

Dokumentert klimavennlig

Documented climate friendly

med/with

EPD



Oppdal Skifer



Offerdal Skiffer

HVORDAN TA GRØNNE VALG | HOW MAKE GREEN CHOICES



Hva har god mat og bærekraftige materialer til felles? Det er bedre for klimaet om du velger det som er kortreist, naturlig og lite bearbeidet.

Når vi skal nyte et bedre måltid er det viktig for mange av oss at vi kjenner råvarenes opprinnelse og kan stole på at det er rene, kortreiste produkter.

Og akkurat slik du er opptatt av om maten er sunn og naturlig, bør du også stille noen viktige spørsmål om materialene til bygget eller uteområdet:

- Er det et naturmateriale?
- Er det kortreist?
- Er det holdbart over tid?
- Kan det resirkuleres eller gjenbrukes?

Disse spørsmålene er en god start. Men å få gode svar kan være både vanskelig og forvirrende. Trenden er å markedsføre produktene sine som bærekraftige — selv om det ikke kan dokumenteres av en faglig nøytral part. Et godt tips er derfor å se etter produkter med godkjent miljødeklarasjon som kan dokumentere hvor stor belastning framstilling, behandling og bruk av produktet har på natur og miljø.

GODKJENT MILJØDEKLARASJON
EPD (Environmental Product Declaration) er en internasjonal anerkjent, nøytral miljødeklarasjon som dokumenterer og tallfester CO₂-fotavtrykket gjennom hele produktets livsløp fra produksjon til avvikling. Slik kan du sammenligne ulike produkter og materialer ved hjelp av fakta — og bli i stand til å velge et produkt som har mindre belastning på naturen enn et annet.

Med EPD kan vi dokumentere det vi har visst hele tiden: nemlig at

skandinavisk skifer fra Oppdal, og Offerdal har svært gunstige miljøtall gjennom hele livsløpet. Alt innenfor en internasjonal standard som tydelig viser at vår skifer scorer svært bra sammenlignet med andre produkter og materialer.

Så for å svare på spørsmålene:

ER DET ET NATURMATERIALE?

Ja. skandinavisk skifer er utelukkende produsert av naturen selv over flere hundre millioner år. Store deler av foredlingen til ferdig produkt foregår også for hånd, som til sammen gjør at ressursbruken er svært lav sammenlignet med fabrikkproduserte materialer.

ER DET KORTREIST?

Ja. Vi utvinner, bearbeider og transporterer skifer utelukkende fra Oppdal i Norge samt Offerdal i Sverige. Slik unngår vi lange transporter som utsetter naturen for store CO₂-utslipp.

ER DET HOLDBART OVER TID?

Ja. skandinavisk skifer krever minimalt med vedlikehold og er nær sagt evigvarende. Det gjør at det over tid ikke blir behov for hyppige utbedringer eller utskiftninger — som kan være svært ressurskrevende og lite bærekraftige.

KAN DET GJENBRUKES?

Ja. Ekte skifer er strengt tatt ikke noe du trenger å kvitte deg med. Men hvis du likevel ønsker en endring kan den gjenbrukes — opptil flere ganger. Skifer kan formes, flyttes eller selges brukt på internt til nye eiere. Du bestemmer!

What do good food and sustainable materials have in common? In both cases, it's better for the climate that we choose natural local products that have been processed as little as possible.

For many of us, when we're about to enjoy a good meal, we like to know the origin of the ingredients used and to be able to rely on good, locally sourced products.

Just as you may be concerned about whether your meal is healthy and natural, you should ask the same important questions about the raw materials used for the building or landscaping area.

- Are they natural materials?
- Are they locally sourced?
- Are they durable?
- Can they be recirculated or recycled?

These questions are a good start. But getting good answers can be both difficult and confusing. The trend is to market products as sustainable, even if this cannot be documented by a neutral professional body. A good tip is to look for products with an approved Environmental Product Declaration (EPD) that can document the impact of the manufacture, processing and use of the product on nature and the environment.

APPROVED DECLARATION

An EPD is an internationally recognised, neutral environmental declaration that documents and quantifies a product's carbon footprint throughout its life cycle, from manufacture to disposal. This makes it possible to compare different products and materials and to choose a product that has less impact on the environment.

With an EPD we can document what

we've always known, which is that real Scandinavian slate from Oppdal and Offerdal shows very positive environmental performance throughout its lifetime. This is all covered by an international standard which clearly shows that our slate scores very high compared to other products and materials.

So, in answer to your questions:

IS IT A NATURAL MATERIAL?

Yes. It is exclusively produced by nature itself over several hundred million years. Much of the processing of the finished product is done by hand, which means very low use of resources compared to factory-produced materials.

IS IT LOCALLY SOURCED?

Yes. We extract, process and transport slate exclusively from Oppdal in Norway, and Offerdal in Sweden. This avoids long transport cycles that expose the climate to high CO₂ emissions.

IS IT DURABLE?

Yes. It requires minimal maintenance and can last forever. This means that over time, there will be no need for frequent improvements or replacements, which is resource-intensive and unsustainable.

CAN IT BE REUSED OR RECYCLED?

Yes. You never really need to get rid of our slate, but if you do feel like a change, it can be recycled and reused time after time. Slate can be shaped, moved or sold online to new owners. It's your decision!

HVORDAN TA GRØNNE VALG | HOW MAKE GREEN CHOICES



Er det et naturmateriale? JA

Is it a natural material? YES



Kan det gjenbrukes? JA

Can it be reused? YES



Er det holdbart over tid? JA

Is it durable? YES



Er det kortreist? JA

Is it locally sourced? YES



MATERIALERS BÆREKRAFT | SUSTAINABILITY OF BUILDING MATERIALS

INDIKATORENE

Klimagassutslipp, materialressurser, farlige stoffer og innendørs luftutslipp er de fire indikatorene som beskriver bærekraften til byggematerialer. For skifer fra Offerdal og Oppdal gjelder følgende:

Det brukes lite energi ved våre uttak i skiferbruddet. I bruddet blir det boret et grovt bormønster som ofte følger slepper i fjellet. Deretter blir blokkene delvis løsnet med pigging eller sprengning og transportert til fabrikk som ligger i kort avstand fra bruddet.

En stor del av spaltingen skjer som håndarbeid med hammer og kiler. Størstedelen av ferdigvarene leveres med spaltet naturflate. Dette krever mindre energi enn for materialer der foredling foregår med saging og sliping.

Energiforbruk til transport fra fabrikk til kunde er lite sammenlignet med det meste av det som blir importert fra Asia.

UTSLIPP

Utvinning og foredling av alle våre skifertyper medfører ikke utslipp av skadelige stoffer til luft, vann eller jord.

GJENBRUK

Skifer til utendørs bruk blir oftest montert i løsmasser og kan gjenbrukes.

All skifer som er festet med skruer eller spiker på fasader og på tak

kan også gjenbrukes. Murstein som er tørrmurt kan endres, bygges om og gjenbrukes. Også skifer som er murt med mørtel kan gjenbrukes etter at skiferen er rensert for mørtel.

BRANNSIKKERHET

Skiferen er ikke brennbar. Når skiferen utsettes for brann blir det ikke avgitt røyk eller skadelige gasser.

AVFALL/DEPONERING

Deponering av skifer vil ikke medføre skadelige utslipp av noe slag. Den er fortsatt en del av naturen.

INNEKLIMA

Skifer vil ha en gunstig påvirkning på inn klima på samme vis som andre tunge materialer; den lagrer energi og reduserer temperatursvingninger. Skiferen avgir ingen gasser som er ugunstige for inn klimaet.

Mer informasjon:
mineraskifer.no/baerekraft/

THE INDICATORS

Greenhouse gas emissions, material resources, hazardous substances and indoor air emissions are the four indicators describe the sustainability of building materials. For slate from Offerdal and Oppdal produced by Minera Skifer, the following applies:

Little energy is used when extracting slate from our quarries. In the quarry, a rough drilling pattern is drilled. The blocks are then partially loosened by pigging or blasting and transported to the factory, which is a short distance from the quarry.

The major part of the splitting of the blocks is done by hand, using a hammer and wedges and the finished products are often supplied with such a natural, split surface. This consumes less energy than materials where processing involves sawing and grinding.

Transportation from the factory to the customer requires relatively little energy compared with most imports from Asia.

EMISSIONS

The extraction and processing of all our types of schist, does not result in the release of any harmful substances into the air, water or soil.

RE-USE

Natural stone for outdoor use is usually laid on a loose substrate and so can be re-used. All natural stone that is held in place on roofs and outside walls by screws or

nails can also be re-used. Stone used in dry-stone walling can be taken down and re-used. Even stone that has been held in place with mortar can be re-used once the stone has been cleaned up.

FIRE SAFETY

The natural stone is not flammable. Exposure of the stone to fire does not result in the release of any smoke or harmful gasses.

WASTE/DISPOSAL

Disposal of slate will not cause harmful emissions of any kind. It is still a part of nature.

INDOOR CLIMATE

Our slate has a beneficial effect on indoor climate in the same way as other heavy materials. It stores energy and helps to reduce temperature fluctuations. The slate does not release any gasses that are harmful to the indoor climate.

More information:
mineraskifer.no/en/sustainability/

Minera Skifer var først i Norge med EPD® på naturstein. Vår skifer har svært gunstige miljøtall i forhold de fleste andre byggeaterialer. Utvinningen og bearbeidelsen av steinen krever svært lite energi. Bearbeidelsen foregår manuelt. Veien fra bruddet til der steinen bearbeides, er kort. Det samme gjelder avstanden til de vanligste markedene. Beregninger viser at det blir rundt 350% høyere klimagassutslipp ved å velge skifer produsert i Asia fremfor produsert i Norge/Sverige. Bevisstheten om miljøvennlige bygg er sterkt økende og valg av bærekraftige løsninger er blitt et kvalitetsstempel.

Kort fortalt kan en EPD benyttes til å se hvor store utslipp av blant annet klimagasser (CO₂ ekvivalenter) som slippes ut ved å produsere 1 tonn naturstein av skifer.

Det er utarbeidet EPD for mange forskjellige byggematerialer, og ved å benytte riktige tall fra en EPD kan ulike produsenter og byggematerialer sammenliknes for å finne det produktet og materialet som har lavest mulig miljøpåvirkning.

I byggeprosjekter kommer det stadig oftere krav om å dokumentere miljøegenskapene til produktene som benyttes i bygget. I miljøsertifiseringsverktøy for bygninger, som for eksempel LEED og BREEAM, gis det poeng både for å ha utarbeidet en EPD, og for å ha laget et klimagassregnskap for bygget som også kan dokumentere en reduksjon av klimagassutslipp fra byggets materialbruk. I tillegg har både offentlige og private byggherrer begynt å etterspørre EPD ved kjøp av byggematerialer i ulike prosjekter.

Generelt vil uavhengig verifiserte miljødeklarasjoner sikre miljøinformasjon i henhold til de fire kravene: Objektivitet, sammenlignbarhet, troverdighet og adderbarhet.

Minera Skifer was the first in Norway to establish EPD® for natural stone. Our schist has very favourable environment numbers compared to most other similar materials. The extraction and processing of the schist requires very little energy. Processing is to a large extent done manually. The distance from the quarry to where the stone is processed, is short. The same applies to the distance to our most common markets. Calculations show that one can assume approx. 350% increase in greenhouse gas emissions by choosing schist produced in Asia rather than produced in Norway/Sweden. Awareness of environmental friendly buildings is growing rapidly. Choosing sustainable solutions has become a mark of quality.

In short, EPD can be used to see how large the emissions are among other greenhouse gasses (CO₂ equivalents) when producing 1 ton of schist.

EPD has been prepared for many different types of building materials. By using the right numbers in an EPD, different manufacturers and building materials can be compared in order to find the right material with the lowest possible environmental impact.

More and more building projects are now expected to document the environmental properties of the products used in construction. In environment certification tools for buildings, such as LEED and BREEAM, points are awarded for preparing an EPD, and for having made a greenhouse gas calculation for a building that also documents a reduction of greenhouse gas emissions because of the building's use of materials. Both public and private developers have also begun to request EPD when buying building materials for different projects.

Independently verified environmental declarations generally ensure environmental information that covers four requirements: objectivity, comparability, credibility and adaptability.

EPD – MINERA SKIFER | EPD – MINERA SKIFER

**EPD – MINERA SKIFER**

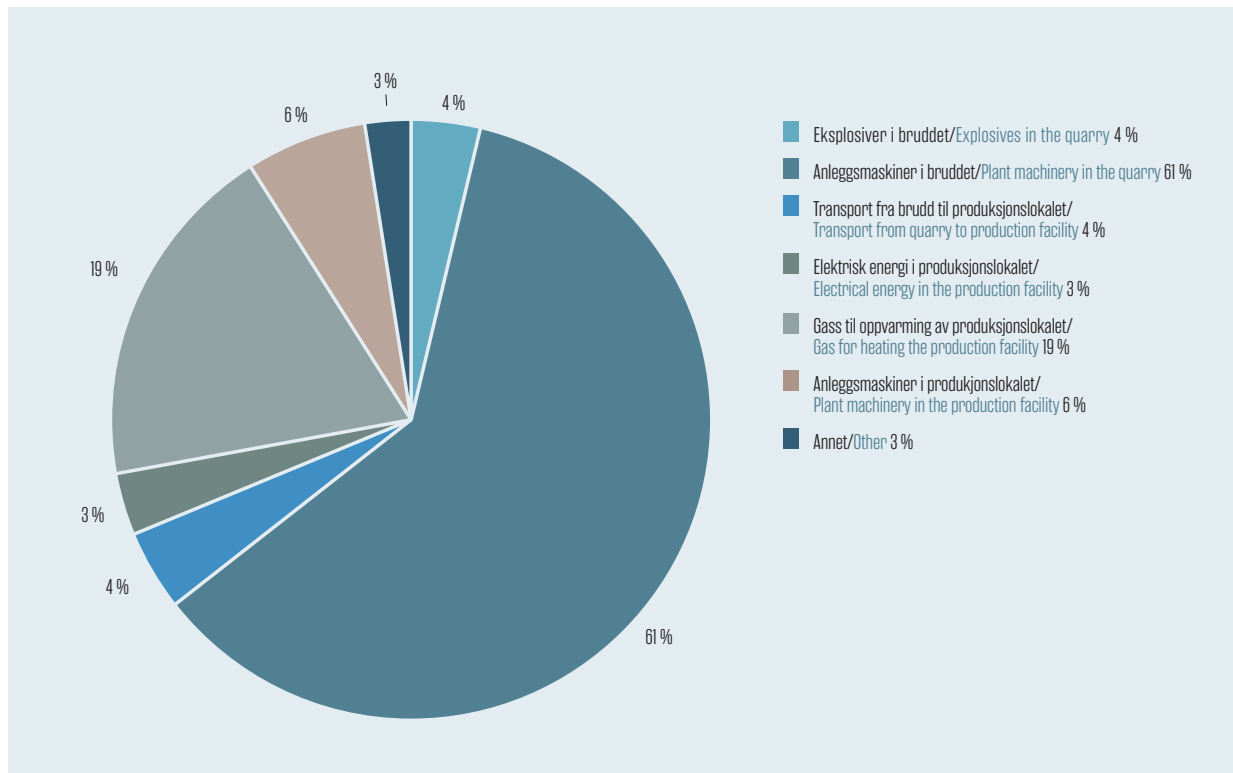
Utvinning og bearbeidelse krever lite energi pr tonn skifer produsert. Figur 1 viser fordelingen av klimagassutslipp ved å produsere 1 tonn skifer fra Minera Skifer Oppdal. Mye av bearbeidelsen av produktene foregår manuelt, og det er hovedsakelig anleggs-

maskiner (67 %), transport til produksjonslokalet (4 %) og oppvarming av produksjonslokalet (19 %) som krever energi. I tillegg vil sagging og tykkelsesjustering av skifer forbruke noe elektrisk energi.

EPD – MINERA SKIFER

The extraction and processing of natural stone from schist requires only a small amount of energy per ton of schist produced. Figure 1 shows the distribution of greenhouse gas emissions when producing 1 ton of schist from Minera Skifers department at Oppdal

(Norway). Much of the processing is done manually, and it is mainly construction machinery (67 %), transport to the production facility (4 %) and heating of the production facility (19 %) that requires energy. Sawing and thickness adjustment of schist will also consume some electrical energy.



Figur 1/Figure 1: Fordeling av klimagassutslipp ved produksjon av skifer ved Minera Skifer Oppdal/ Distribution of greenhouse gas emissions when producing schist in the Minera Skifer, Oppdal department.

Det benyttes ulike energikilder til oppvarming av produksjonslokalet ved Oppdal og Offerdal. Offerdal har lavere miljøpåvirkning pr tonn stein produsert da det benyttes bioenergi (pellets) til oppvarming

av lokalet istedenfor naturgass og elektrisitet.

Du finner våre fullstendige EPD dokumenter på vår nettside eller hos EPD Norge: www.epd-norge.no

Different energy sources are used for heating the production facilities in Oppdal and Offerdal. Offerdal has a lower environmental impact per ton of stones produced, because of the use of bioenergy (pellets) to

heat the facility instead of gas and electricity.

Minera Skifer EPD in full version is available on our web site or at EPD Norge: www.epd-norge.no

EPD – MINERA SKIFER | EPD – MINERA SKIFER

OPPDAL

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION (EPD)

		Product Carbon Footprint - cradle to gate [A1-A3] *								
		Material thickness:								
		10mm	12mm	15mm	20mm	25mm	30mm	40mm	50mm	60mm
Light Oppdal, hewn edge	kg CO ₂ -eq per m ²	2,32	2,79	3,48	4,64	5,81	6,97	9,29	11,61	13,93
Light Oppdal, sawn edge	kg CO ₂ -eq per m ²	6,21	7,45	9,32	12,42	15,53	18,63	24,84	31,05	37,26

* Finished goods at factory: Sæterfjellvegen 66, 7340 Oppdal, Norway
** kg CO₂-eq per m² = total amount of greenhouse gas emissions (CO₂) in kg based on 60 years of service life

OFFERDAL

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION (EPD)

		Product Carbon Footprint - cradle to gate [A1-A3] *								
		Material thickness:								
		10mm	12mm	15mm	20mm	25mm	30mm	40mm	50mm	60mm
Offerdal, sawn edge	kg CO ₂ -eq per m ²	1,33	1,60	2,00	2,66	3,33	3,99	5,32	6,66	7,99

* Finished goods at factory: Sæterfjellvegen 66, 7340 Oppdal, Norway
** kg CO₂-eq per m² = total amount of greenhouse gas emissions (CO₂) in kg based on 60 years of service life

SAMMENLIGNING AV UTSLIPP | EMISSION COMPARISON

SAMMENLIGNING AV KLIMAGASSUTSLIPP

EPD-dokumenter kan være tungt stoff som ofte tolkes av personer med spesiell kompetanse for å kunne sammenligne ulike materials egenskaper. Energi- og miljøkonsulent Oddbjørn Dahlstrøm hos Asplan Viak har hatt ansvaret for alle EPD-dokumentene som er utarbeidet for Minera Skifer. For å konkretisere og gjøre dokumentene lettere å forstå har Oddbjørn Dahlstrøm sammenlignet våre skifertyper med importert skifer og med granitt bearbeidet i Sør-Europa eller i Asia.

Skifer fra Minera sammenliknet med importert skifer fra Asia

Minera Skifer produserer naturstein i Norge og Sverige, noe som sikrer kort transportavstand fra produksjonslokalet til byggeplass. For produksjon av 1 tonn skifer fra Oppdal, naturplan med hugget kant, slippes det ut rundt 58 kg CO₂ ekvivalenter. Transport fra Oppdal til Oslo (400 km) er beregnet til rundt 25 kg CO₂ ekvivalenter.

Ved levert skifer på byggeplass vil transport av skifer stå for rundt 30 % av klimagassutslippene.

Ved å anta samme produksjonsmetode i Asia (rundt 58 kg CO₂ ekvivalenter/tonn skifer produsert), og anta at bruddet ligger 400 km fra nærmeste havn (rundt 25 kg CO₂ ekvivalenter) kan effekten på transport fra Asia til Norge regnes ut. Iht EPD transportkalkulator¹ vil transport av 1 tonn på båt fra Kina til Norge ha et utslipp på 214 kg CO₂ ekvivalenter.

Totalt utgjør produksjon og transport av skifer i Norge et utslipp på rundt 83 kg CO₂ ekvivalenter/tonn skifer produsert, mens for skifer produsert med samme produksjonsmetode i Asia vil utslipp fra produksjon og transport være på rundt 297 kg CO₂ ekvivalenter/tonn skifer produsert. Skifer produsert i Asia vil da ha rundt 350% høyere utslipp enn for skifer produsert i Norge. I tillegg kan ulik produksjonsmetode, annet energiforbruk og økt distanse fra brudd til havn øke utslippstallet fra skifer produsert i Asia ytterligere (fig. 2).

Skifer fra Minera sammenliknet med granitt

På grunn av den høye bøyestrekkefastheten på våre skifertyper sammenliknet med granitter, kalkstein og marmor kan f.eks. en fasade bygges med mindre tykkelser med våre skifertyper. Det betyr redusert mengde med stein, mindre transport, enklere montering og lettere opphengsystemer av aluminium eller stål på bygget.

Forskjellen i klimagassutslipp kan illustreres ved følgende regneeksempel:

COMPARISON OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS

EPD can be complex and are often interpreted by people who have special skills in comparing the properties of different materials. Energy and environment consultant Oddbjørn Dahlstrøm at Asplan Viak has been the person responsible for all EPD documents that has been developed for Minera Skifer. To bring greater clarity and make the documents easier to understand, Oddbjørn Dahlstrøm has compared our schist with imported schist and granite that has been processed in Southern Europe or in Asia.

Schist from Minera compared with imported schist/slate from Asia

Minera Skifer produces natural stones in Norway and Sweden, which shortens the transport distance from the production facility to the building site. Producing 1 ton of schist from Oppdal, natural cleft surface with sawn edges, releases around 58 kg of CO₂ equivalents. Transport from Oppdal to Oslo (400 km) is calculated as around 25 kg CO₂ equivalents. For schist that is delivered to the building site, the transport will represent around 30 % of greenhouse gas emissions.

By assuming the same production method in Asia (around 58 kg CO₂ equivalents / ton of schist produced) and assuming that the quarry is 400 km from the nearest port (around 25 kg CO₂ equivalents), we can calculate the effect of transport from Asia to Norway. According to the EPD transport calculator¹, transporting 1 ton by boat from China to Norway would emit 214 kg CO₂ equivalents.

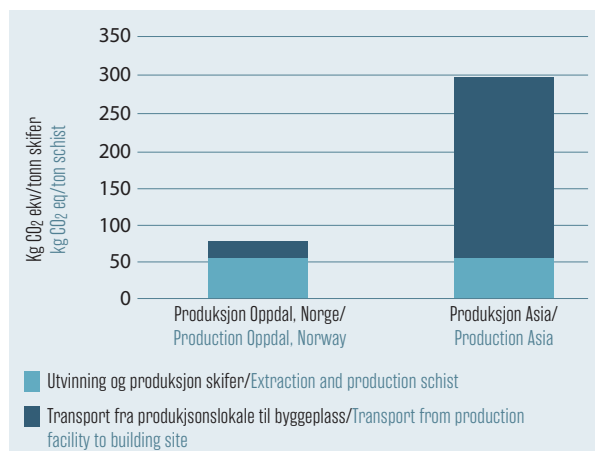
Production and transport of schist in Norway comprises a total emission of around 83 kg CO₂ equivalents / ton schist produced, while schist produced in Asia would incur around 297 kg CO₂ equivalents / ton schist from production and transport. Schist produced in Asia

would have approx. 350% higher emissions than schist produced in Norway. Furthermore, different production methods, alternative energy consumption and increased distance from quarry to port could further increase emissions from schist produced in Asia (fig. 2).

Schist from Minera compared with granite

Due to the high flexural strength of our schist compared to granite, limestone and marble, elements such as a facade could be built with smaller thicknesses using our types of schist. This means a reduced amount of stone, less transport, easier assembly and lighter mounting systems of aluminium or steel on the building.

The difference in greenhouse gas emissions can be illustrated using the following example:



Figur 2 / Figure 2: Klimagassutslipp for å produsere og transportere 1 tonn skifer fra Oppdal og Asia. / Greenhouse gas emissions from producing and transporting 1 ton schist from Oppdal and Asia.

¹ <https://lca.no/transportkalkulator/>

¹ <https://lca.no/transportkalkulator/>

SAMMENLIGNING AV UTSLIPP | EMISSION COMPARISON

Klimagassutslipp:

- Skifer: EPD Minera Skifer Oppdal, naturplan med saget kant.
- Granitt: Det er få tilgjengelige EPDer på granitt. Det er derfor gjort 2 beregninger for granitt, 1: Antar samme klimagassutslipp som for produksjon av skifer fra Minera Skifer, og 2: Benytter klimagassutslipp fra granitt EPD (Granite manufactured products for architectural - construction works, Savema).

Sammenlikning produksjon:

- Skifer: Minera Skifer Oppdal, naturplan, saget kant, 20 mm, 54 kg/m²; 7.1 kg CO₂ ekv/m²
- Granitt 1: Tilsvarende utslippstill Minera Skifer: 30 mm, 81 kg/m²; 11 kg CO₂ ekv/m²
- Granitt 2: Fra granitt EPD: 30 mm, 81 kg/m²; 31 kg CO₂ ekv/m²

Sammenlikning transport:

- Skifer: Transport fra Oppdal til Oslo, 400 km lastebil: 1.4 kg CO₂ ekv/m²
- Granitt: Transport fra Sør Europa til Oslo, 2 500 km lastebil: 13 kg CO₂ ekv/m²
- Granitt: Transport fra Asia til Oslo, båt: 19 kg CO₂ ekv/m²
- Granitt: Transport fra Norge til Asia til Oslo: 39 kg CO₂ ekv/m²

Antakelser:

- Ved uttak av skifer i Norge, transport til Asia for produksjon, og transport tilbake til Norge for salg antas det ikke noe svinn i Asia. Det vil si at 1 tonn skifer tas ut i Norge, og 100% av dette sendes tilbake til Norge for salg.

Resultater

Beregningene viser relativt stor forskjell i klimagassutslipp pr m² for skifer 20 mm produsert i Norge og granitt 30 mm produsert i Sør Europa og Asia. Det er en stor forskjell i klimagassutslipp fra produksjonstill (uten transport) ved å

anta at granitt har lik produksjon som skifer eller ved å benytte utslippstill fra granitt EPD.

- Granitt, 30 mm, produsert i Sør Europa med frakt til Norge antas å ha rundt 280 % til 520 % høyere klimagassutslipp pr m² enn 20 mm skifer produsert i Norge.
- Granitt, 30 mm, produsert i Asia, frakt til Norge antas å ha rundt 350 % til 600 % høyere klimagassutslipp pr m² enn 20 mm skifer produsert i Norge.
- Granitt, 30 mm, uttak Norge, prosessering i Asia, frakt tilbake til Norge (antar 0% svinn i Asia) antas å ha rundt 580 % til 830 % høyere klimagassutslipp pr m² enn 20 mm skifer produsert i Norge.

Greenhouse gas emissions:

- Schist: EPD Minera Skifer Oppdal, natural cleft surface with sawn edge.
- Granite: There are not many available EPDs for granite. That's why 2 calculations have been made for granite, 1: Assumes the same greenhouse gas emissions as the production of schist from Minera Skifer, and 2: Uses greenhouse gas emissions from EPD granite (Granite manufactured products for architectural - construction works, Savema).

Comparable production:

- Schist: Minera Skifer Oppdal, natural cleft surface, sawn edge, 20 mm, 54 kg/m²; 7.1 kg CO₂ eq/m²
- Granite 1: Corresponding emission figures Minera Skifer: 30 mm, 81 kg/m²; 11 kg CO₂ eq/m²
- Granite 2: From EPD granite: 30mm, 81 kg/m²; 31 kg CO₂ eq/m²

Comparable transport:

- Schist: Transport from Oppdal to Oslo (NO), 400 km lorry: 1.4 kg CO₂ eq/m²
- Granite: Transport from Southern Europe to Oslo (NO): 2,500 km lorry: 13 kg CO₂ eq/m²
- Granite: Transport from Asia to Oslo (NO), boat: 19 kg CO₂ eq/m²
- Granite: Transport from Norway to Asia to Oslo (NO): 39 kg CO₂ eq/m²

Assumptions:

- For schist extractions in Norway, transport to Asia for production, and transport back to Norway for sale, no loss is assumed in Asia. This means that 1 ton of schist is extracted in Norway, and 100% of this is sent back to Norway for sale.

Results

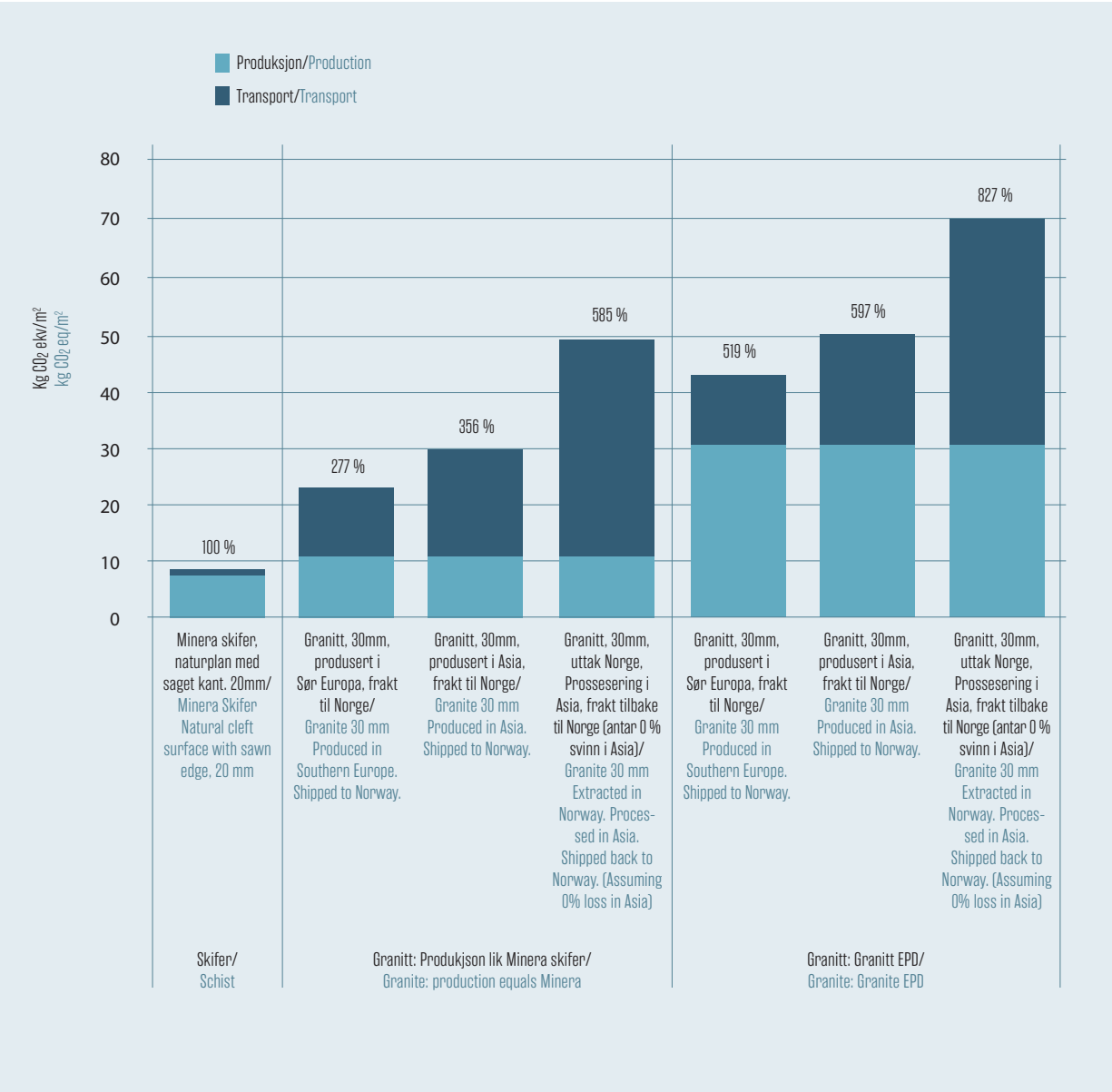
Calculations show relatively big differences in greenhouse gas emissions per m² for 20 mm schist

produced in Norway and 30 mm granite produced in Southern Europe and Asia. There is a major difference in greenhouse gas emissions from production figures (without transport) by assuming that granite has the same production as schist or by using emission figures from granite EPD.

- 30 mm granite, produced in Southern Europe and shipped to Norway is assumed to have around 280 % to 520 % higher greenhouse gas emissions per m² than 20 mm schist produced in Norway.
- 30 mm granite produced in Asia, shipped to Norway, is assumed to have around 350 % to 600 % higher greenhouse gas emissions per m² than 20 mm schist produced in Norway.
- 30 mm granite, extracted in Norway, processed in Asia, shipped back to Norway (0 % loss assumed in Asia) is assumed to have around 580 % to 830 % higher greenhouse gas emissions per m² than 20 mm schist produced in Norway.

2 https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/12983/epd1058en_Savema_Granite_2017.pdf

SAMMENLIGNING AV UTSLIPP | EMISSION COMPARISON



Figur 3/ Figure 3: Klimagassutslipp pr m² produkt, skifer 20 mm og granitt 30 mm. Skifer er Minera Skifer Oppdal, fraktet til Oslo med lastebil (400 km). Granitt regnes med 2 ulike produksjonsutslipp; tilsvarende Minera Skifer og med tall fra granitt EPD. Tall i prosent viser økning fra bruk av skifer fra Minera Skifer./ Greenhouse gas emissions per m² product, 20 mm schist and 30 mm granite. Schist is Minera Skifer Oppdal, shipped to Oslo (NO) by lorry (400 km). Granite is calculated with 2 different production emissions: corresponding to Minera Skifer and with figures from EPD granite. Figures in percentages show an increase from use of schist from Minera Skifer.

LCA SKIFERPROSJEKT | LCA PROJECTS WITH SCHIST

LIVSLØPSSTUDIER AV REFERANSEPROSJEKT MED SKIFER SOM MATERIALE



Elisabetta
Palumbo

Elisabetta Palumbo er arkitekt, Ph.D. og seniorforsker ved Institutt for bærekraftig utvikling (INaB) ved RWTH Aachen University (DE).

Hun ble uteksaminert med æresbevisninger i 2004 fra fakultetet for arkitektur ved University of Florence (IT).

I 2008 oppnådde hun doktorgrad i arkitektur-teknologi fra fakultetet for arkitektur ved Universitetet i Firenze med en avhandling om livssyklusvurdering av natursteinfasader.

Hennes hovedfelt innen forskning er:
Livsyklus Bærekraftsvurdering (LCSA),
Livssyklusvurdering - Livsykluskostnader og Sosial LCA-bygninger, Evalueringssystemer for bærekraftige bygg samt verktøy som støtter sirkulær økonomi.

Natursteinsbransjen er en viktig materialleverandør for byggsektoren og spiller en viktig økonomisk rolle over hele verden gjennom sine betydelige bidrag til økonomisk vekst og verdiskaping for arbeidstakere og lokalsamfunn. Fordi naturstein er en ikke-fornybar og derfor begrenset naturressurs, så er det viktig at det gjøres grundige vurderinger av miljøpåvirkning og ressursutnyttelse.

For interessenter i byggebransjen i dag – spesielt institusjoner, arkitekter, byggherrer og spesialister – har bevisstheten om materialer og bygningens miljøprestasjoner fått topp prioritet og er en nøkkelfaktor for å nå målet om en «grønn bygning».

En effektiv måte å kommunisere miljøprestasjon på er EPD. Dette er en frivillig deklarasjon, basert på ISO14025 og EN15804, og er et registrert og uavhengig verifisert dokument som kommuniserer standardisert og sammenlignbar informasjon om produktets miljømessige livssykluspåvirkning.

Selv om en EPD ikke garanterer

at et produkt er energieffektivt eller bærekraftig, gir den informasjon på en standardisert og konsistent måte, slik at ett produkt kan sammenlignes med et annet gjennom å se på de ulike livssyklustrinnene. Dette gjør det mulig for brukeren å foreta et veloverveid valg når en velger en bestemt løsning framfor en annen. Fra en grundig studie om miljømessige aspekter av naturstein innen byggesektoren i Europa, fremkommer det at svært få natursteinsprodusenter allerede har et miljøsertifikat. Minera Skifer er en av få i hele Europa.

Å arbeide for en bærekraftig utviklingspolitikk, betyr ikke kun å på en gjennomsliktig måte vise sin miljøpåvirkning uttrykt med en EPD, men også å støtte alle interessenter (klient, arkitekt, byggherrer osv.) slik at de enkelt kan benytte slik miljøinformasjon. Elisabetta Palumbo har nylig forfattet en bok om bærekraft ved bruk av naturstein i fasader sett med en livssyklustilnærming, basert på forskningsresultater om bærekraft for naturstein*. Boken beskriver bærekraft av tradisjo-

LIFE CYCLE STUDIES - PROJECTS WITH SCHIST AS MATERIAL



Elisabetta
Palumbo

Elisabetta Palumbo is architect, Ph.D. and senior research fellow at the Institute of Sustainability in Civil Engineering (INaB) of the RWTH Aachen University (DE).

She graduated with honors in 2004 from the Faculty of Architecture of the University of Florence (IT). In 2008 she obtained a PhD in Technology of Architecture from the Faculty of Architecture of Florence University with a thesis on the Life Cycle Assessment of natural stone façades.

Her main fields of research are: Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA), Life Cycle Assessment-Life Cycle Cost and Social LCA Building, Sustainable Building Rating Systems, and tools supporting the circular economy.

The Natural Stone industry is an important provider of materials for the building sector. It plays an important economic role worldwide contributing considerably to economic growth and wealth creation for workers and local communities. Natural stone, being a non-renewable and therefore limited natural resource, is in need of careful assessment of the environmental impacts and of the consumption of resources.

Today, for all stakeholders of the construction industry – especially institutions, architects, builders, clients and specialists – the awareness of the environmental performance of materials and buildings have become a top priority and a key factor in achieving the goal of a “green building”.

An effective way to communicate the environmental performance is the Environmental Product Declarations (EPD). This is as voluntary declaration, based on the ISO14025 and EN15804, and is a registered and independently verified document that communi-

cates standardised, comparable information about the life-cycle environmental impact of products.

Although EPD do not guarantee that a product is energy efficient or sustainable, it provides information in a standardised and consistent way, allowing one product to be compared with another, by looking at the various lifecycle stages. This enables the user to make an informed choice when selecting one particular solution over another.

A thorough study done on the environmental aspects of natural stone in the building sector in Europe, proves that very few producers of natural stone already had an environmental certificate. Minera Skifer is one of the few found all over Europe.

Pursuing a sustainable development policy, the industry not only chose to represent in a transparent way its impact on the environment, expressed by adopting the EPD, but also to support all stakeholders (client, architect, builders, etc) to easily

*Palumbo E., 2018, LCA Natural Stone. Strumenti e indicatori per la progettazione sostenibile di involucri litici secondo un approccio Life Cycle, pp. 304, Firenze: Firenze University Press, ISBN: ISBN 978-88-3338-025-4



LCA SKIFERPROSJEKT | LCA PROJECTS WITH SCHIST

nelle materialer og deres bestandighet i moderne arkitektur. Et av kapitlene i boka omhandler fasadekledning med naturstein i interessante prosjekter med moderne arkitektur.

I sitt arbeid med boken har Elisabetta Palumbo fattet interesse for EPD-dokumentene til Minera Skifer. Boken inneholder bl.a tre casestudier av prosjekter der skiferen til fasader og gulv kommer fra bruddene til Minera Skifer. Prosjektene er Statnett sitt administrasjonsbygg i Trondheim, Norge, Universitetet i Uppsala og Helsingborg stasjon i Sverige. Studiene viser en livssyklusanalyse spesifikt

for hvert enkelt prosjekt. Med tillatelse fra Elisabetta Palumbo gjengir vi her to av disse studiene; Statnett sitt administrasjonsbygg og Uppsala Universitet.

use the environmental information. Elisabetta Palumbo has recently authored a book on sustainability using natural stone in facades with a life Cycle approach, based on research results on sustainability for natural stone*. The book demonstrates the sustainability of traditional materials and their persistence in contemporary architecture. One of the chapters look into cladding of natural stone by interesting works and architectural projects of contemporary architecture.

During the work with the book, Elisabetta Palumbo caught interest

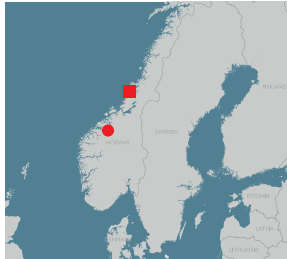
for the EPD-documents of Minera Skifer. There are three case studies of projects where the stone for the facades and floors comes from the quarries of Minera Skifer. The projects are the administration building for Statnett in Trondheim, Norway and the University of Uppsala and Helsingborg station in Sweden. The studies show a life cycles analyses specified for each project. With consent from Elisabetta Palumbo we have been permitted to reproduce two of these studies; the administration building of Statnett and University of Uppsala.



LCA PROJECTS WITH SCHIST

CASE STUDY OPPDAL QUARTZITE

STATNETT FS
Trondheim, NORWAY



ARCHITECT:
LOCATION:
YEAR:
SUBJECT LCA:
PRODUCT TYPOLOGY:
INSTALLATION:
MAINTENANCE SCENERY:
SERVICE LIFE:

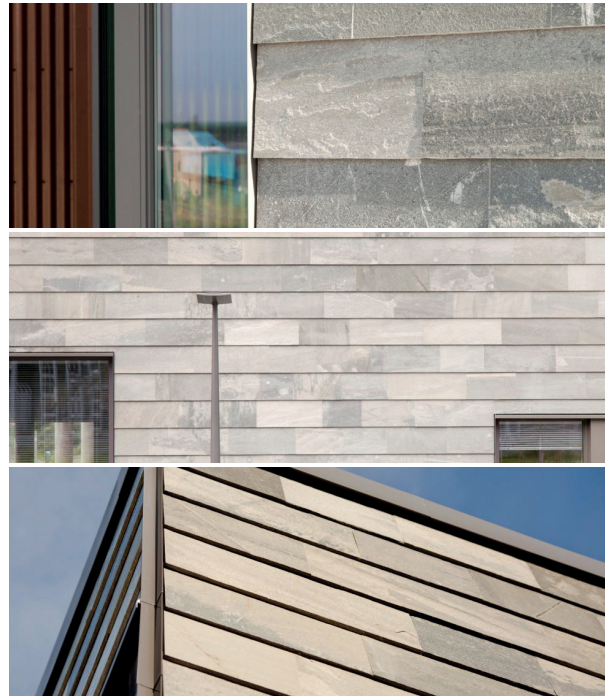
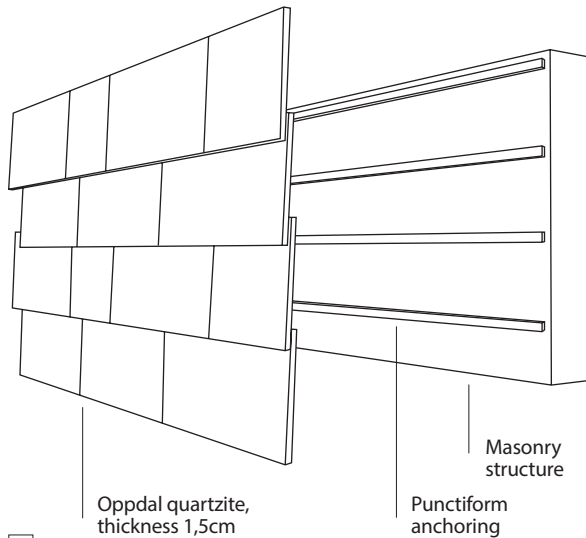
RAMBØLL STAVANGER
TRONDHEIM (NO)
2012
PANEL COATING
QUARTZITE PANELS, SAWN, THICKNESS 1,5 CM, REGULAR GEOMETRY
MECHANICAL HOOKING
MARINE ENVIRONMENT
60 YEARS*

*Data provided by the manufacturer in the EPD n. NEPD-316-192 EN
(Minera Skifer AS, May 2015, validity 2020).

1.1 DESCRIPTION OF THE CASE STUDY

Located about 20 km from the center of Trondheim the new administration building of the company Statnett SF, system operator of the Norwegian energy system, was designed according to the parameters of the Passive house standard, class A. A compact square-shaped structure was chosen to reduce the building's outer wall area. At the same time, it was important to limit the glass areas in the exterior

walls, which helps to reduce winter heating and cooling needs during the summer. A good level of natural lighting in the common areas is guaranteed by a skylight placed to cover the central atrium, around which the whole building is developed. The external façade is in thin rectangular panels of Oppdal quartzite (thickness 1,5 cm, height 40 cm and lengths varying from 50-90 cm) installed with mechanical anchoring (metal screws inclined to the vertical plane).



2

1. Detail of Oppdal quartzite facade cladding, thickness 1,5 cm with punctiform anchoring.

2. Façade cladding of modular elements of Oppdal quartzite

LCA PROJECTS WITH SCHIST

1.2 LIFE CYCLE ASSESSMENT 'FROM CRADLE TO GRAVE'

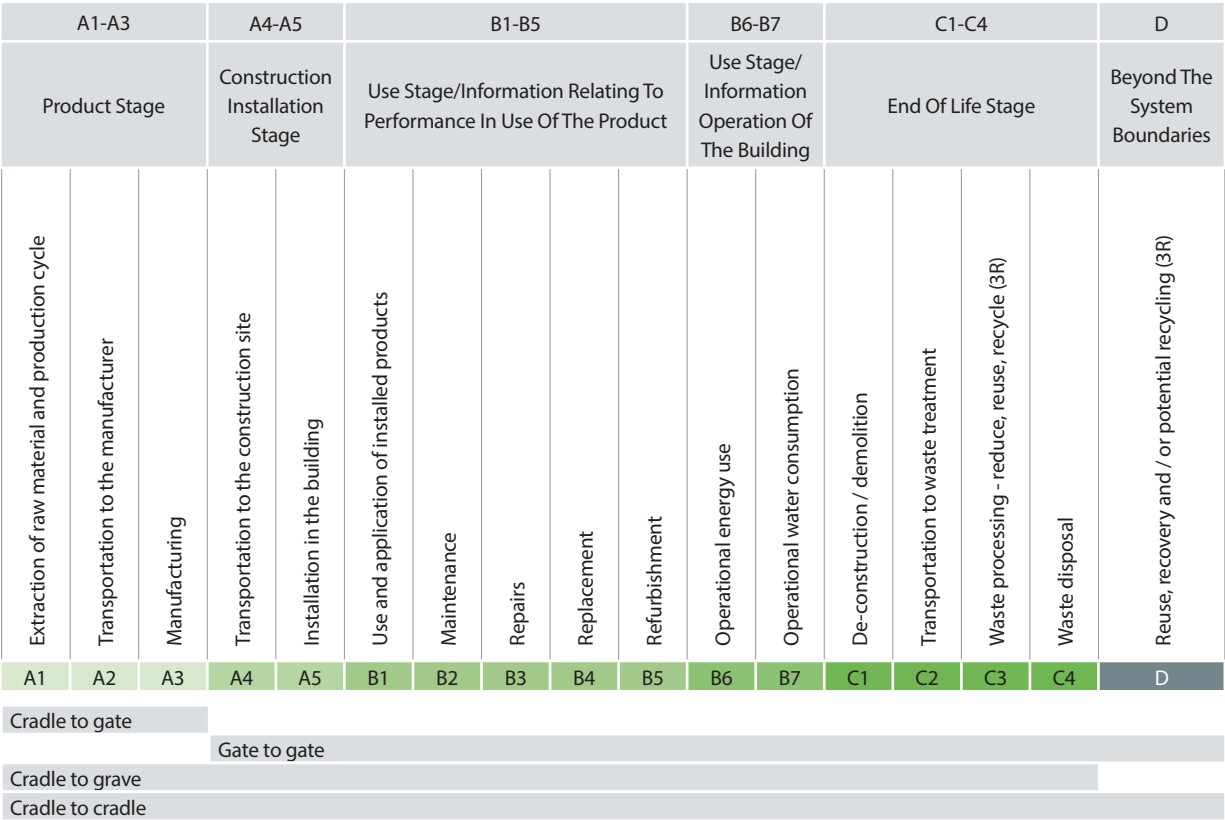


Figure 3: Framework of the Life Cycle Phases (stages) for the construction sector, according to the classification required by European standards.

1.3 REFERENCES ASSUMPTIONS AND LIMITATIONS

Assumptions	Description/Value
Functional unit	1 m² façade cladding of oppdal quartzite (norway), thickness 1,5 cm
Service life, according to manufacturer indications	60 years*

*Data provided by the manufacturer of the EPD (NEPD-316-192-EN, May 2015)

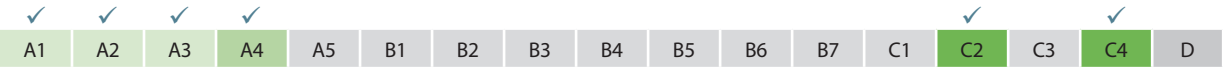


Figure 3: Identification of the analyzed phases

LCA PROJECTS WITH SCHIST

A1-A3 ANALYSIS OF LCA "FROM CRADLE TO GATE" - MANUFACTURING OF OPPDAL QUARTZITE

Acronym	Impact indicator	Unit	Extraction – Transport – Manufacturing
GWP	Global Warming Potential	kg CO ₂ eq	7,2E+00
POCP	Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄ eq	1,5E-03
AP	Acidification	kg SO ₂ eq	4,3E-02
EP	Eutrophication	kg PO ₄ --- eq	1,3E-02
ODP	Ozone layer depletion	kg CFC-11 eq	8,9E-07
AP	Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	9,7E+01

LCA from cradle to gate (A1-A3) referred to 1 m² of façade panels in Oppdal quartzite, sawn, thickness 1,5 cm

A5 INSTALLATION STAGE

Type of Anchorage	Substructure Of Mechanical Hooking
The analysis related to the implementation phase, and therefore the impact deriving from the materials used for the realization of the technical solution, was excluded from the analysis as the objective of the LCA analysis was to investigate the impact related to the natural stone floor alone.	

A4 TRANSPORT

Typology	Capacity Of Use	Vehicle Type	Distance	Class	Value
Truck	75% included return	Capacity >32t	approx. 125km	EURO 4	ton/km

B2 MAINTENANCE / B3 REPAIRS / B4 REPLACEMENTS

Context	Description
Marin environment	In the EPD there are no expected maintenance treatments, repairs or replacements with respect to the declared service life of 60 years

C1 DEMOLITION

Scenario	Description
Demolition	Demolition in the case of mechanical anchorage is not provided for by the Demolition manufacturer's declaration, therefore remains excluded from the analysis.

C2 TRANSPORT TO END OF LIFE TREATMENT

Typology	Capacity Of Use	Vehicle Type	Distance	Value
Truck	75% included return	Capacity >16t	approx. 50km	ton/km

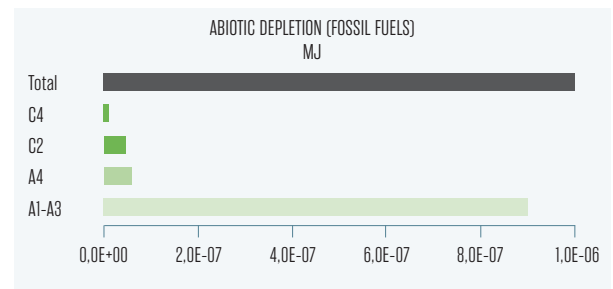
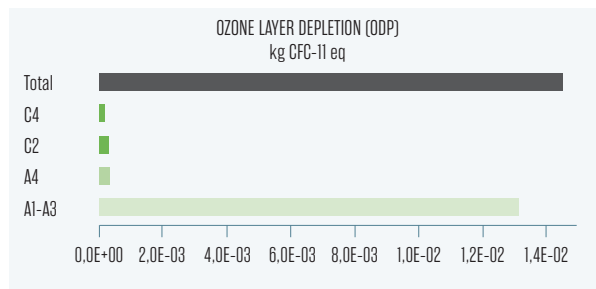
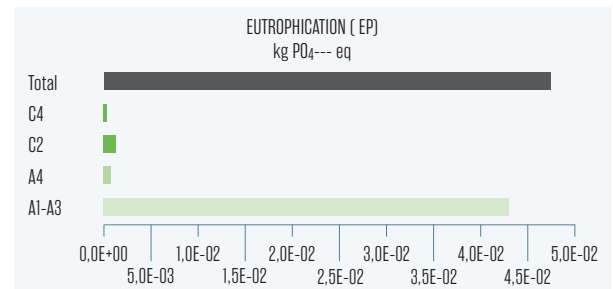
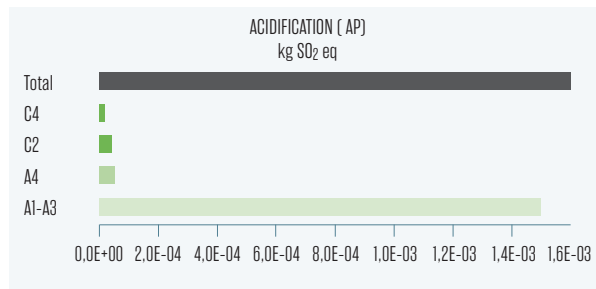
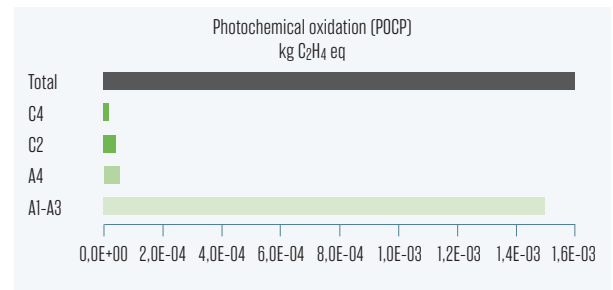
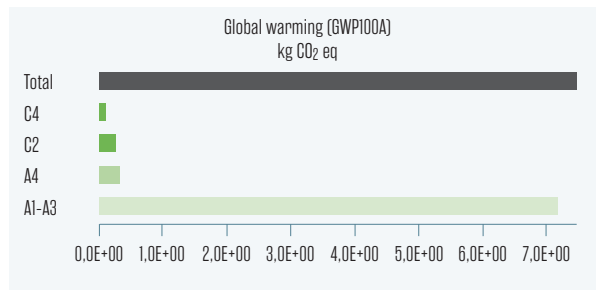
C3 END OF LIFE

Scenario	Description
Waste disposal	After the demolition operation, the quartzite panels are sent to land-fill for disposal as inert or for other treatments (not recycling)

LCA PROJECTS WITH SCHIST

1.3.3 LCA "CRADLE TO GRAVE" RESULTS

Acronym	Impact indicator	Unit	A1-A3	A4	C2	C4
GWP	Global Warming Potential	kg CO ₂ eq	4,8E+00	1,5E+00	0,18	7,0E-02
POCP	Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄ eq	1,0E-03	2,5E-04	3,0E-05	1,4E-05
AP	Acidification	kg SO ₂ eq	2,9E-02	5,9E-03	9,7E-04	5,1E-04
EP	Eutrophication	kg PO ₄ --- eq	8,6E-03	2,2E-03	2,6E-04	1,2E-04
ODP	Ozone layer depletion	kg CFC-11 eq	5,9E-07	2,6E-07	3,0E-08	8,9E-09
AP	Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	6,5E+01	2,5E+01	2,7E+00	9,7E-01



LCA from cradle to grave (A1-A4; C1, C2, C4) referred to 1 m² di quartzite façade panels (thickness 1,5 cm) for the building Statnett SF

LCA PROJECTS WITH SCHIST

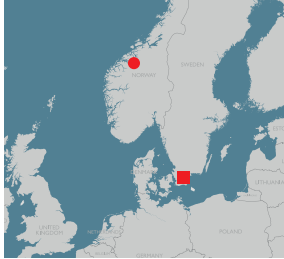
CASE STUDY OPPDAL QUARTZITE

UPPSALA UNIVERSITY
Uppsala, SWEDEN (SE)

■ Location

● Quarry

700km



ARCHITECT:
LOCATION:
YEAR:
SUBJECT LCA:
PRODUCT TYPOLOGY:

INSTALLATION:
MAINTENANCE SCENERY:
SERVICE LIFE:

3XN
UPPSALA (SE)
2017
FLOOR
QUARTZITE TILES, SAWN AND BRUSHED*, THICKNESS 1,8 CM,
REGULAR GEOMETRY
ON MORTAR BED
URBAN ENVIRONMENT
60 YEARS**

*The product covered by the EPD certificate does not consider any treatment on the surface of the material. Brushing treatment is excluded from the LCA analysis because this phase is not included in the manufacturer's EPD.

A simulation related to the brushwork is attached, purely informative, developed by the author (Ref. references assumptions).

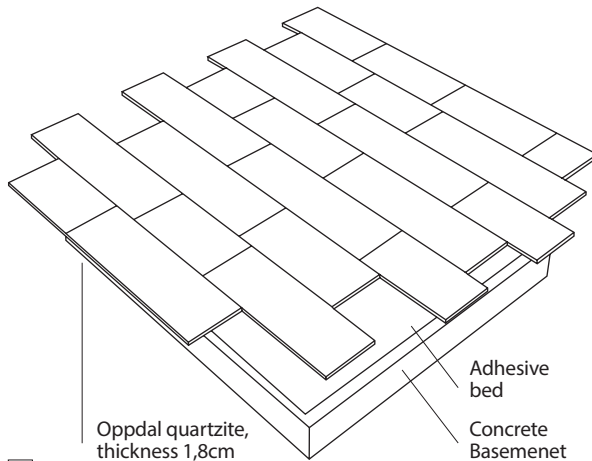
**Data provided by the manufacturer in the EPD n. NEPD-316-192 EN (Minera Skifer AS, May 2015, validity 2020).

1.1 DESCRIPTION OF THE CASE STUDY

The University of Uppsala, considered to be the oldest and most prestigious university on the Scandinavian peninsula, with approx. 45,000 students, is an internationally renowned workplace for more than 600 researchers. Based on a project by the Danish 3XN studio, it extends over an area of 25,000 square meters with different floors that house the offices of the management, a restaurant and a

small study hall. They are joined as "overlapping wings" around the main atrium, which is considered being the connecting element between the various floors of the building.

Inside, the flooring (approx. 1650 m²) and the covering of the steps of the suggestive stairway, whose engravings evoke the most distinguished world scientists, are made of rectangular elements of low thickness (1.8 cm) in Oppdal quartzite with a brushed finish.



2

1. Detail of Oppdal quartzite flooring, thickness 1,8 cm

2. Pavement and stairway realized with Oppdal quartzite modular elements, thickness 1,8 cm

LCA PROJECTS WITH SCHIST

1.2 LIFE CYCLE ASSESSMENT 'FROM CRADLE TO GRAVE'

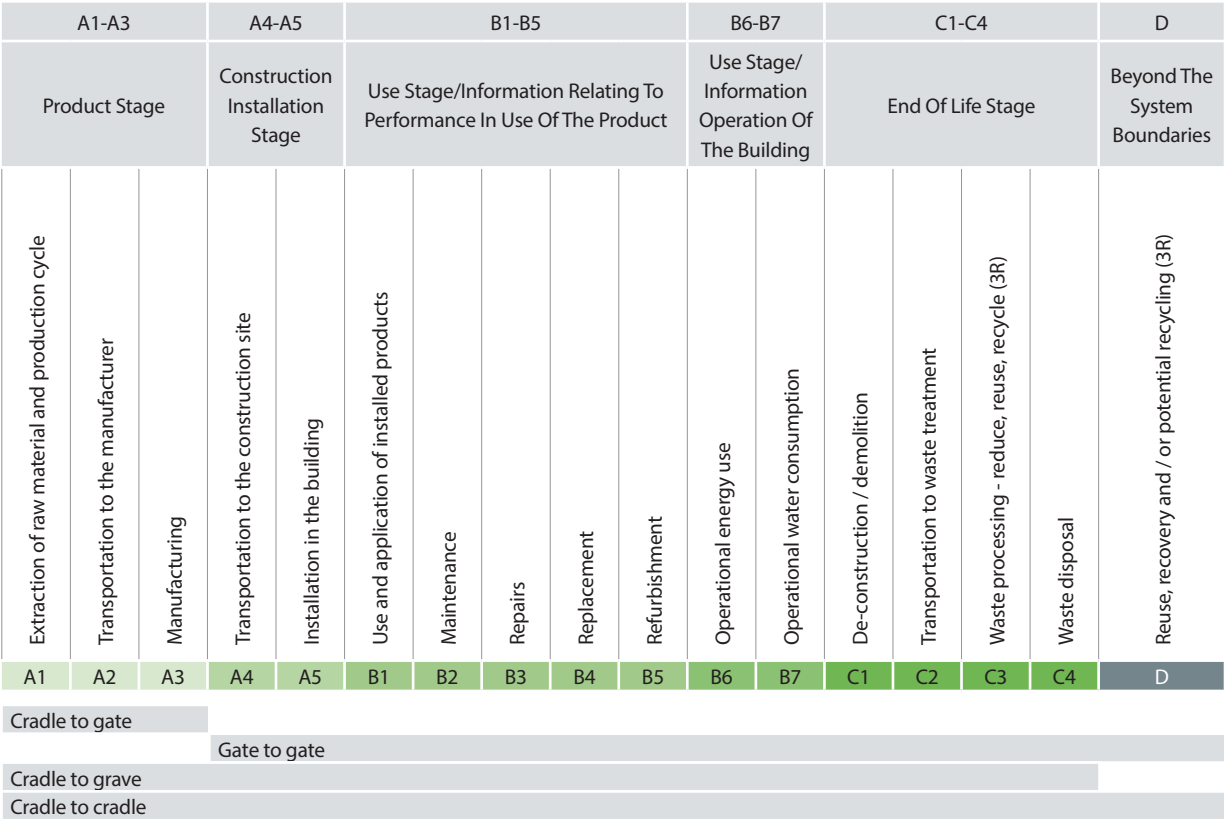


Figure 3: Framework of the Life Cycle Phases (stages) for the construction sector, according to the classification required by European standards.

1.3 REFERENCES ASSUMPTIONS AND LIMITATIONS

Assumptions	Description/Value
Functional unit	1 m² flooring of oppdal quartzite tiles, sawn and brushed, thickness 1,8 cm
Additional Hypothesis*	It is assumed an energy consumption for the brushing treatment equal to 3kW/m²
Service life, according to manufacturer indications	60 years**

* Data taken from surveys carried out on the field at national level

**Data provided by the manufacturer of the EPD (NEPD-316-192-EN, May 2015)

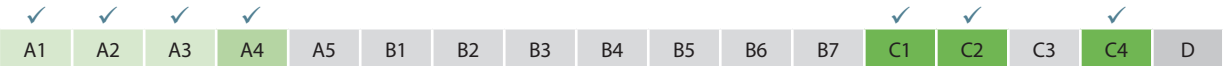


Figure 3: LCA phases examined

LCA PROJECTS WITH SCHIST

A1-A3 ANALYSIS OF LCA "FROM CRADLE TO GATE" - MANUFACTURING OF OPPDAL QUARTZITE

Acronym	Impact indicator	Unit	Extraction – Transport – Manufacturing	Treatment brushing
GWP	Global Warming Potential	kg CO ₂ eq	8,6E+00	2,1E+00
POCP	Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄ eq	1,8E-03	1,0E-04
AP	Acidification	kg SO ₂ eq	5,2E-02	2,2E-03
EP	Eutrophication	kg PO ₄ --- eq	1,6E-02	6,2E-04
ODP	Ozone layer depletion	kg CFC-11 eq	1,1E-06	1,7E-06
AP	Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	1,2E+02	2,2E+01

LCA from cradle to gate (A1-A3) referred to 1 m² paving of Oppdal quartzite, sawn and brushed, thickness 1,8 cm.

A5 INSTALLATION STAGE

Type of Anchorage	Substructure
The analysis related to the implementation phase, and therefore the impact deriving from the materials used for the realization of the technical solution, was excluded from the analysis as the objective of the LCA analysis was to investigate the impact related to the natural stone floor alone.	

A4 TRANSPORT

Typology	Capacity Of Use	Vehicle Type	Distance	Class	Value
Truck	75% included return	Range >32t	approx. 700km	EURO 4	ton/km

B2 MAINTENANCE / B3 REPAIRS / B4 REPLACEMENTS

Context	Description
Urban environment	In the EPD there are no expected maintenance treatments, repairs or replacements with respect to the declared service life of 60 years.

C1 DEMOLITION

Scenario	Description
Demolition by electric tool	Energy consumption linked to the demolition operation. (Assumptions: 1 minute to demolish 1 m ² of flooring, with electricity consumption equal to 2kW)

C2 TRANSPORT TO END OF LIFE TREATMENT

Typology	Capacity Of Use	Vehicle Type	Distance	Value
Truck	75% included return	Range >16t	approx. 50km	ton/km

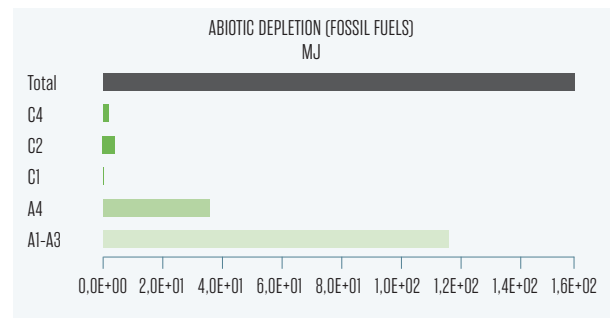
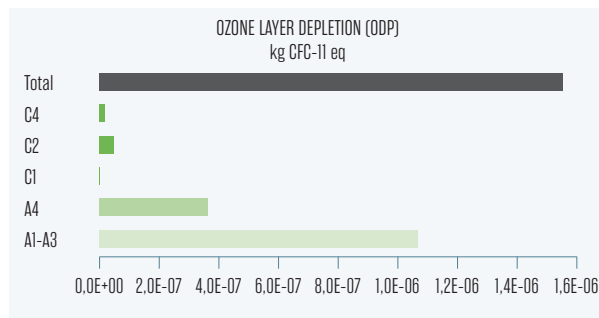
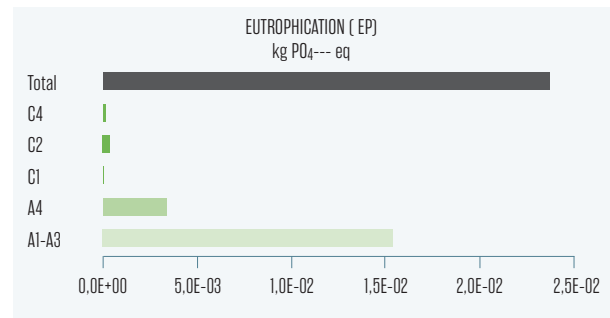
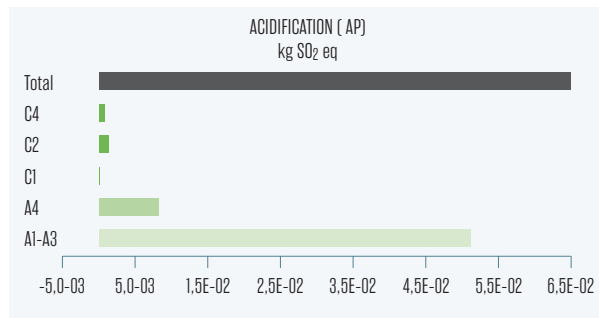
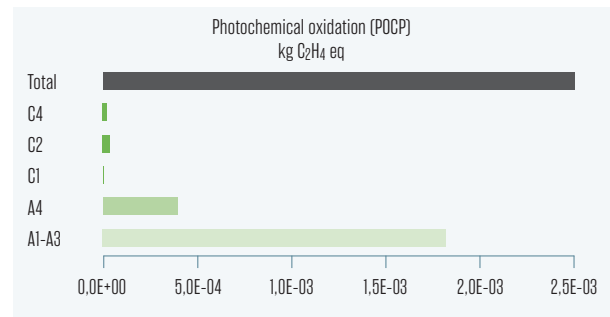
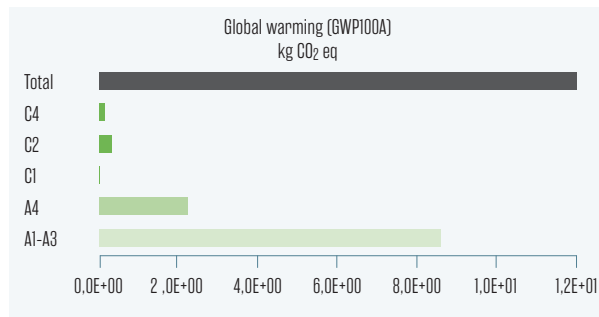
C3 END OF LIFE

Scenario	Description
Waste disposal	After the demolition operation, the quartzite tiles are sent to landfill for disposal as inert or for other treatments (not recycling).

LCA PROJECTS WITH SCHIST

1.2 LCA "CRADLE TO GRAVE" RESULTS

Acronym	Impact indicator	Unit	A1-A3	A4	C1	C2	C4
GWP	Global Warming Potential	kg CO ₂ eq	8,6E+00	2,1E+00	1,2E-03	3,2E-01	1,3E-01
POCP	Photochemical oxidation	kg C ₂ H ₄ eq	1,8E-03	3,6E-04	3,6E-07	5,3E-05	2,4E-05
AP	Acidification	kg SO ₂ eq	5,2E-02	8,5E-03	8,3E-06	1,7E-03	9,2E-04
EP	Eutrophication	kg PO ₄ --- eq	1,6E-02	3,1E-03	6,8E-06	4,7E-04	2,2E-04
ODP	Ozone layer depletion	kg CFC-11 eq	1,1E-06	3,7E-07	5,8E-11	5,3E-08	1,6E-08
AP	Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	1,2E+02	3,6E+01	1,1E-02	4,9E+00	1,7E+00



Indicators of impact of LCA from cradle to grave are referred to 1 m² of quartzite flooring tiles for the Uppsala University (1,8 cm thickness)

EPD GUIDE | EPD GUIDE



GUIDE: HVORDAN TOLKE EN EPD* (Byggevarer)

1. REPRESENTERER EPDen ET PRODUKT SOM TILFREDSSTILLER GITTE KRAV?

Sjekk om produktet som er beskrevet i EPDen dekker de funksjonene som er beskrevet i kravspesifikasjonen. Eller, om EPDene for flere tilsvarende produkter skal sammenlignes; påse at de ulike produkttypene er sammenlignbare. Forhold som må vurderes:

a. Funksjonskrav

Påse at produktet dekker funksjonskrav som eksempelvis trykkstyrke, vannabsorpsjon og sklisikkerhet. I tillegg kan ytterligere krav foreligge, eksempelvis arkitektoniske eller krav knyttet til vedlikehold- eller bruksfasen.

Dersom relevante egenskaper for byggevarene er ulike, kan det innebære at enkelt-produktene ikke kan sammenlignes og at sammenligningen må gjøres på et konstruksjonsnivå.

Vanligvis er produkters egenskaper beskrevet under produktbeskrivelsen i EPDen, evt. må dette finnes i øvrig teknisk dokumentasjon av produktet.

b. Lik deklart enhet – Omregning

Deklart enhet for produkter kan oppgis med ulike benevnelser til tross for at det er sammenlignbare produkter. Noen har m² som deklart enhet, mens andre kan ha per m³, kg eller tonn. Hvis deklart enhet i EPDen for de aktuelle produktene avviker fra enten enhet oppgitt i kravspesifikasjonene eller fra hverandre ved sammenligning, er det behov for å regne om verdiene til samme deklarte enhet. I kap. 6 er det oppgitt hvordan en regner om til ulike benevnelser.

GUIDE: HOW TO INTERPRET AN EPD* (Building materials)

1. DOES THE EPD REPRESENT A PRODUCT THAT MEETS CERTAIN REQUIREMENTS?

Check whether the product described in the EPD covers the features described in the specification/tender. Or, if the EPD for similar products is to be compared; make sure that the different product types are comparable.

a. Function requirements

Ensure that the product covers other functional requirements such as f.ex compressive strength, water absorption and slip resistance. In addition, there may be additional requirements, such as architectural requirements or requirements related to maintenance or the use phase.

If the relevant characteristics of the products are unequal, it may mean that the products can not be compared, and that the comparison must be done at a construction level.

Normally, the product characteristics are described under the Product Description of the EPD, and/or this may be found in other technical documentation of the product.

b. Same declared unit – recalculation

Declared unit for products can be stated in different terms even though they are comparable products. Some have m² as declared unit, while others may have per m³, kg or ton. By comparison, if the declared unit in the EPD for the relevant products differs from either the unit specified in the tender/specifications or from each other, it is necessary to recalculate the values to the same declared unit. Chapter 6 describes how to convert to different units.

*Guiden er utarbeidet basert på følgende, med tillatelse fra EPD-Norge: www.epd-norge.no/bruksanvisninger-i-hvordan-tolke-epd-er/category379.html. Dette er kun en guide/veiledning. EPD-Norge kan ikke stilles til ansvar (økonomisk og/eller juridisk) som en følge av bruk av denne guiden./This guide is based on this guide, with permission from EPD-Norge: www.epd-norge.no/bruksanvisninger-i-hvordan-tolke-epd-er/category379.html. This is only a guide and EPD-Norge can not be held responsible (economic and/or legal) if applicable.

EPD GUIDE | EPD GUIDE

2. FORMALITETER KNYTTET TIL EPDen

a. Sjekk at EPDen henviser til EN 15804

- Hvis ja; sammenligning med andre tilsvarende EPDer ok.
- Hvis nei; det er ingen garanti for sammenlignbarhet med tilsvarende EPDer.

EPD-en kan likevel brukes som miljøinformasjon om produktet uten at produktet kan sammenlignes med andre produkter.

Alle EPDer for byggevare utarbeidet etter 1.1 2013 er normalt laget i henhold til EN 15804.

b. Er EPDen registrert av EPD-operatør?

Sjekk at EPDen er registrert av EPD-operatør og har et deklarasjonsnummer.

EPD-operatører kan for eksempel være EPD-Norge, IBU eller Environdec. EPD-operatører som har fått gjennomgått sine systemer, er medlem av den europeiske sammenslutningen Eco-platform. Se www.eco-platform.org for oversikt over alle EPD-operatører.

c. Er EPDen gyldig?

Gyldighetsdato skal stå på 1. side i EPDen

d. Prosjektspesifikk EPD

Hvis EPDen er prosjektspesifikk og utarbeidet med en EPD-generator, må det sjekkes at det er henvist til registrert EPD for tilnærmet tilsvarende produkt hos EPD-operatør i den prosjektspesifikke EPDen. Dette gjelder eksempelvis betong og betongelement-produkter.

3. OPPGIR EPDen HELSE- OG MILJØFARLIGE STOFFER I FORHOLD TIL DINE BEHOV?

Norske EPDer og utenlandske EPDer godkjent av EPD-Norge, gir opplysninger om Helse- og miljøfarlige stoffer i avsnittet Farlige stoffer under Norske tilleggskrav.

Hvis EPDen ikke inkluderer slik informasjon må det brukes annen dokumentasjon for å finne ut om eventuelle krav til slike stoffer i kravspesifikasjonen er overholdt.

4. INNEKLIMA

Norske EPDer og utenlandske EPDer godkjent av EPD-Norge, gir opplysninger om emisjoner til inneklima i avsnittet Inneklima under Norske tilleggskrav.

Hvis EPDen ikke inkluderer slik informasjon, bruk annen dokumentasjon for å finne ut om eventuelle krav til emisjoner er overholdt.

5. VURDERING AV MILJØPRESTASJONEN TIL BYGGEVAREN, LCA-RESULTATENE

Miljøprestasjonen er resultatet av en livssyklusanalyse (LCA). Under følger

2. FORMALITIES ASSOCIATED WITH THE EPD

a. Check that the EPD refers to EN 15804

- If yes, comparison with other similar EPDs is ok.
- If no, there is no guarantee of comparability with corresponding EPDs.

However, the EPD can be used as environmental information regarding the product without comparing it with other products.

All EPDs for building materials prepared after 1.1 2013 are usually made according to EN 15804

b. Is the EPD registered by an EPD operator?

Check that the EPD is registered by the EPD operator and has a declaration number.

EPD operators may, for example, be EPD-Norge, IBU or Environdec. EPD operators who have had their systems reviewed are members of the European Eco-platform. See www.eco-platform.org for an overview of all EPD operators.

c. Is the EPD valid?

The "valid to-date" shall be given on the front page of the EPD.

d. Project-specific EPD

If the EPD is project-specific and prepared with an EPD generator, it must be verified that it refers to a registered EPD for an approximately corresponding product by the EPD operator in the project-specific EPD. This applies, for example, to concrete and concrete elements.

3. DOES THE EPD SPECIFY HEALTH- AND ENVIRONMENTAL HAZARDOUS SUBSTANCES ACCORDING TO YOUR NEEDS?

Norwegian EPDs and foreign EPDs approved by EPD-Norge, provide information on hazardous substances in the chapter Additional Norwegian requirements, Dangerous substances.

If the EPD does not include such information, other documentation must be used to determine if any requirements in the tender/specification for such substances have been complied with.

4. INDOOR ENVIRONMENT

Norwegian EPDs and foreign EPDs approved by EPD-Norge provide information on indoor climate emissions in the chapter Additional Norwegian requirements, Indoor environment.

If the EPD does not include such information, use other documentation to determine if any requirements for emissions are met.

5. ASSESSMENT OF THE PRODUCTS ENVIRONMENTAL PERFORMANCE, LCA RESULTS

The environmental performance is the result of a life cycle analysis (LCA). ➤

EPD GUIDE | EPD GUIDE

Produktfase Product Stage					Konstruksjon Installerings- fase/ Construction Installation Stage	Bruksfase/ Use Stage					Sluttfase/ End Of Life Stage							
Råmaterialer/Raw material					Transport/Transportation	Tilvirkning/Manufacturing	Transport/Transportation	Konstruksjon og installasjon/ Construction and installation		Bruk/Use	Vedlikehold/Maintenance	Reparasjon/Repairs	Utskifting/Replacement	Renovering/Refurbishment	Demontering/Demolition	Transport/Transportation	Avfallsbehandling/Waste processing	Avfall til sluttbehandling/ Waste disposal
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4					

Fig. 1/ Fig. 1: Ta kun med de fasene i livsløpet i EPDen som tilsvarer kravet i kravspesifikasjonen. / Include only the phases of the life cycle in the EPD that correspond to the requirement in the specification/tender.

Produktfase Product Stage					Konstruksjon Installerings- fase/ Construction Installation Stage	Bruksfase/ Use Stage					Sluttfase/ End Of Life Stage			
Råmaterialer/Raw material					Konstruksjon og installasjon/ Construction and installation	Bruk/Use	Vedlikehold/Maintenance	Reparasjon/Repairs	Utskifting/Replacement	Renovering/Refurbishment	Demontering/Demolition	Transport/Transportation	Avfallsbehandling/Waste processing	Avfall til sluttbehandling/ Waste disposal
Transport/Transportation														
Tilvirkning/Manufacturing														
Transport/Transportation														
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	

Fig. 2/ Fig. 2

forklaring på hvordan en kan tolke informasjon om en byggevares miljøprestasjon slik den er beskrevet i EPDen.

a. Hvilke moduler er angitt i kravspesifikasjonen?
Sjekk om kravspesifikasjonen til byggevaren beskriver hvilke deler av livsløpet miljøkravene er gitt for. Livsløpet er i EPDer oppdelt i fasene A1-C4 (fig. 1).

b. Følgende faser bør inngå i en sammenligning
Dersom kravspesifikasjonen ikke sier noe om hvilke faser av livsløpet som skal være med i et produkts miljøvurdering, bør en tilstrebe å inkludere flest mulig faser i livsløpet ved en sammenligning, og da spesielt:

1. A1 - A5, C1 - C4. Dersom det sammenlignes mellom produkter der vedlikehold varierer betydelig, bør også B-modulen tas med (fig. 2).
2. For enkelte produkter må en være påpasselig på å ikke ta med alle fasene i B-modulen da noen EPDer inkluderer mer enn andre for tilsvarende produkter. For vinduer eksempelvis inkluderes varmetap/tilskudd gjennom vinduene når miljøbelastningene oppgis.
3. Hvis transport (A4) mangler, se kap. 5d.4.
4. Hvis enkelte faser mangler brukes gjennomsnittet for modulene til andre tilsvarende produkter med samme material-sammensetning.
5. Sjekk hvilket marked EPDen er utviklet for.
 - Hvis EPDen er utviklet for det norske markedet, brukes C1 - C4 som oppgitt.
 - For EPDer som ikke gjelder spesielt for det norske markedet, brukes gjennomsnittet for

Here is an explanation on how one can interpret information about the environmental performance of the building product as described in the EPD.

a. Which modules are specified in the tender/specification?
Check if the specification/tender describe what phases of the life cycle the environmental requirements for the product are demanded for. The life cycle in an EPD is divided into phases A1-C4 (fig. 1).

b. The following phases should be included in a comparison
If the specification/tender does not indicate which phases of the life cycle to be included in the environmental assessment for the product, one should include as many phases as possible in the comparison, and in particular:

1. A1 - A5, C1 - C4. If the comparison is between products with a considerably variation regarding the maintenance, the B module should also be included (fig. 2).
2. For some products, one should be careful not to include all phases of the B module since some EPDs include more than others for similar products. For windows, for example, heat losses / grants through the windows are included in the stated environmental impacts.
3. If transport (A4) is missing, see chapter 5d.4.
4. If some phases are missing, use the average of the modules for other similar products with the same material composition.
5. Check which market the EPD is developed for.
 - If the EPD is developed for the specific market in question, C1-C4 is used as stated.
 - For EPDs not developed for the desired market, use the aver-



EPD GUIDE | EPD GUIDE

modulene til andre tilsvarende produkter med samme materialsammensetning med scenarier for det norske markedet. Dette fordi det er forskjellige regler/praksis i hvert enkelt land og at scenarier for G-modulen i Norge ikke nødvendigvis kan benyttes i andre land.

c. Levetid på produktet

Hvis levetiden oppgitt i EPDen avviker fra standard beregningsperiode (normalt 60 år), skal miljøpåvirkningene multipliseres med levetidsfaktor.

Levetidsfaktor = 60 år/oppgitt levetid

Levetiden er oppgitt i kapittelet for Generell informasjon under «Deklarert enhet med opsjon» og/eller «Funksjonell enhet» eller under kapittel Produkt, under Levetid.

Oppgitt levetid kan variere avhengig av de klimatiske forhold. I tillegg kan oppgitt levetid være noe usikker siden slike levetider er basert på produsentens erfaringer, og ikke på standardiserte prøvemethoder. Det bør derfor gjøres individuelle vurderinger om oppgitt levetid er i samsvar med aktuelt klima og forventede belastninger.

age of the modules for other similar products with the same material composition with scenarios for the desired market.

c. Lifetime of the product

If the lifetime specified in the EPD differs from the standard calculation period (usually 60 years), the environmental impact shall be multiplied by the lifetime factor.

Lifetime factor = 60 years/stated lifetime

Lifetime is usually stated in the chapter General Information, "Declared unit with option" and/or "Functional unit" or in the chapter Product, "Reference service life".

The stated lifetime may vary depending on the climatic conditions. In addition, lifetime expectancy may be uncertain since such lifetimes are based on the manufacturer's experience, and not on standardized testing methods. Therefore, individual assessments should be made to see if the stated lifetime is in accordance with the current climate and the expected impact.



EPD GUIDE | EPD GUIDE

d. Transport

Dette kapitlet viser hvordan man kan gå frem for å ta med utslipp fra transport av produktet, dvs. livsløpsmodulen A4.

1. Hvis utslipp i tilknytning til transport i EPDen er oppgitt, helt eller delvis
 - i. Hvis sammenligning mot et sentrallager: Bruk utslippstallene direkte.
 - ii. Dersom EPDen ikke er beregnet for det norske markedet, brukes oppgitte utslippstall til omregning for å finne transportutslippene til sentrallageret.

EKSEMPEL 1 (EPD deklarasjon: Gyproc Britisk Gypsum S-P-00506)

Fra EPDen: Oppgitt utslippstall for transport er basert på 157 km inkl. oppgitt kapasitetsutnyttelse og angitt lastebiltype. Utslippene er 0,077 kg CO₂ ekv/funksjonell enhet (FU). Produksjonen finner sted 4 steder i Storbritannia. De oppgitte utslippene antas å representere transport til havna. I tillegg må vi regne med transport fra havna i Storbritannia til sentrallageret i Norge, noe som vil skje med båt. Sentrallageret antas å ligge i Drammen.

Den forenklete transportkalkulator* brukes til å beregne utslippene fra båttransporten. Det antas at båten bruker olje som drivstoff. Avstanden fra Storbritannia til Drammen er 1030 km. Utslippene med båt regnes ut til å være:

Totalt utslipp: $0,077 + 0,15^* = 0,23$ kg CO₂ ekv/FU

*Kalkulasjonen i eksempelet er basert på inntasting av 1 kg produkt, båttransport, 1030 km og en CO₂-ekv på 0,077=0,15 GWP (kgCO₂-ekv).

- iii. Sammenligning for et konkret prosjekt med gitt beliggenhet: Regn ut utslippsfaktor per km. Multipliser utslippsfaktor med avstand fra port til byggeplass

EKSEMPEL 2 (EPD deklarasjon: Gyproc Britisk Gypsum S-P-00506)

Oppgitt distanse fra sentrallager (eller havn) til byggeplass er 500 km. I tillegg kommer transportavstand fra fabrikk til Norge (som beregnet i eksempel 1).

For beregning av utslipp per km benyttes avstandene gitt i EPD'en. Utslipp (fase A4) er oppgitt å være 0,077 kg CO₂-ekv basert på 157 km.

Utslipp per km: $0,077 \text{ kg}/157 \text{ km} = 0,00049$ kg CO₂-ekv per km

Utslipp fra fabrikk til havn i Norge (fra eks. 1):	0,23
	+
Utslipp fra havn i Norge til byggeplass: $0,00049 \times 500 \text{ km}$	=0,25

Totalt utslipp fra transport =0,48 kg CO₂-ekv

- iv. Hvis utslipp i tilknytning til transport ikke er oppgitt i EPD:
Bruk transportkalkulator* til å finne utslippene basert på transport-avstander og type transportmidler. Kalkulatoren regner ut samme miljøpåvirkninger som oppgis i EPDen.

*Transportkalkulatoren finnes her: <https://portal.lca.no/>.

d. Transport

This section shows you how to include emissions from transportation of the product (= lifecycle module A4).

1. If emissions related to transport in the EPD are stated (partly or complete)
 - i. If comparison to central warehouse: Use the emission figures directly.
 - ii. If the EPD is not intended for the desired market, the stated emission figures are used for conversion to find transport emissions to the central warehouse.

EXAMPLE 1 (EPD declaration: Gyproc British Gypsum S-P-00506)

The reported emission figures for transport are based on 157 km (incl. capacity utilization and specified lorry type). Emissions are stated to be 0.077 kg CO₂ eq/functional unit (FU) in the EPD. Production takes place on 4 destinations in the UK. The reported emissions includes transport to the port. In addition, we need to include the transport from the port in UK to the central warehouse in Norway. The transportation is done by boat. The central warehouse is located in Drammen, Norway.

The simplified transport calculator* is used to calculate the emissions from the boat transport. It is assumed that the boat uses oil as fuel. The distance from the UK to Drammen, Norway is approx. 1030 km. Emissions by boat are estimated to be:

Total emission: $0,077 + 0,15^* = 0,23$ kg CO₂ eq/FU

*The calculator is based on a input of 1 kg product with boat transport 1030 km and a CO₂-eq of 0.077 = 0.15 GWP (kg CO₂-eq).

- iii. Comparison for a specific project with a given location: Calculate the emission factor per km. Multiply the emission factor from the port to the construction site.

EXAMPLE 2 (EPD declaration: Gyproc British Gypsum S-P-00506)

The distance from the central warehouse (or port) in Norway to the construction site is 500 km. This comes in addition to the transport distance from the factory in UK to the port in Norway (as calculated in example 1).

For the calculation of emissions per km, the parameters given in the EPD are used. Emissions A4 is stated to be 0.077 kg CO₂ equivalent based on a distance of 157 km.

Emissions per km: $0,077 \text{ kg}/157 \text{ km} = 0,00049$ kg CO₂-eq per km

Emission from factory to port Norway (from ex 1):	0,23
	+
Emission from port Norway to construction site: $0,00049 \times 500 \text{ km}$	=0,25

Total emission from transport: =0,48 kg CO₂-ekv

- iv. If emissions related to transport not are specified in the EPD:
Use a transport calculator* to find the emissions based on the transport distances and means of transport (boat, truck etc)

*The transport calculator can be found here: <https://portal.lca.no/>.



EPD GUIDE | EPD GUIDE

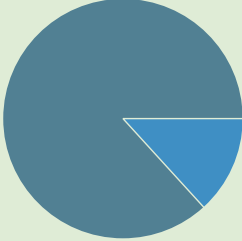
EKSEMPEL 3 Forenklet beregning av utslipp av transport fra betongelement

Case: Det skal regnes ut hvor stort CO₂-utslippet er fra transport av betongelementer fra en latvisk produsent til Norge, samt fra en norsk produsent. Elementene fra Latvia transporteres med lastebil internt i

Latvia til havna, deretter med båt til Oslo og deretter med bil 100 km til byggeplass. Den norske produsenten antas å være 50 km fra byggeplassen.

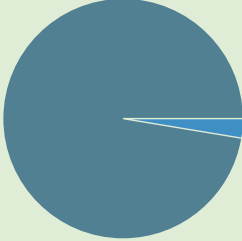
Resultatet vises både grafisk (sammenlignet med typiske utslippsverdier for et betongelement på 1 tonn) samt som detaljverdier (tabell).

Transport fra Latvia



■ CO₂ fra transport
■ CO₂ fra produkt

Transport fra Norge



■ CO₂ fra transport
■ CO₂ fra produkt

Transportutslipp fra produsent i Latvia

Type	Km	GWP (kg CO ₂ -eq)
Lastebil 32t (Euro 3)	30	2.5512
Båt regional, olje	1360	23.8041
Lastebil 32t (Euro 5)	100	8.4629
Totalt	1490	34.8182

Transport fra produsent i Norge

Type	Km	GWP (kg CO ₂ -eq)
Lastebil 32t (Euro 5)	50	4.2315
Totalt	50	4.2315

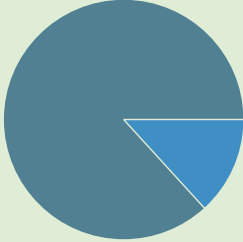
EXAMPLE 3 Simplified calculation of emissions from transport of concrete elements

Case: to calculate the amount of CO₂ emissions coming from the transport of concrete elements from a Latvian manufacturer, as well as from a Norwegian manufacturer, to a building site in Norway. The elements from Latvia are transported by truck

domestically to the port, then by boat to Oslo and then by car 100 km to the fictional building site. The Norwegian manufacturer is placed 50 km from the construction site.

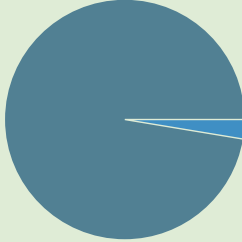
The result is shown both graphically (in comparason with the typical emission values for concrete elements) and as detailed values.

Transport from Latvia



■ CO₂ from transport
■ CO₂ from product

Transport from Norway



■ CO₂ from transport
■ CO₂ from product

Transport emissions from manufacturer in Latvia

Vehicle type	Km	GWP (kg CO ₂ -eq)
Truck 32t (Euro 3)	30	2.5512
Boat regional, oil	1360	23.8041
Truck 32t (Euro 5)	100	8.4629
Total	1490	34.8182

Transport emissions from manufacturer in Norway

Vehicle Type	Km	GWP (kg CO ₂ -eq)
Truck 32t (Euro 5)	50	4.2315
Total	50	4.2315



EPD GUIDE | EPD GUIDE

6. OMREGNINGSFAKTORER

Hvis EPDene har ulike deklarerte enheter (ulike benevnelser) i forhold til hverandre eller i forhold til kravspesifikasjonen, må miljøbelastningene regnes om til samme benevnelse. Nedenfor er det oppgitt ulike måter å regne om til ønsket benevnelse.

For de fleste omregningsmetodene brukes densitet enten i kg/m², kg/m³ eller produkttykkelse. Densiteten finnes ofte i EPDen eller i produktblader.

a. Omregnet miljøbelastning fra m³ til m²

Miljøbelastningen multipliseres med tykkelsen til produktet.

Miljøbelastning per m² = kgCO₂/m³ x tykkelse (m)

EKSEMPEL 4 Omregning fra m³ til m²

Klimagassutslippet for et produkt med 11 mm tykkelse er 187 kg CO₂-ekv/m³

$$\text{Omregning til m}^2: \frac{187 \text{ kg CO}_2}{\text{m}^3} \cdot 0,011\text{m} = 2,05 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2$$

b. Omregnet miljøbelastning fra m² til m³

Miljøbelastningen divideres med tykkelsen til produktet.

$$\text{Miljøbelastning per m}^3 = \frac{\text{Miljøbelastning i kg/m}^2}{\text{m}^3}$$

EKSEMPEL 5 Omregning fra m² til m³

Klimagassutslippet for et produkt med 11 mm tykkelse er 2,05 kg CO₂-ekv/m² (fra eksempel 4).

$$\text{Omregning til m}^3: \frac{2,5 \text{ kg CO}_2\text{ekv/m}^2}{0,011\text{m}^3} = 187 \text{ kg CO}_2\text{ekv/m}^3$$

c. Omregnet miljøbelastning fra m³ eller m² til kg

Miljøbelastningen divideres med densiteten til produktet.

$$\text{Miljøbelastning per m}^3 = \frac{\text{Miljøbelastning i kg/m}^2 \text{ eller m}^3}{\text{Densitet i kg/m}^2 \text{ eller m}^3}$$

EKSEMPEL 6 Omregning fra m³ til kg

Klimagassutslippet for et produkt er 187 CO₂-ekv/m³ (fra eks 4). Densiteten til produktet er 660 kg/m³ (oppgitt i EPDen).

$$\text{Omregnet til utslipp per kg produkt: } \frac{187 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv/m}^3}{600 \text{ kg/m}^3} = 0,28 \text{ kg CO}_2\text{ekv/kg}$$

6. CONVERSION FACTORS

If the EPDs have different declared units in relation to each other or in relation to the requirements in the specification/tender, environmental impacts must be converted to the same unit. Below are different methods to recalculate to the desired unit.

For most conversion methods, density is used either in kg/m² or kg/m³ or product thickness. The density is often found in the EPD or in productsheets.

a. Conversion of environmental impact from m³ to m²

The environmental impact is multiplied by the thickness of the product.

Emission per m² = kgCO₂/m³ x thickness (m)

EXAMPLE 4 Conversion from m³ to m²

The greenhouse gas emission for a product of 11 mm thickness is 187 kg CO₂-eq/m³

$$\text{Convert to m}^2: \frac{187 \text{ kg CO}_2}{\text{m}^3} \cdot 0,011\text{m} = 2,05 \text{ kg CO}_2\text{-eq/m}^2$$

b. Conversion from m² to m³

The environmental impact is divided by the thickness of the product.

$$\text{Emission per m}^3 = \frac{\text{The environmental impact in kg/m}^2}{\text{m}^3}$$

EXAMPLE 5 Conversion from m² to m³

The greenhouse gas emission for a product of 11 mm thickness is 2,05 kg CO₂-ekv/m² (see ex. 4).

$$\text{Convert to m}^3: \frac{2,5 \text{ kg CO}_2\text{ekv/m}^2}{0,011\text{m}^3} = 187 \text{ kg CO}_2\text{eq/m}^3$$

c. Conversion from m³ or m² to kg

The environmental impact is divided by the density of the product.

$$\text{Emissions per m}^3 = \frac{\text{Emissions in kg/m}^2 \text{ or m}^3}{\text{Density kg/m}^2 \text{ or m}^3}$$

EXAMPLE 6 Conversion from m³ to kg

The greenhouse gas emission for a product is 187 CO₂-ekv/m³ (ex. 4). The density of the product is 660 kg/m³ (from the EPD).

$$\text{Converted to emissions per kg product: } \frac{187 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv/m}^3}{600 \text{ kg/m}^3} = 0,28 \text{ kg CO}_2\text{eq/kg}$$



EPD GUIDE | EPD GUIDE

EKSEMPEL 7 Omregning fra m² til kg

Klimagassutslippet for en bygningsplate er 5,89 CO₂-ekv/m². Densiteten til platen er 9,2 kg/ m² (fra EPDen).

$$\text{Omregnet til utslipp per kg produkt: } \frac{5,89 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv/m}^2}{9,2 \text{ kg/m}^2} = 0,64 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv/kg}$$

d. Omregning fra utslipp per tonn til m²

Oppgitte utslippstall per kg kan omregnes til per m² ved å multiplisere med egenvekten til produktet som er oppgitt i EPDen.

$$\text{Miljøbelastning pr m}^2 = \frac{\text{kg CO}_2 \text{ ekv}}{\text{kg}} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

EKSEMPEL 7 (Spenncon Hulldekker 265 B45 – NEPD-14-223-NO)

Oppgitt utslipp per tonn for et 265 mm hulldekkeelement er oppgitt til 137,64 kg CO₂-ekv. Egenvekten per m² er oppgitt til å være 371 kg inkludert 8 armeringstau.

Miljøbelastning pr m²=

$$\frac{137,64 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv}}{1000 \text{ kg}} \cdot 371 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = 51 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv/m}^2$$

EXAMPLE 7 Conversion from m² to kg

The greenhouse gas emission for a wallboard is 5,89 CO₂-ekv/m². The density of the product is 9,2 kg/ m² (from the EPD).

$$\text{Converted to emissions per kg product: } \frac{5,89 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/m}^2}{9,2 \text{ kg/m}^2} = 0,64 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/kg}$$

d.onversion from emissions per tonne to m²

The reported emission figures per kg can be converted to m² by multiplying by the specific weight of the product specified in the EPD.

$$\text{Emissions per m}^2 = \frac{\text{kg CO}_2 \text{ eq}}{\text{kg}} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

EXAMPLE 7 (Spenncon Elements 265 B45 – NEPD-14-223-NO)

Emissions per ton for a 265 mm element are stated to be 137,64 kg CO₂-eq on the EPD. The specific weight per m² is stated to be 371 kg including 8 reinforcement rods.

Emissions pr m²=

$$\frac{137,64 \text{ kg CO}_2 \text{ eq}}{1000 \text{ kg}} \cdot 371 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = 51 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/m}^2$$



Scandinavian Quality

mineraskifer.no



Minera Skifer AS
Sæterfjellvegen 66
7340 Oppdal
Norway

Tel: + 47 72 40 04 00
Mail: kundehjelp@mineraskifer.no



Oppdal Skifer



Otta Skifer



Offerdal Skifer