inkludert. Produksjonsprosessen for råmaterialene og energistrømmer som inngår med veldig små mengder (<1%) er ikke inkludert. Disse cut-off kriteriene gjelder ikke for farlige materialer og stoffer.

Allokering:

Allokering er gjort i henhold til bestemmelser i EN 15804. Inngående energi, vann, avfall og intertransport er delt opp i underprosesser og så allokert etter inntekt mellom hoved- og biproduktene. Påvirkning for primærproduksjonen av resirkulerte materialer er allokert til hovedproduktet der materialet ble brukt.

Beregning av biogent karboninnhold:

Opptak og utslipp av karbondioksid fra biologisk opphav er beregnet basert på NS-EN 16485:2014. Denne metoden er basert på modularitetsprinsippet i EN 15804:2012, og hvor utslipp skal telles med i den livsløpsmodulen hvor det faktisk skjer. Mengden karbondioksid er beregnet i henhold til NS-EN 16449:2014. Nettobidraget til GWP fra biogent karbon er vist for hver modul på side 8.

LCA: Scenarier og annen teknisk informasjon

Følgende informasjonen beskriver scenariene for modulene i EPDen.

Det er forutsatt en transport til byggeplass på 300 km, hvor 200 km skjer på stor lastebil og 100 km på en middels stor lastebil.

Transport fra produksjonssted til bruker (A4)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk	Verdi (l/t)
Bil	53	EURO5, >32 tonn	200	0,02 l/tkm	4,00
Bil	26	EURO4, 16-32 tonn	100	0,048 l/tkm	4,80

Det er antatt at det blir 10 % svin av produktet ved montering i et bygg. I tillegg er det antatt at det kreves 1 MJ i energiforbruk på byggeplass og avfallshåndtering av emballasjen.

Det er ingen LCA-relatert miljøpåvirkning i bruk. Produktet tilfredstiller kravene til E1.

Byggefase (A5)

	Enhet	Verdi
Hjelpematerialer	m ³	
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	MJ	0,01
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	0,8
Materialer fra avfallsbehandling	kg	0,27
Støv i luften	kg	

Montert produkter i bruk (B1)

	Enhet	Verdi
Ingen LCA-relatert utslipp i bruk	kg	0

Produktet krever normalt ingen vedlikehold eller reparasjon under bruk.

Vedlikehold (B2)/Reparasjon (B3)

	Enhet	Verdi
Vedlikeholdsfrekvens*	År	-
Hjelpematerialer	kg	
Andre ressurser	kg	
Vannforbruk	kg	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	

I et typisk scenario er det antatt at det ikke vil være utskifting eller renovering i løpet av levetiden til byggverket.

Utskifting (B4)/Renovering (B5)

	Enhet	Verdi
Utskiftingsfrekvens*	p	0
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Utskifting av slitte deler	0	

* Tall eller referanselevetid

Produktet har ingen drifts energi eller vannbruk.

Drifts energi (B6) og vannbruk (B7)

	Enhet	Verdi
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Utstyrets varmeeffekt	kW	

Trevirket blir behandlet som blandet treavfall og behandlet med energigjenvinning.

Sluttfase (C1, C3, C4)

	Enhet	Verdi
Farlig avfall	kg	
Blandet avfall	kg	7,68
Gjenbruk	kg	
Resirkulering	kg	
Energigjenvinning	kg	7,68
Til deponi	kg	

Transporten av treavfall er basert på gjennomsnittsavstand for 2007 i Norge og utgjør 85 km (Raadal et al. (2009)).

Transport avfallsbehandling (C2)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk	Verdi (l/t)
Bil		Uspesifisert	85	0,045 l/tkm	3,8

Gevinsten av eksportert energi fra energigjenvinning i kommunalt avfallsanlegg er beregnet med erstatning av norsk el-miks og norsk fjernvarmemiks. Data for el-miks er samme som brukt i A1-A3 og fjernvarmemiks er basert på produksjonen i 2015.

Gevinst og belastninger etter endt levetid (D)

	Enhet	Verdi
Substitusjon av elektrisk energi	MJ	12,2
Substitusjon av termisk energi	MJ	84,2
Substitusjon av råmaterialer	kg	0,00

LCA: Resultater

Resultatene for global oppvarming i de ulike modulene gir store utslag for opptaket og utslipp av biogent karbon. Nettbidraget fra biogent karbon på GWP i hver modul er vist i side 8. Totalt for produkt og emballasje i A1-A3 utgjør dette 11,5 kg CO₂.

Systemgrenser (X = inkludert, MID = modul ikke deklartert, MIR = modul ikke relevant)

Produktfase		Konstruksjon installasjon fase			Bruksfase								Sluttfase				Etter endt levetid
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjon installasjon fase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftninger	Renovering	Operasjonell energibruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
GWP	kg CO ₂ -ekv	3,15E-01	4,14E-01	1,91E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ODP	kg CFC11-ekv	6,85E-07	7,77E-08	7,95E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	3,25E-03	7,01E-05	3,42E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
AP	kg SO ₂ -ekv	4,93E-02	1,65E-03	5,43E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	8,43E-03	2,86E-04	9,79E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ADPM	kg Sb-ekv	3,91E-05	9,88E-07	4,06E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ADPE	MJ	2,00E+02	6,75E+00	2,40E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	kg CO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,09E-04	8,46E-02	1,41E+01	1,03E-03	-6,48E-01
ODP	kg CFC11-ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,11E-11	1,57E-08	1,64E-08	3,17E-10	-8,00E-08
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	2,46E-08	1,45E-05	8,38E-05	3,98E-07	-3,31E-04
AP	kg SO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	4,90E-07	3,37E-04	3,04E-03	7,27E-06	-3,53E-03
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	9,86E-08	5,78E-05	1,02E-03	1,16E-06	-8,26E-04
ADPM	kg Sb-ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,39E-09	2,33E-07	2,60E-07	1,24E-09	-2,03E-06
ADPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,10E-03	1,37E+00	3,24E+01	3,16E-02	-8,41E+00

GWP Globalt oppvarmingspotensial; ODP Potensial for nedbryting av stratosfærisk ozon; POCP Potensial for fotokjemisk oksidantdannning; AP Forurensningspotensial for kilder på land og vann; EP Overgjødslingspotensial; ADPM Abiotisk uttømmingspotensial for ikke-fossile ressurser; ADPE Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser

Ressursbruk

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
RPEE	MJ	8,57E+01	8,72E-02	2,01E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RPEM	MJ	1,21E+02	0,00E+00	4,07E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
TPE	MJ	2,07E+02	8,72E-02	2,06E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRPE	MJ	1,76E+02	6,86E+00	2,17E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRPM	MJ	3,10E+01	0,00E+00	1,89E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
TRPE	MJ	2,07E+02	6,86E+00	2,17E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
SM	kg	2,98E-01	0,00E+00	2,98E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	1,46E+01	0,00E+00	1,53E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	8,22E-02	0,00E+00	5,50E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
W	m ³	2,23E-01	1,44E-03	2,34E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Ressursbruk

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
RPEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,28E-02	1,74E-02	1,16E+02	7,78E-04		-5,04E+01
RPEM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-1,17E+02	0,00E+00		0,00E+00
TPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,28E-02	1,74E-02	-1,20E+00	7,78E-04		-5,04E+01
NRPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,57E-03	1,39E+00	3,24E+01	3,24E-02		-9,71E+00
NRPM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-3,08E+01	0,00E+00		0,00E+00
TRPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,57E-03	1,39E+00	1,59E+00	3,24E-02		-9,71E+00
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,67E-05	0,00E+00	7,02E-01	0,00E+00		-3,83E+01
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,11E-05	0,00E+00	4,68E-01	0,00E+00		-2,56E+01
W	m ³	0,00E+00	0,00E+00	9,59E-05	2,92E-04	8,12E-03	3,62E-05		-2,12E-01

RPEE Fornybar primærenergi brukt som energibærer; RPEM Fornybar primærenergi brukt som råmateriale; TPE Total bruk av fornybar primærenergi; NRPE Ikke fornybar primærenergi brukt som energibærer; NRPM Ikke fornybar primærenergi brukt som råmateriale; TRPE Total bruk av ikke fornybar primærenergi; SM Bruk av sekundære materialer; RSF Bruk av fornybart sekundære brensel; NRSF Bruk av ikke fornybart sekundære brensel; W Netto bruk av ferskvann

Livsløpets slutt - Avfall

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
HW	kg	2,97E-02	9,27E-04	2,01E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NHW	kg	1,03E+00	4,31E-01	1,69E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RW	kg	4,20E-04	4,42E-05	4,79E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Livsløpets slutt - Avfall

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
HW	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,51E-06	1,76E-04	5,39E-02	1,16E-01		-7,52E-03
NHW	kg	0,00E+00	0,00E+00	9,01E-05	8,05E-02	1,08E-01	3,25E-02		-2,27E-01
RW	kg	0,00E+00	0,00E+00	8,87E-09	8,90E-06	6,06E-06	1,81E-07		-4,03E-05

HW Avhendet farlig avfall; NHW Avhendet ikke-farlig avfall; RW Avhendet radioaktivt avfall

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
CR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MR	kg	6,61E-02	0,00E+00	4,05E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	2,61E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	2,05E+00	0,00E+00	1,43E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ETE	MJ	1,43E+01	0,00E+00	9,85E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
CR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
MR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,22E+01	0,00E+00		-1,22E+01
ETE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,42E+01	0,00E+00		-8,42E+01

CR-komponenter for gjenbruk, MR Materialer for resirkulering, MER Materialer for energigjenvinning, EEE Eksportert elektrisk energi; ETE Eksportert termisk energi

Lese eksempel: $9,0 \text{ E-03} = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Norske tilleggskrav

Klimagassutslipp fra bruk av elektrisitet i produksjonsfasen

Nasjonal markedsmix med import på lavspenning, inkludert produksjon av overføringslinjer og nettap, er anvendt for elektrisitet i produksjonprosessen (A3).

Data kilde	Mengde	Enhet
Ecoinvent v3.2 (desember 2015)	35,77	gram CO ₂ -ekv./kWh

Farlige stoffer

- Produktet inneholder ingen stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten
- Produktet inneholde stoffer som er under 0,1 vekt% på REACH Kandidatliste
- Produktet inneholde stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten, se tabell under Spesifikke norske krav.
- Produktet inneholder ingen stoffer på REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten. Produktet kan karakteriseres som farlig avfall (etter Avfallsforskriften, Vedlegg III), se tabell under Spesifikke norske krav.

Transport

Transport fra produksjonssted til sentrallager i Norge: 0 km

Inneklima

Produktet er ikke testet for emisjoner til innemiljø, men MDF platen tilfredstiller krav til E1.

Klimadeklarasjon

For å øke transparensen i bidraget til klimapåvirkning, så er indikatoren GWP blitt delt opp her i underindikatorer:

GWP-IOBC Klimapåvirkning beregnet etter umiddelbar oksidasjon av biogent karbon prinsippet.

GWP-BC Klimapåvirkning fra netto opptak og utslipp av biogent karbon fra materialene i hver modul.

Klimapåvirkning

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
GWP-IOBC	kg CO ₂ -ekv	1,18E+01	4,14E-01	1,53E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
GWP-BC	kg CO ₂ -ekv	-1,15E+01	0,00E+00	3,82E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
GWP	kg CO ₂ -ekv	3,15E-01	4,14E-01	1,91E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Klimapåvirkning

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
GWP-IOBC	kg CO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,09E-04	8,46E-02	2,94E+00	1,03E-03		-6,48E-01
GWP-BC	kg CO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,11E+01	0,00E+00		0,00E+00
GWP	kg CO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,09E-04	8,46E-02	1,41E+01	1,03E-03		-6,48E-01

Bibliografi

NS-EN ISO 14025:2010	<i>Miljømerker og deklarasjoner - Miljødeklarasjoner type III - Prinsipper og prosedyrer.</i>
NS-EN ISO 14044:2006	<i>Miljøstyring - Livsløpsvurderinger - Krav og retningslinjer</i>
NS-EN 15804:2012+A1:2013	<i>Bærekraftig byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer</i>
ISO 21930:2007	<i>Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products</i>
NS-EN 16449:2014	<i>Tre og trebaserte produkter - Beregning av biogent karboninnhold i tre og omdanning til karbondioksid</i>
NS-EN 16485:2014	<i>Tømmer og skurlast - Miljødeklarasjoner - Produktkategoriregler for tre og trebaserte produkter til bruk i byggverk</i>
NPCR010 rev1	<i>Product category rules for building boards</i>
Ecoinvent v3.2	<i>Swiss Centre of Life Cycle Inventories. www.ecoinvent.ch</i>
Statistisk sentralbyrå	<i>Tabell 04730: Forbruk av brensel til bruttoproduksjon av fjernvarme, 2015</i>
Statistisk sentralbyrå	<i>Tabell 04727: Fjernvarmebalansen, 2015</i>
Statistisk sentralbyrå	<i>Tabell 09469: Nettoproduksjon av fjernvarme, 2015</i>
Tellnes, L.G.F 2017	<i>LCA-report for Arbor AS. Report nr. 325026-1 from Norwegian Institute of Wood Technology, Oslo, Norway.</i>
Raadal et al. (2009).	<i>Raadal, H. L., Modahl, I. S. & Lyng, K-A. (2009). Klimaregnskap for avfallshåndtering, Fase I og II. Oppdragsrapport nr 18.09 fra Østfoldforskning, Norge</i>
Sonae Industria (2016)	<i>Environmental product declaration for Medium density fiberboard (MDF), uncoated from Sonae Industria. Declaration number EPD-SON-20160210-IBA1-EN. Published 2016-11-17 by Institut Bauen und Umwelt e.V.</i>

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Program operatør og utgiver Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norge	Tlf: +47 23 08 82 92 e-post: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
 ARBOR KVALITET	Eier av deklarasjonen Arbor-Hattfjelldal AS Arborveien 10, 8690 Hattfjelldal Norge	Tlf: +75 18 50 00 Fax: e-post: arbor@arbor.no web: www.arbor.no
Treteknisk 	Forfatter av Livssyklusrapporten Lars G. F. Tellnes Norsk Treteknisk Institutt Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo, Norge	Tlf: +47 98 85 33 33 Fax: - e-post: firmapost@treteknisk.no web: www.treteknisk.no

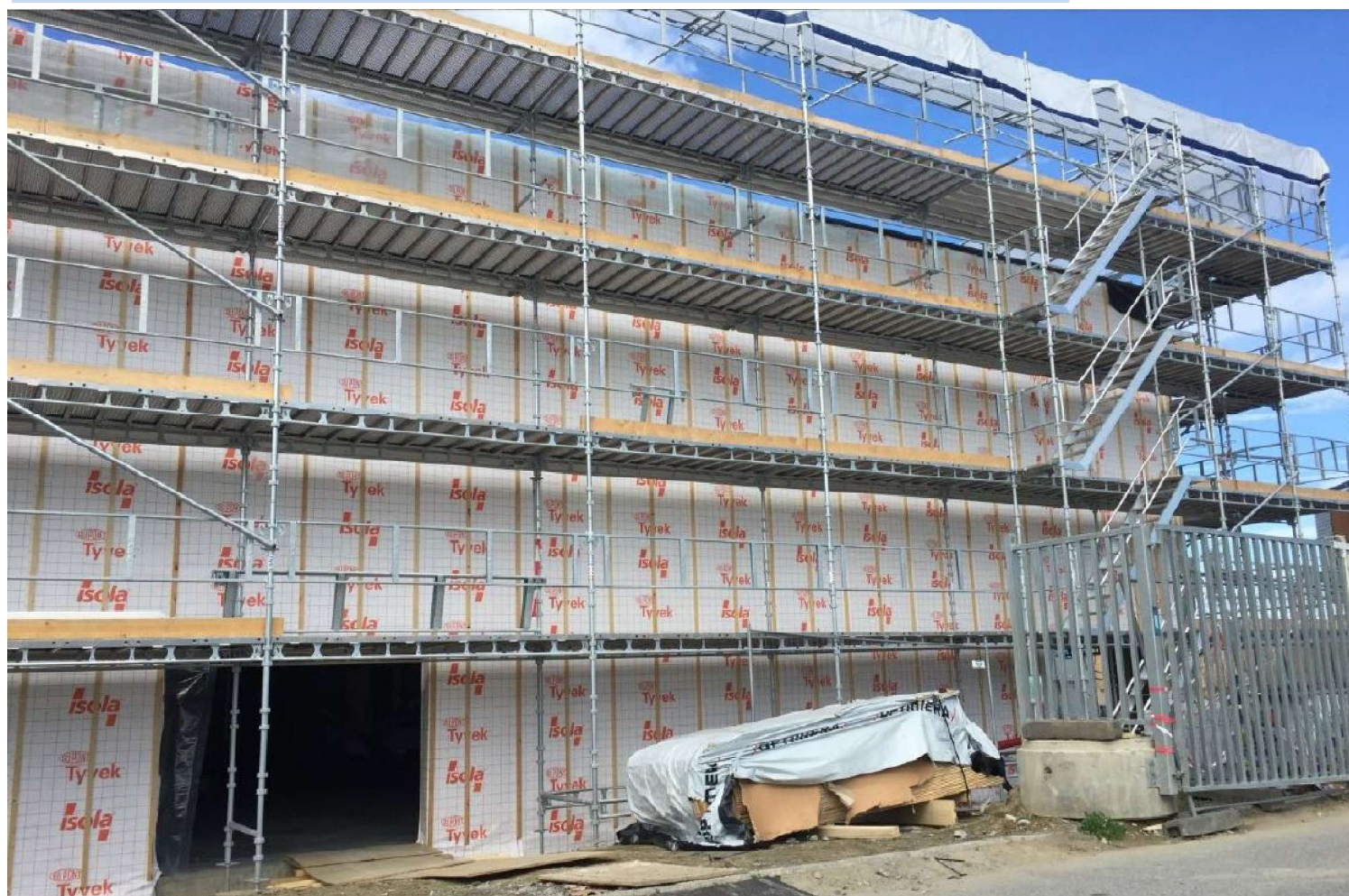
ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804

Owner of the Declaration	Isola AS
Programme operator	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Publisher	The Norwegian EPD Foundation
Declaration number	EPD-ISO-20150315-IBE1-EN
Registration number	NEPD-1472-492-EN
Issue date	08.06.2016
Valid to	07.06.2021

Isola Soft Xtra

Isola AS



1. General Information

<p>Isola AS</p> <hr/> <p>Programme holder IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Germany</p> <hr/> <p>Declaration number EPD-ISO-20150315-IBE1-EN</p> <hr/> <p>This Declaration is based on the Product Category Rules: False ceiling and underlay sheeting, 07.2014 (PCR tested and approved by the SVR)</p> <hr/> <p>Issue date 08/06/2016</p> <hr/> <p>Valid to 07/06/2021</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (President of Institut Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dr. Burkhard Lehmann (Managing Director IBU)</p>	<p>Isola Soft Xtra</p> <hr/> <p>Owner of the Declaration Isola AS Prestermoen 9 N3946 Porsgrunn N-orway</p> <hr/> <p>Declared product / Declared unit 1 m² Isola Soft Xtra</p> <hr/> <p>Scope: This document applies to Isola Soft Xtra high density polyethylene (HDPE) membranes (Tyvek®) manufactured by DuPont in L-2984 Contern, with a declared unit weight of 69 g/m². The LCA data were compiled using production data from the year 2013 by DuPont Luxembourg s.à r.l. The owner of the declaration shall be liable for the underlying information and evidence; the IBU shall not be liable with respect to manufacturer information, life cycle assessment data and evidences.</p> <hr/> <p>Verification The CEN Norm /EN 15804/ serves as the core PCR Independent verification of the declaration according to /ISO 14025/ <input type="checkbox"/> internally <input checked="" type="checkbox"/> externally</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Christina Bocher (Independent verifier appointed by SVR)</p>
--	--

2. Product

2.1 Product description / Product definition

DuPont™ Tyvek® is a nonwoven material made of HDPE, which is diffusion open but watertight. It is used as a roof and wall underlay.

For the placing on the market in the EU/EFTA (with exception of Switzerland) the regulation (EU) No 305/2011 applies. The products need a declaration of performance taking into consideration /EN 13859-1:2010/: Flexible sheets for waterproofing and /EN 13859-2:2010/: Flexible sheets for waterproofing and the CE-marking.

2.2 Application

Tyvek® underlays are used in roofs and walls. They constitute the second water shedding layer and at the same time protect the insulation from trapped moisture, wind penetration, dust and insects. Insulation installed below Tyvek® is kept dry and performs as designed.

2.3 Technical Data

The following chapter comprises technical data for the characteristics listed in the Declaration of Performance according to the harmonized technical specifications /EN 13859-1:2010/ and /EN 13859-2:2010/.

Constructional data

Name	Value	Unit
Length * acc. to EN 1848-2	50m standard	m
Width * acc. to EN 1848-2	1.3m standard 2.8m standard 3.0m standard	m
Grammage * acc. to EN 1849-2	0.069	kg/m ²
Resistance to water penetration acc. to EN 1928 (class)	W1	-
Water vapor diffusion equivalent air layer thickness acc. to EN ISO 12572	0.021	m
Maximum tensile force acc. to EN 12311-1	205 - 170	N/50mm
Elongation acc. to EN 12311-1	9 - 13	%
Tear Resistance (nail) acc. to EN 12310-1	80 - 80	N/mm
Resistance to water penetration after ageing acc. to EN 1297, EN 1928 (class)	W1	-

* Not listed in the declaration of performance

For the application and use the respective national provisions apply. (NO: SINTEF - Stiftelsen for

industriell og teknisk forskning; GB: BBA - British Board of Agrément; FR: CSTB - Centre scientifique et technique du bâtiment, etc.).

2.4 Delivery status

The single selling unit is a roll of up to 3m width and a length of up to 100m. Usually several rolls are strapped and piled on a wooden pallet. The order unit is square meter [m²].

2.5 Base materials / Ancillary materials

Isola Soft Xtra single layer membranes are made of
 - high density polyethylene (HDPE) >99%
 - hindered amine light stabilizers (HALS, added for UV stabilization) <1%.

2.6 Manufacture

Isola Soft Xtra underlay is produced on semi-continuously operating production facilities in different countries. Process steps include:

1. Spinning of thin HDPE filaments.
2. Bonding of filament sheet.
3. Printing, slitting and packaging of the finished roll goods.

2.7 Environment and health during manufacturing

Some of the manufacturing facilities employed in the production of Isola Soft Xtra are /ISO 14001:2004/ certified. All facilities comply with local regulations.

2.8 Product processing/Installation

Isola Soft Xtra membranes for walls and roofs can be either installed on the construction site or in manufacturing facilities in case of pre-fabricated buildings. In both instances the material is usually installed by manually unwinding the sheet from the roll and placing it onto the designated surface. Tools required are usually a knife or scissors to cut the sheet as well as a stapler to fix it to the construction. Refer to Tyvek® installation guidelines for more information.

2.9 Packaging

Isola Soft Xtra is wound onto carton cores. Each roll comes with a paper insert sheet. Rolls are individually wrapped in foil (LDPE: low density PE) and stacked on wooden pallets which are also wrapped in LDPE stretch film. Vertical sides of the pallets are protected with a carton profile. All packaging materials can be reused (e.g. pallets), recycled or valorised through energy recovery.

2.10 Condition of use

Materials are not expected to change or react during the period of use. Isola Soft Xtra is intended to be

installed on the cold side of the insulation and is designed to withstand substantial temperature changes during service life.

2.11 Environment and health during use

Tyvek® membranes are usually concealed below roof decking or facade cladding. They do not require maintenance and will not produce emissions. There are no environmental or health concerns to be expected from the use of the material.

2.12 Reference service life

The documentation of the RSL is not required for this EPD since not the entire life cycle is declared (without modules B1-B7). Nevertheless, the product is assumed to have a reference service life of 30 years, corresponding to the average roof lifetime (BNB *Nutzungsdauerliste*). But this assumption could not be verified because the Tyvek® envelopes have only been sold for 20 years. Influences on ageing when applied in accordance with the rules of technology

2.13 Extraordinary effects

Fire

Fire protection

Name	Value
Building material class acc. to /EN13501-1/	E

Water

Isola Soft Xtra membranes are inherently waterproof. No part of the product will dissolve in water nor will the product release any toxic substances to water.

Mechanical destruction

No possible impacts on the environment following unforeseeable mechanical destruction are known.

2.14 Re-use phase

The material is not intended to be re-used or recycled. Energy recovery is possible.

2.15 Disposal

Incineration is the preferred way of disposal. The /European Waste Code:2000/ for HDPE is 02 01 04, for random construction materials it is 17 09 04. Both may apply.

2.16 Further information

Additional information about product properties and use can be found at www.isola.com.

3. LCA: Calculation rules

3.1 Declared Unit

This declaration applies to 1 m² of Isola Soft Xtra membrane, with a declared unit weight of 69 g/m².

Declared unit

Name	Value	Unit
Declared unit	1	m ²
Grammage	0.069	kg/m ²
Conversion factor to 1 kg	13.89	-

3.2 System boundary

Type of EPD: Cradle-to-gate (with options)
 The system boundaries of the EPD follow the modular construction system as described by /EN 15804:2012/. The LCA takes into account the following modules:

- A1-A3: Manufacturing of pre-products, packaging, ancillary materials, transport to the factory, production including energy supply and waste handling
- A4: Transport to the construction site

- A5: Installation into the building (disposal of packaging)
- C4: Waste disposal (incineration)
- D: Potential for reuse, recovery and/or recycling (benefits for incineration and recovery of packaging materials from module A5 and envelopes incineration from module C3).

3.3 Estimates and assumptions

The color paste used in the finishing process was valued with a general composition of water-based color paste (conservative approach).

3.4 Cut-off criteria

All data were taken into consideration (recipe constituents, process water, electricity used). In case of missing data, a cut-off criteria of 1% of the total input mass was applied for unit processes and 5% for the entire modules (as recommended by /EN 15804:2012/, section 6.3.5) and therefore some inputs were excluded: tape and spiking agent for monolayer production (sum < 0.04% of total input mass for monolayer production), paper ink, hotmelt, paper, tape and detergent for finishing process (sum < 0.2% of total input mass for finishing process). Transports were considered for all inputs and outputs. Manufacturing of the production machines and systems and associated infrastructure were not taken into account in the life cycle assessment (LCA). Regarding possible off-cuts during installation, the amount is lower than 5% and therefore also neglected.

3.5 Background data

All background data for the LCA model were taken from the database of the /GaBi software version 6.106:2015/.

3.6 Data quality

To simulate the product stage, data recorded by DuPont Luxembourg s.à r.l. and the converting plant in Germany from the production year 2013 were used. Eurostat data for the year 2012 were used to model the modules A4 (freight transport modal split) and A5 (packaging disposal routes).

Regarding background processes, the Luxembourg and German electricity grid mix were applied to the production plants in these countries (A1-A3). Other background data were specific to Germany or the European average, and were not older than 3 years. The representativeness can be classified as very good.

3.7 Period under review

The period of study encompasses the year 2013.

3.8 Allocation

Mass allocation was applied for production. At the DuPont site in Luxembourg, Tyvek® waste materials are recycled internally or sold and transformed externally. The avoided production of HDPE granulates is considered in the modules A1-A3 for the valuable pellets sold with specification. The low quality plastic pellets without specification and some packaging materials sent for recycling are transformed externally to obtain a valuable material. In this case, the materials for recycling are considered as waste material and a system cut-off is applied to the Life Cycle Inventory (LCI). The packaging and Tyvek® production waste sent to incineration are modelled through the combustion process of the specific material and the avoided conventional energy production is credited in module D.

3.9 Comparability

Basically, a comparison or an evaluation of EPD data is only possible if all the data sets to be compared were created according to /EN 15804/ and the building context, respectively the product-specific characteristics of performance, are taken into account.

4. LCA: Scenarios and additional technical information

The following technical information serves as a basis for the declared modules or can be used for the development of specific scenarios in the context of a building assessment.

Transport to the building site (A4)

Name	Value	Unit
Transport distance	2667	km
Transport (train)	2.17E-02	tkm
Transport (road)	8.95E-02	tkm
Transport (water)	9.70E-02	tkm

Installation into the building (A5)

Name	Value	Unit
Wood waste to landfill	1.36E-03	kg
Wood waste to incineration	1.25E-03	kg
Cardboard waste to landfill	4.02E-04	kg
Cardboard waste to incineration	3.46E-04	kg
Plastic waste to landfill	9.32E-05	kg
Plastic waste to incineration	7.02E-05	kg

Reference service life

Name	Value	Unit
Reference service life	30	a

End of life (C1-C4)

Name	Value	Unit
Collected separately Tyvek® waste	0.069	kg
Energy recovery	100	%
R1 value	< 0.6	

5. LCA: Results

The results displayed below apply to Isola Soft Xtra.

DESCRIPTION OF THE SYSTEM BOUNDARY (X = INCLUDED IN LCA; MND = MODULE NOT DECLARED)

PRODUCT STAGE			CONSTRUCTION PROCESS STAGE		USE STAGE							END OF LIFE STAGE				BENEFITS AND LOADS BEYOND THE SYSTEM BOUNDARIES
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport from the gate to the site	Assembly	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recovery-Recycling-potential
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X

RESULTS OF THE LCA - ENVIRONMENTAL IMPACT: 1 m² Isola Soft Xtra

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C4	D
Global warming potential	[kg CO ₂ -Eq.]	3.35E-1	7.05E-3	5.47E-3	2.25E-1	-1.32E-1
Depletion potential of the stratospheric ozone layer	[kg CFC11-Eq.]	5.33E-11	2.72E-13	1.68E-14	4.98E-13	-4.10E-11
Acidification potential of land and water	[kg SO ₂ -Eq.]	1.43E-3	7.75E-5	1.02E-6	1.63E-5	-3.23E-4
Eutrophication potential	[kg (PO ₄) ³ -Eq.]	8.70E-5	1.30E-5	4.83E-7	3.09E-6	-2.28E-5
Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants	[kg ethene-Eq.]	1.48E-4	-1.14E-5	7.14E-7	1.93E-6	-2.79E-5
Abiotic depletion potential for non-fossil resources	[kg Sb-Eq.]	6.70E-8	3.04E-10	5.38E-11	1.10E-9	-1.26E-8
Abiotic depletion potential for fossil resources	[MJ]	7.86E+0	9.42E-2	2.49E-3	2.36E-2	-1.87E+0

RESULTS OF THE LCA - RESOURCE USE: 1 m² Isola Soft Xtra

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C4	D
Renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	4.66E-1	5.93E-3	1.78E-4	2.77E-3	-2.09E-1
Renewable primary energy resources as material utilization	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Total use of renewable primary energy resources	[MJ]	4.66E-1	5.93E-3	1.78E-4	2.77E-3	-2.09E-1
Non-renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	8.99E+0	1.04E-1	2.91E-3	3.04E-2	-2.43E+0
Non-renewable primary energy as material utilization	[MJ]	9.13E-7	1.54E-13	1.81E-14	3.22E-13	-2.29E-11
Total use of non-renewable primary energy resources	[MJ]	8.99E+0	1.80E-104	2.91E-3	3.04E-2	-2.43E+0
Use of secondary material	[kg]	6.06E-3	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Use of renewable secondary fuels	[MJ]	6.28E-5	6.73E-7	1.42E-6	3.96E-7	-2.40E-5
Use of non-renewable secondary fuels	[MJ]	6.65E-4	7.05E-6	3.05E-6	3.56E-6	-2.52E-4
Use of net fresh water	[m ³]	1.99E-1	1.48E-3	1.26E-4	2.76E-3	-1.79E-1

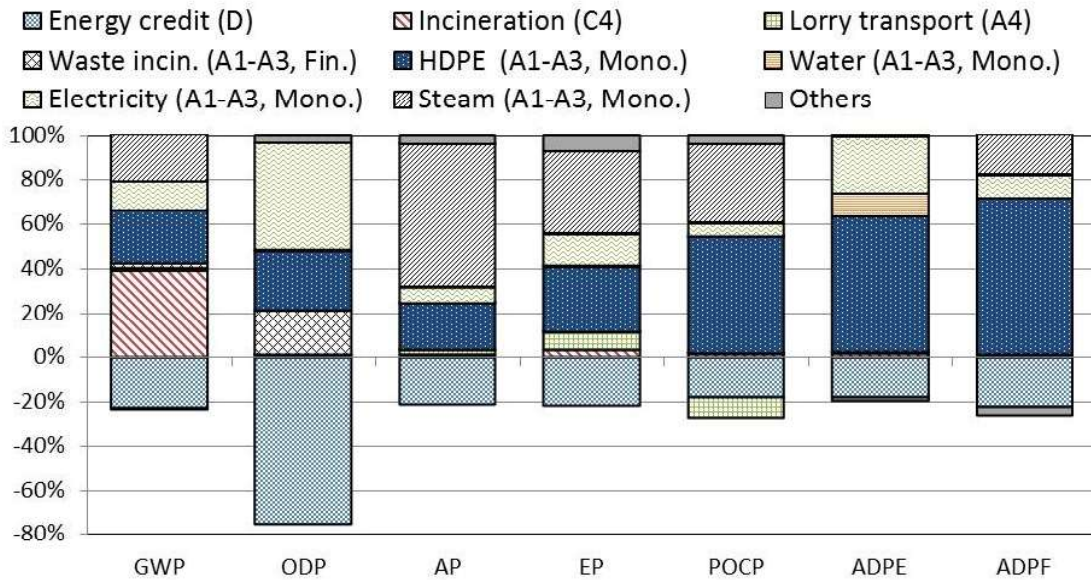
RESULTS OF THE LCA – OUTPUT FLOWS AND WASTE CATEGORIES:

1 m² Isola Soft Xtra

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C4	D
Hazardous waste disposed	[kg]	-4.28E-7	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Non-hazardous waste disposed	[kg]	-2.19E-4	0.00E+0	1.86E-3	0.00E+0	0.00E+0
Radioactive waste disposed	[kg]	1.77E-4	1.00E-6	7.53E-8	1.87E-6	-1.47E-4
Components for re-use	[kg]	IND	IND	IND	IND	IND
Materials for recycling	[kg]	IND	IND	IND	IND	IND
Materials for energy recovery	[kg]	IND	IND	IND	IND	IND
Exported electrical energy	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	2.24E-2	4.25E-1	0.00E+0
Exported thermal energy	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	7.22E-2	9.65E-1	0.00E+0

6. LCA: Interpretation

The following chart shows the relative contributions of the different modules to the various LCA categories and to primary energy use in a dominance analysis.



For most of the impact categories, more than 70% of the impacts are dominated by the Tyvek® production (A1-A3) and in particular by the supply of HDPE granulates, steam and electricity. This result makes sense since the production step is requiring the main efforts in terms of materials and energy input. The avoided energy production due to waste incineration (D) leads to significant benefits, between 17% and 75% of the impact results. Emissions of carbon dioxide during monolayer incineration (C4) generate 38% of the **GWP** (global warming potential) results but this process shows negligible impacts on other categories. Tyvek® waste incineration during the finishing step (included in A1-A3) contributes to 21% of **ODP** (depletion potential of the stratospheric ozone layer) score due to halogens emissions to air in the incineration module. The emissions of nitrogen monoxide from lorry transport (A4) generate significant impacts on **EP** (eutrophication potential) and negative

results on **POCP** (formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants) (it decreases tropospheric ozone production). Impacts linked to packaging production as well as packaging disposal are negligible.

Glossary:

- ADPE:** Abiotic depletion potential for non-fossil resources
- ADPF:** Abiotic depletion potential for fossil resources
- EP:** Eutrophication potential
- Fin.:** Finishing process
- GWP:** Global Warming Potential
- HDPE:** High-Density Polyethylene
- LCA:** Life Cycle Assessment
- Mono:** Monolayer production
- ODP:** Depletion potential of the stratospheric ozone layer
- POCP:** Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants

7. Requisite evidence

No requisite evidence is required for Isola Soft Xtra monolayer membranes.

8. References

European Waste Code:2000
European List of Waste (Commission Decision 2000/532/EC) and Annex III to Directive 2008/98/EC

GaBi 6.106:2015
Life Cycle Engineering software and database. LBP, University of Stuttgart and thinkstep, 2015.

PCR 2014, Part B
PCR Guidance-Texts for Building-Related Products and Services: Requirements on the EPD for False ceiling and underlay sheeting (version 1.6, 2014)

EN 12310-1:1999

Flexible sheets for waterproofing - Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing; determination of resistance to tearing (nail shank)

EN 12311-1:1999
Flexible sheets for waterproofing - Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing; Determination of tensile properties

EN 1297:2004
Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Method of artificial ageing by long term exposure to the combination of UV radiation, elevated temperature and

water

EN 13501-1:2007+A1:2010

Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests

EN 13859-1:2010

Flexible sheets for waterproofing - Definitions and characteristics of underlays - Part 1: Underlays for discontinuous roofing

EN 13859-2:2010

Flexible sheets for waterproofing - Definitions and characteristics of underlays - Part 2: Underlays for walls

EN ISO 14001:2004

Environmental management systems - Requirements with guidance for use (ISO 14001:2004 + Cor. 1:2009)

EN ISO 12572:2001

Hygrothermal performance of building materials and products -- Determination of water vapour transmission properties

EN 1849-2:2009

Flexible sheets for waterproofing - Determination of thickness and mass per unit area - Part 2: Plastic and rubber sheets

EN 1928:2000

Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of watertightness

Institut Bauen und Umwelt

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin(pub.):
Generation of Environmental Product Declarations (EPDs);

General Principles

for the EPD range of Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2013/04
www.ibu-epd.de

/ISO 14025/

DIN EN /ISO 14025:2011-10/, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures

/EN 15804/

/EN 15804:2012-04+A1 2013/, Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products

DuPont™ and Tyvek® are registered trademarks or trademarks of E.I. du Pont de Nemours and Company or its affiliates.



Publisher
 Institut Bauen und Umwelt e.V.
 Panoramastr. 1
 10178 Berlin
 Germany

Tel +49 (0)30 3087748- 0
 Fax +49 (0)30 3087748- 29
 Mail info@ibu-epd.com
 Web www.ibu-epd.com



Programme holder
 Institut Bauen und Umwelt e.V.
 Panoramastr 1
 10178 Berlin
 Germany

Tel +49 (0)30 - 3087748- 0
 Fax +49 (0)30 - 3087748 - 29
 Mail info@ibu-epd.com
 Web www.ibu-epd.com



**Author of the Life Cycle
 Assessment**
 Luxembourg Institute of Science and
 Technology (LIST)
 Avenue des Hauts-Fourneaux 5
 L-4362 Esch-sur-Alzette
 Luxembourg

Tel +352 275 888 1
 Fax +352 275 885 555
 Mail info@list.lu
 Web <http://www.list.lu/>



Owner of the Declaration
 Isola AS
 Prestermoen 9
 N-3946 Porsgrunn
 Norway

Tel +47 35 57 57 00
 Fax +47 35 55 48 44
 Mail isola@isola.no
 Web www.isola.com



ANNEX 1

ANNEX 1: Self declaration from EPD owner

Specific Norwegian requirements

1 Applied electricity data set used in the manufacturing phase

The electricity mix for the electricity used in manufacturing (A3) is the electricity grid mix

1500 g CO₂ eqv/MJ (477 g CO₂-ekv./kWh (enova))

<http://www.enova.no/getpage.aspx?menu=587>

2 Content of dangerous substances

X The product contains no substances given by the REACH Candidate list or the Norwegian priority list.

- The product contains substances that are less than 0.1% by weight given by the REACH Candidate or the Norwegian priority list.
- The product contains dangerous substances more than 0.1% by weight given in the REACH candidate list or the Norwegian Priority List, concentrations is given in the EPD:

Dangerous substances from the REACH candidate list or the Norwegian Priority List	CAS No.	Quantity (concentration, wt%/FU(DU)).
Substance 1		
Substance n		

3 Transport from the place of manufacture to a central warehouse

Transport distance, and CO₂-eqv./DU from transport of the product from factory gate to central warehouse in Oslo shall be given. The following table shall be included in the EPD:

Type	Capacity utilisation (incl. return) %	Type of vehicle	Distance km	Fuel/Energy use	Unit	Value (l/t)	CO2-eqv./DU
Boat							
Truck	50	Truck 16 tonn	1000	0,019914	l/tkm	19,91	
Railway							
Rail							
Air							
Total							

4 Impact on the indoor environment

- Indoor air emission testing has been performed; specify test method and reference; M1, _____
- No test has being performed
- Not relevant; specify Not used indoor _____

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

in accordance with ISO 14025, ISO 21930 and EN 15804

Eier av deklarasjonen:	Unicon AS
Programoperatør:	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Utgiver:	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Deklarasjonsnummer:	NEPD-1487-500-NO
Publiseringsnummer:	NEPD-1487-500-NO
ECO Platform registreringsnummer:	-
Godkjent dato:	30.01.2018
Gyldig til:	30.01.2023

Fabrikkbetong B30 M60

Unicon AS



www.epd-norge.no



Generell informasjon

Produkt:

Fabrikkbetong B30 M60

Programoperatør:

Næringslivets stiftelse for Miljødeklarasjoner
Pb. 5250 Majorstuen, 0303 Oslo
Phone: +47 23 08 80 00
e-post: post@epd-norge.no

Deklarasjonsnummer: NEPD-1487-500-NO

ECO Platform registreringsnummer:

Deklarasjonen er basert på PCR:

EN 15804:2012+A1:2013 tjener som kjerne-PCR
PCR for Precast Concrete Products, NPCR 20.2011.

Erklæringen om ansvar:

Eieren av deklarasjonen skal være ansvarlig for den underliggende informasjon og bevis. EPD Norge skal ikke være ansvarlig med hensyn til produsent informasjon, livsløpsvurdering data og bevis.

Deklarert enhet:

1 m3 Fabrikkbetong B30 M60

Deklarert enhet med opsjon:

A1,A2,A3,A4

Funksjonell enhet:

Verifikasjon:

Uavhengig verifikasjon av data, annen miljøinformasjon og EPD er foretatt etter ISO 14025:2010, kapittel 8.1.3 og 8.1.4

Ekstern

Tredjeparts verifikator:

Sign



Seniorforsker Anne Rønning

(Uavhengig verifikator godkjent av EPD Norge)

Eier av deklarasjonen:

Unicon AS
Kontaktperson: Øyvind Sæter
Telefon: +47 67 55 54 44
e-post: oeyvind.saeter@unicon.no

Produsent:

Unicon AS

Produksjonssted:

Unicon Bergen - Laksevåg

Kvalitet/Miljøsystem:

NS-EN 14001 No. S-024

Org. no.:

No 942822979

Godkjent dato: 30.01.2018

Gyldig til: 30.01.2023

Arstall for studien:

2016

Sammenlignbarhet:

EPD av byggevarer er nødvendigvis ikke sammenlignbare hvis de ikke samsvarer med NS-EN 15804 og ses i en bygningskontekst.

Miljødeklarasjonen er utarbeidet av:

Deklarasjonen er utviklet ved bruk av EPDGen-Version 2
Godkjenning:
Bedriftsspesifikke data er

Samlet og registrert av: Agnar Løbakk 211117

Kontrollert av: Jonny Tverdal 061217

Godkjent:

Sign



Håkon Hauan
Daglig leder av EPD-Norge

Produkt

Produktbeskrivelse:

B30 M60, D-Max 22mm Konsistens 200 mm un53a-d000

Produktspesifikasjon:

1m3 ferdigbetong stykeklasse B30 og bestandighetsklasse M60

Materials	Percent
Cement	13,63
Aggregate	79,07
Water	7,20
Chemicals	0,10

Tekniske data:

EPD utarbeidet etter retningslinjer gitt av EPD Norge.

Markedsområde:

Levetid, produkt:

Levetid, bygg:

LCA: Beregningsregler

Deklart enhet:

1 m3 Fabrikkbetong B30 M60

Cut-off kriterier:

Alle viktige råmaterialer og all viktig energibruk er inkludert. Produksjonsprosessen for råmaterialene og energistrømmer som inngår med veldig små mengder (mindre enn 1%) er ikke inkludert. Disse cut-off kriteriene gjelder ikke for farlige materialer og stoffer. Alle viktige råmaterialer og all viktig energibruk er inkludert. Produksjonsprosessen for råmaterialene og energistrømmer som inngår med veldig små mengder (<1%) er ikke inkludert.

Allokering:

Allokering er gjort iht. bestemmelser i EN 15804. Inngående energi og vann, samt produksjon av avfall i egen produksjon er allokert likt mellom alle produktene gjennom masseallokering. Miljøpåvirkning og ressursforbruk for primærproduksjonen av resirkulerte materialer er allokert til det opprinnelige produksystemet. Bearbeidingsprosessen og transport av materialet til produksjonssted er allokert til analysen i denne EPDen. Allokering er gjort iht bestemmelser i EN 15804. Inngående energi og vann, samt produksjon av avfall i egen produksjon er allokert likt mellom alle produktene gjennom masseallokering. Påvirkning for primærproduksjonen av resirkulerte materialer er allokert til hovedproduktet der materialet ble brukt. Resirkuleringsprosessen og transport av materialet er allokert til denne analysen.

Datakvalitet:

Spesifikke data for produktsammensetningen er fremskaffet av produsenten. De representerer produksjonen av det deklarete produktet og ble samlet inn for EPD- utvikling i det oppgitte året for studien. Bakgrunnsdata er basert på registrerte EPDer i henhold til EN 15804, Østfoldforskning sine databaser, ecoinvent og andre LCA databaser. Datakvaliteten for råmaterialene i A1 er presentert i tabellen nedenfor.

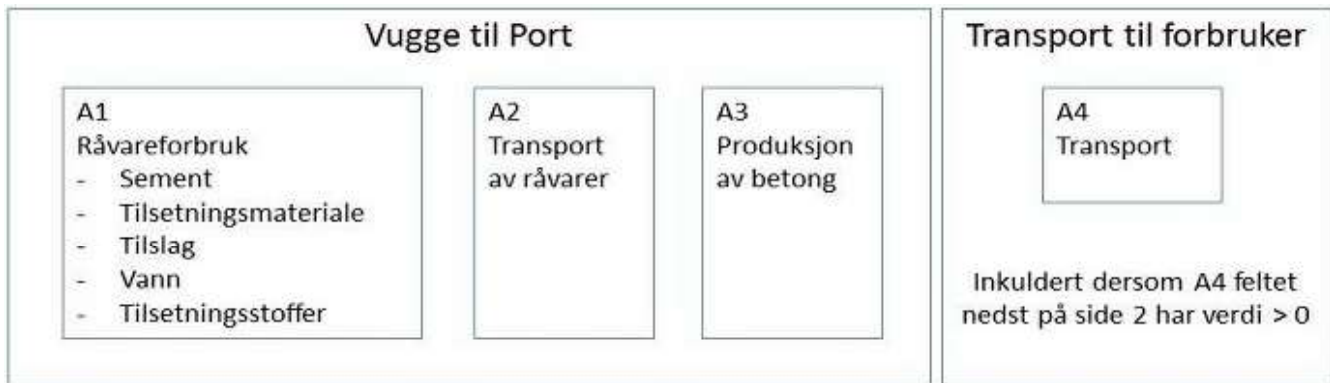
Energiforbruk på fabrikk er gjennomsnitt 2016.

Materials	Source	Data quality	Year
Water	0	0	0
Aggregate	Modified EcoInvent	Database	2012
Aggregate	Østfoldforskning	Database	2012
Chemicals	EPD-EFC-20150086-IAG1-EN	EPD	2015
Chemicals	EPD-EFC-20150091-IAG1-EN	EPD	2015
Cement	NEPD-24-201-NO	EPD	2015

Systemgrenser:

Alle prosesser fra råvareuttak til produktet ut fra fabrikkporten er inkludert i analysen.

Flytskjemaet nedenfor illustrerer systemgrensene for analysen:



Teknisk tilleggsinformasjon

Registrert EPD for Unicon: NEPD158N

Prosjektspesifik EPD utarbeidet etter retningslinjer gitt av EPD Norge. Godkjent dato og Gyldig til dato fylles ikke ut for Prosjektspesifikke EPD'er.

LCA: Scenarier og annen teknisk informasjon

Følgende informasjonen beskriver scenariene for modulene i EPDen.

Transport fra produksjonssted til bruker (A4)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl retur %	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energi forbruk	Enhet	Verdi (l/t)
Bil	53,0 %	Concrete truck, EURO 6	50	0,020216	l/tkm	1,01
Jernbane					l/tkm	
Båt					l/tkm	
Annet					l/tkm	

Byggefase A5

.	Enhet	Verdi
Hjelpematerialer	kg	
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	
Materialer fra avfallsbehandling	kg	
Støv i luften	kg	
VOC utslipp	kg	

Monterte produkter i bruk (B1)

.	Unit	Value

Vedlikehold (B2)/Reparasjon (B3)

.	Enhet	Verdi
Vedlikeholdsfrekvens*	.	
Hjelpematerialer	kg	
Andre ressurser	kg	
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	
VOC utslipp	kg	

Utskifting (B4)/Renovering (B5)

.	Enhet	Verdi
Utskiftingsfrekvens*	stk	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Utskifting av slitte deler	0	

* Tall eller referanselevetid

Driftsenergi (B6) og vannbruk (B7)

.	Enhet	Verdi
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Utstyrets varmeeffekt	kW	

Sluttfase (C1,C3,C4)

.	Enhet	Verdi
Farlig avfall	kg	
Blandet avfall	kg	
Gjenbruk	kg	
Resirkulering	kg	
Energigjenvinning	kg	
Til deponi	kg	

Transport avfallsbehandling (C2)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl retur %	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energi forbruk	Enhet	Verdi (l/t)
Bil					l/tkm	
Jernbane					l/tkm	
Båt					l/tkm	
Annet					l/tkm	

Gevinst og belastninger etter endt levetid (D)

LCA: Resultater

Systemgrenser (X=inkludert, MND=modul ikke deklart, MNR=modul ikke relevant)

Product stage				Construction installation stage	User stage								End of life stage				Beyond the system boundaries
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjons/ installasjonsfase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftinger	Renovering	Operasjonell energibruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk/gjenvinning/resirkulering-potensiale	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	

Miljøpåvirkning (Environmental impact)

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A4
GWP	kg CO ₂ -eq	2,01E+02	1,67E+01	3,61E+00	1,02E+01
ODP	kg CFC11 -eq	3,31E-06	5,88E-07	6,30E-07	1,92E-06
POCP	kg C ₂ H ₄ -eq	2,87E-02	1,23E-02	7,50E-04	1,80E-03
AP	kg SO ₂ -eq	2,09E-01	4,96E-02	2,67E-02	3,58E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ -eq	3,45E-01	1,21E-01	6,44E-03	7,44E-03
ADPM	kg Sb -eq	2,33E-04	1,28E-06	6,44E-06	2,24E-05
ADPE	MJ	1,06E+03	2,22E+02	4,96E+01	1,55E+02

GWP Global warming potential; ODP Depletion potential of the stratospheric ozone layer; POCP Formation potential of tropospheric photochemical oxidants; AP Acidification potential of land and water; EP Eutrophication potential; ADPM Abiotic depletion potential for non fossil resources; ADPE Abiotic depletion potential for fossil resources

Leseeksempel 9,0 E-03 = 9,0*10⁻³ = 0,009

Ressursbruk (Resource use)

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A4
RPEE	MJ	2,23E+02	4,63E-01	3,37E+01	2,38E+00
RPEM	MJ	1,60E+00	1,27E-01	2,81E-01	7,30E-01
TPE	MJ	2,24E+02	5,91E-01	3,40E+01	3,11E+00
NRPE	MJ	1,10E+03	2,23E+02	5,19E+01	1,58E+02
NRPM	MJ	1,15E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
TRPE	MJ	1,11E+03	2,23E+02	5,19E+01	1,58E+02
SM	MJ	7,79E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	3,99E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
W	m ³	4,16E+02	1,36E+00	4,97E-01	1,41E-01

RPEE Renewable primary energy resources used as energy carrier; RPEM Renewable primary energy resources used as raw materials; TPE Total use of renewable primary energy resources; NRPE Non renewable primary energy resources used as energy carrier; NRPM Non renewable primary energy resources used as materials; TRPE Total use of non renewable primary energy resources; SM Use of secondary materials; RSF Use of renewable secondary fuels; NRSF Use of non renewable secondary fuels; W Use of net fresh water

Leseeksempel $9,0 \text{ E-}03 = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Livsløpets slutt - Avfall (End of life - Waste)

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A4
HW	kg	9,97E-04	1,87E-06	2,71E-05	1,20E-04
NHW	kg	3,14E+01	4,88E-01	8,77E+01	1,57E+01
RW	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

HW Hazardous waste disposed; NHW Non hazardous waste disposed; RW Radioactive waste disposed

Leseeksempel $9,0 \text{ E-}03 = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer (End of life - Output flow)

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A4
CR	kg	0,00E+00	0,00E+00	3,80E-01	0,00E+00
MR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ETE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

CR Components for reuse; MR Materials for recycling; MER Materials for energy recovery; EEE Exported electric energy; ETE Exported thermal energy

Leseeksempel $9,0 \text{ E-}03 = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Norske tilleggskrav

Klimagassutslipp fra bruk av elektrisitet i produksjonsfasen

Nasjonal produksjonsmiks inkludert import, produksjon av overføringslinjer og tap i nett (lav spenning), er brukt som elektrisitetsmiks. Bakgrunnsdata er presentert i tabellen under. Karakteriseringsfaktorer fra EN15804:2012+A1:2013 er benyttet.

Elektrisitetsmiks	Datakilde	Mengde	Enhet
El-mix, Norway (kWh)	Ecoinvent 3	25,30	g CO2-ekv/kWh

Farlige stoffer

Produktet er ikke tilført stoffer fra REACH kandidatliste eller stoffer på den norske prioritetslisten

Inneklima

Produktet har ingen påvirkning på inneklima.

Bibliografi

NS-EN ISO 14025:2010 Miljømerker og deklarasjoner - Miljødeklarasjoner type III - Prinsipper og prosedyrer.

NS-EN ISO 14044:2006 Miljøstyring - Livsløpsvurderinger - Krav og retningslinjer

NS-EN 15804:2012+A1:2013 Bærekraftig byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer

ISO 21930:2007 Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products.

ecoinvent v3, Alloc Rec, Swiss Centre of Life Cycle Inventories.

Iversen et al., (2017) EPD generator v2.0 - Background information for system verification, OR 10.17, Østfoldforskning, Fredrikstad.

• PCR for Precast Concrete Products, NPCR 20.2011, www.epd-norge.no

• Vold M. og Edvardsen T. (2014); EPD-generator for betongindustrien, Bakgrunnsinformasjon for verifisering, OR 04.14 Østfoldforskning, Fredrikstad, Januar 2014.

• Vold M. og Edvardsen T. (2014); EPD-generator for betongindustrien, Brukerveiledning, OR 05.14 Østfoldforskning, Fredrikstad, Januar 2014.

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Programoperatør og utgiver Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner Pb. 5250 Majorstuen 0303 Oslo Norway	Telefon: +47 23 08 82 92 e-post: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
 unicon CEMENTIR HOLDING	Eier av deklarasjon Unicon AS Prof. Birkelandsvei 27B 1081 Oslo	Telefon: +47 67 55 54 44 Fax: e-post: oeyvind.saeter@unicon.no web:
 Østfoldforskning	Forfatter av livsløpsrapporten Østfoldforskning AS Stadion 4 1671 Kråkerøy	Telefon: +47 69 35 11 00 Fax: +47 69 34 24 94 e-post: post@ostfoldforskning.no web: www.ostfoldforskning.no

ver2 2015



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

in accordance with ISO 14025, ISO 21930 and EN 15804

Owner of the declaration:	Celsa Steel Service AS
Program operator:	The Norwegian EPD Foundation
Publisher:	The Norwegian EPD Foundation
Declaration number:	NEPD-434-305-EN
ECO Platform reference number:	00000370
Issue date:	30.05.2016
Valid to:	30.05.2021

Steel reinforcement products for concrete

Celsa Steel Service AS



www.epd-norge.no



General information

Product:

Steel reinforcement products for concrete

Program operator:

The Norwegian EPD Foundation
Post Box 5250 Majorstuen, 0303 Oslo, Norway
Phone: (+47) 23 08 82 92
e-mail: post@epd-norge.no

Declaration number:

NEPD-434-305-EN

ECO Platform reference number:

00000370

This declaration is based on Product Category Rules:

CEN Standard EN 15804 serves as core PCR
PCR 2012:01 Construction products and Construction services, v.2.0, 2015-03-03

Statement of liability:

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

Declared unit:

Per kg steel

Declared unit with option:

A1-3 + A4

Functional unit:
Verification:

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

internal external

Third party verifier:



Martin Erlandsson, PhD
Independent verifier approved by EPD Norway

Owner of the declaration:

Celsa Steel Service AS
Contact person: Espen Marthinsen
Phone: +47 91 79 27 72
e-mail: espen.marthinsen@celsa-steelservice.com
Contact person: Susanne Naevermo-Sand
Phone: +46 8 594 138 46
e-mail: susanne.naevermosand@celsanordic.com

Manufacturer:

Celsa Steel Service AS
Vitaminveien 5b, Postboks 59, 0409 Oslo
Phone: +47 23 39 38 00
e-mail: espen.marthinsen@celsa-steelservice.com

Place of production:

Norway

Management system:

ISO 14001, ISO 9001
Celsa Armeringsstål; EMAS, OHSAS 18001

Organisation no:

980 345 106

Issue date:

30.05.2016

Valid to:

30.05.2021

Year of study:

2015

Comparability:

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

The EPD has been worked out by:

Mats Almemark

Mats Almemark 

Approved



Håkon Hauan
Managing Director of EPD-Norway

Product

Product description:

The EPD considers reinforcement steel made out of hot rolled products, transformed into cut and bend, mesh (Oslo), BAMTEC® (Oslo), to an extensive production of prefabricated reinforcement elements (special welded products).

Product specification:

Product content weight %

Materials	kg	%
Iron	0.98-0.99	98-99
Carbon	0.005-0.02	0,05-0,2
Manganese	0.03-0.07	0,3-0,7
Silicon	0.02	0,2

Technical data:

The product certified in accordance with Norwegian standards NS 3576 (1,3, and 4), and EN 10080:2005

Market:

Norway (EPD for Sweden, Finland and Denmark are available on request)

Reference service life, product:

Not relevant

Recycled content of steel:

>99 %

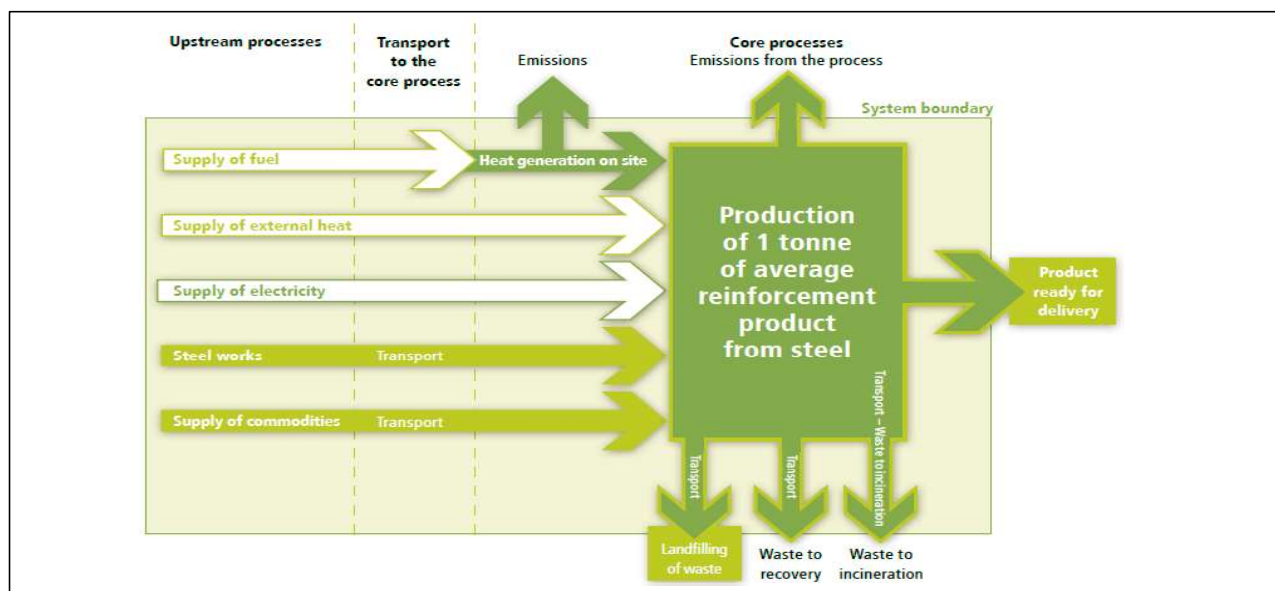
LCA: Calculation rules

Declared unit:

Per kg steel

System boundary:

The production of low-alloyed steel from scrap and additional alloying metals is done in an electric arc furnace (EAF) in Mo i Rana, Norway. Scrap is transported from Norway (approx. 80%) and imports (approx. 20-25%) from Sweden, Finland and Denmark to the steel works in Mo i Rana, Norway. After hot rolling the products are transported with vessels as coils or straight bars to the production sites in Norway where they are worked up to reinforcement products.



Data quality:

Site specific data on use of fuels and commodities provided have been used for the steel production in Norway. Site specific data from Celsa Steel Service is used for the core process. Site specific data from 2013. Electricity production data according to country averages have been used for electricity consumed. Specific data from the suppliers has been collected wherever possible. Otherwise generic data has been collected from commercial databases GaBi professional database (PE International) and Ecoinvent. By the selection of data the geographical location of each supplier has been considered to the extent possible.

Allocation:

The allocation is made in accordance with the provisions of EN 15804. Incoming energy and water and waste production in-house is allocated equally among all products through mass allocation. Effects of primary production of recycled materials allocated to the main product in which the material was used. The recycling process and transportation of the material is allocated to this analysis.

Cut-off criteria:

All major raw materials and all the essential energy is included. The production process for raw materials and energy flows that are included with very small amounts (<1%) are not included. This cut-off rule does not apply for hazardous materials and substances.

LCA: Scenarios and additional technical information

The following information describe the scenarios in the different modules of the EPD.

The scenario for transportation in A4 is based on relevant type of truck and utilization. Distance is set to 500 km. Celsa Steel Service has seven sites for production in Norway to minimize transportation distances.

Transport from production place to user (A4)

Type	Capacity utilisation (incl. return) %	Type of vehicle	Distance km	Fuel/Energy consumption	Value (l/t)
Truck	70	Truck-trailer Euro 5 27 t	500	0,018 l/tkm	-

Reference: Thinkstep ProfDB 2013

LCA: Results

1 kg of reinforcement steel products for concrete. The environmental performance is divided into the upstream process (A1), transportation to production sites (A2), fabrication at Celsa Steel Service (A3), and transportation to construction sites (A4).

System boundaries (X=included, MND= module not declared, MNR=module not relevant)

Product stage		Assembly stage		Use stage									End of life stage				Beyond the system boundaries
Raw materials	Transport	Manufacturing	Transport	Assembly	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recovery-Recycling-potential	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	

Environmental impact

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A1- A3	A4*			
GWP	kg CO ₂ -eqv	3,30E-01	2,40E-02	5,90E-03	3,60E-01	2,90E-02			
ODP	kg CFC11-eqv	2,90E-09	9,50E-14	2,50E-16	2,90E-09	1,90E-13			
POCP	kg C ₂ H ₄ -eqv**	4,10E-05	2,10E-05	-7,80E-07	6,10E-05	-2,70E-05			
AP	kg SO ₂ -eqv	4,90E-04	2,10E-04	1,00E-05	7,10E-04	8,70E-05			
EP	kg PO ₄ ³⁻ -eqv	1,00E-04	5,00E-05	1,90E-06	1,60E-04	2,20E-05			
ADPM	kg Sb-eqv	1,40E-07	7,10E-10	2,60E-12	1,40E-07	1,30E-09			
ADPE	MJ	1,59E+00	3,24E-01	8,90E-05	1,91E+00	3,88E-01			

*Transport distance is 500 km, **Reported emissions of nitrogen monoxide with negative POCP from trucks, also including impact from NOx

GWP Global warming potential; ODP Depletion potential of the stratospheric ozone layer; POCP Formation potential of tropospheric photochemical oxidants; AP Acidification potential of land and water; EP Eutrophication potential; ADPM Abiotic depletion potential for non fossil resources; ADPE Abiotic depletion potential for fossil resources

Resource use

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4			
RPEE	MJ	3,66E+00	6,60E-04	3,00E-05	3,66E+00	2,20E-02			
RPEM	MJ	3,10E-03	-	-	3,10E-03	-			
TPE	MJ	3,66E+00	6,60E-04	3,00E-05	3,66E+00	2,20E-02			
NRPE	MJ	1,63E+00	3,25E-01	9,80E-05	1,95E+00	3,90E-01			
NRPM*	MJ	6,74E-02	-	-	6,74E-02	-			
TRPE	MJ	1,70E+00	3,25E-01	9,80E-05	2,02E+00	3,90E-01			
SM	kg	1,13E+00	-	-	1,13E+00	-			
RSF	MJ	2,60E-04	2,00E-06	2,10E-07	2,70E-04	3,10E-06			
NRSF	MJ	1,02E+00	2,10E-05	2,20E-06	1,02E+00	3,30E-05			
W	m ³	4,00E-02	2,00E-06	8,40E-08	4,00E-02	3,60E-06			

* Primary energy and primary energy resources used as raw materials

In A1 - Includes the energy combustion of 0.2 % w/w of carbon in the steel (32.7 MJ/kg C (graphite))

RPEE Renewable primary energy resources used as energy carrier; RPEM Renewable primary energy resources used as raw materials; TPE Total use of renewable primary energy resources; NRPE Non renewable primary energy resources used as energy carrier; NRPM Non renewable primary energy resources used as materials; TRPE Total use of non renewable primary energy resources; SM Use of secondary materials; RSF Use of renewable secondary fuels; NRSF Use of non renewable secondary fuels; W Use of net fresh water

End of life - Waste

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A1- A3	A4			
HW	kg	1,10E-04	6,20E-09	5,90E-05	1,70E-04	1,90E-07			
NHW	kg	2,20E-01	7,30E-04	1,70E-03	2,22E-01	2,00E-03			
RW	kg	9,20E-06	3,90E-07	3,40E-09	9,20E-06	8,10E-07			

HW Hazardous waste disposed; NHW Non hazardous waste disposed; RW Radioactive waste disposed

End of life - Output flow*

Parameter	Unit								
CR	kg	-							
MR	kg	-							
MER	kg	-							
EEE	MJ	-							
ETE	MJ	-							

*Indicators not assessed

CR Components for reuse; MR Materials for recycling; MER Materials for energy recovery; EEE Exported electric energy; ETE Exported thermal energy

Reading example: $9,0 \text{ E-}03 = 9,0 \cdot 10^{-3} = 0,009$

Additional Norwegian requirements

Greenhouse gas emission from the use of electricity in the manufacturing phase

National production mix from import, low voltage (production of transmission lines, in addition to direct emissions and losses in grid) of applied electricity for the manufacturing process (A3).

Data source	Amount	Unit
Econinvent	0,024	kg CO ₂ -eqv/kWh

Dangerous substances

- The product contains no substances given by the REACH Candidate list or the Norwegian priority list
- The product contains substances given by the REACH Candidate list or the Norwegian priority list that are less than 0,1 % by weight.
- The product contain dangerous substances, more then 0,1% by weight, given by the REACH Candidate List or the Norwegian Priority list, see table.
- The product contains no substances given by the REACH Candidate list or the Norwegian priority list. The product is classified as hazardous waste (Avfallsforkiften, Annex III), see table.

Indoor environment

No tests have been carried out on the product concerning indoor climate - Not relevant





Carbon footprint

Carbon footprint has not been worked out for the product.

Bibliography

NEPD-434-305-EN Steel reinforcement products for concrete, Celsa Steel Service AS

ISO 14025:2010	<i>Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures</i>
ISO 14044:2006	<i>Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines</i>
EN 15804:2012+A1:2013	<i>Sustainability of construction works - Environmental product declaration - Core rules for the product category of construction products</i>
ISO 21930:2007	<i>Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products</i>
PCR 2012:01	Construction Products and Construction Services, version 2.0, 2015-03-03
LCA Report	LCA of Reinforcement Products from Celsa Steel Service in Sweden, Norway, Denmark, and Finland", IVL-Report U 5330, 2015.
The International EPD System S-P-00306	Celsa Steel Service AS; Steel Reinforcement Products for Concrete, EPD in accordance with ISO 14025 and EN 15804
Other references	Technical University of Denmark, <i>Environmental Design of Industrial Products (EDIP)</i> Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research (EMPA), <i>Ecoinvent 2.0</i> , Database Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dubendorf, Switzerland, www.ecoinvent.ch PE International (2014), <i>LCA Software GaBi 6.2</i> , Thinkstep, Life Cycle Engineering, Stuttgart, www.pe-international.com

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Program operator The Norwegian EPD Foundation Post Box 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norway	Phone: +47 23 08 82 92 e-mail: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Publisher The Norwegian EPD Foundation Post Box 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norway	Phone: +47 23 08 82 92 e-mail: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
 celsa steelservice	Owner of the declaration Celsa Steel Service AS Vitaminveien 5b Postboks 59 Grefsen 0409 Oslo	Phone: +47 23 39 38 00 e-mail: espen.marthinsen@celsa-steelservice.com web: www.celsa-steelservice.no
 ivl	Author of the Life Cycle Assessment Mats Almemark ILV Swedish Environmental Research Inst.	Phone: +46 8 598 563 00 e-mail: mats.almemark@ivl.se web: www.ivl.se

Ver. 2.2014

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

in accordance with ISO 14025, ISO 21930 and EN 15804



Eier av deklarasjonen

Utgiver

Deklarasjonens nummer

Godkjent dato

Gyldig til

Treindustrien

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner

Konstruksjonsvirke av gran og furu

Produkt

Treindustrien

Eier av deklarasjon

Treindustrien 

Foto: Per Skogstad (Treteknisk)

Generell informasjon

Produkt

Konstruksjonsvirke av gran og furu

Program operatør

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo
Tlf: +47 23 08 80 00
e-post: post@epd-norge.no

Deklarasjon nummer:

Deklarasjonen er basert på PCR:

CEN Standard EN 15804 tjener som kjerne PCR
NPCR015 rev.1 (2013/08)

Deklartert enhet:

Produksjon av 1 m³ høvelet konstruksjonsvirke av gran eller furu

Deklartert enhet med opsjon:

1 m³ konstruksjonsvirke, produsert, installert og avfallshåndtert med en referanselevetid på 60 år.

Funksjonell enhet:

Miljødeklarasjonen er utarbeidet av:

Lars G. F. Tellnes
Norsk Treteknisk Institutt

 **Treteknisk** 

Verifikasjon:

Uavhengig verifikasjon av data, annen miljøinformasjon og EPD er foretatt etter ISO 14025, 8.1.3. og 8.1.4.

eksternt internt



Catherine Grini, Siv.ing.
(Uavhengig verifikator godkjent av EPD Norge)

Eier av deklarasjon

Treindustrien
Kontakt person:
Tlf:
e-post:

Produsent

Deklarasjonen gjelder for medlemmer av Treindustrien, for oppdatert liste over medlemmer, se hjemmesiden:
<http://www.treindustrien.no/>

Produksjonssted:

Norge

Kvalitet/Miljøsystem:

De fleste produsentene har sertifisering for sporbarhet av bærekraftig skogbruk i henhold til PEFC ST 2002:2010. Se: www.pefcregs.info

Org. no.:

980 308 952

Godkjent dato

Gyldig til

Sammenlignbarhet:

EPD av byggevarer er nødvendigvis ikke sammenlignbare hvis de ikke samsvarer med NS-EN 15804 og ses i en bygningskontekst.

Årstall for studien:

2014

Godkjent



Dagfinn Malnes
Daglig leder av EPD-Norge

Deklartert enhet:

Produksjon av 1 m³ høvelet konstruksjonsvirke av gran eller furu

Nøkkellindikatorer	Enhet	Vugge til port A1 - A3	Transport *****	Modul A4
Global oppvarming	kg CO ₂ -ekv	-607 [†]	0,05	11,4
Energibruk	MJ	3833	0,84	181,2
Farlige stoffer	*	-	-	-
Andel fornybar energibruk	%	76	1	1
Andel fornybare materialer	%	99,5	-	-

[†] Inkluderer opptak av 660 kg karbondioksid under treets vekts.

* Produktet inneholder ingen stoffer fra REACH Kandidatliste eller den norske prioritetslisten

***** Transport fra produksjonssted til sentrallager i Norge

Produkt

Produktbeskrivelse:

Konstruksjonsvirke er høvellast produsert av medlemmene i Treindustrien for bruk som bygningsmateriale. Råstoffet er nordisk trevirke (skurlast). Konstruksjonsvirke benyttes for eksempel i stendere, sperrer og bjelkelag, limtre og takstoler, samt i andre konstruksjoner.

Tekniske data:

Den mest produserte styrkeklassen i Norge er C24 og i følge EN338 så har den i gjennomsnitt en densitet på 420 kg/m³. Den relative fuktigheten er i snitt på 17% ±2 og dette gir en gjennomsnittlig basisdensitet på 360 kg/m³.

Styrkesortert høvellast blir produsert i henhold til NS-EN 14081-1:2005+A1:2011. Mange av medlemmene til Treindustrien er tilsluttet Norsk Trelastkontroll som er en frivillig sammenslutning av leverandører av trelast til konstruktive formål. Dette pålegger kvalitetskontroll for å sikre at sortering av trelast er i henhold til NS-INSTA 142 og NS-EN 14081-4 blir gjennomført korrekt.

Produktspesifikasjon

Konstruksjonsvirke lages av både gran og furu. Gran i strykeklasse C24 er mest vanlig og basisdensitet for denne kvaliteten er brukt i beregningene.

Markedsområde:

Norge

Materialer	kg	%
Høvellast av gran	420	99,8
Plastemballasje	1	0,2
Totalt	421	100

Levetid:

Referanselevetid er den samme som for byggverket og som regel er den satt til 60 år.

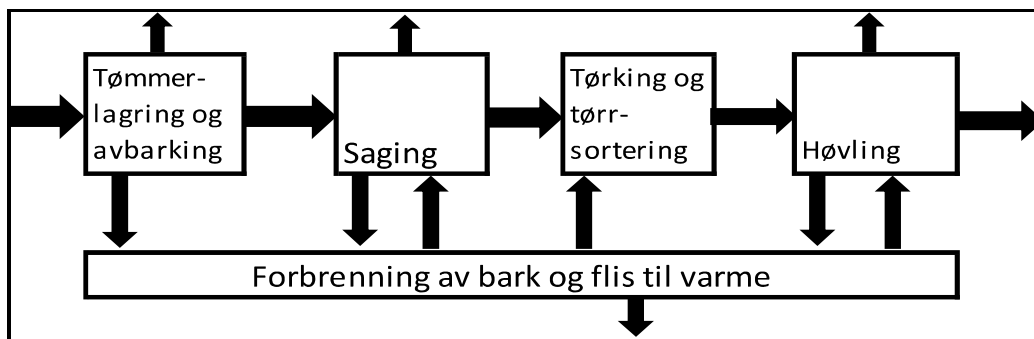
LCA: Beregningsregler

Deklarert enhet med opsjon:

1 m³ konstruksjonsvirke, produsert, installert og avfallshåndtert med en referanselevetid på 60 år.

Systemgrenser:

Flytskjema for produksjonen (A3) av konstruksjonsvirke er vist under, mens resten av modulene er vist på side 5. Modul D er beregnet med energisubstitusjon og er nærmere forklart under scenarioer.



Datakvalitet:

Data for produksjon av høvellast er hentet fra et representativt utvalg av medlemsbedrifter og beregnet til et vektet gjennomsnitt. Disse er representativt for 2013 og inkluderer volumbalanse, økonomisk allokering, transportavstander, energibruk og emballasje. Ellers er generiske data hentet fra Ecoinvent v2.2 (2010) og ELCD 3.0 (2013).

Cut-off kriterier:

Alle viktige råmaterialer og all viktig energibruk er inkludert. Produksjonsprosessen for råmaterialene og energistrømmer som inngår med veldig små mengder (<1%) er ikke inkludert. Disse cut-off kriteriene gjelder ikke for farlige materialer og stoffer.

Allokering:

Allokering er gjort i henhold til bestemmelser i NS-EN 15804:2012. I produksjonskjeden av trevirket er dette økonomisk allokering siden verdien av biprodukter som flis er relativt lav. Verdiene for allokering er hentet fra norsk sagbruk.

Beregning av biogent karboninnhold:

Opptak og utslipp av karbondioksid av biologisk opphav er beregnet basert EN16485:2014. Denne metodene er basert på modularitetsprinsippet i EN15804:2012, hvor utslipp skal telles med i den livsløpsmodulen hvor det faktisk skjer. Mengden karbondioksid er beregnet i henhold til NS-EN 16449:2014 med konstruksjonsvirke som har en fuktighet på 17% og en densitet på 420 kg/m³, så gir dette 660 kg CO₂ per m³.

LCA: Scenarier og annen teknisk informasjon

Følgende informasjonen beskriver scenariene for modulene i EPDen.

Transport av konstruksjonsvirke til byggeplass forgår i all hovedsak med bil og leveres enten direkte fra produsent eller via et byggevareutsalg. I visse tilfeller kan det også bli transportert på båt, men det er ikke regnet med her.

Transport fra produksjonssted til bruker (A4)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk	Verdi (l/t)
Bil	62,5	Lastebil, 16-32t	100	l/tkm	
Bil	75	Lastebil, >32t	100	l/tkm	

Det er antatt 5% svinn på byggeplass og at det brukes 1 MJ elektrisitet.

I et normalt scenario er det antatt at konstruksjonsvirke ikke trenger vedlikehold eller reparasjon. Under visse bruksformål kan dette være aktuelt og ved en vurdering basert på en EPD bør man vurdere dette med tanke på den tiltenkte bruken av konstruksjonsvirke.

Byggefase (A5)

	Enhet	Verdi
Hjelpematerialer	kg	
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	MJ	1
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	21
Materialer fra avfallsbehandling	kg	
Støv i luften	kg	

Vedlikehold (B2)/Reparasjon (B3)

	Enhet	Verdi
Vedlikeholdsfrekvens*	År	
Hjelpematerialer	kg	
Andre ressurser	kg	
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Materialtap	kg	

Produktet krever ingen energi eller vannbruk i drift.

I et normalt scenario er det antatt at det ikke er behov for å skifte ut eller at det blir endringer på grunn av en renovering. I en vurdering bør man ta hensyn til om dette er aktuelt for den tiltenkte bruken.

Drifts energi (B6) og vannbruk (B7)

	Enhet	Verdi
Vannforbruk	m ³	
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Andre energikilder	MJ	
Utstyrets varmeeffekt	kW	

Utskifting (B4)/Renovering (B5)

	Unit	Value
Utskiftingsfrekvens*	år	60
Elektrisitetsforbruk	kWh	
Utskifting av slitte deler		

* Tall eller referanselevetid

Transporten av treavfall er basert på gjennomsnittsavstand for 2007 i Norge og utgjør 85 km. Det er videre estimert at 46% av dette blir videre transportert til Sverige for behandling der. Det er estimert at 67% går på bil, 9% går på tog og 24% blir transportert på båt, mens transportavstandene er anslått.

Transport avfallsbehandling (C2)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl. retur (%)	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energiforbruk	Verdi (l/t)
Bil	50	Lastebil, 20-28t	85	0,05 l/tkm	
Bil	75	Lastebil, >32t	200	0,026 l/tkm	
Jernbane		Godstog	400	0,239 MJ/tkm	
Båt	71	Pram	800	0,011 l/tkm	

Gevinst etter endt levetid er basert på samlet eksportert energi fra energigjenvinning og dertil erstatning av annen energiproduksjon eller brensel. For andelen som gjenvinnes i Norge, så er dette substitusjon av norsk elmiks, fjernvarmemiks og ulike typer industrielt brensel. For andelen som eksporteres til Sverige er det brukt generiske tall fra ELCD 3.0.

Gevinst og belastninger etter endt levetid (D)

	Enhet	Verdi
Erstatning av biobrensel	kg	104
Erstatning av elektrisk energi	MJ	497
Erstatning av termisk energi	MJ	1752

Konstruksjonsvirke sorteres som rent eller blandet returtre på byggeplass. Scenarioet for videre behandling er basert på det norske avfallsregnskapet for treavfall i 2011. Det er antatt at forbrenning og deponi er de behandlingsmetodene som er aktuelle for konstruksjonsvirke.

Slutfase (C1, C3, C4)

	Enhet	Verdi
Farlig avfall	kg	
Blandet avfall	kg	420
Gjenbruk	kg	
Resirkulering	kg	
Energigjenvinning	kg	382,2
Forbrenning uten energigjenvinning	kg	29,4
Til deponi	kg	8,4

LCA: Resultater

Resultatene for global oppvarming i A1-A3 gir store utslag for opptaket av 660 kg karbondioksid under trevirkets vekst, tilsvarende høye utslipp blir det når samme mengde slippes ut i avfallsbehandlingen i C3 og C4.

Usikkerheten av resultatene har blitt estimert på å være cirka 10-20 % i relativt standardavvik for GWP, POCP, AP, EP og ADPE, mens ODP ligger på cirka 25 % og ADPM på cirka 40 %. Den høye usikkerheten til ODP og ADPM skyldes høy usikkerhet av databasetall. Forskjellen mellom ulike produksjonsenheter er ikke funnet til å ha store effekter på usikkerheten til resultatene.

Systemgrenser (X = inkludert, MID = modul ikke deklarerert, MIR = modul ikke relevant)

Produktfase			Konstruksjon installasjon fase		Bruksfase							Sluttfase				Etter endt levetid
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjon installasjon fase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftninger	Renovering	Operasjonell energibruk	Operasjonell vannbruk	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling	Gjenbruk-gjenvinning-resirkulering-potensiale
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B2	B1	B3	B4	B5
GWP	kg CO ₂ -ekv	-6,07E+02	1,14E+01	4,01E+00	0,00E+00	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ODP	kg CFC11-ekv	6,60E-06	1,83E-06	5,41E-07	0,00E+00	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	2,65E-02	1,43E-03	1,68E-03	0,00E+00	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
AP	kg SO ₂ -ekv	4,10E-01	4,42E-02	3,05E-02	0,00E+00	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	8,99E-02	9,03E-03	6,88E-03	0,00E+00	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ADPM	kg Sb-ekv	1,13E-04	3,25E-05	8,84E-06	0,00E+00	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ADPE	MJ	7,82E+02	1,70E+02	5,70E+01	0,00E+00	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Miljøpåvirkning

Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	kg CO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,17E-02	1,16E+01	6,07E+02	6,03E+01	-1,65E+02
ODP	kg CFC11-ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,04E-09	1,77E-06	5,69E-07	6,21E-08	-1,51E-05
POCP	kg C ₂ H ₄ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	1,39E-06	1,99E-03	3,78E-03	3,89E-04	-4,65E-02
AP	kg SO ₂ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	2,72E-05	6,28E-02	9,48E-02	6,88E-03	-9,28E-01
EP	kg PO ₄ ³⁻ -ekv	0,00E+00	0,00E+00	5,66E-06	1,35E-02	2,39E-02	1,88E-03	-5,01E-02
ADPM	kg Sb-ekv	0,00E+00	0,00E+00	3,55E-08	2,52E-05	5,12E-06	4,64E-07	-2,95E-05
ADPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,56E-01	1,70E+02	7,97E+01	6,77E+00	-2,35E+02

GWP Globalt oppvarmingspotensial; **ODP** Potensial for nedbryting av stratosfærisk ozon; **POCP** Potensial for fotokjemisk oksidantdannning; **AP** Forsurningspotensial for kilder på land og vann; **EP** Overgjødslingspotensial; **ADPM** Abiotisk uttømmingspotensial for ikke-fossile ressurser; **ADPE** Abiotisk uttømmingspotensial for fossile ressurser

Ressursbruk

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
FPEE	MJ	2,93E+03	2,41E+00	4,63E+02	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FPEM	MJ	6,84E+03	0,00E+00	6,84E+00	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
TFE	MJ	9,77E+03	2,41E+00	4,70E+02	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
IFPE	MJ	9,02E+02	1,79E+02	6,38E+01	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
IFPM	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
TIFE	MJ	9,02E+02	1,79E+02	6,38E+01	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
SM	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
FSB	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
IFSB	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
V	m ³	3,23E+02	1,41E+01	1,86E+01	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Ressursbruk									
Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
FPEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,04E+00	2,48E+00	5,86E+03	4,51E+02		-2,85E+03
FPEM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	INA	INA	-6,22E+03	-4,79E+02		INA
TFE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,04E+00	2,48E+00	-3,65E+02	-2,81E+01		-2,85E+03
IFPE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,04E-01	1,79E+02	8,43E+01	6,97E+00		-2,25E+03
IFPM	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA		INA
TIFE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,04E-01	1,79E+02	8,43E+01	6,97E+00		-2,25E+03
SM	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA		INA
FSB	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA		INA
IFSB	MJ	INA	INA	INA	INA	INA	INA		INA
V	m ³	0,00E+00	0,00E+00	3,70E-01	1,44E+01	1,52E+01	7,60E-01		-2,51E+02

FPEE Fornybar primærenergi brukt som energibærer; **FPEM** Fornybar primærenergi brukt som råmateriale; **TFE** Total bruk av fornybar primærenergi; **IFPE** Ikke fornybar primærenergi brukt som energibærer; **IFPM** Ikke fornybar primærenergi brukt som råmateriale; **TIFE** Total bruk av ikke fornybar primærenergi; **SM** Bruk av sekundære materialer; **FSB** Bruk av fornybart sekundære brensel; **IFSB** Bruk av ikke fornybart sekundære brensel; **V** Netto bruk av ferskvann

Livsløpets slutt - Avfall									
Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
FA	kg	4,50E-02	4,52E-03	9,66E-02	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
IFA	kg	1,19E+01	1,28E+00	1,35E+00	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RA	kg	1,86E-03	1,47E-04	1,17E-04	MNA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Livsløpets slutt - Avfall									
Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
FA	kg	0,00E+00	0,00E+00	6,00E-06	3,61E-03	1,76E+00	1,23E-01		-3,74E-02
IFA	kg	0,00E+00	0,00E+00	9,81E-03	1,20E+00	3,90E+00	8,69E+00		-6,69E+00
RA	kg	0,00E+00	0,00E+00	9,40E-07	1,60E-04	1,86E-04	7,18E-06		-8,32E-04

FA Avhendet farlig avfall; **IFA** Avhendet ikke-farlig avfall; **RA** Avhendet radioaktivt avfall

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer									
Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
KG	kg	INA	INA	INA	MNA	INA	INA	INA	INA
MR	kg	INA	INA	INA	MNA	INA	INA	INA	INA
MEG	kg	INA	INA	4,97E+00	MNA	INA	INA	INA	INA
EEE	MJ	INA	INA	2,44E+01	MNA	INA	INA	INA	INA
ETE	MJ	INA	INA	8,34E+01	MNA	INA	INA	INA	INA

Livsløpets slutt - Utgangsfaktorer									
Parameter	Unit	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
KG	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA		INA
MR	kg	INA	INA	INA	INA	INA	INA		INA
MEG	kg	INA	INA	INA	INA	9,94E+01	INA		-1,04E+02
EEE	MJ	INA	INA	INA	INA	4,73E+02	INA		-4,97E+02
ETE	MJ	INA	INA	INA	INA	1,67E+03	INA		-1,75E+03

INA = Indikator er ikke inkludert i vurderingen

MNA = Modul er ikke inkludert i vurderingen

KG Komponenter for gjenbruk; **MR** Materialer for resikulering; **MEG** Materialer for energigjenvinning; **EEE** Eksportert elektrisk energi; **ETE** Eksportert termisk energi

Lese eksempel: 9,0 E-03 = $9,0 \cdot 10^{-3}$ = 0,009

Norske tilleggskrav

Elektrisitet

Norsk konsummiks på medium spenning er brukt på produksjonsstedet og er beregnet basert på gjennomsnitt for 2008-2010, samt tilpasset for å være lik utslippsfaktorene publisert av EPD-Norge.

Klimagassutslipp: 0,012 kg CO₂ - ekv/MJ

Farlige stoffer

Produktet er ikke tilført stoffer fra REACH kandidatliste (pr 16.10.2014) eller stoffer på den norske Prioritetslisten (pr 11.11.2013) og stoffer som fører til at produktet blir klassifisert som farlig avfall. Det kjemiske innholdet i produktet er i samsvar med den norske produktforskriften.

Transport

Transport fra produksjonssted til sentrallager i Norge er: 50 km
Scenarioet om transport fra produksjonssted til sentrallager er ikke realistisk, men er beregnet siden det er et krav fra EPD-Norge.

Inneklima




Ikke testet. Ubehandlet trevirke er normalt ansett som trygt å bruke for inneklima

Klimadeklarasjon

Det er ikke utarbeidet klimadeklarasjon for produktet.

Bibliografi

NS-EN ISO 14025:2006	<i>Miljømerker og deklarasjoner - Miljødeklarasjoner type III - Prinsipper og prosedyrer.</i>
NS-EN ISO 14044:2006	<i>Miljøstyring - Livsløpsvurderinger - Krav og retningslinjer</i>
NS-EN 15804:2012	<i>Bærekraftig byggverk - Miljødeklarasjoner - Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer</i>
ISO 21930:2007	<i>Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products</i>
Tellnes, L.G.F.	<i>LCA-report for Norwegian Wood Industries Association. Report nr. 380034-1 from Norwegian Institute of Wood technology, Oslo, Norway.</i>
NPCR015 rev1 08/2013	<i>Product category rules for wood and wood-based materials for use in construction</i>
Ecoinvent v2.2	<i>Swiss Centre of Life Cycle Inventories. www.ecoinvent.ch</i>
ELCD 3.0	<i>European reference Life-Cycle Database. http://eplca.jrc.ec.europa.eu/</i>
NS-EN 16449:2014	<i>Tre og trebaserte produkter - Beregning av biogent karboninnhold i tre og omdanning til karbondioksid</i>
NS-EN 16485:2014	<i>Tømmer og skurlast - Miljødeklarasjoner - Produktkategoriregler for tre og trebaserte produkter til bruk i byggverk</i>
NS-EN 14081-1:2005	<i>Trekonstruksjoner - Strykesortert konstruksjonstrevirke med rektangulært tverrsnitt - Del 1: Generelle krav</i>

 epd-norge.no The Norwegian EPD Foundation	Program operatør og utgiver Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner Postboks 5250 Majorstuen, 0303 Oslo Norge	Tlf: e-post: post@epd-norge.no web: www.epd-norge.no
Treindustrien 	Eier av deklarasjonen Treindustrien Postboks 5487 Majorstuen, N-0305 Oslo Norge	Tlf: +47 976 02 543 Fax: - e-post: trelast@trelast.no web: www.treindustrien.no
Treteknisk 	Forfatter av Livsløpsrapporten Lars G. F. Tellnes Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo Norge	Tlf: +47 98 85 33 33 Fax: - e-post: firmapost@treteknisk.no web: www.treteknisk.no

DNV·GL

PEFC CHAIN OF CUSTODY CERTIFICATE

Certificate No:
2018-SKM-PEFC-251
Issue Number:
0.0

Initial certification date:
23 May, 2012

Validity:
23 May, 2017 - 23 May, 2022

The validity of this certificate shall be verified on www.pefc.org.

This is to certify that

Fåvang Sag og Høvleri AS

2634 Fåvang, Norway

has been found to conform to PEFC standard:

PEFC ST 2002:2013: Chain of custody of forest based products

This certificate is valid for process certification of:

Production and sales of sawn and planned spruce, chip and other biproducts from sawmill, percentage based method. PEFC certified.

Place and date:
Solna, 21 January, 2019



For the issuing office:
**DNV GL – Business Assurance
Sweden AB**

Ann-Louise Pätt
Management Representative

DNV·GL

PEFC CHAIN OF CUSTODY CERTIFICATE

Certificate No:
134882-2013-CoC-NOR-NA

Initial certification date:
23. April 2013

Valid:
23. April 2013 - 23. April 2018

This is to certify that the Chain of Custody System of:

Moelven Wood AS

Sagveien 10, 2074 Eidsvoll Verk, Norway

and the sites as mentioned in the appendix accompanying this certificate

have been found to conform to the requirement of:

PEFC ST 2002:2013 – Chain of Custody of Forest Based Products

This certificate is valid according to process certification of:

**Procurement, manufacturing and trade with processed timber,
wood based panels, gluelam and LVL credit and
percentage systems based method.**

Place and date:
Høvik, 11. June 2015

For the issuing office:
DNV GL – Business Assurance, Norway



Jøran Laukholm
Management Representative

Certificate No: 134882-2013-CoC-NOR-NA
Place and date: Høvik, 11. June 2015

Appendix to Certificate

Moelven Wood AS

Sites included in the certification are as follows:

Site Name	Address	Site Scope
Moelven Wood AB	Skårevägen 60, 653 50 Karlstad, Sweden	Procurement, manufacturing and trade with processed timber and wood based panels, credit system based method
Moelven Valåsen Wood AB	Valåsen, 69127 Karlskoga, Sweden	Procurement, manufacturing and trade with processed timber, credit system based method
Moelven Värmlands Trä AB	Fabrikgatan 8, 66130 Säffle, Sweden	Procurement, manufacturing and trade with processed timber, credit system based method
Moelven Langmoen AS	Strandsagvegen 4, 2380 Brumunddal, Norway	Procurement, manufacturing and trade with processed timber and wood based panels, credit system based method
Moelven Wood Prosjekt AS	Strandsagvegen 4, 2380 Brumunddal, Norway	Procurement, manufacturing and trade with processed timber and wood based panels, credit system based method
Moelven Are AS	Løvstad Industriområde, 1820 Spydeberg, Norway	Procurement, manufacturing and trade with processed timber, credit system based method

Certificate No: 134882-2013-CoC-NOR-NA
Place and date: Høvik, 11. June 2015

Moelven Treinteriør AS	Nordre Kongsveg 56, 2372 Brøttum, Norway	Procurement, manufacturing and trade with processed timber, credit system based method
Moelven Sør-Tre AS	Stuttlidalen 2, 3766 Sannidal, Norway	Procurement, manufacturing and trade with processed timber, credit system based method
Moelven Eidsvoll AS	Myhrensvingen 9, 2080 Eidsvoll, Norway	Procurement, manufacturing and trade with processed timber and wood based panels, credit system based method
Moelven List AB	Lovene, 53196 Lidköping, Sweden	Procurement, manufacturing and trade with processed timber and wood based panels, credit system based method
Moelven Multi3 AS	Industrivegen 4, 2390 Moelv, Norway	Procurement, manufacturing and trade with processed timber, credit system based method
Moelven Lovene AB	Lovene, 53196 Lidköping, Sweden	Procurement, manufacturing and trade with wood based panels, credit system based method
Moelven Danmark AS	Herstedøstervej 27-29 C Vest 1 sal, 2620 Albertslund, Denmark	Procurement, manufacturing and trade with processed timber and wood based panels, credit system based method
Moelven Wood AS	Sagveien, 2074 Eidsvoll Verk, Norway	Procurement, manufacturing and trade with processed timber and wood based panels, credit system based method

Certificate No: 134882-2013-CoC-NOR-NA
Place and date: Høvik, 11. June 2015

Moelven Tom Heurlin AB	Lilla Mossen 111, 66297 Ånimskog, Sweden	Procurement, manufacturing and trade with processed timber, credit system based method
Moelven Notnäs Wood AB	Notnäsvägen, 68533 Torsby, Sweden	Procurement, manufacturing and trade with processed timber, credit system based method
Moelven Profil AS	Industriveien, 2260 Kirkenær, Norway	Procurement, manufacturing and trade with processed timber, credit system based method
Moelven Component AB	Skårevägen 60, 653 50 Karlstad, Sweden	Procurement, manufacturing and trade with processed timber, credit system based method
Moelven Edanesågen AB, Listfabriken	Arvid Olofssons väg, 67170 Edane, Sweden	Procurement, manufacturing and trade with wood based panels, credit system based method
Moelven Limtre AS	Lundemovegen 1, 2390 Moelv, Norway	Procurement, manufacturing and trade with gluelam and LVL, percentage system based method

SINTEF Byggforsk bekrefter at

Isola Radonsperre 400

er vurdert å være egnet i bruk og tilfredsstillende krav til produktdokumentasjon i henhold til Forskrift om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk (DOK) og Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK), for de egenskaper, bruksområder og betingelser for bruk som er angitt i dette dokumentet

1. Innehaver av godkjenningen

Isola as
3945 Porsgrunn
www.isola.no

2. Produktbeskrivelse

Isola Radonsperre 400 er et rullprodukt av uarmert polyetylenfolie. Fargen er grå. Membranen skjøtes med et armert forseglingsbånd av butylgummi.

Tabell 1 Mål og toleranser for Radonsperre 400

Betegnelse	Mål og toleranser
Tykkelse	0,4 mm ± 3 %
Flatevekt	400 g/m ² ± 12 %
Bredde membran	4/0,73 m -0 % +2 %
Rullengde	12/25 m -0 % +3 %

Som tilbehør til radonmembranen leveres:

- Isola Radon Skjøtebånd (grått forseglingsbånd av butylgummi med fast folieoverdekning), 60 mm bred, til tetting av skjøter og overganger til andre materialer.
- Isola Radon Tettemasse for forsegling av gjennomføringer
- Isola Radon mansjett for runde gjennomføringer
- Isola Radon Flexibånd for hjørner, detaljer og gjennomføringer
- Isola Radon Svillemembran (SINTEF Teknisk Godkjenning Nr. 2044)

3. Bruksområder

Isola Radonsperre 400 kan benyttes til beskyttelse mot radon i bruksgruppene B som angitt i Byggforsk-serien 520.706 *Sikring mot radon ved nybygging*, under de forutsetningene som er beskrevet i pkt. 6. i dette godkjenningens dokumentet. Prinsipiell plassering av radonsperre i ulike bruksgrupper er vist i fig. 1.

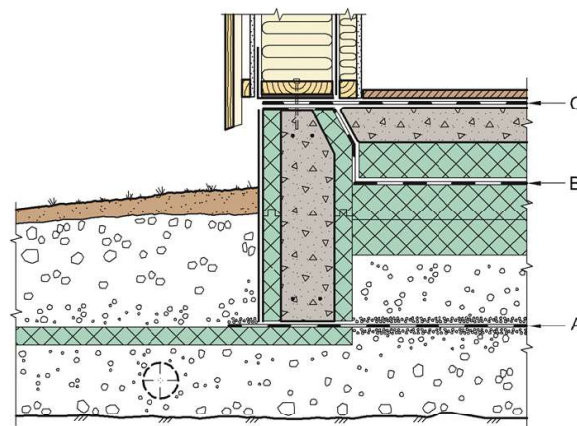


Fig. 1
Prinsipiell plassering av radonmembraner i bruksgrupper. Isola Radonsperre 400 er godkjent i bruksgruppe B.

4. Egenskaper

Materialeegenskaper

Produktegenskaper for ferskt materiale er vist i tabell 2.

Lufttetthet

Radonsperre 400 er funksjonsprøvd med hensyn til lufttetthet i skjøter og gjennomføringer med tilfredsstillende resultat som vist i tabell 2.

Egenskaper ved brannpåvirkning

Brannteknisk klasse i henhold til EN 13501-1 er ikke bestemt.

Bestandighet

Isola Radonsperre 400 er vurdert å ha tilfredsstillende bestandighet når produktet anvendes som angitt i denne godkjenningen.

Tabell 2 Produkttegenskaper for Isola Radonsperre 400

Egenskap	Prøvemethode	Kontrollgrenser ¹⁾	Enhet
Radongjennomgang ²⁾	SP-metode 3873	$1,9 \cdot 10^{-8}$	m/s
Radonmotstand		$5,3 \cdot 10^7$	s/m
Lufttetthet - konstruksjon ^{2) 3)}	NBI-metode 167/02	1,2	l/min
Kuldemykhet	EN 495-5:2001	≤ -30	°C
Dimensjonsstabilitet	EN 1107-2:2001	-0,5	%
- langs		0,1	%
Rivestyrke	EN 12310-2:2000	≥ 90	N
- langs		≥ 90	N
- tvers			
Strekstyrke	EN 12311-2:2000(B)	≥ 400	N/50 mm
- langs		≥ 400	N/50 mm
- tvers			
Forlengelse	EN 12311-2:2000(B)	≥ 600	%
- langs		≥ 700	%
- tvers			
Skjærstyrke i skjøt	EN 12317-2:2000	≥ 100	N/50 mm
Vanndampmotstand ²⁾	EN ISO 12572:2001	$\geq 700 \cdot 10^9$ $\geq 5,3 \cdot 10^6$ ≥ 135	m ² sPa/kg s/m m ekv. luftlag
Motstand mot slag	EN 12691:2001 EN 12691:2006(A)	≤ 30	mm diameter
- Mykt underlag - sylinder		≥ 400	mm høyde
- Hardt underlag - 12,7 mm kule			
Motstand mot statisk belastning	EN 12730:2001(A)	≥ 10	kg
- Mykt underlag			

¹⁾ De angitte verdier er kontrollgrenser som gjelder for produsentenes egenkontroll og ved overvåkende kontroll

²⁾ Resultat fra typeprøving

³⁾ Beregnet ved trykkdifferanse på 30 Pa

5. Miljømessige forhold

Helse- og miljøfarlige kjemikalier

Produktet inneholder ingen prioriterte miljøgifter, eller andre relevante stoffer i en mengde som vurderes som helse- og miljøfarlige. Prioriterte miljøgifter omfatter CMR, PBT og vPvB stoffer.

Avfallshåndtering / Gjenbruksmuligheter

Produktet skal sorteres som restavfall ved avhending. Produktet skal leveres til godkjent avfallsmottak der det kan energigjenvinnes.

Ikke tørr Isola Radon tettemasse er definert som farlig avfall (jfr Avfallsforskriften). Produktet skal sorteres som farlig avfall på byggeplass og leveres godkjent mottak for farlig avfall. I tørr tilstand er produktet ikke farlig avfall.

Miljødeklarasjon

Det er ikke utarbeidet miljødeklarasjon (EPD) for produktet.

6. Betingelser for bruk

Plassering i bruksgruppe B (fig. 2)

Membranen legges på ferdig avrettet underlag av isolasjon. På oversiden beskyttes membranen med isolasjon og beskyttelsesplast eller annet beskyttelses- eller glidesjikt. Minst to tredjedeler av isolasjonstykkelsen bør ligge på

undersiden av membranen. Membranen føres kontinuerlig ut over ringmurskronen for å sikre lufttette tilslutninger mellom ringmur og golv.

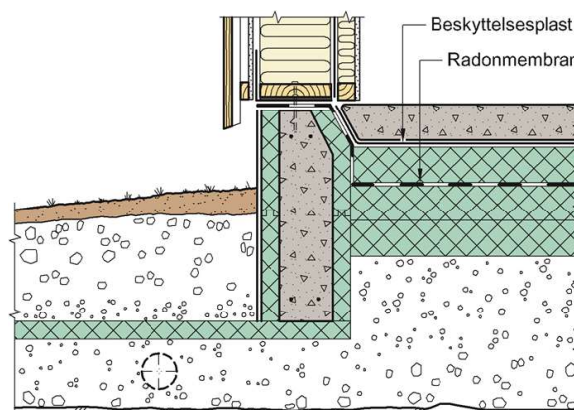


Fig. 2
Eksempel på bruk i bruksgruppe B.
Golv på grunnen med ringmur.

Montering

Isola Radonsperre 400 skal skjøtes med bruk av Isola Radon Skjøtebånd. Temperaturen ved montering av Isola Radon Flexibånd og Isola Radonmansjett bør være minst +5 °C. Det skal sikres at alle skjøter, gjennomføringer og overganger golv/vegg er lufttette.

Ved kabel- eller rørgjennomføringer i klynge, skal den flytende tettemassen Isola Radon Tettemasse benyttes.

Utførelsen skal sikre at alle skjøter, gjennomføringer og overganger golv/vegg er lufttette. Se fig. 2 og Byggforskserien 520.706 *Sikring mot radon ved nybygging*.

Prosjekteringen bør foretas i henhold til Byggforskserien 520.706 *Sikring mot radon ved nybygging* og 701.706 *Tiltak mot radon i eksisterende bygninger*.

Golvvarme

Varmekabler må ikke plasseres direkte på membranen, og det skal være minimum 5 mm ubrennbart materiale mellom varmekablene og radonmembranen.

Underlag og beskyttelse

Det må legges stor vekt på at radonsperren ikke skades av støt fra skarpe gjenstander, eller av gjenstander som trækkes ned i membranen i anleggsperioden. I bruksgruppe B hvis membranen ligger rett under en betongplate er det påkrevd med et beskyttelsessjikt av minimum 0,8 mm tykt plastmateriale over membranen. Membranen må legges på en måte som gjør at den ikke er fastlåst og dermed blir revet i stykker ved mindre bevegelser.

Radonmembran som fuktsperre

Radonmembran i bruksgruppe B vil erstatte plastfolien som fuktsperre, da radonmembranen fungerer både som fuktsperre og radonmembran. Plastfolie som har funksjon som beskyttelsessjikt/glidesjikt må fortsatt brukes som angitt.

Vann i byggegrop

For løsninger der isolasjon ligger over radonmembranen vil det i byggeperioden være fare for oppsamling av vann over/på radonmembranen i byggegropa. Det må derfor gjøres tiltak i byggeperioden for å unngå slik vannansamling. Alternativt må det gjøres tiltak som sikrer drenering av dette vannet. For bruksgruppe B kan vann dreneres ut ved at man skjærer dreneringshull i membranen og tetter hullene så snart vannet er fjernet. Dreneringsløsningen må stenges/stopes ved bruk av Isola Radon Skjøtebånd eller Isola Radon Flexibånd for å sikre luft- og radontetthet når byggeperioden er over.

Lagring

Isola Radonsperre 400 skal lagres tørt, beskyttes mot direkte sollys og i uåpnet emballasje før bruk.

7. Produkt- og produksjonskontroll

Produktet produseres i Nederland for Isola.

Innehaver av godkjenningen er ansvarlig for produksjonskontrollen for å sikre at produktet blir produsert i henhold til de forutsetninger som er lagt til grunn for godkjenningen.

Fabrikkfremstillingen av produktet er underlagt overvåkende produkt- og produksjonskontroll i henhold til kontrakt om SINTEF Teknisk Godkjenning.

Isola as har et kvalitetssystem som er sertifisert av Det Norske Veritas i henhold til EN ISO 9001, sertifikat QSC-6011.

8. Grunnlag for godkjenningen

Godkjenningen er basert på produktegenskaper som er dokumentert i følgende rapporter:

- SINTEF Byggforsk, Rapport O 14319 datert 2001-10-31 (typeprøving).
- SINTEF Byggforsk, Rapport 3D1176 Rev 2, datert 2011-11-23 (lufttetthet og aldring av skjøt)
- Sveriges Provnings- og Forskningsinstitut, Rapport P803190 datert 2008-06-16 (radonmotstand)

9. Merking

Alle ruller merkes med leverandørens navn, produktbeskrivelse og produksjonstidspunkt.

Det kan også merkes med godkjenningsmerket for SINTEF Teknisk Godkjenning; TG 2387.



Godkjenningsmerke

10. Ansvar

Innehaver/produsent har det selvstendige produktansvar i henhold til gjeldende rett. Bruksbetinget krav kan ikke fremmes overfor SINTEF Byggforsk utover det som er nevnt i NS 8402.

for SINTEF Byggforsk

Hans Boye Skogstad
Godkjenningsleder

SINTEF Byggforsk bekrefter at

Fibo Baderomspanel

er vurdert å være egnet i bruk og tilfredsstiller krav til produktdokumentasjon i henhold til Forskrift om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk (DOK) og Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK), for de egenskaper, bruksområder og betingelser for bruk som er angitt i dette dokumentet

1. Innehaver av godkjenningen

Fibo AS
 Industrivien 2
 4580 Lyngdal
 Tlf.: 38 13 71 00
www.fibo.no

2. Produktbeskrivelse

Fibo Baderomspanel, se fig. 1, er et vanntett kledningssystem basert på kryssfinérplater belagt med høytrykkslaminat på framsiden og et balanselag på baksiden. Kryss-finérplatene har 7 finérlag i henhold til NS-EN 13986 med vannfast lim. Høytrykkslaminat har tykkelse 0,85 mm. Balanselaget har tykkelse 0,73 mm. Montasjeprofiler av ekstrudert aluminium eller PVC inngår som en del av kledningssystemet.

Standard plateformat er 2400 mm x 600 mm med en plate-tykkelse på 10,2 mm. Platenes densitet er ca. 790 kg/m³. Måltoleranser er vist i tabell 1.

Tabell 1

Måltoleranser for Fibo Baderomspanel ved produksjon.

Egenskap	Krav	Prøvemethode
Lengde	± 1,0 mm	NS-EN 324-1
Bredde	± 0,5 mm	
Tykkelse	± 0,4 mm	
Rettvinklethet	≤ 1,0 mm	Diagonalavvik
Kantretthet (platens høyde)	Max 0,8 mm	NS-EN 324-2
Omkant i not/fjær	≤ 0,15 mm	-

Platene har et selvlåsende skjotesystem, "Aqualock låsesystem", på langsiden, se fig. 2.

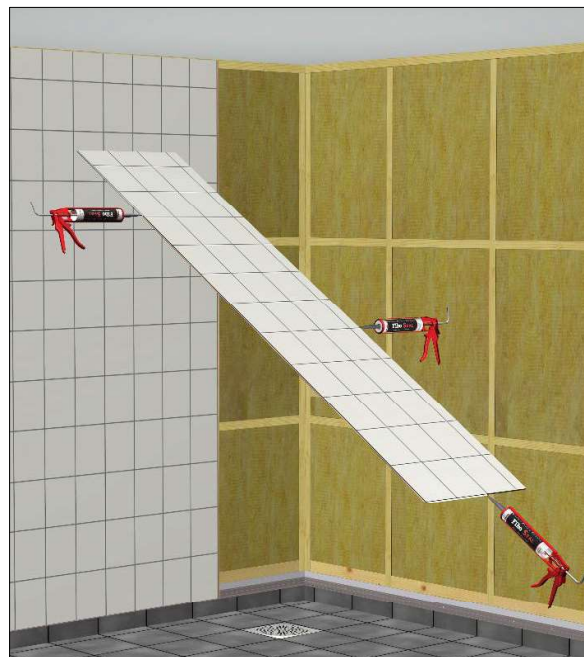


Fig. 1. Fibo Baderomspanel

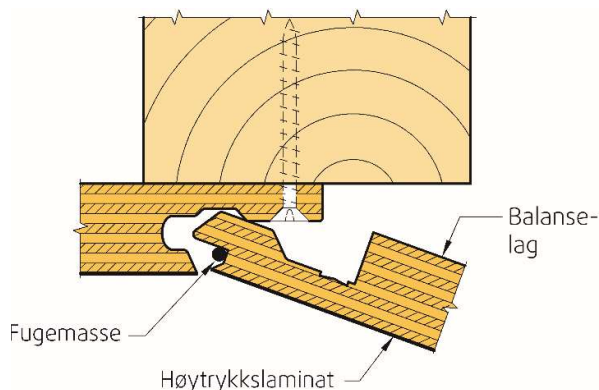


Fig. 2. Fibo Baderomspanel med Aqualock låsesystem

3. Bruksområder

Fibo Baderomspanel kan benyttes som vanntett sjikt på vegger i våtrom. Platene egner seg også til garderobes, vaskerom, rensanlegg, laboratorier, kjøkken etc. Platene kan monteres direkte på bindingsverk, eksisterende underlag som f.eks. trepanel og bygnings-plater, inkludert vegger under terreng.

Tabell 2

Produkttegenskaper for Fibo Baderomspanel bestemt ved typeprøving

Egenskap	Verdi	Prøvet metode
Vanndampmotstand, høytrykkslaminat, S_d – verdi ¹⁾	14 m	NS-EN 12572
Vanntetthet ved 1,5 bar vanntrykk i 7 døgn	Bestått	NS-EN 14891, Annex A.7
Vanntetthet ved gjennomføringer i vegg ²⁾	Bestått	ETAG 022 Annex E
Skjøtverbyggende evne: - strekkstyrke - skjærstyrke	2 mm – bestått 2 mm – bestått	ETAG 022, annex B
Fuktbevegelse i plateplanet: - Tverretningen, 30 – 90 % RF - Lengderetningen, 30 – 90 % RF - Tverretningen, 90 – 30 % RF - Lengderetningen, 90 – 30 % RF	1,9 mm/m 1,9 mm/m -1,6 mm/m -1,7 mm/m	NS-EN 318
Tykkelsessvelling, 24 timers vannlagring	2,8 %	NS-EN 317
Tverrestrekkfasthet	2,3 N/mm ²	NS-EN 319
Skrueuttrekk; kapasitet vinkelrett på plateplanet	1740 N	NS-EN 320
Bøyemomentkapasitet: - lengderetning - tverretning	1200 Nmm/mm 1400 Nmm/mm	NS-EN 310
Bøystivhet, EI: - lengderetning - tverretning	690 kNmm ² /mm 720 kNmm ² /mm	NS-EN 12089
Motstand mot streifslag	Bestått	ETAG 022, Annex C
Rengjørbarhet	Bestått	SS 92 36 14
Formaldehydklasse	E1	NS-EN 13986

¹⁾ Prøvebetingelser: 93 % RH / 50 % RF ved 23 °C

²⁾ Gjennomføringer: kobberør Ø 15 mm, PP-rør Ø 110 mm og veggbokser Ø 46 mm

4. Egenskaper

Materialtegenskaper

Fibo Baderomspanel er prøvd iht. ETAG 022, "Guideline for European Technical Approval of watertight covering kits for wet room floors and or walls", Part 3: Inherently watertight board. Tabell 2 viser resultatene av prøvingen.

Egenskaper ved brannpåvirkning

Fibo Baderomspanel med fugemassen Fibo Seal har brannteknisk klasse D-s1,d0, i henhold til EN 13501-1, på underlag av tre med minste tykkelse 12 mm og minste densitet 630 kg/m³, eller på andre underlag med minst brannteknisk klasse A1 eller A2-s1,d0. Platene kan monteres med hulrom bak.

5. Miljømessige forhold

Helse- og miljøfarlige kjemikalier

Produktet inneholder ingen prioriterte miljøgifter, eller andre relevante stoffer i en mengde som vurderes som helse- og miljøfarlige. Prioriterte miljøgifter omfatter CMR, PBT og vPvB stoffer.

Inneklimapåvirkning

Produktet er bedømt til å ikke avgi partikler, gasser eller stråling som gir negativ påvirkning på inneklimaet, eller som har helsemessig betydning.

Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

Produktet skal sorteres som restavfall og metall, og andre aktuelle avfallsfraksjoner ved avhending. Produktet leveres godkjent avfallsmottak der det kan materialgjenvinnes, energigjenvinnes eller deponeres.

Miljødeklarasjon

Det er utarbeidet miljødeklarasjon (EPD) i henhold til EN 15804 for Fibo veggpaneler (Fibo baderomspanel). For full miljødeklarasjon se EPD nr. NEPD00281N, www.epd-norge.no

6. Betingelser for bruk

Lagring og kondisjonering

Fibo Baderomspanel skal lagres tørt og på et plant underlag, med dekorside (framside) mot dekorside for å hindre at overflaten skades. Platene skal avklimatiseres i romtemperatur i 3 døgn i uåpnet emballasje før montering. Fuktinnholdet i kryssfinérkjernen bør være < 15 % ved montasje.

Underlag

Ved montering av Fibo Baderomspanel skal underlaget minst tilfredsstille kravene til retnings- og overflateavvik for toleranseklasse PB som angitt i NS 3420-1.

Montasje på bindingsverk

Bindingsverksvegger må ha stenderavstand c/c 0,6 m, og det skal brukes horisontale spikerslag med avstand maks c/c 0,8 m. For feste av tunge gjenstander som f.eks. servanter må det legges inn ekstra spikerslag.

Baderomspanelet festes til stenderne med kammet spiker eller skrue gjennom panelets spikerleppe som vist i Fig. 2. Avstanden mellom festepunktene skal være maks 200 mm. Festemidler gjennom spikerleppa skal ikke settes nærmere over- og underkanten av panelet enn 35 mm.

Hvis man benytter luftpistolkrammer, må man være spesielt forsiktig slik at spikerleppa ikke skades.

Montasje på mur og betong

Ved montering på betong eller mur skal platene festes til justerte lekter med minstedimensjon på 23 mm x 48 mm lagt på flasken med senteravstand på c/c 0,6 m. Horisontale spikerslag plasseres med senteravstand på maks 0,8 m. Alternativt kan hjørne- og bunnprofiler limes og skrues direkte mot underlaget og platene monteres ved hjelp av horisontale fugestrenger på veggen med c/c 600 mm, samt topp- og bunnskruer. Denne monteringsmetoden forutsetter at veggen/underlaget er tørr (RF<85% / CM<2%), har god vedheft og tilfredsstillende kravene til retnings- og overflateavvik.

Våtsoner

I våtsoner skal alle vertikale skjøter, sammenføyningene mellom panel og monteringsprofiler og sokkellist tettes med fugemasse. Tetting med fugemasse i vertikale skjøter utføres slik som vist i figur 2. Fugemassen skal tyte ut i hele skjøten når panelene presses sammen. Overflødig masse tørkes vekk.

Alle kuttflater og underkanter forsegles med en av fugemassene listet i Tabell 3 før montering.

All montering og fuging skal utføres i henhold til produsentens monteringsanvisning. Følg fugemasseprodusentens anbefalinger til påføring og hvilke tilbehør som kan benyttes (f.eks. Cleaner og Wipes).

Fugemassene som skal benyttes er vist i tabell 3, og er prøvd iht. ETAG 022, "Guideline for European Technical Approval of watertight covering kits for wet room floors and or walls", Part 3: Inherently watertight board.

Tabell 3
Fugemasser med samhörighet til Fibo Baderomspanel

Fugemasse	Aluminiumsprofiler	PVC-profiler
Fibo Seal	x	x
Soudaseal 215 LM	x	x
Optiform Baderomsplate Montasje	x	x
Casco AquaSeal	x	
CT1	x	x

Gjennomføringer i våtsoner

Vanntetting rundt veggbokser utføres ved en av følgende metoder:

- Mansjetter som følger med veggbokser limes fast mot baderomspanelet med fugemasse som angitt i tabell 3. Se figur 3.
- Veggbokser med tetningsring med dokumentert vanntetthet mot baderomspanelet. Se figur 4.

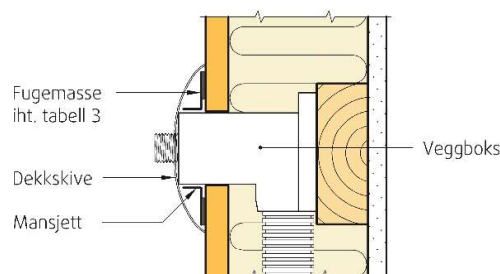


Fig. 3 Rørgjennomføring hvor mansjett limes fast til baderomspanelet

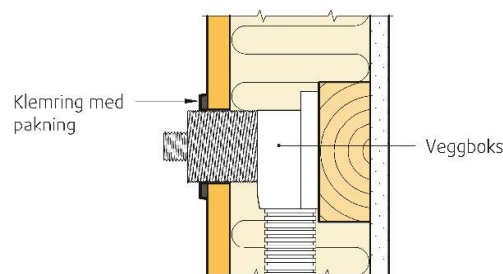


Fig. 4 Rørgjennomføring ved bruk av en tetningsring

Dampsperre

Fibo Baderomspanel tilfredsstillende kravet til vanddampmotstand for yttervegger og vegger mot rom uten eller med begrenset oppvarming. Eventuell dampsperre i yttervegger fjernes før platene monteres.

Vedlikehold/reinhold

Fibo Baderomspanel rengjøres med våt klut eller med et mildt rengjøringsmiddel uten slipemidler.

7. Produkt- og produksjonskontroll

Produktet produseres av Fibo AS, Industrivien 2, 4580 Lyngdal, Norge.

Innehaver av godkjenningen er ansvarlig for produksjonskontrollen for å sikre at produktet blir produsert i henhold til de forutsetninger som er lagt til grunn for godkjenningen.

Fabrikkfremstillingen av produktet er underlagt overvåkende produkt- og produksjonskontroll i henhold til kontrakt om SINTEF Teknisk Godkjenning.

Produsenten har et kvalitetssystem som er sertifisert av Det Norske Veritas i henhold til NS-EN 9001:2008, sertifikat nr. 2002-OSL-AQ-7219.

8. Grunnlag for godkjenningen

Godkjenningen er basert på egenskapene som er dokumentert i følgende rapporter:

- SINTEF Byggforsk. Prøverapport Fibo Baderomspanel med nye monteringsprofiler og veggbokser. Rapport SBF2016F0539 av 10.11.2016
- SINTEF NBL as, Materialer og Brann. Klassifikasjonsrapport fra prøving av Fibo Baderomspanel. Rapport 102010.02/12.04, datert 04.07.2012.
- SINTEF Byggforsk. Prøving av rørgjennomføring. Rapport 3B052216 av 09.01.2012.
- SINTEF Byggforsk. Prøving av vanntetthet. Rapport 3B0460 av 28.02.2011
- SINTEF Byggforsk. Prøving av vanntetthet for Fibo Trespo. Rapport 3B0567 av 20.09.2011.
- SINTEF Byggforsk. Prøving av vanntetthet for Fibo Trespo. Rapport 3B053901 av 23.06.2011.
- SINTEF Byggforsk. Prøving av vanntetthet for Fibo Trespo. Rapport 3B0461 av 23.03.2011.
- SINTEF Byggforsk. Prøving av vanntetthet for Fibo Baderomspanel. Rapport nr. 3B056701 av 20.09.2011.
- SINTEF Byggforsk. Prøving av Baderomspanel (høytrykkslaminat, sperrelaminat og bjerkefiner). Vanddampmotstand. Rapport 3D0256.01 av 01.09.2008.
- Norges byggforskningsinstitutt Prøving av baderomspanel. Rapport O-9580 av 25.11.99.
- Norges byggforskningsinstitutt. Prøving av overflatehardhet på baderomspanel. Rapport KO 40340 av 10.02.00 og KO 40341 av 10.02.00.

9. Merking

Produktets emballasje merkes med produsentens navn, produktnavn og produksjonstidspunkt. Merkingen kan gjøres direkte på platene eller på emballasjen. Det kan også merkes med godkjenningsmerket for Teknisk Godkjenning; TG 2289.



Godkjenningsmerke

10. Ansvar

Innehaver/produsent har det selvstendige produktansvar i henhold til gjeldende rett. Bruksbetinget krav kan ikke fremmes overfor SINTEF Byggforsk utover det som er nevnt i NS 8402.

for SINTEF Byggforsk

Marius Kvalvik
Godkjenningsleder

EPD-referanse: NEPD00274N



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

Forestia AS

Standard sponplater, tykkelse 6-40 mm

Vurderingen er gyldig til 13.10.2019 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1036

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser 2 Lukt 2	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer 1	Materialressurser 3 Energiforbruk 3	Globalt oppvarmingspotensial (GWP) 5

Produsent:	Forestia AS
Generisk produkt:	Sponplater
Produktgruppe:	Bygningsplater
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Ømfintlig
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	3,34 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD00258E



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i EPDENOR

NorDan AS

NTech Balkong-sikkerhetsdør 105/80 uten alu.beslag, U-verdi 1,2 Wm²/K (Wolsztyń, Polen)Vurderingen er gyldig til 15.06.2019 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1038

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser Lukt	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer	Materialressurser Energiforbruk	Globalt oppvarmingspotensial (GWP)
1	1	3 6	3

Produsent:	NorDan AS
Generisk produkt:	Vindusdører
Produktgruppe:	Dører og porter
Antatt teknisk levetid:	40 år
Fuktbestandighet:	Påvirkes ikke
Renholdsvennlighet:	God
Referanseverdi GWP:	93.97 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD 00176E Rev 1



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i PRE-ANNOB

NorDan AS

NTech 2-veis innadslående 105/80 med alu.beslag, U-verdi 0,81 Wm²/K (Mo, Norge)Vurderingen er gyldig til 02.04.2019 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1045

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser Lukt	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer	Materialressurser Energiforbruk	Globalt oppvarmingspotensial (GWP)
1	1	3 6	5

Produsent:	NorDan AS
Generisk produkt:	Trevindu
Produktgruppe:	Vinduer
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Påvirkes ikke
Renholdsvennlighet:	God
Referanseverdi GWP:	68.05 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD-336-222-NO



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

Moelven Limtre AS

Standard limtrebjelke

Vurderingen er gyldig til 01.07.2020 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1099



Produsent:	Moelven Limtre AS
Generisk produkt:	Limtrebjelke
Produktgruppe:	Bjelker, søyler og stendere
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Ømfintlig
Renholdsvennlighet:	Dårlig
Referanseverdi GWP:	1.56 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD308-179-NO



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

Treindustrien

Konstruksjonsvirke av gran og furu

Vurderingen er gyldig til 09.03.2020 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1102



Produsent:	Treindustrien
Generisk produkt:	Konstruksjonsvirke
Produktgruppe:	Bjelker, søyler og stendere
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Ømfintlig
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	1.56 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD00264N




Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

Jackon AS

Jackofoam® XPS isolasjonsplate, R=1, 34 mm

Vurderingen er gyldig til 07.09.2019 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1117

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser Lukt	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer	Materialressurser Energiforbruk	Globalt oppvarmingspotensial (GWP)
2	1	6 6	4

Produsent:	Jackon AS
Generisk produkt:	Ekstrudert polystyren (XPS)
Produktgruppe:	Isolasjonsmaterialer
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Påvirkes ikke
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	7.25 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD-113-177-EN

Norgips Norge AS

Standard type A



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

Vurderingen er gyldig til 14.06.2020 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1179

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser 2 Lukt 2	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer 3	Materialressurser 2 Energiforbruk 7	Globalt oppvarmingspotensial (GWP) 3

Produsent:	Norgips Norge AS
Generisk produkt:	Gipsplater
Produktgruppe:	Bygningsplater
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Ømfintlig
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	3.32 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD-341-230-NO



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

Tommen Gram Folie AS

Gram Dampsperre 0,20 mm

Vurderingen er gyldig til 24.07.2020 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1206

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser 2 Lukt 2	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer 3	Materialressurser 6 Energiforbruk 6	Globalt oppvarmingspotensial (GWP) 3

Produsent:	Tommen Gram Folie AS
Generisk produkt:	PE-folie
Produktgruppe:	Vind- og dampsperre
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Påvirkes ikke
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	0.83 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: S-P-00651







Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

Saint-Gobain Byggevarer AS

Weber floor 110 fine

Vurderingen er gyldig til 15.10.2020 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1209

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser 2 Lukt 2	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer 1	Materialressurser 3 Energiforbruk 7	Globalt oppvarmingspotensial (GWP) 2

Produsent:	Saint-Gobain Byggevarer AS
Generisk produkt:	Avrettingsmasse
Produktgruppe:	Overflatebehandling
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Påvirkes ikke
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	0.68 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: S-P-00651



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

Saint-Gobain Byggevarer AS

Weber floor 130 Core

Vurderingen er gyldig til 15.10.2020 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1211

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser 2 Lukt 2	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer 1	Materialressurser 3 Energiforbruk 6	Globalt oppvarmingspotensial (GWP) 2

Produsent:	Saint-Gobain Byggevarer AS
Generisk produkt:	Avrettingsmasse
Produktgruppe:	Overflatebehandling
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Påvirkes ikke
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	0.68 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD00283_B30_M60_D22_305000







Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

NorBetong AS

B30 M60 D22, 305000, Vibrerbar betong (eks. armering), Trøndelag

Vurderingen er gyldig til 25.11.2019 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1231

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser Lukt	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer	Materialressurser Energiforbruk	Globalt oppvarmingspotensial (GWP)
1	1	3 6	3

Produsent:	NorBetong AS
Generisk produkt:	Betong (in-situ)
Produktgruppe:	Konstruksjonsmaterialer
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Påvirkes ikke
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	0.00 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: EPD-DUP-20150315-IBE1-EN



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

Isola AS

Soft Xtra Vindsperre (uten stag)

Vurderingen er gyldig til 07.06.2021 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1431

 <p>Inneklima</p> <p>Vurdering ikke påkrevd for dette produktet (benyttes normalt utenfor dampsperre)</p>	 <p>Helse- og miljøskadelige stoffer</p> <p>Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer 3</p>	 <p>Ressursbruk</p> <p>Materialressurser 6 Energiforbruk 7</p>	 <p>Drivhuseffekt</p> <p>Globalt oppvarmingspotensial (GWP) 3</p>
---	---	---	---

Produsent:	Isola AS
Generisk produkt:	Tyvek
Produktgruppe:	Vind- og dampsperre
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Påvirkes ikke
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	0.83 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD-1247-400-NO




Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

Hunton Fiber AS

Hunton Vindtett

Vurderingen er gyldig til 29.01.2022 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1523

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser 2 Lukt 2	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer 6	Materialressurser 2 Energiforbruk 3	Globalt oppvarmingspotensial (GWP) 1

Produsent:	Hunton Fiber AS
Generisk produkt:	Asfaltplate
Produktgruppe:	Vind- og dampspærre
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Moderat
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	0.83 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD00296N



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

Huntonit AS

Huntonit malt trefiberplate

Vurderingen er gyldig til 05.01.2020 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1653



Produsent:	Huntonit AS
Generisk produkt:	Trepanel
Produktgruppe:	Innvendig kledning
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Moderat
Renholdsvennlighet:	Middels
Referanseverdi GWP:	1.28 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD-402-281-EN



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i BREEAM-NOR

UPB Holding As

Stålkonstruksjoner

Vurderingen er gyldig til 24.01.2021 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 1840

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser Lukt	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer	Materialressurser Energiforbruk	Globalt oppvarmingspotensial (GWP)
0	3	5 7	6

Produsent:	UPB Holding As
Generisk produkt:	Konstruksjonsstål
Produktgruppe:	Bjelker, søyler og stendere
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Påvirkes ikke
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	1.49 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD-referanse: NEPD-1696-683-NO



Produktet kvalifiserer til å samle poeng i EPDENOR

Glava AS

Glassullisolasjon, densitet 28-116 kg/m³ og R=1 (Lamellmatte, Trinnyld-/Lydfelleplate, AkuVurderingen er gyldig til 27.01.2024 forutsatt publisert på www.byggeportalen.no/EcoProduct
Denne rapporten er gyldig t.o.m. 31.12.2019.

| Nr. 3051

			
Inneklima	Helse- og miljøskadelige stoffer	Ressursbruk	Drivhuseffekt
Emisjoner av gasser Lukt	Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer	Materialressurser Energiforbruk	Globalt oppvarmingspotensial (GWP)
2	1	3 5	2

Produsent:	Glava AS
Generisk produkt:	Glassull
Produktgruppe:	Isolasjonsmaterialer
Antatt teknisk levetid:	60 år
Fuktbestandighet:	Påvirkes ikke
Renholdsvennlighet:	Ikke aktuelt
Referanseverdi GWP:	7.25 kg ¹⁾

¹⁾ Referanseverdien for drivhuseffekt baseres bl.a. på øvrige produkter innen samme produktgruppe registrert i ECOproduct-databasen. Denne justeres 31.12. hvert år og kan påvirke karakteren for globalt oppvarmingspotensial påfølgende år.

ECOproduct vurderer byggevarenes faktiske klima- og miljøbelastning innen ovennevnte områder, basert på en produktspesifikk miljødeklarasjon (EPD) i henhold til ISO 14025 og NS-EN 15804.

Byggevaren rangeres på en skala fra 1-8 innen hver av disse miljøområdene, hvor 1 er best. Grønt, hvitt og rødt symbol vises i tillegg til karakterene for å visualisere vurderingen.

Rangering:

- 1 Utmerket
- 2 God
- 3 Gjennomsnittlig til god
- 4 Gjennomsnittlig
- 5 Tilgrensende gjennomsnittlig
- 6 Marginalt gjennomsnittlig
- ▲ 7 Dårlig
- ▲ 8 Svært dårlig (eller ufullstendig)

EPD reference: NEPD 0097E rev1, applicable to 31.01.2019

Manufacturer: Steni AS
Product: Steni Colour facade panel 6 mm thickness
Contact person: Tor Unneberg
Email: tor@steni.no

ECOproduct 

Assessment report, ID number 53
 Date: 25.04.2016

This product can support collecting BREEAM-NOR credits.

Indoor climate

Emissions of gases

Odor dissatisfaction (voluntary, does not contribute to points)

Rating

Overall rating



Hazardous substances

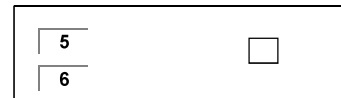
Hazardous substances



Resource usage

Renewable / non-renewable materials

Energy



Greenhouse effect

Global Warming Potential



Basis for assessment: EPD type III acc. EN 15804, externally verified

Assessment applicable to: 31.01.2019 (31.12.2016)**

Life Cycle Perspective: Cradle to gate (A1 – A3)

Declared unit (DU): 1 m²

Thickness and weight DU: 6 mm / 12 kg

Product category: Composite Panels

Moisture resistance: Not affected by moisture

Cleaning possibility: Good

Estimated service life: 60 years

Explanation of symbols

- 1 Excellent
-  2 Good
- 3 Average to good
- 4 Average
-  5 Adjoining average
- 6 Marginally average
- 7 Poor
-  8 Very poor (or incomplete)

** Reference values for GWP is adjusted once a year, and can influence the rating.

Comments to the assessment

Indoor climate

Emissions of gases:

Not applicable

Odor dissatisfaction (does not contribute to points):

Not applicable

Hazardous substances

The product meets the requirements set in BASTA, SINTEF Technical Approval or BVD category «Accepted». May contain substances on the Candidate List of Substances of Very High Concern (REACH) and/or the Norwegian priority list, but not more than 0.1%.

Overall rating for hazardous substances is green (3), ie. «average to good».

Resource usage

Renewable / non-renewable materials:

The product consists of 100 % non-renewable raw materials.

Percentage of secondary materials:

The product consists only of virgin materials.

Energy:

The energy consumption is distributed on 16,9 % renewable primary energy, 45,8 % non renewable primary energy used as raw materials, 37,3 % non renewable primary energy.

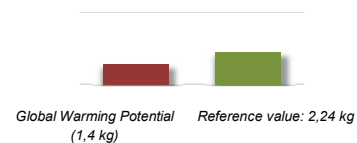
Overall rating for resource usage is white (6), ie. «marginally average».

Greenhouse effect

Global Warming Potential:

Global Warming Potential is 63 % of the reference value.

Overall rating for Global Warming Potential is green (3), ie. «average to good»



* Reference values apply pr. kg product.

This report is intended to be an exchange of information from Byggtjeneste to Steni AS, and shall not be used for other purposes. Current environmental profile of the product can be downloaded from www.byggtjeneste.no.

Information in this report is based on an external verified EPD according to EN 15804 and additional information obtained from the manufacturer. Norsk Byggtjeneste AS disclaims any responsibility for consequences of any incorrect or incomplete information.

Tnl

Vurdering etter ECO-Product metoden

Rektangulær kledning levert av fåvang sag og høvleri

Underlagsdokument benyttet er EPD fra Moelven.

2.1 Helse og miljøfarlige stoffer

Produktet inneholder ingen av stoffene fra REACH kandidatliste.

Karakter 1.

2.2 Inneklima

Produktet er plassert utenfor dampsperran og har ikke påvirkning på inneklima.

2.3 Global oppvarming potensiale (GWP)

12,21 kg CO₂ per m² kledning og en referanseverdi på 131,3 kg per m² gir en GWP på 9,3 % av referanseverdi. Det tilsvarer karakter 1 i kategorien.

2.4 Ressursbruk

Materialet er jomfruelig fornybart og ikke-tropisk tre. Vurderer etter andelen tre og andelen andre materialer benyttet for å utvinne produktet.

99,2 % Jomfruelig

0,8 % Jomfruelig ikke-fornybart

Samlet vurdering for produktet:

$$2*0,992 + 0,008*6 = 1,984 + 0,048 = 2,032$$

Tallet rundes av til nærmeste helkarakter, som tilsvarer karakter 2.

Resultat

Kategori	Karakter
Helse og miljøfarlige stoffer	● 1
Inneklima	-
Global oppvarming	● 1
Ressursbruk	● 2