

GRØNN MATERIALGUIDE

VEILEDER I MILJØRIKTIG MATERIALVALG

VERSJON 3.0

context as
shaping environments



GRØNN BYGGALLIANSE
NORWEGIAN GREEN BUILDING COUNCIL



INNHOLDSFORTEGNELSE

- OM GRØNN MATERIALGUIDE1
- FORKLARING TIL MILJØTEMAENE3

- BYGNINGSPLATER.....17
- GULVBELEGG35
- ISOLASJON.....61
- KONSTRUKSJONSMATERIALER89
- TAKTEKKING.....103
- UTVENDIGE DEKKER.....123
- UTVENDIGE KLEDNINGER.....143

Grønn Materialguide

Støttet av Direktoratet for byggkvalitet, utviklet av Grønn Byggallianse og Context AS.

Versjon 3.0
August 2020

ISBN: 978-82-998837-4-0

Innhold: Context AS v/ Rolf Hagen, Emily Smith og Rebecca Hagen
Grønn Byggallianse v/ Katharina Bramslev og Linn Palm

Tilrettelegging: Context AS

Anbefalingene i denne publikasjonen er basert på nåværende kunnskap. Materialverdenen utvikler seg raskt, og opplysningene bør sjekkes i hver situasjon mot relevante produktdata.

Alle rettigheter forbeholdt. Forespørsler om å kopiere eller bruke deler av denne utgivelsen skal rettes til Grønn Byggallianse på post@byggalliansen.no

© 2020

FORORD

Grønn Materialguide ble etablert for å gi arkitekter, rådgivere og utbyggere en tidligfaseveileder for miljøriktig materialvalg som spenner over mange sentrale miljøtema. Veilederen er muliggjort gjennom bidrag fra Direktoratet for byggkvalitet, Grønn Byggallianse og Context AS, og omtaler både generelle miljøtema og forhold til lovverket og miljøsertifiseringssystemet BREEAM-NOR.

Versjon 3.0 er vesentlig bearbeidet. Miljødata er oppdatert, sirkulærøkonomi utdypet og terskelverdier for nøkkelmateriale foreslått. Miljøtemaene som vurderes er global oppvarming, ressursgrunnlag, sirkulærøkonomi, miljøgifter og inneklime.

Veilederen ønskes utviklet videre. Vi ber derfor om tilbakemelding, kommentarer og innspill til fremtidige revisjoner til: materialguide@context.as.

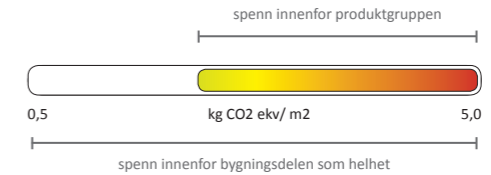
OM GRØNN MATERIALGUIDE

Grønn materialguide er utarbeidet for å bistå arkitekter, rådgivere og utbyggere med å velge materialer med liten miljøpåvirkning i tidlig prosjektfase. Den er egnet til å bistå prosjekterende med å kunne definere funksjons- og dokumentasjonskrav i beskrivelsene slik at det sikres valg av produkter med lav miljøpåvirkning.

Veilederen beskriver miljøpåvirkningene til en rekke produktgrupper, inndelt etter bygningsdel eller bruksområde. Hver produktgruppe fremstilles med en kort beskrivelse og informasjon knyttet til fem temaer som har betydelig miljøpåvirkning. Miljøtemaene er global oppvarming, ressursgrunnlag, sirkulærøkonomi, miljøgifter og inneklime.

For hvert miljøtema fremstilles også indikatorer som er utformet som 'slidere' der lengden tilsvarer ytterpunktene innenfor produktgruppen. Enkeltprodukter kan forventes å ligge mellom disse ytterpunktene og lengden på det fargelagte feltet i slideren angir dermed forventet nivå og spenn innenfor produktgruppen. Manglende produktdata gjør at det også kan finnes enkeltprodukter med egenskaper ut over ytterpunktene.

Vurderingene gjelder for nye produkter. Alvorlige miljøforhold knyttet til gamle produkter, som asbest og PCB, er viktige men ikke omtalt i veilederen.



Indikatorene er i hovedsak basert på EPDer (Environmental Product Declarations) for enkeltprodukter, supplert med informasjon fra uavhengige tekniske analyser og tilgjengelig litteratur.

Vurderingen er i de fleste tilfeller basert på minst 3 EPDer i tillegg til annen data. For produktgrupper der det kun er tilgjengelig en eller to EPDer er utfyllende litteratur vektlagt i større grad og spennet i 'sliderne' utvidet for å gjenspeile det mer begrensede datagrunnlaget.

FORKLARING TIL MILJØTEMAENE

GLOBAL OPPVARMING beskriver klimagassutslipp forbundet med produksjon av materialet. Klimagassutslipp som oppgis for materialene er utslipp fra «vugge til (fabrikk-)port» (faser A1-A3). Dataene er hentet fra EPDer (Environmental Product Declarations) og i en EPD må minimum data for A1-A3 oppgis. Vær oppmerksom på at enkelte EPDer kan inkludere større deler av livsløpet i sin deklarasjon. Det skal imidlertid komme tydelig fram hvilke utslipp som er knyttet til hver fase.

Levetiden til produktet har også betydning for klimagassutslippet. I sammenligningene er det tatt utgangspunkt i en levetid på 60 år. For et produkt med forventet levetid på 20 år, vil klimagassutslippet multipliseres med tre, mens et produkt med forventet levetid på 60 år multipliseres med en. Forventet levetid for et produkt er oppgitt i produktets EPD.

Transport fra fabrikkport til byggeplass har også betydning for et produkts totale klimagassutslipp. Utslipp knyttet til transport avhenger av både transportlengde og -type. For nye EPDer utstedt av EPD-Norge, skal transportutslipp fra fabrikkport til sentrallager i Norge oppgis. For andre EPDer må man selv gjøre en vurdering av transportens betydning. På grunn av foreløpig få EPDer med oppgitte transportutslipp har vi ikke inkludert utslipp fra transport i denne veilederen.

Trevirke absorberer og binder karbondioksid i løpet av vekstfasen. Når trevirket brukes i bygningsmaterialer åpner standardene for å inkludere dette absorberte karbonet som en negativ verdi i fase A1, og dette er nå gjort i de fleste norske og internasjonale EPDer (biogent karboninnhold). Karboninnholdet medfører at klimagassutslipp for «vugge til (fabrikk)port» (fase A1-A3) blir negativ for produkter med et høyt innhold av biologiske råstoffer. Merk at bundet karbondioksid frigis når materialet brytes ned eller brennes, og klimaeffekten av biogen karbonbinding er derfor begrenset til materialets levetid. Ettersom et sentralt hensyn i dagens klimasituasjon er å minimere karboninnholdet i atmosfæren de nærmeste årene kan lagring av CO₂ i bygningsmaterialer være en relevant strategi.

Grønn Materialguide viser både klimagassutslipp eksklusiv karbonbinding (grønn til rød slider), og klimagassutslipp inkludert karbonbinding for materialgrupper der dette er relevant (blå slider). Norsk standards metode for klimagassberegninger for bygninger (NS 3720) fra 2018 krever at man synliggjør opptak og utslipp av biogen karbon i biobaserte materialer. Det biogene karboninnholdet beregnes separat i henhold til ISO 21930 og NS EN 16485.

Karbon som bindes ved karbonatisering av betong skal også inkluderes i klimagassberegninger, gjennom en separat beregning i henhold til ISO 21930 og EN 16757 i forhold til NS 3720. Karbonatisering av betong er ikke inkludert i denne veilederen.

Terskelverdier

Nytt i denne versjonen av Grønn Materialguide er forslag til terskelverdier for CO₂-utslipp som kan benyttes i et kravsdokument. Terskelverdier er oppgitt for de fleste produktgruppene.

Terskelverdiene er satt rundt 50-persentilen for den enkelte produktgruppen. Det vil si at rundt halvparten av kartlagte produkter har et klimagassutslipp som ligger under terskelverdien. I produktgrupper med mindre enn fem produkter med tilgjengelige miljødata er det ikke satt en terskelverdi.

Terskelverdiene kan benyttes av bestillere for å sikre innkjøp av byggevarer med lave klimagassutslipp. Det understrekes at produktutvalget er i kontinuerlig utvikling, og foreslåtte terskelverdier bør etterprøves regelmessig for å sikre fortsatt samsvar med markedet.

RESSURSGRUNNLAG angir om produktgruppen er basert på fornybare eller ikke-fornybare ressurser, og om ressursgrunnlaget anses å være rikelig eller truet. Byggeforskriftene stiller krav til at byggverk prosjekteres og oppføres på en måte som medfører minst mulig belastning på naturressurser og det ytre miljø.

Produktgrupper med biobaserte materialer vil normalt være angitt som en fornybar ressurs, samtidig som enkeltprodukter i noen produktgrupper kan inneholde tre fra truet skog, for eksempel regnskog. Dette er markert ved at slideren for produktgruppen strekker seg fra ikke-truet til truet. De prosjekterende må derfor i beskrivelsen spesifisere at produktene må bestå av tre fra bærekraftig skogsdrift og at dette må dokumenteres.

SIRKULÆRØKONOMI beskriver forhold knyttet til ombruk og materialgjenvinning av ressurser. Ombruk og materialgjenvinning, spesielt av truede ressurser, vil være av økende betydning i årene som kommer og er den mest høyverdige gjenbruken av ressurser. Deretter kommer mulighet for energiutnyttelse av ressursen etter avhending. Produkter som verken kan ombrukes, materialgjenvinnes eller energiutnyttes men må gå til deponi, gir størst negativ miljøbelastning.

Vår vurdering er basert på dagens muligheter for sirkularitet. Det er vanskelig å forutsi hvordan ressurser kan utnyttes i fremtiden. Det pågår innovasjon og produktutvikling slik at nye produkter i stadig større grad kan benytte seg av gjenvunnet råstoff, og stadig flere produsenter har mottaksordninger for brukte produkter. Det er positivt, men ingen garanti for at et produkt sendes tilbake til fabrikkens mottak etter endt levetid, særlig ikke hvis dette er i utlandet.

Måten man bruker et produkt i konstruksjonen vil ha stor betydning for reell ombruk og materialgjenvinning. Kompositter og limte produkter er for eksempel vanskeligere å ombruke enn homogene produkter med mekanisk innfesting. Det er ofte små forskjeller i utførelsen som bestemmer om det er mulig å ombruke eller materialgjenvinne et produkt ved endt levetid.

MILJØGIFTER omtaler forholdet til helse- og miljøfarlige stoffer. Det finnes flere offentlige oppdaterte lister med de mest skadelige stoffene:

REACH Kandidatsliste

Dette er en liste under det europeiske kjemikalierregelverket REACH med stoffer som gir stor grunn til bekymring for helse og/ eller miljø (SVHC). Stoffer på denne listen er kandidater til videre regulering under REACH. Det følger informasjonsplikt ved omsetting og bruk av et stoff på kandidatlista. Kandidatlista omfatter ca. 200 stoffer og stoffgrupper, hvorav noen stoffer som ikke står på den norske Prioritetslista.

Prioritetslista

Dette er en nasjonal liste definert av Miljødirektoratet som per i dag omfatter over 400 stoffer og stoffgrupper. Ifølge Miljødirektoratet er ikke Prioritetslista et regelverk eller en forbudsliste, men det er en nasjonal målsetting at bruk eller

utslipp av stoffer eller stoffgrupper på denne lista skal reduseres, da stoffene er definert til å utgjøre en alvorlig trussel mot helse og miljø. Prioritetslista inneholder noen stoffer som ikke står på REACH kandidatsliste.

I BREEAM-NOR må prosjekter dokumentere fravær av miljøgifter i henhold til Sjekkliste A20, som er utarbeidet i samarbeid med norske myndigheter for å unngå bruk av bygningsmaterialer med miljøgifter. Listen er basert på Prioritetslista.

Svanemerkede produkter oppfyller en rekke krav både når det gjelder stoffer som inngår i produktene og stoffer som anvendes i produksjon av produktene. Kravene sikrer at produktene ikke inneholder stoffer på REACH kandidatliste eller Prioritetslista samt at det dokumenterer at produsentene har oppfylt substitusjonsplikten for de svanemerkede produktene. Svanemerket dokumenterer også fravær av miljøgifter i henhold til BREEAM NOR sin A20-liste.

I Byggeteknisk Forskrift (TEK 17) § 9-2 Helse- og Miljøfarlige stoffer står det: «Det skal velges produkter uten eller med lavt innhold av helse- eller Miljøfarlige stoffer». I veiledning til paragrafen henvises det til REACH Kandidatliste og den norske Prioritetslista fra Miljødirektoratet. De mest alvorlige stoffene er klassifisert som kreftfremkallende, arvestoff- eller reproduksjonsskadelige (CMR), persistente, bioakkumulerende og toksiske (PBT eller vPvB). Dersom et produkt

ikke har miljømerke eller annen dokumentasjon av innhold eller sammensetning kan man iht. Miljøinformasjonsloven be om en skriftlig bekreftelse fra juridisk ansvarlig hos produsent om at produktet ikke inneholder stoffer på Prioritetslista eller REACH kandidatliste.

INNEKLIMA beskriver forhold knyttet til avgassing og innemiljø. Byggeteknisk forskrift (TEK 17) § 13-1 (7) stiller krav om at «Produkter til byggverk skal gi ingen eller lav forurensning til inneluften». I veiledningen til paragrafen spesifiseres det at produkter til byggverk som kan påvirke inneluften må være dokumentert lavemitterende med hensyn til sammensetning, emisjon inkludert eventuelle stoffer for liming til underlag, forutsatt anvendelse, egnet overflatebehandling, opplysninger om mulige helseeffekter samt rengjøring og vedlikehold.

Produktenes avgassing til inneklimate oppgis ofte i produktets EPD. EPD fra før august 2019 henviser oftest til standarden EN-NS 15251 og M1, som står for lavemitterende produkt. Nyere EPD henviser til EN 16798.

BREEAM NOR stiller krav til lavemitterende produkter som del av emne HEA 02. For å få poeng innenfor emnet må produkter dokumentere emisjoner etter gitte norske eller internasjonale standarder.

I Svanemerkede faste produkter og for kjemiske produkter stilles det krav som sikrer lav emisjon av irriterende og helseskadelige stoffer, både ved begrensning av hvilke stoffer som er tillatt brukt i svanemerkede produkter og ved krav til emisjonstest der det er relevant. Svanemerkede produkter tilfredsstiller derfor kravene til inn klima i TEK 17 som angitt i veilederen, men tilfredsstiller ikke nødvendigvis krav til HEA 02 i BREEAM-NOR.

MILJØDOKUMENTASJON er tilgjengelig for flere og flere byggevarer. Forskrifts-krav og miljøklassifiseringssystemer som BREEAM-NOR og Svanemerkede bygg har bidratt til en formidabel utvikling på dette området.

Grønn Materialguide angir om det finnes produkter med miljødokumentasjon i produktgruppen. Merk at det normalt kun vil være enkelte produkter innenfor gruppen som har den angitte dokumentasjonen.

Følgende sertifiseringsordninger er vurdert:

Miljømerket Svanen og EU Ecolabel

Svanemerket er det offisielle nordiske miljømerket og EU Ecolabel er EUs miljømerke. Begge er frivillige, og tredjeparts sertifiserte miljømerker type I som

følger den internasjonale standarden ISO 14024. Ordningene vurderer produkter etter en rekke miljøparametere i hele produktets livssyklus, som alle må oppfylles for at miljømerket kan tildeles. Dette inkluderer krav som til dels berører klimagassutslipp, ressursforbruk, kjemikaliebruk, inn klima og avfallshåndtering og som også bidrar til målsetningen i EU om en sirkulærøkonomi.

Produkter med Svanemerket og EU Ecolabel tilfredsstiller kravene i TEK17 til lavt innhold av helse- og Miljøfarlige stoffer. Svanemerkede produkter har i tillegg oppfylt substitusjonsplikten for kjemikalier etter Produktkontrollen og BREEAM-NOR emne MAT 01. Svanemerkede produkter inneholder ikke tropisk tømmer.

PEFC og FSC

PEFC og FSC er sertifiseringsordninger for bærekraftig tre som gjør det mulig å spore trevirke i sluttprodukter tilbake til bærekraftig skog. PEFC er verdens største skogsertifiseringssystem og står særlig sterkt i Skandinavia og innen trelast/konstruksjonsvirke. FSC er mer utbredt i tropiske strøk/enkeltland og innen plater/interiørprodukter. Begge kan benyttes som dokumentasjon av ansvarlig innkjøp i BREEAM-NOR emne MAT 03.

Vi er kjent med at det forekommer falske sertifikater og noen velger derfor å helt unngå tropisk tømmer.

INTRODUKSJON

NAAF

Norges Astma og Allergiforbund forvalter en merkeordning - Anbefalt av NAAF - med vekt på helse og allergi. Flere bygningsprodukter for innvendig bruk innehar godkjenningen, deriblant noen malingsprodukter, laminatgulv og fugemasser.

EPD

Environmental Product Declaration (EPD) er en tredjepartssertifisert miljødeklarasjon for et gitt produkt eller produktgruppe. En EPD skal utformes etter den internasjonale standarden ISO 14025, som regulerer systemgrenser og innhold. BREEAM NOR emne MAT 01 gir poeng for bruk av produkter med godkjent EPD.

Det er utviklet en egen mal for EPD for bygningsprodukter EN 15804. Norske EPDer som vil godkjennes av EPD-Norge, må følge denne standarden. I tillegg må norske EPDer inneholde informasjon om produktet inneholder stoffer på kjemikalielistene

Det understrekes at en EPD ikke er en dokumentasjon på et miljømessig godt produkt, men EPDen kan danne grunnlaget for en objektiv vurdering av produktets miljøytelse, for eksempel med tanke på klimagassutslipp.








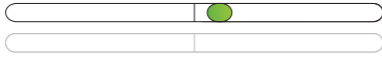





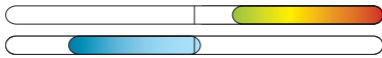







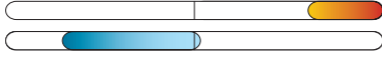


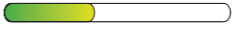




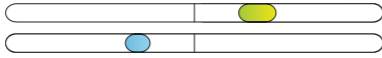










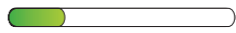






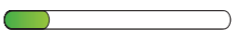







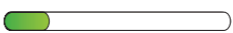
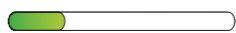


BYGNINGSPLATER

Bygningsplater produseres for en lang rekke bygningsmessige formål, fra vindtetting og avstivning til oppbygging av dekker, tak og innervegger. Som grunnlag for sammenligningen er det tatt utgangspunkt i bygningsplater til innvendig veggkledning.

Plater til andre formål vil ha lignende egenskaper, men platetykkelse og evt. tilsetningsstoffer vil påvirke resultatene. Overflatebehandling vil også ha betydning for resultatene, spesielt innenfor indikatoren Inneklima. Overflatebehandling er ikke medtatt i vurderingene.

Dette kapitlet beskriver et utvalg av de vanligste bygningsplatene. Sammenligningene er basert på 1 m² bygningsplater, og inkluderer ikke festemidler til bindingsverk.

Bygningsplater

	Global Oppvarming	Ressursgrunnlag	Sirkulærøkonomi	Miljøgifter	Inneklima	Miljødokumentasjon			
						    			
Gipsplater									
Kryssfiner									
MDF plater									
OSB plater									
Pressede trefiberplater									
Sponplater									
Trellsement									

Gipsplater

Gipsplater er en av de mest brukte bygningsplatene i Norge. Gipsplater er vindtette, varmelagrende, lydisolerende, diffusjonsåpne og har gode brannegenskaper. De er derfor egnet til bruk i vegg, himling og undergulv. Det finnes også vindspærreprodukter av gips. Disse er ikke inkludert her.

Platene består normalt av 95% gips med glassfiberarmering og et lag kartong på hver side. Det finnes også gipsplater med en fibermattearmert overflate, og plater som består av en homogen gips-trefiber blanding, uten kartong på utsiden. Gips er et mineralsk råmateriale som brennes for å kunne brukes i gipsplater. Gipsplater består normalt av vann, papir (kan bruke gjenvunnet papir), rågips eller materialgjenvunnet gips, avfallsprodukt fra rensing av svovelgass fra kullkraftverk, samt noen (< 1%) andre tilsatsstoffer som for eksempel lim.

Gips kan i prinsippet gjenvinnes uendelig. Gipskjernen i brukte gipsplater brukes som råstoff i nye gipsplater. Gjenvunnet innhold i en gipsplate kan være inntil 99% da både gips og kartong kan gjenvinnes. Plater fra de store gipsplateprodusentene inneholder vanligvis rundt 30% gjenvunnet gips. Gipsplater er vanskelige å ombruke da de lett brekker ved demontering. Unntaket er gipsplater i nedhengte himlingssystemer og systemvegger. Gipsplater med trefiber er robuste og lettere å ombruke, men vanskelige å materialgjenvinne, og må gå til energigjenvinning eller deponi.

Flere gipsplateprodukter produseres i Norge.

Platenes hygroskopiske egenskaper kan dempe svingninger i relativ fuktighet i rommet, forutsatt at platene ikke forsegles med en fuktett overflatebehandling (f.eks. lateksmaling). Det finnes gipsplateprodukter med integrert PCM (Phase Changing Materials) som øker den termiske massen til platene. PCM kan bidra til å utjevne temperatursvingninger i innemiljøet.

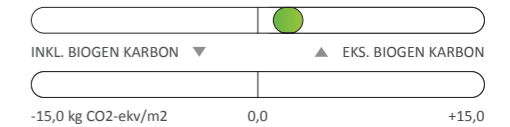
Gipsplateproduksjon forårsaker relativt lite forurensning, men nedbryting av gipsprodukter kan forårsake mulig svovelforurensning. Gips kan benyttes til jordforbedring i kalsiumfattig jord.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Klimagassutslipp avhenger av andel gjenvunnet materiale og energikilde i produksjonen. Plater basert på gjenvunnet materiale er vanlig i Norden. Det er lite variasjon i produktgruppen.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

standard gipsplate: maks **2,1** kg CO₂-ekv/m²
robust gipsplate: maks **2,6** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er ikke-fornybare men rikelige.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Gipsplater kan inneholde opp til 99% gjenvunnet råmateriale dersom det benyttes gjenvunnet papir og gips. Gipsplater er ikke egnet til ombruk.



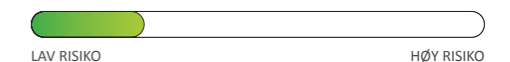
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Gips inneholder som regel ikke miljøgifter.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Gips er et lavemitterende materiale. De fleste gipsplateprodukter tilfredsstiller kravene til HEA 02 i BREEAM.



Kryssfiner

Kryssfinerplater består av finer, eller tynne skiver av gran, furu eller bjørk, som er limt sammen til plater. Tre brukt til finer er av middels til god kvalitet. Hvert sjikt er lagt vinkelrett mot det neste. Lim er enten fenolhartslim (PF) eller (UF). Produksjon av finer gir relativt store mengder avfall, men dette er egnet til energigjenvinning eller bruk i produksjon av sponplater. Standard tykkelser er fra 4mm til 50mm. Kryssfinerplater kan brukes i vegg, gulv og tak. Kryssfiner produseres i Norge, Norden og EU.

De fleste produsenter i Norden benytter råmateriale fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Dette bør dokumenteres med et sertifikat som PEFC eller FSC.

Kryssfiner benyttes ofte i forskalingsarbeider. I mange tilfeller kan kryssfiner til forskaling erstattes av systemforskaling av stål. Dette ville medført mindre avfall, og stål kan materialgjenvinnes til forskjell fra kryssfiner.

Produksjon av organisk lim kan være forurensende.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Det er veldig stor variasjon i klimagassutslipp innenfor produktgruppen, som figuren viser. Platetykkelse er også av betydning. Viste utslipp gjelder for 15mm plate.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

eks. biogen karbon: maks. **11,0** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er fornybare og rikelige, men finér basert på tropisk trevirke kan forekomme. Kryssfiner kan ikke produseres av restmaterialer.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Kryssfinerplater er mulige å ombruke, og bør skrues og ikke limes for å lette demontering. Plater som avhendes kan energi-gjenvinnes. De kan også kvernes til bruk i andre bygningsplater.



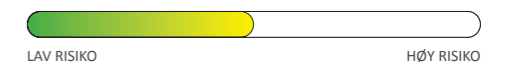
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Kryssfinerplater kan inneholde miljøgifter i små mengder (under 0,01 vektprosent).



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Flere kryssfinerprodukter tilfredsstiller kravene til HEA 02 i BREEAM. Emisjoner kan avgis fra limet. UF lim har høyere emisjoner enn PF lim, og disse øker dersom platen blir fuktig.



MDF plater

MDF-plater er produsert ved at trefiber kombineres med lim under høy temperatur og høyt trykk. De er produsert etter en tørrprosess. Det er ofte brukt tynningsvirke fra bartre og biprodukter fra løvtre, sagflis osv.

Lim er enten fenolhartslim (PF) eller urea-formaldehydlim (UF). Platene kan også inneholde voks, urea, ammoniumsulfat og jernsulfat og tilsetningsstoffer som f.eks. brannbeskyttende stoffer.

Standard platetykkelser er mellom 1,8mm og 30mm. MDF-plater kan benyttes til bl.a. veggkledning, undergulv, takunderlag, laminatgulv og innenfor møbelindustrien. MDF-plater produseres i Norge, Norden og Europa.

De fleste produsenter i Norden benytter råmateriale fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Dette bør dokumenteres med et sertifikat som PEFC eller FSC.

Det er ingen etablert gjenbruksordning for MDF-plater i dag. Avhendede plater går i hovedsak til energigjenvinning.

Det er reist spørsmål ved helserisiko knyttet til trefiberstøv og kjemikalier som frigjøres under bearbeiding av MDF plater, som kan skape luftveisirritasjoner. Det bør alltid benyttes maske og beskyttende utstyr under bearbeiding av MDF. MDF bør være forseglet (maling, belegg o.l.) i bruksfasen.

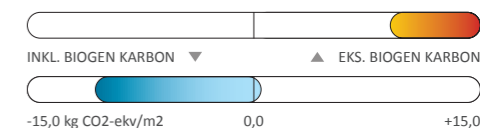
Produksjon av organisk lim kan være forurensende.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

MDF plater har generelt høye klimagassutslipp, med en del variasjon innenfor produktgruppen som vist i figur. Platetykkelse er viktig. Viste utslipp gjelder for 15mm plate.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

eks. biogen karbon: maks. **12,0** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er fornybare og rikelige, men MDF basert på tropisk trevirke kan forekomme. Normalt benyttes tynningsvirke og biprodukter til MDF produksjon



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

MDF-plater er mulige å ombruke, dersom de skruses og ikke limes for å lette demontering. Plater som avhendes kan energigjenvinnes. Plater uten fenol kan komposteres.



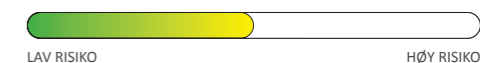
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Limstoffene som benyttes kan inneholde miljøgifter. MDF plater kan også være behandlet med brannhemmende stoffer.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Emisjoner kan avgis av limet, f. eks. formaldehyd. UF lim har høyere emisjonsnivåer enn PF lim, og disse øker ytterligere dersom platen blir fuktig. Det er store variasjoner i produktene.



OSB plater

Oriented Strand Board (OSB) er et trebasert plateprodukt. OSB-plater produseres normalt av furu, og består av lange, rektangulære trespon som er krysslågt i flere lag og limt sammen til plater. Limet som benyttes er normalt fenol formaldehyd (PF) eller polyuretan, eller en kombinasjon av disse. Tre brukt til OSB er av middels til god kvalitet, gjerne tynningsvirke. Standard tykkelser er fra 6mm til 40mm.

OSB-plater brukes til bærende konstruksjon i vegg, gulv eller tak, både inne og ute, som forskaling, og til ikke-bærende formål som innpakning og innvendige overflater.

OSB-plater produseres i Norden og Europa.

De fleste produsenter i Norden benytter råmateriale fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Dette bør dokumenteres med et sertifikat som PEFC eller FSC.

OSB plater er sårbare for fukt, og har lang tørketid. Dette kan resultere i deformasjoner i platen og muggvekst. Sopp i innbygde OSB plater kan utvikle seg over tid og forårsake en rekke helsemessige plager. Enkelte OSB produkter er tilsatt stoffer for å forbedre fuktegenskapene.

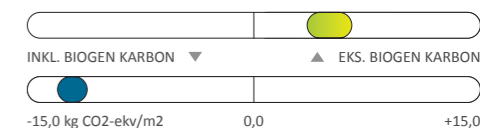
Produksjon av organisk lim kan være forurensende.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Moderate klimagassutslipp og lite variasjon innenfor produktgruppen, men dette er kun basert på et fåtall produkter. Platetykkelse er avgjørende. Viste utslipp gjelder for 15mm plate.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Det viktigste råmaterialet til OSB-plater er tre, særskilt furu. Råmaterialene er vanligvis fornybare og rikelige. Truede tresorter kan forekomme.



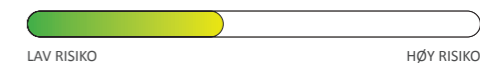
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

OSB produseres ofte av tynningsvirke. OSB er mulige å ombruke dersom de skrues og ikke limes. Avhendede plater går i hovedsak til energigjenvinning grunnet tilsetningsstoffer.



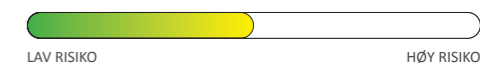
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Limstoffene som benyttes kan inneholde miljøgifter. Det er ellers lite kjemikalier forbundet med produktgruppen.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Emisjoner kan avgis av limet, f. eks. formaldehyd. UF lim har høyere emisjonsnivåer enn PF lim, og disse øker dersom platen blir fuktig. Det finnes flere OSB plater som tilfredsstill HEA 02.



Pressede trefiberplater

Pressede trefiberplater består av trefiber presset sammen under varme og høyt trykk.. Treets egen lignin fungerer som bindemiddel. De er i hovedsak produsert i en våt prosess og finnes i tre varianter – harde, mellomharde og porøse plater.

Det viktigste råmaterialet til trefiberplater er tre. Tresortene som benyttes er ofte tynningsvirke fra bartre og biprodukter fra løvtre, sagflis osv. Gjenvunnet papp eller papir blir også brukt til porøse plater.

Standard platetykkelser er mellom 1,8mm og 30mm. Trefiberplater kan benyttes til bl.a. veggkledning, vindsperre, undergulv, undertak, laminatgulv og innenfor møbelindustrien.

Trefiberplater produseres blant annet i Norge.

De fleste produsenter i Norden benytter råmateriale fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Dette bør dokumenteres med et sertifikat som PEFC eller FSC.

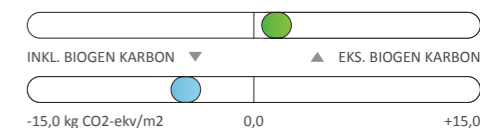
Platene kan også inneholde aluminiumsulfat, ammoniumsulfat og jernsulfat. Disse er ufarlige. Trefiberplater som kan bli utsatt for fukt er ofte oljeherdet med tallolje, linolje eller er impregnert med asfalt.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Gjeldende EPDer viser lave klimagassutslipp og lite variasjon innenfor produktgruppen.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er fornybare og rikelige. Normalt benyttes biprodukter fra treindustrien til produksjonen, men trevirke fra truet skog kan forekomme.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Trefiberplater er i stor grad egnet til ombruk dersom de skrues og ikke limes. Avhendede plater går i hovedsak til energigjenvinning. Plater uten fenol kan komposteres.



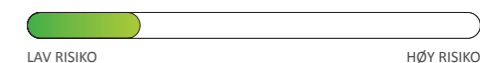
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Impregnerte pressede trefiberplater kan inneholde miljøgifter i små mengder (under 0,01 vektprosent).



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det er få emisjoner fra trefiberplater produsert med våtmetode uten tilsetninger (tilfredsstillende BREEAM NOR uten test). Impregnerte plater kan ha høyere emisjoner og bør ikke benyttes inne.



Sponplater

Produksjon av sponplater begynte i 1940-årene for å utnytte biprodukter fra treindustrien. Sponplater består av trespon eller sagflis som limes sammen under høy temperatur og høyt trykk.

Trevirke av lav kvalitet kan brukes i produksjon av sponplater.

Standard platetykkelser er fra 6mm til over 40mm. Sponplater brukes til gulv, vegg, tak, limte I- og kassebjelker, innredninger og møbler. Sponplater produseres i Norge, Norden og EU.

De fleste produsenter i Norden benytter råmateriale fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Dette bør dokumenteres med et sertifikat som PEFC eller FSC.

Sponplater limes generelt med urea-formaldehydlim (UF) eller melamin urea-formaldehydlim (MUF), men noen produsenter bruker fenolhartslim (PF) eller methylene di-isocyanate (MDI). Platene kan også inneholde voks, urea, ammoniumsulfat og ammoniakk. Sponplater med isocyanater (MDI plater) inneholder difenylmetan-4,4-diisonat.

Det er reist spørsmål ved helsesisiko knyttet til trefiberstøv og kjemikalier som frigjøres under bearbeiding av sponplater. Dette kan gi luftveisirritasjoner. Det bør alltid benyttes maske og beskyttende utstyr under bearbeiding av platene.

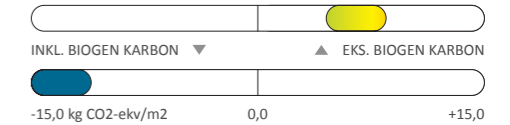
Sponplater er sårbare for fukt, og har lang tørketid. Dette kan resultere i deformasjoner i platen og muggvekst.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Sponplater har moderate klimagassutslipp, men stor variasjon mellom produkter i produktgruppen. Viste utslipp gjelder for 22mm gulvsponplate.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

eks. biogen karbon: maks. **6,5** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Normalt benyttes biprodukter fra treindustrien til sponplate produksjon. Råmaterialene er i all hovedsak fornybare og rikelige. Platene bør ha sertifikat fra bærekraftig skogbruk.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Sponplater er lite egnet til ombruk siden det er vanskelig å demontere dem uten å ødelegge dem. Plater som avhendes kan energigjenvinnes. Plater uten fenol kan komposteres.



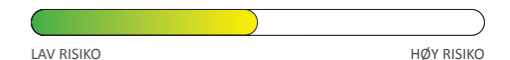
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Limstoffene som benyttes kan inneholde miljøgifter. Det er ellers liten fare for kjemikalier i sponplater.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Emisjoner kan avgis av limet og av formaldehyd i platene. Det er registrert høye emisjoner fra enkelte plater, blant annet i møbler. Emisjon øker ved fuktige plater.



Treullsement

Treullsementplater består av treull (trefiber) kombinert med sement eller magnesitt som bindemiddel. De er både fuktbestandige og hygroskopiske, og brukes derfor ofte som fuktregulatorer i himling på bad og svømmeanlegg. Treullsementplater er også lydisolerende, varmeisolerende, trykkfaste, har gode brannegenskaper og har en svak alkalitet som hindrer råtesopp. Det betyr at de er egnet til å bruke som isolasjon, fasadeplater, og som akustisk kledningsjikt i vegg og himling.

De tykkeste platene har gode konstruktive egenskaper etter armering med rundstokk av tre. Platene kan kjøpes ferdigmalt, og med ulik finhetsgrad på treullen.

Det finnes noen produsenter av treullsementplater i Norden.

De fleste produsenter i Norden benytter råmateriale fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Dette bør dokumenteres med et sertifikat som PEFC eller FSC.

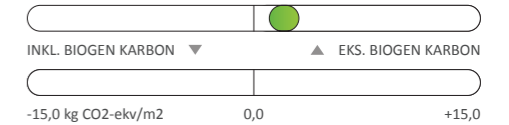
Platenes hygroskopiske egenskaper kan dempe svingninger i relativ fuktighet i rommet, forutsatt av platene ikke forsegles med en fuktett overflatebehandling (f.eks. lateksmaling). Treullsementplater brukes derfor ofte i fuktutsatte miljøer.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Sementproduksjon er energikrevende, men den begrensede mengden sement gir relativt lave utslipp per kvadratmeter. Utslippstall er kun basert på et fåtall produkter.



Anbefalt terskelverdi for bestillere: -

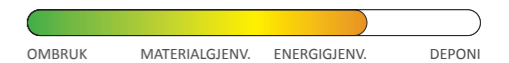
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Sement er ikke fornybart, men råmaterialene er rikelige. Truet trevirke er ikke registrert i treullsementplater, men dokumentasjon på bærekraftig skog bør etterspørres.



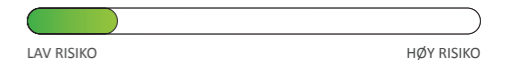
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Plater som er mekanisk festet er egnet til om bruk. Plater som limes på plass er vanskelige å ombruke. Avhendede plater kan knuses og brukes som løs fyllmasse.



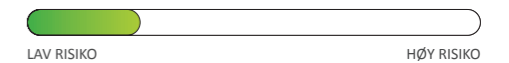
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det finnes flere ulike tilsetningsstoffer i sement, men sjelden miljøgifter.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det finnes produkter på markedet som er dokumentert lavemitterende. Platene har hygroskopiske egenskaper som kan utjevne fuktssvingninger.



GULVBELEGG

Gulvbelegg kommer i utallige varianter, fra maling direkte på dekket til tekstiler, banebelegg, trematerialer og mineralske produkter. Gulvbelegg kan oppfylle en rekke formål, blant annet estetikk, akustikk og beskyttelse av flaten under.

Sammenligningene er basert på 1 m² belegg lagt på konstruktivt dekke, og inkluderer ikke limstoffer og andre festemidler som er vanlige for det aktuelle belegget. For slipt betong er det tatt utgangspunkt i et 50 mm påstøp som er slipt og etterbehandlet, oppå et konstruktivt dekke. Det er stor variasjon i levetid mellom de ulike produktgruppene.

Gulvbelegg

	Global Oppvarming	Ressursgrunnlag	Sirkulærøkonomi	Miljøgifter	Inneklima	Miljødokumentasjon
Epoxy						
Gulvteppe						
Gummi						
Heltregulv						
Keramisk flis						
Linoleum						
Naturstein						
Parkett						



Gulvbelegg

Global Oppvarming

Ressursgrunnlag

Sirkulærøkonomi

Miljøgifter

Inneklima

Miljødokumentasjon



Slipt betong



Vinyl



Epoxy

Epoxy er en flytende plastmasse (harpiks) som polymeriserer og stivner når den utsettes for varme, eller blir blandet med en herder.

Litt avhengig av hvilke stoffer som polymeriserer, dannes forbindelser til underlaget slik at massen blir sittende fast og fungerer som lim. De fleste epoxyer dannes ved en reaksjon mellom to stoffer (to-komponent). Epoxy brukes også til overflatebehandling (epoxymaling) og til å lage komposittmaterialer armert med f.eks. glassfiber eller karbonfiber. Epoxy er renholdsvennlig og krever lite vedlikehold sammenlignet med andre gulvbelegg.

Den vanligste epoxyharpiksen dannes ved at epiklorhydrin reagerer med bisfenol A (BPA). BPA står på Prioritetslista. I mange av dagens produkter er BPA prearegert, slik at den ikke fremkommer i sikkerhetsdatatabladet til det endelige produktet, men BPA inngår likevel i produksjonsprosessen. Det er lite sannsynlig at miljøgifter som BPA frigis i bruksfasen, men det er en reell risiko for at epoxy kan nedbrytes i en avfallsfase under påvirkning av UV-lys, vann og høy temperatur. Bruken bør derfor minimeres.

Hver komponent i en epoxy har sitt eget sikkerhetsdatatablad. Det er viktig å kontrollere kjemikalieinnholdet i alle komponenter for å unngå miljøgifter. Det finnes EPD for epoxy-produkter, men de fleste er generiske (felles for flere produsenter) eller omfatter ingredienser og ferdige produkter som er uvanlige i det norske markedet. Epoxy produseres i Norge og Europa.

Epoxybelegg kan ikke ha gjenvunnet innhold, og kan ikke materialgjenvinnes ved endt levetid. De vanlige bruksområdene til epoxy (lim og gulvbelegg) gjør at epoxy i praksis blir uadskillelig bundet til et annet materiale. Disse to materialene er svært vanskelig å skille fra hverandre ved riving. Siden epoxy inneholder miljøgifter som kan frigjøres ved nedbrytning, fører bruk av epoxy til at også underlagsmaterialet må betraktes som forurenset og vanskeligere å forene med en kretsløpsbasert ressursforvaltning.

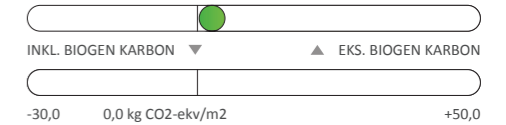
Det er normalt liten avgassing fra ferdig herdet epoxy.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Ettersom epoxy kun påføres i et tynt sjikt, er utslippene lave sammenlignet med andre gulvbelegg.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Epoxy lages av ikke-fornybare ressurser.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Epoxylim og epoxymaling kan ikke ha gjenvunnet innhold og kan ikke materialgjenvinnes.



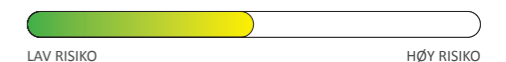
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Den mest vanlige epoxyharpiksen dannes ved at epiklorhydrin reagerer med bisfenol A (BPA). BPA står på Prioritetslista. Avgivelse kan kun skje under produksjon og nedbrytning.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det er normalt liten avgassing til inneklima fra ferdig herdet epoxy.



Gulvteppe

Tekstile gulvbelegg kan være vevet, strikkes, tuftet eller tovet. Råmaterialene kan være både naturlige og syntetiske. Vanlige fornybare råmaterialer til teppeproduksjon i Europa er ull, lin, ålegress og hamp. Sisal, latex, kork og kokos er fornybare råmaterialer fra tropiske områder. Syntetiske råmaterialer som PVC, polyamid, polypropylen og polyakryl er basert på olje og er dermed ikke-fornybare.

Teppers bakside er ofte laget av bitumen, PVC, polyuretan (PUR) eller syntetisk gummi, men det finnes også produkter med en tekstil bakside. Naturbaserte baksider er lateks (naturgummi), kork, ullfilt eller jute. Tepper produseres både i Norden og i Europa, men mange råmaterialer kommer fra andre verdensdeler.

Det finnes flere teppeprodukter basert på gjenvunnet råstoff, spesielt plastmaterialer. Flere store produsenter har returordninger for sine produkter, slik at disse kan inngå i nye produkter eller avhendes på en kontrollert måte. Tepper kan også ombrukes dersom de legges uten lim.

Festemetoden for teppet har også en miljøpåvirkning. Dersom det brukes lim, vil limtypen kunne bidra til avgassing og limet kan inneholde helse- og Miljøfarlige stoffer. Når teppet skal skiftes vil et sterkt lim føre til at underlaget for teppet ødelegges. Et mindre sterkt lim er derfor å foretrekke ut fra miljøhensyn. Noen produsenter tilbyr smarte festesystemer som muliggjør festing uten lim, som er det beste.

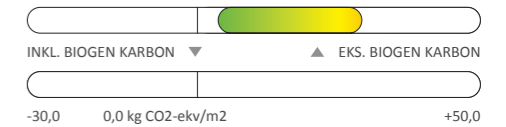
Tidligere var tepper sett på som et dårlig alternativ for mange astmatikere på grunn av høy avgassing og støvavgivelse. I dag finnes tepper som er spesielt sertifisert for astmatikere, da både avgassing og støvavgivelse kan være meget lav. Dersom det er andre produkter i rommet som avgir mye gasser, vil et teppe ha depoteffekt, dvs. oppta disse gassene og avgi dem til innemiljøet over tid.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Det er store variasjoner i produktgruppen. Tepper basert på syntetiske fibre har generelt høyere utslipp enn naturlige fibre. Festemetoden kommer i tillegg.

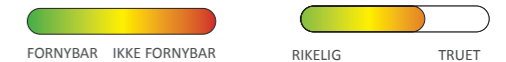


Anbefalt terskelverdi for bestillere:

tepper og teppeflis: maks. **10,5** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Tepper produseres av fornybare, gjenvunne og ikke-fornybare råmaterialer. Flere produkter er utelukkende basert på gjenvunnet råstoff.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Teppets kvalitet og levetid har stor betydning for den totale miljøpåvirkningen teppet gir. Gulvtepper kan ombrukes derom de legges uten lim, material- eller energigjenvinnes.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Innhold av helse- og miljøfarlige stoffer varierer med produkt. Bitumen, som brukes som bakside i mange produkter, inneholder meget små mengder PAH, som står på Prioritetslisten.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det er stor variasjon i avgassingsnivå for ulike produkter. Tepper basert på naturlige råmaterialer har generelt lavere avgassing enn produkter basert på syntetiske produkter.



Gummi

Gummigulv er som regel basert på syntetisk gummi, men kan også baseres på naturgummi (naturlateks) eller en blanding av de to.

Gulv av naturgummi består primært av saft fra gummitreet, kalk, kaolin (fra mineralet aluminiumsilikat), samt pigment. Naturgummi kommer ikke fra en truet tresort. Det er likevel viktig å være oppmerksom på hvilke konsekvenser en global etterspørsel kan ha for etablering av nye plantasjer i regnskogområder. . Det bør derfor etterspørres sertifikater for bærekraftig skogdrift.

Syntetisk gummi er plastbasert, med olje som ressursgrunnlag. De vanligste blandingene er styren-butadien (SBR), butyl gummi (IIR) og etylen-propylen gummi (EPDM). Naturgummi har bedre elastisitet, og opprettholder bedre fleksibilitet ved lavere temperaturer enn de fleste syntetiske materialer.

Nye gummigulv kan inneholde gjenvunnet gummi fra gummibelegg, men de vanligste produktene gjør ikke det. Normalt vil gummigulv materialgjenvinnes til for eksempel lekeplassunderlag eller energigjenvinnes.

Gummigulv produseres i en rekke europeiske land.

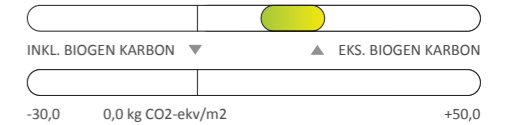
Naturlateks kan gi allergi, men da som regel ved hudkontakt med råvaren.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Gummigulv har høyere klimagassutslipp enn mange andre gulvbelegg. Det er mye variasjon innenfor produktgruppen. Festemetoden kommer i tillegg.

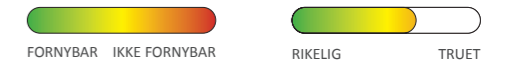


Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Gummibelegg: maks. **10,0** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Gummigulv benytter normalt syntetiske råstoffer, som er oljebasert, men naturgummi forekommer også. Sertifikater for bærekraftig skogdrift bør etterspørres.



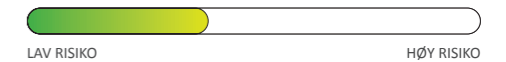
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Gummigulv har lang levetid. Gummi kan materialgjenvinnes for bruk i nytt gulvbelegg, men vil normalt brukes som fyllmasse eller energigjenvinnes.



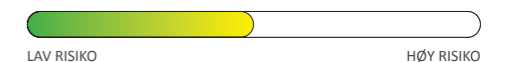
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ikke registrert miljøgifter i gummibelegg.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Syntetiske gummigulv kan ha høye emisjoner, men det er flere produkter med inneklima-sertifikat og som tilfredsstiller krav i BREEAM HEA 02.



Heltregulv

Gran og furu er de mest brukte treslagene til massive gulvbord i Norge. Av løvtreslagene er bjørk, eik og ask de mest aktuelle. Standardiserte tykkelser for gulvbord av bartre er 18 - 34 mm (9 % fuktighet). For løvtre er eneste begrensning at tykkelsen minimum må være 10 mm.

Energibruken i produksjonen varierer og det er store forskjeller på klimagassutslipp fra produksjon av heltregulv. Rene heltregulv av furu og gran har stort sett svært lave utslipp, men det kan være høyre klimagassutslipp forbundet med bruk av andre tresorter.

Sertifisert bærekraftig skogbruk bør dokumenteres med et sertifikat som PEFC eller FSC. I Norge er rundt 90% av skogen sertifisert etter PEFC. Heltregulv produseres i Norge, men råmaterialet for mange av hardtresortene importeres fra Europa eller andre deler av verden.

Tregulv er velegnet til ombruk når kvalitet og sortering er tilstrekkelig. Det er ingen etablert ombruksordning for heltregulv, og avhendet trevirke går i hovedsak til energigjenvinning.

Heltregulv i seg selv inneholder ingen helse- og Miljøfarlige stoffer, men man må være oppmerksom på hvilken overflatebehandling som benyttes. De mest vanlige formene for overflatebehandling er lakkering, oljebehandling, luting og/eller grønnåpebehandling. Ubehandlede gulv og såpede gulv gir minst miljøpåvirkning.

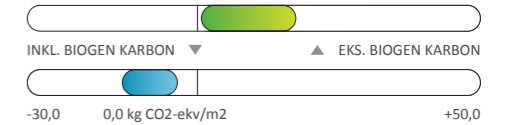
Treprodukter gir fra seg en del avgasser til innemiljø i form av naturlig formaldehyd. Furu avgir mer enn gran. Overflatebehandlingen er ofte likevel den viktigste kilden til emisjoner fra heltregulv. Det er viktig å ta i betraktning emisjonsdokumentasjon fra leverandører ved valg av overflatebehandling.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Treprodukter krever lite fossil energi i fremstillingsprosessen. Det er store produktforskjeller på ulike tregulv. Festemetoden kommer i tillegg.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Eks. biogent karbon: maks. **5,0** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Tre er et naturmateriale basert på et fornybart råstoff og har lav negativ innvirkning på miljøet, forutsatt at det kommer fra sertifisert og bærekraftig forvaltet skog.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Heltregulv har lang levetid. Harde treslag har lengre levetid i rom med mye trafikk, mens myke treslag som furu blir fortere slitt. Heltre gulv er egnet for ombruk og materialgjenvinning.



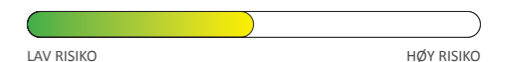
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Heltregulv inneholder ingen helse- og Miljøfarlige stoffer, men overflatebehandlinger må kontrolleres.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

All trevirke gir fra seg en del avgasser til innemiljø i form av naturlig formaldehyd. Det gjelder særlig furu.



Keramisk flis

Keramiske fliser lages av leire. Leiren kan være alt fra rødbrun til gråhvit. Det finnes to produksjonsmetoder; tørrpresset og våtpresset, der tørrpressede fliser er mest vanlig. Leirekvaliteten i kombinasjon med brennprosessen bestemmer kvaliteten på flisen.

For tørrpressede fliser blir råstoffene bearbeidet, tørket og lagret i store siloer. Det ferdige råstoffet blir så lagt i former og presset sammen med høyt trykk i en hydraulisk presse før glasering og brenning. Våtpressede fliser går direkte fra forming til brenning i rulleovner.

For å gi flisen en slitesterk og tett overflate er det vanlig å påføre en glasur. Glasur er en farget væske som består av ulike kjemikalier og fargestoffer. Glasuren kan være glatt eller matt. Flisenes evne til tåle slitasje bestemmes av glasurtype og kvalitet.

Keramisk flis inneholder normalt ikke gjenvunnet råstoff, men råstoffene som benyttes er i hovedsak rikelige. Keramiske fliser har lang levetid, minst 50 år. Ofte er det kvaliteten på fugene som avgjør holdbarheten på gulvet. Mindre sterke fuger vil til gjengjeld gjøre det lettere å ombruke flisene ved avhending. Dersom man kan demontere flisene uten at de blir ødelagt er de godt egnet for ombruk. I Norge håndteres keramiske flis som forurensede masser på grunn av glasuren, og sendes til egne deponi.

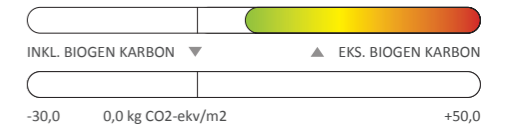
Keramiske flis avgir få eller ingen emisjoner. Fuger og festematerialer bør vurderes nøye i forhold til emisjonsdata.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Det fleste keramiske fliser har klimagassutslipp som er sammenlignbare med andre gulvbelegg, men det er registrert enkelte produkter med svært høye utslipp. Festemetoden kommer i tillegg.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Keramisk flis: maks. **13,50** kg CO₂-ekv/m²

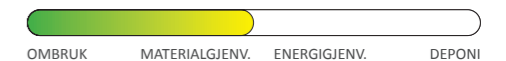
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Leire er en ikke-fornybar men rikelig ressurs.



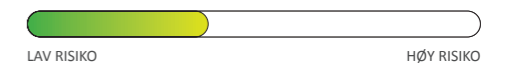
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Dersom man kan demontere flisene uten at de blir ødelagt er de godt egnet for ombruk. Alternativt kan de knuses og brukes som tilslag i betong eller fyllmasse.



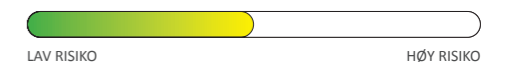
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Fliser inneholder i seg selv ikke helse- og miljøfarlige stoffer. Det kan forekomme miljøgifter i glasurer, spesielt tungmetaller, og i fuge- og festematerialer.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Festematerialer og fuger kan avgi emisjoner, spesielt hvis de inneholder epoxy eller polyuretan. Det beste er derfor å legge flisene i mørtel med mineralske fuger.



Linoleum

Linoleum leveres som banebelegg på rull. Belegget er ikke fuktbestandig og ikke egnet for våtrom.

Linoleum fremstilles som regel av fornybare ressurser som kokt linolje, korkmel, tremel (basert på avfall fra treproduksjon). Linoleum kan også fremstilles av den ikke-fornybare ressursen kalk. Ofte brukes også gjenvunnet linoleum som råmateriale i ny linoleum. Mange linoleumsbelegg har et underlag for å gjøre det mykere å gå på, normalt basert på vevd jute, skummet polyetylen eller kork.

Linoleum produseres i en rekke europeiske land.

Linoleum har sjelden blitt materialgjenvunnet grunnet usikkerhet ved kvaliteten på innsamlet brukt linoleum, men enkelte produsenter har nå etablert løsninger for fremtidig innlevering og materialgjenvinning av brukte linoleumsbelegg. Gjenvunnet innhold som beskrives av produsenter er derfor normalt gjenvinning av avkapp og rester i produksjonsprosessen. Linoleum har til nå blitt sendt til energigjenvinning ved endt levetid.

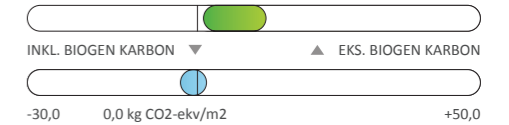
Det er viktig at vedlikehold og jevnlig renhold følges opp for å beskytte gulvet og forlenge levetiden. Noen produsenter har emisjonssertifikater som dokumenterer lave emisjoner.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Linoleum har relativt lave klimagassutslipp sammenlignet med andre banebelegg. Utslippene avhenger primært av energitype brukt i produksjonen. Festemetoden kommer i tillegg.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Eks. biogent karbon: maks. **3,0** kg CO₂-ekv/m²

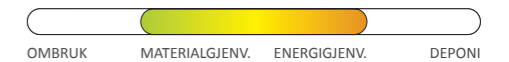
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Linoleum er som regel fremstilt av fornybare ressurser, og gjenvunnet linoleum brukes ofte som råmateriale i ny linoleum. Ikke-fornybare bestanddeler kan også forekomme.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Rester i produksjonsprosessen blir materialgjenvunnet, men avhendet linoleum går normalt til energigjenvinning.



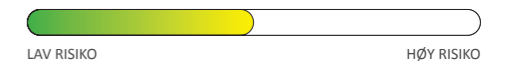
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Linoleum inneholder normalt ikke helse- og miljøfarlige stoffer. Sterke farger kan inneholde tungmetaller.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Linoleum har en relativ sterk lukt opp til et år etter produksjon. Flere produkter har dokumentasjon på lave emisjoner.



Naturstein

Steingulv legges som fliser eller tykkere heller/blokker. Skifer, granitt og marmor er mest vanlig, men det finnes mange ulike steinarter til bruk. Steingulv er fuktbestandige og renholdsvennlige.

Selv om det er rikelig med stein i Norge velges ofte utenlandsk stein av prismessige årsaker. Norsk stein sendes ofte til utlandet for bearbeiding før det brukes i Norge, noe som har en stor betydning for totale klimagassutslipp.

Det er ofte et stort svinn ved uttak av stein til fliser. Jo større fliser og strengere krav til overflaten, jo større svinn blir det. Miljøbelastningen er i hovedsak knyttet til råvareuttak, transport av stein for bearbeiding og selve bearbeidingen.

Natursteinsgulv har en svært lang levetid. Gulvene kan sjelden materialgjenvinnes i nye produkter, men er velegnet for ombruk dersom festematerialene tillater demontering uten å ødelegge steinflisene. Når demontering ikke er mulig er naturstein velegnet som fyllmasse.

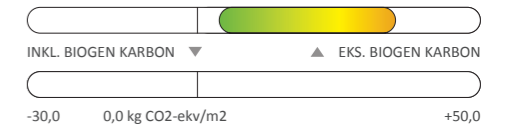
Naturstein har ingen avgassing til innemiljøet. Bearbeiding av naturstein genererer støv som kan forårsake luftveisskader.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Klimagassutslipp for steingulv er knyttet til råvareuttak, bearbeiding og transport. Sammenligningen er basert på 15mm tykke natursteinfliser. Festemetoden kommer i tillegg.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Natursteinheller, pr mm: maks. **0,45 kg CO₂-ekv/m²**

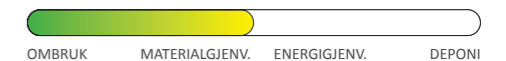
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Stein er en ikke-fornybar ressurs. De fleste natursteinressursene er rikelige, men dette bør sjekkes før produktet velges.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Steingulv er meget slitesterkt og har meget lang levetid (> 60 år). Det er mulig å ombruke steingulv, men stein kan også knuses og har mange andre bruksområder.



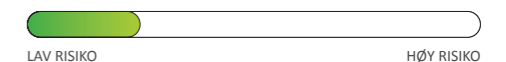
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Steingulv inneholder ingen helse- og Miljøfarlige stoffer.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Steingulv har ingen avgassing til innemiljøet. En eventuell overflatebehandling må vurderes separat.



Parkett

Parkett består normalt av heltrestaver limt til en plate av finer eller trefiber. De vanligste parkettyperne er massivparkett, flersjiktsparkett og tynnparkett.

Eik, ask, bjørk og bøk er vanlige tresorter i nordisk parkett, men mange ulike treslag kan benyttes, inkludert tropiske treslag.

Parkett kan bestå av ulike tresorter i øvre og nedre sjikt. En ”bøkeparkett” kan ha et undersjikt av tropisk tre. Det er viktig å få dokumentasjon på alle tresorter som er i produktet, for å være sikker på at ikke tropisk tresorter forekommer.

Parkett produseres i Norge, Norden og Europa.

Parkett er i hovedsak basert på fornybare ressurser, og mange produsenter i Norden har råvarer fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Parkett som skrus eller legges løst er velegnet for ombruk, mens limt parkett normalt må kastes. Flersjiktsparkett og tynnparkett er vanskeligere å demontere og ombruke enn massivparkett. Avhendet trevirke går i hovedsak til energigjenvinning. Parkett kan leveres ubehandlet, ferdig oljet og ferdig lakkert.

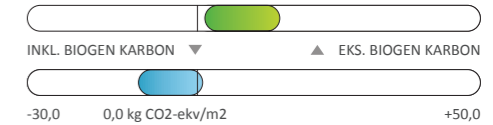
Parkett er normalt lavemitterende, men som med alle treprodukter kan overflatebehandlingen, dvs. olje eller voks, bidra til høyere emisjoner. Emisjonsdokumentasjon må etterspørres. Lakkerte gulv er ømfintlige for riper. Oljet gulv med stor slitasje må vedlikeholdes ofte, men gir da en slitesterk overflate.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Parkett består hovedsakelig av tre. Bearbeiding og produksjon kan gi produktene relativt høye klimagassutslipp. Det er betydelig variasjon i produktgruppen. Festemetoden kommer i tillegg.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Eks. biogent karbon: maks. **10,0** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Tre er et naturmateriale basert på et fornybart råstoff og har liten negativ innvirkning på miljøet, forutsatt at det kommer fra sertifisert og bærekraftig forvaltet skog.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Limt parkett er ikke like egnet for ombruk som flytende parkett eller massivt tregulv. Parkett som ikke ombrukes går til energigjenvinning.



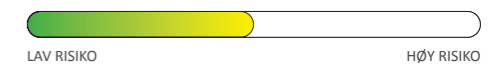
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Innhold av miljøgifter avhenger av type lim og type overflatebehandling som er brukt.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det er lav avgassing fra parkett. Oljet gulv kan gi noe avgassing kort tid etter at oljen er påført. Hardolje herder som regel før produktet tas i bruk.



Slipt betong

Slipt betong er populært som gulv i boliger, garasjer, kontorer og publikumsbygg. I mange tilfeller støpes et betonggulv uansett, så slipt betong kan være et logisk og rimelig valg. Betong har høy termisk masse og kan bidra til å jevne ut temperatursvingninger i et bygg. Brukt på riktig måte kan dette redusere oppvarmings- og kjølebehov og tilhørende energibruk.

Både sement og ferdigbetong produseres i Norge.

Sementproduksjonen utgjør størstedelen av klimagassutslippet fra betong. Dette utslippet kan reduseres gjennom flere grep, blant annet ved at del av sementen i blandingen byttes ut med flyveaske, som er et avfallsprodukt fra kraftproduksjon. Normal flyveaskeandel er fra 15 til 30%, som vil redusere CO₂ utslippet med inntil en tredjedel. Forsknings- og utviklingsprosjekter i Norge og utlandet pågår for å kunne redusere klimagassutslippet fra sementproduksjon ytterligere.

Betong kan produseres med gjenvunnet tilslag (f.eks. knust betong). Ved endt levetid kan betong knuses og brukes som for eksempel fyllmasse (nedsirkulering).

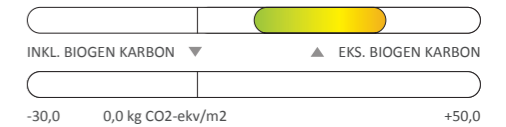
Betong er et lavemitterende byggemateriale, og det er ikke nødvendig å be om emisjonsdata. Slipt betong må støvbindes. En eventuell overflatebehandling må kontrolleres. Sement har en lav PH-verdi og sementblandinger kan forårsake irritasjon og etseskader. Langvarig eksponering for sementblandinger kan også resultere i kromallergi på grunn av kromsalter i sementen.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Utslipp er beregnet med utgangspunkt i et 50mm påstøp som er slipt og etterbehandlet, oppå et konstruktivt dekke. Det bør benyttes lavkarbonbetong.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Lavkarbon kl. A B35 M45: maks. **210,0** kg CO₂-ekv/m²
Lavkarbon kl. B B35 M45: maks. **270,0** kg CO₂-ekv/m²

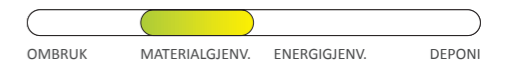
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Betong består av aggregater i form av grus og sand, sement og vann. Portland sement er en blanding av kalsium, silikon, aluminium og jern.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Det er vanskelig å ombruke betong, men det kan knuses og brukes som fyllmasse.



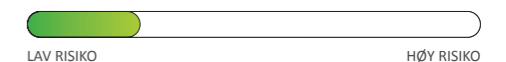
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Betong inneholder ingen miljøgifter.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Betong er et lavemitterende materiale. Slipt betong bør støvbindes.



Vinyl

Vinylbelegg finnes både som banebelegg og fliser. Vinylbelegg består primært av PVC som bindemiddel (20-50%), ftalater som mykner (10-25%) og mineral som fyllstoff, ofte kalk (15-25%). Myknere tilsettes for å gjøre plasten myk og banebelegg på rull har derfor som regel større innhold av myknere enn fliser. Vinylgulv er fuktbestandig og derfor egnet i våtrom

Det skiller ofte mellom homogene og heterogene vinylbelegg. Homogene belegg består av ett sjikt, mens heterogene belegg normalt produseres med et slitesjikt øverst, og kan leveres med et trinnlydsdempende sjikt nederst. Heterogene belegg kan være vanskeligere å materialgjenvinne enn homogene belegg.

Mengde og type mykner har stor betydning for graden av miljøpåvirkning fra vinyl. DEHP, BBP, DBP, DIBP og bis(2-metoksyetyl) ftalat er klassifisert som reproduksjonsskadelige. Noen ftalater, blant annet DBP og BBP, er også klassifisert som Miljøfarlige. De mest vanlige myknerne som brukes i ny vinyl er DIDP og DINP, som per i dag ikke er klassifisert som helse- eller Miljøfarlige.

Vinyl produseres i en rekke europeiske land.

Noen produsenter av vinylbelegg tilbyr produkter som inneholder gjenvunnet vinyl. Dette er gjenvunnet produksjonsavfall og ikke gjenvunnet materiale fra rivning av gammelt gulv. Enkelte produsenter har nå etablert løsninger for fremtidig innlevering og materialgjenvinning av brukte vinylbelegg, forutsatt at de er frie for ftalater. Gammelt gulvmateriale sendes eller til energigjenvinning.

Festemetoden for vinylbelegg har også en miljøpåvirkning. Dersom det brukes lim, vil limtypen kunne bidra til avgassing og limet kan inneholde helse- og Miljøfarlige stoffer. Når belegget skal skiftes vil et sterkt lim føre til at underlaget for belegget ødelegges. Et mindre sterkt lim er derfor å foretrekke ut fra miljøhensyn. Myknerne kan avgis til inneluften som gass og semiflyktige forbindelser (SVOC) som lett fester seg til støv og kan pustes inn. Studier av innelima finner sammenheng mellom allergi, astma og ftalatene BBP og DEHP. Nivået på avgassing varierer fra

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Utslippet varierer fra produkt til produkt, blant annet avhengig av stoffsammensetning og type energi som brukes til produksjon. Festemetoden kommer i tillegg.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Rull og flis av vinyl: maks. **7,60** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Vinylbelegg er basert på ikke-fornybare ressurser som PVC olje og mineraler.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Vinylbelegg er slitesterkt, men levetid avhenger av slitasje og vedlikeholdsfrekvens. Mange produkter inneholder en del gjenvunnet materiale fra produksjon.



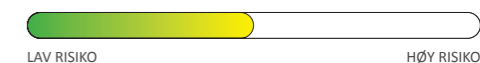
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Myknere i vinyl består av ftalater, som er en fellesbetegnelse for mange forskjellige stoffer. Mange ftalater har reproduksjonsskadelige og/eller Miljøfarlige effekter



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det finnes mange vinylprodukter som kan dokumentere at de tilfredsstiller krav til lavemiterende produkt. Våtromsvinyl har ofte høyere utslipp enn annen vinyl.



ISOLASJON

Isolasjon benyttes for å minimere varmetap gjennom klimaskjermen, men kan også brukes for lyddemping. Materialene er normalt innbygget.

Isolasjonsmaterialer har ulik termisk motstand eller isolasjonsevne. Sammenligningene i dette kapitlet er basert på 1 m² isolasjon med en tykkelse som tilsvarer en termisk motstand lik 1 R. Det vil si at materialene sammenlignes med utgangspunkt i lik isolasjonsevne.

Isolasjon

	Global Oppvarming	Ressursgrunnlag	Sirkulærøkonomi	Miljøgifter	Inneklima	Miljødokumentasjon
Aerogel						
Cellulosefiber						
EPS						
Fenolskum (PF)						
Glassull						
Skumglass						
Steinull						
Transludent isolasjon						



Isolasjon

Global Oppvarming

Ressursgrunnlag

Sirkulærøkonomi

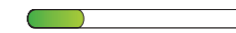
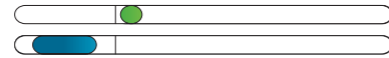
Miljøgifter

Inneklima

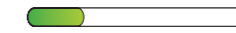
Miljødokumentasjon



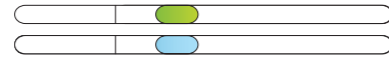
Trefiberisolasjon



VIP



XPS



Aerogel

Aerogel er et syntetisk material med ekstremt lav densitet og lav termisk konduktivitet. Aerogel produseres ved at all væske fjernes fra et gel-materiale gjennom en spesiell tørkeprosess, slik at kun de faste stoffene gjenstår i en geometrisk struktur fylt med mikroskopiske luftporer. Råmaterialene i aerogel er normalt silikondioksid (silica-aerogel) eller polymer, og det ferdige materialet består av 96-99% luft. Det pågår arbeid med å lage aerogel av brukt papir, en løsning som samtidig kan redusere pappavfall.

Aerogel benyttes normalt i kombinasjon med andre materialer. Flere produsenter tilbyr vindusfelt med aerogel mellom to sjikt med glass, som gir en translusent flate med en melkehvit farge. Aerogel benyttes også i flere isolasjonsprodukter på rull, som gir en svært god isolasjonseffekt sammenlignet med tradisjonelle isolasjonsmatter. Det finnes en superisolerende kalkmørtel med aerogel på markedet som kan være godt egnet ved etterisolasjon av murfasader.

Det finnes forhandlere av aerogel i Norge, men produksjon skjer i hovedsak i Europa og Nord-Amerika. Det pågår arbeid for å etablere aerogel produksjon i Sverige.

Produksjonen av aerogel er forbundet med høye CO2-utslipp. Det kan ventes å endre seg ettersom produktområdet er i utvikling, men produktene bør inntil videre benyttes i begrenset omfang.

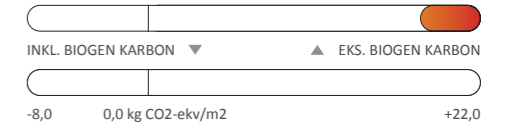
Aerogel må i dag deponeres ved endt levetid. Deponert aerogel kan forårsake støv, og det er lite kunnskap om eventuelle helsemessige virkninger av dette.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Aerogel har høye CO2-utslipp. Beregningene er gjort for isolasjonsmatter som inneholder aerogel, og omfatter kun få produkter.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

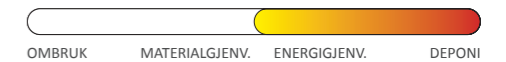
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Ressursene er i hovedsak ikke fornybare men rikelige.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Aerogel må deponeres ved endt levetid.



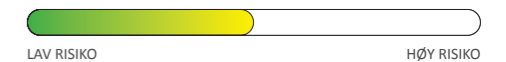
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ingen miljøgifter i standard aerogel, men endelige produktsammensetninger må kontrolleres.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det er ingen kjent fare for avgassing fra aerogel, og produktet er normalt innebygget.



Cellulosefiber

Cellulosefiberisolasjon er en termisk isolasjon som har gjenvunnede aviser som viktigste råmateriale. Borsyre kan være tilsatt som flammehemmer og for å hindre muggvekst. Borsyre er oppført på REACH kandidatlista. Virksomheter som vurderer å bruke cellulosefiberisolasjon med bor plikter ifølge Substitusjonsplikten (§3 i produktkontrollloven) å vurdere om det finnes alternative stoffer som medfører mindre risiko for helse- og Miljøfarlige virkninger.

Celluloseisolasjon brukes ofte til etterisolering, der isolasjonen blåses inn i veggene mellom stendere, og i tak med begrenset fall (under 10 grader). Det har vært tilfeller der isolasjonen synker sammen i veggen over tid, men denne utfordringen er løst i de fleste av dagens produkter.

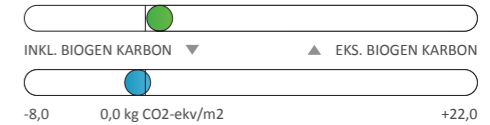
Noen produsenter tar tilbake brukt cellulosefiber for materialgjenvinning, så lenge det ikke er blandet med andre materialer. Produkter som ikke er tilsatt prioriterte kjemikalier kan også komposteres eller sendes til energigjenvinning etter bruk som isolasjon.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Produksjon av cellulosefiberisolasjon har svært lave klimagassutslipp. Utslipp fra transport vil derfor ha stor relativ betydning for totalutslippet.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Ressursgrunnlag er fornybart og rikelig. Cellulosefiberisolasjon er i stor grad basert på gjenvunnet råstoff.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Cellulosefiberisolasjon kan material- eller energigjenvinnes.



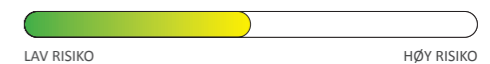
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er flere cellulosefiber produkter som inneholder borsyre som flammehemmer. Bor er oppført på Prioritetslisten.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det er ingen kjent fare for avgassing fra cellulosefiber, og isolasjonen er normalt innbygget.



EPS

Ekspandert polystyren (EPS), ofte kalt isopor, er en styrenplast (amorf herdeplast). Små polystyrenperler (PS) varmes opp og ekspanderer til kuler som består av 98% luft og kulene smeltes sammen til plater.

EPS benyttes vanligvis som markisolasjon, isolasjon i kompakte tak og isolasjon av grunnmur. EPS er fuktbestandig.

EPS fra utlandet kan inneholde bromerte flammehemmere, som er oppført på Prioritetslisten. Det er flere norske produsenter av EPS. Norske produsenter har faset ut bromerte flammehemmere i sine produkter.

Gjenvunnet innhold i EPS varierer og kan være opp til 30%. Dette er som oftest internt produksjonsavfall fra EPS fabrikken.

Plassering og fysisk påkjenning har betydning for levetiden, men generelt har plastbasert isolasjon meget lang levetid. Ved korrekt sortering kan EPS isolasjon materialgjenvinnes.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

EPS har moderate klimagassutslipp sammenlignet med andre plastisolasjoner. Utslipp varierer med type og fremstillingsmetode og det er relativt store produktforskjeller.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

EPS: maks. **2,20** kg CO₂-ekv/R=1

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Ressursgrunnlag for all plastbasert isolasjon er olje som er en begrenset og ikke fornybar ressurs.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Plastbasert isolasjon kan material- eller energigjenvinnes



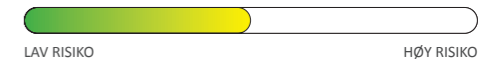
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Kan inneholde bromerte flammehemmere, som står på Prioritetslisten.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

EPS har lave emisjoner. Produktet er normalt innebygget.



Fenolskum (PF)

Fenolskum (Phenolic Foam) er en herdeplast som produseres av fenolharpiks, et blåsemiddel (pentan kombinert med isopropylklorid) og en syrekatalysator (normalt toluensulfonsyre, xylensulfonsyre, eller en kombinasjon av disse). Fenolharpiks skapes gjennom å reagere phenol med formaldehyd. PF isolasjon forhandles normalt som plater som er kledd med glassfiberduk eller aluminiumslaminat på begge sider.

En rekke tilsetningsstoffer kan benyttes for å gi skummet bestemte egenskaper, for eksempel forbedret formstabilitet, forbedret isolasjonsevne og fyllmasse. Eksempler på tilsetningsstoffer er polyester polyol, urea og kalsiumkarbonat. PF-isolasjon er ikke UV bestandig og må beskyttes mot sollys.

Varmeledningsevnen til PF-isolasjon er rundt 30% bedre enn standard EPS og XPS isolasjon.

Fenolskum produseres blant annet i Storbritannia.

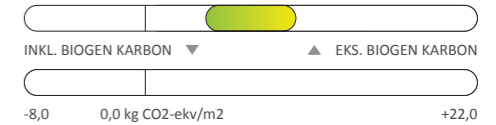
Det finnes ordninger for retur av fenolskum isolasjon i byggefasen, men ingen etablerte ordninger for materialgjenvinning ved endt levetid. Fenolskum kan ikke ombrukes, og vil normalt gå til energigjenvinning.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Tilgjengelige uavhengige rapporter estimerer et klimagassutslipp som er sammenlignbart med XPS, men det er ikke funnet produsentspesifikke EPDer.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

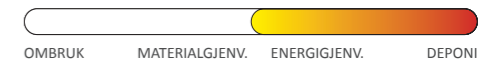
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Ressursgrunnlaget er ikke fornybart.



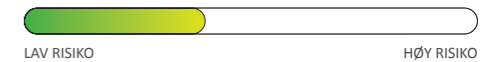
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Fenolskum isolasjon kan ikke materialgjenvinnes, og går til energigjenvinning eller deponi.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ikke registrert forbindelser på Prioritetslisten eller REACH i fenolskum.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det er ikke funnet målinger av avgassing fra fenolskum, men produktene er normalt innbygget.



Glassull

Glassull er en vanlig form for mineralull, som er en samlebetegnelse for isolasjon produsert av mineralske fibre. Glassull kan benyttes som isolasjon mot varme, kulde, brann, vibrasjoner og støy. Det er stor variasjon i tetthet og tykkelse på ulike glassullprodukter.

Glassull produseres av en kombinasjon av nytt og gjenvunnet glass (gjenvunnet glassandel kan være 80%), som smeltes og spinnes til fibre, og tilsettes et syntetisk bindemiddel. Det finnes produkter i dag som har plantebaserte og formaldehydfrie bindemidler. Funksjonell levetid for innbygget glassull er meget lang. Glassull bør alltid bygges inn for å unngå fiberavgivelse.

Glassull produseres i Norge, men en andel importeres også fra produksjonsanlegg i Skandinavia og Europa.

Glassull materialgjenvinnes i liten grad i dag, og avhendet materiale går normalt til deponi. Prosjekter er i gang i blant annet Europa for å utvikle løsninger for å gjenvinne glassull og annen mineralull.

Frie syntetiske mineralfibre (glassfiber og steinullfiber) kan forårsake mekanisk irritasjon av hud, øyne og slimhinner i luftveier og svelg. Dette er i hovedsak et problem knyttet til yrkesrelatert eksponering. Nivåene av slike fibre i vanlige innemiljøer er i de aller fleste tilfeller svært lave og medfører ubetydelig risiko for symptomer hos de fleste.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Utslipp avhenger i stor grad av tetthet, men er uansett lavere enn mange andre isolasjonstyper. Produkter med høy tetthet har høyere utslipp.

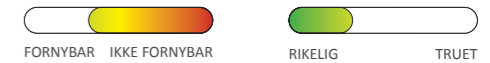


Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Densitet < 28 kg/m³: maks. **0,80** kg CO₂-ekv/R=1
Densitet 28-116 kg/m³: maks. **3,0** kg CO₂-ekv/R=1

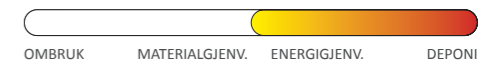
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Glassull produseres av glass som baseres på ikke fornybare materialer. En andel er normalt gjenvunnet. Binderne i de fleste produkter er oljebaserte, men det finnes unntak.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Glassull er uorganisk og forringes ikke i løpet av levetiden dersom den er beskyttet. Det pågår prosjekter for å øke andel glassull som gjenvinnes, men mengden er foreløpig liten.



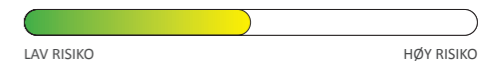
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ikke registrert forbindelser på Prioritetslisten eller andre klassifiserte miljøgifter i glassull i sin ferdige form.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det kan være fare for avgivelse av irriterende fibre fra utildekket mineralull. All mineralull bør derfor kapsles inn. Flere mineralull produkter er sertifisert som lavemitterende.



Skumglass

Skumglass (også betegnet som celleglass) isolasjon består av nytt eller gjenvunnet glass som smeltes og skummes til en homogen porestruktur med god isolerende effekt. Skumglass produseres normalt i blokker eller kuler, og består av rundt 20% glass og 80% luft. Råmaterialet i skumglassisolasjon er hovedsakelig gjenvunnet glass. Funksjonell levetid for skumglass er meget lang.

I kuleform brukes skumglass normalt til isolasjon i byggeproser, under veier, vann og avløp med mer. I blokkform kan skumglass benyttes som trykkfast isolasjon, for eksempel i kompakte tak.

Skumglass i kuleform produseres i Norge og Europa. Skumglass i plateform produseres kun utenfor Norden.

Ved avhending kan skumglassisolasjon tas opp og brukes i fyllmasse eller som fyllmateriale i støyskjermingsprodukter.

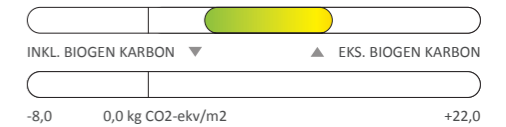
Det forventes ingen negative inneklimatepåvirkninger av skumglass. Produktet er normalt innbygget.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Skumglass i kuleform har et noe lavere klimagassutslipp enn skumglass i blokkform for samme isolasjonsverdi, men produktgruppen har generelt høyere utslipp enn andre isolasjonstyper.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

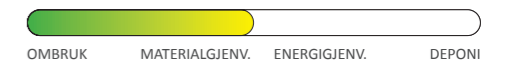
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialet til skumglass er glass fra gjenvinningsanlegg. Produktene inneholder normalt 60-100% gjenvunnet materiale.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Produktet kan graves opp og knuses eller brukes som ny fyllmasse. Materialet har ubegrenset levetid.



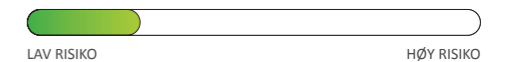
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Skumglass inneholder ikke stoffer på Prioritetslisten eller andre klassifiserte miljøgifter.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Skumglass forventes ikke å ha negative virkninger for inneklimate. Produktet er normalt innbygget.



Steinull

Steinull er en type mineralull, som er en samlebetegnelse for isolasjon produsert av mineralske fibre. Steinull kan benyttes som isolasjon mot varme, kulde, brann, vibrasjoner og støy. Det er stor variasjon i tetthet og tykkelse på de ulike produktene.

Steinull produseres av stein og i noen tilfeller gjenvunnet materiale som smeltes og spinnes til fibre. Bindemiddel inngår som en del av ferdigprodusert isolasjon. Egenskaper, produksjon og produktsammensetning vil kunne variere fra produsent til produsent.

Steinull produseres i Norge, Norden og Europa.

Funksjonell levetid for innbygget steinull er meget lang.

Enkelte steinullprodusenter benytter noe gjenvunnet materiale i sine produkter, normalt eget produksjonsavfall, men andelen er lav. Steinull gjenvinnes normalt ikke i dag, og avhendet materiale går til deponi.

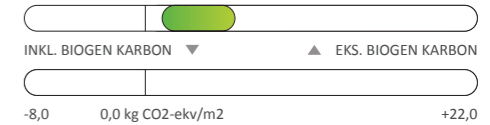
Frie syntetiske mineralfibre (glassfiber og steinullfiber) kan forårsake mekanisk irritasjon av hud, øyne og slimhinner i luftveier og svelg. Dette er i hovedsak et problem knyttet til yrkesrelatert eksponering. Nivåene av slike fibre i vanlige innemiljøer er i de aller fleste tilfeller svært lave og medfører ubetydelig risiko for symptomer hos de fleste. Steinull bør uansett alltid bygges inn for å unngå fiberavgivelse.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Utslipp avhenger i stor grad av tetthet. Produkter med høy tetthet kan ha høye utslipp.

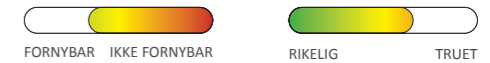


Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Densitet <80 kg/m³: maks. **2,90** kg CO₂-ekv/R=1
Densitet >80 kg/m³: maks. **5,80** kg CO₂-ekv/R=1

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Steinull produseres av stein og gjenvunnet materiale. Bindemiddelet er vanligvis oljebasert.



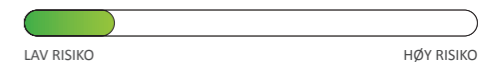
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Steinull er uorganisk og forringes ikke i løpet av levetiden dersom den er beskyttet. Mineralull vil normalt deponeres ved avhending.



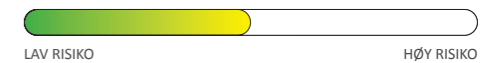
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Enkelte mindre skadelige kjemikalier benyttes i produksjon. Det er ikke registrert forbindelser på Prioritetslisten eller andre klassifiserte miljøgifter i ferdig steinull.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det kan være fare for avgivelse av skadelige fibre fra utildekket mineralull. All mineralull bør derfor kapsles inn. Flere mineralull produkter er sertifisert lavemitterende.



Translusent isolasjon

Translusente isolasjonsmaterialer (TIM) er isolasjon som er gjennomskinnelig. Noen eksempler er aerogel (se egen side), cellulose og isolerende polykarbonat plater (kanalplast). Flere av materialene må kombineres med glass for bygningsmessig bruk. Gjennomskinnelig isolasjon brukes ofte der det er behov for naturlig lys, men samtidig gode termiske egenskaper.

Cellulose produseres fra trevirke. Produktene kan være utsatt for brann, og eventuelle brannhemmere må kontrolleres for miljøgifter. Produktene er normalt ikke gjennomskinnelige, men det pågår arbeid for å utvikle vindusglass basert på cellulose.

Polykarbonat er resultatet av en reaksjon mellom bisfenol A (BPA) og fosgen (som produseres fra petroleum). BPA er et stoff som står på den norske Prioritetslisten. Etter polymeriseringen blir BPA bundet og det er meget lite ubundet BPA igjen i produktet. Det skjer derfor sjelden utslipp av BPA i brukstiden. Når polykarbonat deponeres som avfall, vil imidlertid materialet nedbrytes over tid og BPA kan avspaltes.

TIM produkter produseres både i Europa og Nord Amerika. Noen produsenter må frakte råmaterialet langt, og får dermed høyere CO₂-utslipp i produksjonsfasen.

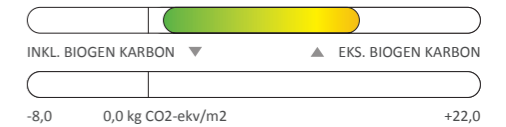
Cellulose produkter kan energigjenvinnes. Ved avhending er polykarbonat plast egnet for materialgjenvinning eller energigjenvinning.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

TIM har svært variable klimagassutslipp, og hvert produkt må kontrolleres nøye. Mange av materialene må settes mellom to glassplater, som øker utslippene ytterligere.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

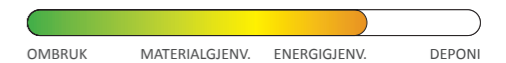
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Ressursgrunnlaget til translusente isolasjonsprodukter er hovedsakelig ikke-fornybart. Mange av produktene er oljebaserte, men det finnes også cellulosebaserte TIM.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Noen translusente isolasjonsmaterialer har lang levetid og kan være mulig å ombruke. Komponentene må demonteres før ombruk eller materialgjenvinning.



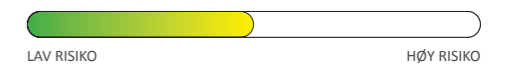
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Mange av produktene inneholder ikke stoffer fra Prioritetslisten eller andre klassifiserte miljøgifter, men all polykarbonat er basert på bisfenol-A som står på Prioritetslisten.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det er ingen kjent fare for avgassing fra TIM.



Trefiberisolasjon

Trefiberisolasjon er laget av trefiber (80-85%) kombinert med kunstfiber (3-10%) og et stoff med gode brannegenskaper, normalt ammoniumfosfat (5-8%). Kunstfibrene fungerer som bindemiddel og oppgis flere steder å være polyolefin, som er et samlebegrep for flere plasttyper inkludert polyetylen og polypropylen.

Trefiberisolasjon kan benyttes som termisk isolasjon i gulv, vegger, etasjeskiller og tak på samme måte som tradisjonell mineralull. Isolasjonen har gode fuktegenskaper og en viss varmelagringsevne, og kan derfor bidra til å unngå kondens i utsatte konstruksjoner.

Trefiberisolasjon produseres i Norge, og flere produkter er tilgjengelige på det europeiske markedet.

Det viktigste råmaterialet til trefiberisolasjon er tre. Biprodukter fra treindustrien kan benyttes i produksjonen.

Isolasjonen kan kildesorteres som trevirke på byggeplass. Ved avhending går trefiberisolasjon i dag normalt til energigjenvinning, men kan også inngå som råstoff i ny produksjon.

På grunn av fibertypen forårsaker ikke trefiberisolasjon kløe og ubehag på hud og i luftveiene.

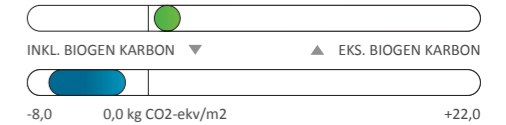
Ammoniumsulfat som brannhemmende stoff har ingen vesentlige negative miljøkonsekvenser, men det finnes også trebasert isolasjon som benytter borsalter og/ eller borsyre. Borsyre er oppført på Prioritetslisten. Type brannhemmende stoff i trefiberisolasjon må derfor kontrolleres før bruk.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Trefiberisolasjon har generelt lave klimagassutslipp. Treandelen bidrar til et relativt høyt biogent karboninnhold i isolasjonen.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Ressursgrunnlag er fornybart og rikelig. Tre er et fornybart råstoff og har liten negativ innvirkning på miljøet, forutsatt at det kommer fra sertifisert og bærekraftig forvaltet skog.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Trefiberisolasjon går normalt til energigjenvinning.



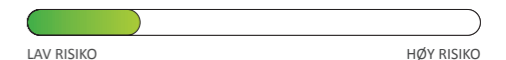
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Trefiberisolasjon kan inneholde bor som flammehemmer. Dokumentasjon på kjemikalieinnhold bør etterspørres.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det er ingen kjent fare for avgassing fra trefiberisolasjon. Produktet er normalt innebygget.



VIP

Vacuum Insulated Panels (VIP) er paneler med en svært høy termisk motstand. Typiske VIP plater kan for eksempel tilfredsstillende en U-verdi på 0,18 W/m²K med en tykkelse på kun 40 mm. VIP plater består av en lett silicabasert kjerne som produseres slik at et vakuum oppstår i materialets porer (all luft trekkes ut). Platene leveres omhyllt i en plast- og aluminiumsbasert folie. Hovedmaterialet i en VIP plate er silica, opakiseringsmidler, og fiberfilamenter.

VIP kan brukes i vegg, gulv, himling og tak. Platene er imidlertid svært sårbare for perforeringer og skader, som begrenser bruksområdene. Dersom en VIP plate perforeres halveres isolasjonsverdien. Platene må bestilles på mål og kan ikke bearbeides på byggeplassen. Det er viktig med tilstrekkelig beskyttelse under oppføring. Ettersom platene produseres ferdig på fabrikk vil det være lite avfall (kapp og rester) på byggeplass.

VIP plater produseres i Europa.

VIP plater representerer en ny teknologi, og det ventes derfor en betydelig utvikling i produktgruppen. Samtidig foreligger det en potensiell fare for miljøgifter i nye og ukjente produkter og produksjonsformer. EPD bør etterspørres med stoffinnhold.

Det er ikke erfaringer med VIP materialer over tid. Levetiden til en VIP plate vurderes å være under 50 år. Ved avhending kan platene returneres til produsent for materialgjenvinning til nye isolasjonsplater. Ødelagte plater kan benyttes som fyllmasse.

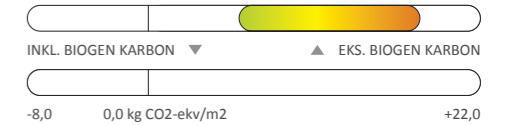
Det forventes minimale emisjoner fra VIP.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Vakuumisolasjon har relativt høye klimagassutslipp, og det kan ventes stor variasjon i produktgruppen.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

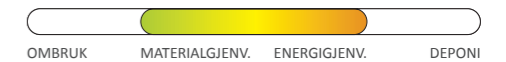
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Ressursgrunnlaget er ikke fornybart, men for det meste rikelig.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Ved riving kan VIP panelene returneres til produsent for materialgjenvinning. Ødelagte plater kan benyttes som fyllmasse.



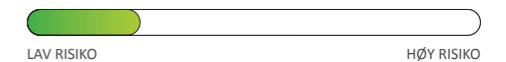
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Noen produkter har aluminiumsbelegg som inneholder bromerte flammehemmere, som står på Prioritetslisten.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Det ventes minimale emisjoner fra vakuumisolasjon. Produktet er normalt innbygget.



XPS

Ekstrudert polystyren (XPS) er en styrenplast basert på polystyren som smeltes og tilsettes karbondioksid. XPS plater er mer trykkfast enn EPS og mindre sprø.

XPS benyttes ofte der det er behov for isolasjon med trykkfasthet, for eksempel i veibaner og uterom på kompakte tak. XPS kan stå i vann uten å miste isolasjonsevnen. Plassering og fysisk påkjenning har betydning for levetiden, men generelt har plastbasert isolasjon meget lang levetid.

XPS kan inneholde bromerte flammehemmere, som er oppført i Prioritetslisten.

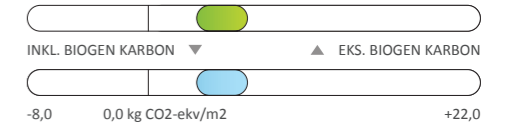
XPS produseres i Norge, Norden og Europa.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

XPS har generelt høye klimagassutslipp. Utslipp varierer med produkt og fremstillingsmetode og det vil være store forskjeller.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

XPS: maks. **3,50** kg CO₂-ekv/R=1

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Ressursgrunnlag for all plastbasert isolasjon er olje som er en begrenset, ikke-fornybar ressurs. XPS kan ha noe gjenvunnet innhold, normalt produksjonsavfall eller gjenvunnet EPS.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

XPS kan gå til material- eller energigjenvinning.



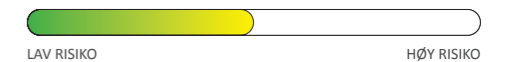
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Kan inneholde bromerte flammehemmere, som står på Prioritetslisten. Norske produsenter har i hovedsak faset ut disse i sine produkter, men de finnes i utenlandske produkter.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

XPS forventes å ha relativt lave emisjoner, og er normalt innbygget.



KONSTRUKSJONSMATERIALER

Konstruksjonsmaterialer benyttes til hovedbæring i bygninger og anlegg. Materialene har ulike egenskaper, blant annet bæreevne og brannmotstand, og benyttes enkeltvis eller i kombinasjon.

Sammenligningene av klimagassutslipp i dette kapittelet er basert på beregninger for enkle søyle-drager systemer med lik bæreevne. Det vil være stor variasjon mellom komplette bæresystemer, på grunn av ulike spennvidder og avstivningsløsninger.

Konstruksjonsmaterialer

	Global Oppvarming	Ressursgrunnlag	Sirkulærøkonomi	Miljøgifter	Inneklima	Miljødokumentasjon
Betong						
Konstruksjonsvirke						
Limtre						
Massivtre						
Stålprofiler						



Betong

Betong er en blanding av sement, vann, tilslag og tilsetningsstoffer. Tilslag består normalt av sand, stein og pukk i ulike andeler. Tilsetningsstoffer benyttes for å endre egenskapene til betongblandingen, for eksempel herdetid og flyteevne. Egenskapene endres også ved å tilpasse blandeforholdet mellom bestanddelene, for å oppnå ulike styrkeklasser og bestandighet. Betong er et allsidig materiale, og brukes blant annet i fundamentering, bæresystem, vegg- og dekkekonstruksjoner. Eksponert betong må støvbindes, men kan males eller slipes som ferdig overflate i bygg og utendørsanlegg.

Betong som benyttes til bygningsmessige formål vil normalt alltid være armert for å øke konstruksjonens styrke, spesielt i forhold til strekkrefter. Normalt benyttes armeringsjern eller -nett av stål, som utgjør en betydelig andel av betongkonstruksjonens samlede klimagassutslipp. Armering av gjenvunnet stål bør alltid benyttes da det reduserer utslippet.

Sementproduksjonen utgjør størstedelen av klimagassutslippet fra betong. Dette utslippet kan reduseres ved å benytte lavkarbonbetong, der en andel av sementen i blandingen byttes ut med annet tilsetningsstoff. Det mest vanlige i dag er å bytte ut deler av sementen med flyveaske, som er et avfallsprodukt fra kraftproduksjon. Normal flyveaskeandel er fra 15 til 30%, som vil redusere CO2 utslippet med inntil en tredjedel.

Det pågår en rekke forsknings- og utviklingsprosjekter i Norge og utlandet for å redusere klimagassutslippet til betong. Det jobbes med løsninger for karbonfangst og -lagring, og det pågår også forskning rundt sement basert på blåleire, magnesium og saltavleiringer. Det er gjort forsøk i bruk av vulkansk aske i stedet for flyveaske (romersk betong). Et norsk forskningsprosjekt jobber med å erstatte stålarmering med aluminium. Få av disse løsningene er markedsklare, men kan egne seg for uttesting i pilotprosjekter.

Betong kan produseres med gjenvunnet tilslag (f.eks. knust betong), men dette er i praksis vanskelig å få til i bærende konstruksjoner grunnet garanti- og ansvarsforhold. Ved endt levetid kan betong knuses og ombrukes som for eksempel fyllmasse.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Sementproduksjon er svært energikrevende og fører normalt til store klimagassutslipp. Det bør kreves lavutslippsbetong og armering basert på 100% gjenvunnet stål. Utslipp knyttet til armering er inkludert i figuren.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Lavkarbon kl. A B35 M45: maks. **210,0** kg CO₂-ekv/m³
Lavkarbon kl. B B35 M45: maks. **270,0** kg CO₂-ekv/m³

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Betong består av ikke fornybare råstoffer. Det er knapphet på sand som tilslag flere steder. Sement produseres av kalkstein, gips og jernsulfat med ulike tilsatsstoffer.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Betongkonstruksjoner ombrukes sjelden direkte, selv om det ofte er teknisk mulig. Normalt nedknes betong for bruk som fyllmasse.



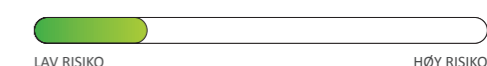
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ikke registrert forbindelser på Prioritetslisten eller REACH.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Betong er et lavemitterende byggemateriale, og det er ikke nødvendig å be om emisjonsdata. En eventuell overflatebehandling må kontrolleres.



Konstruksjonsvirke

Konstruksjonsvirke er en samlebetegnelse for høvlet virke som benyttes til konstruktive formål i bygg. Konstruksjonsvirke produseres i en rekke standardiserte dimensjoner, og produseres normalt av gran eller furu.

Konstruksjonsvirke benyttes til svært mange formål, fra bjelkelag og bindingsverk til å utgjøre bestanddelene i større elementer som takstoler. Virket benyttes ofte som tilpasningsstykker og spikerslag i andre konstruktive systemer.

Konstruksjonsvirke (k-virke) produseres i Norge, i stor grad av tømmer fra samme landsdel som utsalgsstedet.

Konstruksjonsvirke er basert på fornybare ressurser, og mange produsenter i Norden har kilder for råmaterialet som er fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Konstruksjonsvirke er i prinsippet egnet til ombruk og materialgjenvinning. Avhendet trevirke går i dag i all hovedsak til energigjenvinning.

Kapp fra konstruksjonsvirke utgjør ofte en betydelig andel av det totale avfallet fra en byggeplass. Avfallsmengdene kan minimeres ved å bestille pre-kuttete lengder til hovedkonstruksjonene.

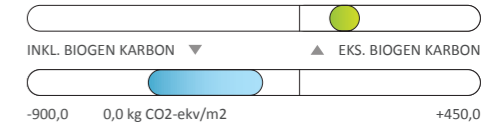
Konstruksjonsvirke kan leveres kobberimpregnert for å øke motstanden mot råte. Kobberimpregnert konstruksjonsvirke er behandlet med kobberløsninger. Kobber er en miljøgift. Mengdene er normalt under 0,1 vektprosent, men produktene bør sjekkes og bruk minimeres. Hvis ikke materialet er fuktutsatt, anbefales bruk av ubehandlet tre. Hvis det er fuktutsatt anbefales impregneringsmetoder uten bruk av miljøgifter f.eks. varmebehandling eller modifisering.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Konstruksjonsvirke har generelt lave klimagassutslipp. Transportavstand fra produksjon og til byggeplass er av stor betydning for det totale utslippet, men er ikke med i denne fremstillingen.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Eks. biogent karbon: maks. **60,0** kg CO₂-ekv/m³

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er fornybare og normalt rikelige. Trevirket bør komme fra sertifisert og bærekraftig forvaltet skog.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Konstruksjonsvirke kan ombrukes eller materialgjenvinnes.



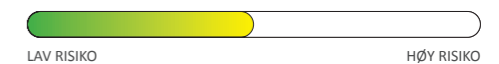
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ingen fare for helse- og Miljøfarlige stoffer i vanlig norsk konstruksjonsvirke. Bruk av kobberimpregnert virke bør minimeres da kobber er en miljøgift.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ubehandlet konstruksjonsvirke er generelt lavemitterende, men furu kan avgi mye formaldehyd når det er nytt. Gran har lavere avgassing.



Limtre

Limtre består av trelameller med en standardisert tykkelse (i Norge 45 mm) som hellimes for å bygge opp større elementer med svært god bæreevne i forhold til vekt. Limtre produseres normalt i gran og furu. Limet er normalt MUF- lim (melamin-urea-formaldehyd), men PUR (polyuretan) og EPI (emulsjonspolymerisert isocyanat) benyttes også.

Limtre benyttes til søyler, bjelker, fagverk og skreddersydde konstruksjoner. Det finnes også limtrevarianter til bruk som bjelkelag og stenderverk der det kreves bedre bæreevne enn vanlig konstruksjonsvirke. Impregnering og etterbehandlet limtre kan benyttes utendørs.

Limtre produseres i Norge og Europa.

Limtre er basert på fornybare ressurser, men det bør stilles krav til at virket skal komme fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Limtre er egnet til ombruk, spesielt ettersom bjelkene kan bearbeides med enkle verktøy etter demontering. Avhendet limtre går i dag i hovedsak til energigjenvinning av parktiske og økonomiske årsaker.

Limtre kan leveres kobber- eller kreosotimpregnert for å øke motstanden mot råte. Kreosot er svært miljøgiftig og bør unngås. Kobber er også en miljøgift. Mengdene er normalt under 0,1 vektprosent, men produktene bør sjekkes og bruk minimeres. Kreosot- og kobberimpregnert avfall må leveres i egen fraksjon. Impregneringen utføres i ulike klasser avhengig av motstandsevnen trevirket skal ha.

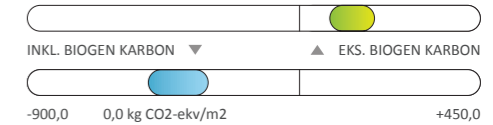
Det er utført forsøk med modifisert trevirke (ref. Eget avsnitt under utvendige kledninger) i limtre, som et alternativ til kobberimpregnering. Utfordringen er tilfredsstillende liming, ettersom midlene som tilføres det modifiserte virket kan påvirke limets herdeprosesser.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Limtre har relativt høye klimagassutslipp for å være basert på trevirke. Dette skyldes produksjonsmetoden og en noe mer energiintensiv produksjon enn vanlig konstruksjonsvirke.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Eks. biogent karbon: maks. **95,0** kg CO₂-ekv/m³

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er fornybare og rikelige. Trevirket bør komme fra sertifisert og bærekraftig forvaltet skog.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Limtre kan ombrukes eller materialgjenvinnes.



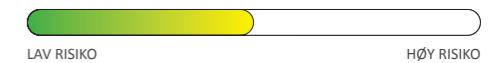
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Enkelte limstoffer og kobberimpregneringer inneholder miljøgifter og sikkerhetsdatablad for lim og impregnering bør etterspørres.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Lim og overflatebehandling kan forårsake emisjoner. Emisjoner øker dersom limtreet blir fuktig.



Massivtre

Massivtre er en fellesbetegnelse for kompakte treelementer som bygges opp av bord eller annet konstruksjonsvirke. Elementene bindes normalt sammen ved hjelp av spiker/ skruer, lim eller tredieler. Limet er normalt MUF-lim (melamin-urea-formaldehyd), men PUR (polyuretan), PVAC og EPI (emulsjonspolymerisert isocyanat) benyttes også.

I kantstilte elementer settes bordene på høykant inntil hverandre. Flersjiktselementer bygges opp av flere lag med bord, ofte krysslågt for å øke stivheten til elementet. Massivtre kan benyttes i bæresystemer, vegger, dekker og tak. En av fordelene med massivtre er at elementene kan danne ferdig overflate og dermed unngå behov for bygningsplater og andre sjikt. Dette kan slå positivt ut i et klimagassregnskap.

Massivtreelementer produseres i økende grad i Norge. I tillegg er elementer fra Sverige og Tyskland/ Østerrike vanlige.

Massivtre er basert på fornybare ressurser, men det bør stilles krav til at virket skal komme fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Massivtre er egnet til ombruk, spesielt ettersom elementene kan bearbeides med enkle verktøy etter demontering. Avhendet massivtre går i dag i hovedsak til energigjenvinning. Bruk av massivtre elementer kan bidra til mindre avfall på byggeplass. I tillegg produseres elementene på fabrikker hvor restvirke kan ombrukes eller material- og energigjenvinnes.

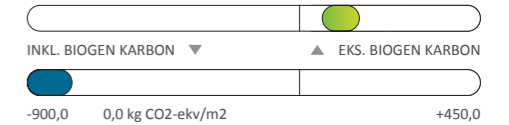
Massivtre som er sammenbundet mekanisk (dyblet) i stedet for limt gir mindre miljøbelastning og mindre emisjon til inneklimate enn MUF/PUR eller EPI-lim. Det finnes eksempel på massivtre med kaseinlim, som også gir mindre miljøbelastning og emisjon enn de mer vanlige limtypene. Emisjoner øker dersom elementene blir fuktige. Massivtre har hygroskopiske egenskaper som kan dempe svingninger i relativ fuktighet i rommet, forutsatt at trevirket ikke forsegles med en fuktett overflatebehandling (f.eks. lateksmaling).

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Generelt lave utslipp, men noe variasjon innenfor produktgruppen avhengig av binde-middel (lim/ skruer/ tredieler). Klimagassutslipp knyttet til transport vil være av stor betydning for det totale klimagassutslippet.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Eks. biogent karbon: maks. **100.0** kg CO₂-ekv/m³

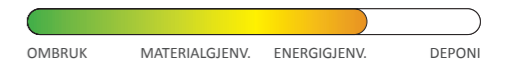
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er fornybare og rikelige. Det bør stilles krav til sertifisert trevirke fra bærekraftig skogdrift.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Massivtreelementer kan ombrukes eller materialgjenvinnes.



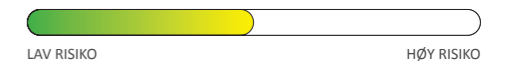
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Enkelte limstoffer og kobberimpregneringer inneholder miljøgifter og sikkerhetsdatablad for lim og impregnering bør etterspørres.



Inneklimate BREEAM NOR : HEA 02

Lim og overflatebehandling kan forårsake emisjoner. Emisjoner øker dersom elementene blir fuktige.



Stålprofiler

Stål er en legering av jern og karbon, som øker styrken på jernet på bekostning av formbarheten. Karboninnholdet i vanlig stål kan utgjøre inntil 2,1 vektprosent. Utover dette betegnes materialet som støpejern. På grunn av sin høye strekkstyrke og moderate kostnad benyttes stål i mange konstruksjoner, både komplette bæresystemer og som sekundære elementer i forbindelse med andre materialer. Stål inngår som armering i de fleste betongkonstruksjoner, som stålstendere i bindingsverksvegger, og benyttes også til en rekke andre bygningsmessige og dekorative formål.

Ubehandlet stål vil være utsatt for korrosjon (rust) i kontakt med luft og vann. Dette kan motvirkes ved overflatebehandling, eller ved ulike legeringer. Galvanisering gjennom elektrolyse eller varmforsinking (dypping) danner en overflate av sink på utsiden av stålet. Rustfritt stål inneholder minimum 11% krom, ofte kombinert med nikkel. Stål produseres på verk i Norge, samt i Norden og Europa.

Stål kan tåle en høy gjenvunnet andel uten å miste styrke. I dag er det mulig å kreve 40% gjenvunnet innhold i sveisede plateprofiler og 70% i valsede profiler (H og I profiler). Armeringsjern kan leveres basert på 100% gjenvunnet råmateriale. Jo høyere gjenvinningsgrad jo lavere klimagassutslipp ved produksjon. Ved å benytte stål med mindre vekt for samme funksjon f.eks høyfast stål, kan de totale utslipp for konstruksjonen reduseres ytterligere. Ved endt levetid kan 100% av stålet gjenvinnes, og det finnes veletablerte returordninger for skrapstål i dag. Stålkonstruksjoner kan også ombrukes direkte, spesielt ved boltede fremfor sveisede konstruksjoner.

Eksponerte stålkonstruksjoner må beskyttes med brannisolasjon eller brannmaling. Brannisolasjon er normalt basert på steinull og/ eller gips og er uproblematisk, men brannmaling må kontrolleres nøye i forhold til eventuelle helse- og Miljøfarlige stoffer.

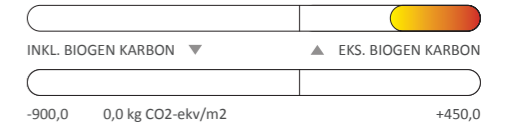
Energikilden ved produksjon har stor betydning. Produksjon av jomfueilig stål fra jernmalm er energiintensivt og kan være forbundet med betydelige utslipp.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Klimagassutslipp pr kg stål påvirkes av stålets gjenvinningsgrad og energikilde som benyttes under produksjon. Totale utslipp kan også reduseres gjennom materialreduksjon.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

IHULT: maks. **1,05** kg CO₂-ekv/m³
Kladformerede stålprofiler: maks. **2,80** kg CO₂-ekv/m³

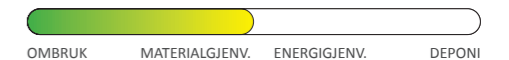
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Jernmalm er ikke fornybart, men rikelig, og stål er velegnet for ombruk og materialgjenvinning. Sink (til galvanisering) og enkelte metaller brukt i legeringer er imidlertid truede og bør unngås.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Stålkonstruksjoner kan ombrukes, spesielt dersom de er boltede fremfor sveisede ved oppføring. Stål kan også materialgjenvinnes.



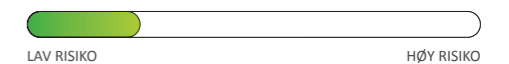
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ikke registrert forbindelser på Prioritetslisten eller REACH. Eventuelle overflatebehandlinger må kontrolleres.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Stål er et lavemitterende materiale.



TAKTEKKING

Taktekking har som formål å beskytte bygningen fra nedbør og andre klimapåkjenninger. Dette kapittelet sammenligner vanlige taktekkinger uavhengig av underliggende konstruksjon. Alle verdier er basert på 1 m² taktekking.

Underliggende konstruksjon vil ha stor betydning for valg av taktekking, og også for den samlede miljøprofilen til konstruksjonen. Det er derfor viktig også å vurdere taktekking i sammenheng med dette.

Taktekking

	Global Oppvarming	Ressursgrunnlag	Sirkulærøkonomi	Miljøgifter	Inneklima	Miljødokumentasjon
Asfalt takbelegg						
Ett-lags membran						
Grønt tak						
Kobber						
Sink						
Skifer						
Takstein og taktegl						
Ubehandlet tre						



Asfalt takbelegg

Asfalt takbelegg består av en polymermodifisert bitumenbelegg med en stamme av polyester, eller kombinasjonsstammer av polyester, glass og aluminium. Belegget er beskyttet av en overflate av skiferstrø, og på undersiden er det en sveisefolie. Produktene inneholder gjerne fyllstoffer og brannhemmere. Det er ikke funnet produkter med gjenvunnet innhold i bitumen-baserte takbelegg.

Takbeleggene benyttes normalt i kompakte tak, der de monteres oppå isolasjonssjiktet. De kan imidlertid også brukes på luftede, skrå takkonstruksjoner, men dette er gjerne andre typer produkter enn de som brukes i kompakte tak. Asfalt takbelegg kan også legges som dampsperre.

Eksponerte tak kan enten legges som etlags- eller tolags-tekking. Klimagassberegningene for asfalt takbelegg er basert på to-lags tekking.

Asfalt takbelegg produseres i Norge, Norden og Europa.

Bitumen-baserte takbelegg krever flammebrenner, som påvirker klimagassutslipp på byggeplass. Dette er ikke inkludert i figuren til høyre. Bitumen som brukes som bindemiddel i asfalt inneholder PAH, som er på Prioritetslisten.

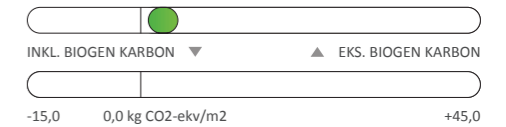
Forventet levetid for asfalt takbelegg er 30 år. Bitumen-baserte takbelegg kan ikke ombrukes ved endt levetid. Ca. 2/3 klassifiseres som farlig avfall, mens resten går til energigjenvinning. Knust bitumen-baserte takbelegg kan brukes i ny asfalt.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

EPDer viser liten grad av variasjon i klimagassutslipp innenfor produktgruppen. Beregningene gjelder for to-lags tekking.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ett-lag asfalt takbelegg: maks. **3,70** kg CO₂-ekv/m²
Fler-lags asfalt takbelegg: maks. **4,50** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Belegget består normalt av bitumen, kalkstein og polymerer, polyester eller glassfiber (glassmatte eller -duk). Ressursgrunnlaget er petroleums-basert og ikke fornybart.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Bitumen-baserte takbelegg kan ikke ombrukes. Ca. 2/3 klassifiseres som farlig avfall, mens resten går til material- og energigjenvinning.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Asfalt takbelegg inneholder PAH, som er på Prioritetslisten.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Ett-lags membran

Termoplastbaserte takbelegg er normalt produsert av mykgjort PVC med et armeringsnett av polyestertekstil. Brann-, varme- og UV stabiliserende forbindelser kan også inngå i materialet.

Takbeleggene benyttes normalt i kompakte tak, der de monteres oppå isolasjonssjiktet eller innbygget under isolasjon. De kan også brukes på luftede, skrå takkonstruksjoner.

Plastbaserte ett-lags membraner produseres i Norge og Europa. Klimagassutslipp fra ett-lags membraner er moderate, og det er lite variasjon innenfor produktgruppen.

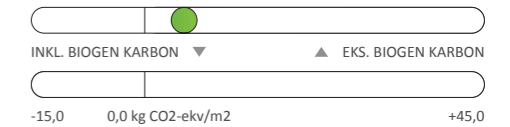
Forventet levetid for termoplastbaserte takbelegg er rundt 30 år, men vil påvirkes av eventuell overliggende beskyttelse (for eksempel sedum). Produktene kan materialgjenvinnes etter endt levetid; de kan kvernes opp og inngå i nytt takbelegg eller brukes i andre termobaserte produkter.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Det er funnet lite variasjon i klimagassutslipp innenfor produktgruppen.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ett-lags membran: maks. **4,50** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Takbeleggene lages normalt av termoplastbaserte materialer. Ressursgrunnlaget er petroleumbasert og ikke fornybart.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Ett-lags membraner kan ikke ombrukes. Plastbaserte membraner er i prinsippet 100% gjenvinnbare.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ikke registrert forbindelser på Prioritetslisten eller REACH i produktgruppen, men bekreftelse fra produsent må innhentes.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Grønt tak

Grønne tak er et samlebegrep for tak med planter som øverste sjikt. Et grønt tak består normalt av en ekstra oppbygging over en vanlig takmembran. Grønne tak består av flere lag, som normalt kan deles inn i isolasjon, membran, rotbeskyttelse, drens sjikt og vekstzone. Rekkefølgen i oppbyggingen kan variere. Ulike typer grønne tak er egnet for både skrå og flate takformer.

Grønne tak finnes i flere varianter. Lav-intensitets eller ekstensive tak har en dybde (vekstlag + drenering) på 5-10 cm, og kan bestå av moser, sedum, urter og noen gresstyper. Semi-intensive grønne tak har en dybde på 10-20 cm, og kan bestå av blomster, sedum, dekorative gresstyper, urter og små busker. Intensive grønne tak har en dybde på 10- 100+ cm, og kan bestå av de fleste plantetyper, for eksempel gressplen, busker og mindre trær, og matproduksjon. Bestanddelene i grønne tak produseres både i Norge og Europa.

Dimensjonerende levetid for grønne tak med plastbaserte membraner er rundt 30 år. I praksis vil lenger levetid være mulig, ettersom membranen er beskyttet av vegetasjonssjiktet, og dermed mindre utsatt for stråling og temperatursvingninger. Membraner i grønne tak består normalt av polyvinylklorid (PVC) eller polypropylen (PP) plast. Begge kan materialgjenvinnes ved endt levetid. Forøvrig gjelder vurderingene under "plastbaserte ett-lags membraner" også for membranene i grønne tak.

Grønne tak har en rekke miljøeffekter. Fordampning fra takene bidrar til luftkjøling, som er gunstig i urbane varme strøk (urban heat island effect). Vegetasjon bidrar til å fjerne støv og lukt fra luft, for eksempel veistøv. Vegetasjon vil binde noe CO2 i jordsmonnet i løpet av levetiden til taket. Grønne tak har også en viss isolerende effekt for bygget (termisk og lyd), avhengig av oppbygging.

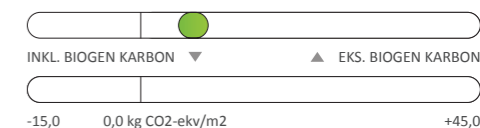
Ved bruk av variert vegetasjon kan et stort biologisk mangfold oppnås. Grønne takflater med begrenset tilgang er spesielt godt egnet som boområder for insekter og fugler i byområder. Grønne tak fordrøyer avrenning av regnvann, og kan derfor være del av løsningen for overvannshåndtering.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Grønne tak kommer som tillegg på andre taktekkinger. Utslippene avhenger av type membran, rotbeskyttelse og drens sjikt i oppbyggingen.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Membraner og drens sjikt for moderne grønne tak består normalt av plast, som er ikke fornybart og petroleumbasert.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Vekstsonen vil bidra til å forlenge levetiden på underliggende membran. Bestanddelene kan normalt skilles og materialgjenvinnes ved endt levetid.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er lav sannsynlighet for helse- og miljøfarlige stoffer i sjiktene i et grønt tak.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Kobber

Kobberplater til bygningsmessig bruk består normalt av ren kobber, men legeringer brukes i enkelte tilfeller.

Kobber benyttes som kledningsplater, taktekking og beslag i bygg, samt dreneringssystemer og dekorative elementer. Normaltykkelsen på kobberplater varierer mellom 0,5 og 3 mm, der 0,6-0,7 mm er vanlig tykkelse til taktekking.

Ubehandlet kobber vil gradvis utvikle en grønn patina i ren luft. Ved forurenset luft vil beslaget bli svart. Patinaen utgjør et beskyttelsessjikt mot videre oksidasjon og påvirker ikke bestandigheten til produktet.

Kobberplater produseres i Europa. Det er ikke kjent produksjon av kobberplater i Norge. Platene bearbeides normalt av lokale blikkenslagere i forbindelse med det enkelte byggeprosjekt i forkant av montasje.

De gjenværende kjente globale reservene av kobber er begrensede og bruk av kobber til bygningsmessige formål bør derfor begrenses. Gjenvunnet kobber bør prioriteres ved bruk.

Ved endt levetid kan 100% av kobberet materialgjenvinnes, og det finnes veletablerte returordninger for metaller i dag.

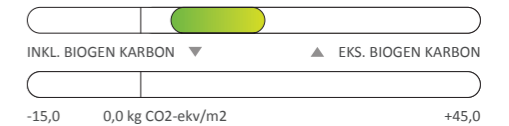
Avrenning fra kobber er økotoksikologisk og høye konsentrasjoner er skadelige for vannlevende organismer. Virkningen er sterkere for kobber enn for sink, og påvirkes av størrelsen på avrenningsflaten, salt i atmosfæren og andre korrosive klimatiske forhold.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Kobberplater har moderate klimagassutslipp.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Kobber, per kg: maks. **0,80** kg CO₂-ekv/m²
Kobber, per m²: maks. **7,00** kg CO₂-ekv/m²

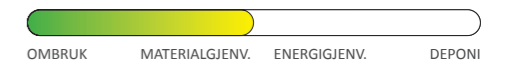
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

De kjente reservene av kobber er begrensede. Det anslås kjente globale reserver på rundt 45 år med dagens uttak.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Kobber kan materialgjenvinnes og i noen tilfeller ombrukes.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Kobber er i seg selv en miljøgift og det kan forekomme giftig avrenning fra platene under bruk og avhending.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant.



Sink

Sink til bygningsmessig bruk består normalt av 99,995% sink tilsatt noe titan og kobber for å bedre holdbarhet, styrke og evne til bearbeiding.

Sink benyttes som kledningsplater, taktekking og beslag i bygg, samt dreneringsystemer og dekorative elementer. Sinkplater varierer fra 0,5 til 2,0 millimeter, med normaltykkelse rundt 0,8 mm.

Sinkplater produseres i Europa. Det er ikke kjent produksjon av sinkplater i Norge. Platene bearbeides normalt av lokale blikkenslagere i forbindelse med det enkelte byggeprosjekt i forkant av montasje.

Dagens produksjon av nye sinkplater inneholder ca 30% gjenvunnet sink, avhengig av produsent. De gjenværende kjente globale reservene av sink er begrensede, og bruk av sink til bygningsmessige formål bør derfor begrenses. Gjenvunnet sink bør prioriteres ved bruk.

Ved endt levetid kan 100% av sinkplatene materialgjenvinnes, og det finnes veletablerte returordninger for metaller i dag.

Avrenning fra sink er økotoksikologisk og høye konsentrasjoner er skadelige for vannlevende organismer. Virkningen er svakere for sink enn for kobber, men påvirkes av størrelsen på avrenningsflaten, salt i atmosfæren og andre korrosive klimatiske forhold.

Ren sink brytes relativt raskt ned i saltholdige atmosfærer. Holdbarheten er bedre i moderne sinklegeringer.

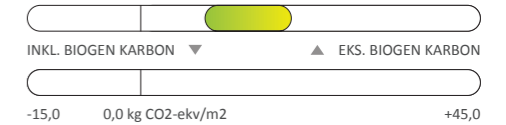
Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming

BREEAM NOR : MAT 01

Klimagassutslipp avhenger av platetykkelse og gjenvunnet andel i platene.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Sink, per kg: maks. **3,10** kg CO₂-ekv/m²
Sink, per m²: maks. **15,50** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag

BREEAM NOR : MAT 03

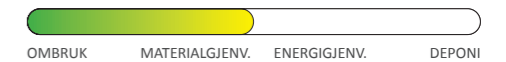
De kjente reservene av sink er begrensede. Det anslås kjente globale reserver på kun 20 år med dagens uttakrate. Det antas at det finnes ukjente reserver.



Sirkulærøkonomi

EGNETHET FOR GJENVINNING

Nye sinkplater kan inneholde ca. 30% gjenvunnet sink. Sink kan materialgjenvinnes og i noen tilfeller ombrukes.



Miljøgifter

BREEAM NOR : MAT 01

Sink inneholder ingen helse- og Miljøfarlige stoffer, men kan forårsake økotoksikologisk avrenning i bruk og ved deponering.



Inneklima

BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant.



Skifer

Skifer er en naturlig takflis, og har vært brukt på tak i Norge siden middelalderen.

Det finnes flere norske leverandører av skifer til tak. Kwartsskifer er spesielt velegnet til taktekking. Vekten på et skifertak er omtrent det samme som et teglsteintak, men avhenger av steintype og -størrelse.

Skifer utvinnes i Norge og i Europa. Importerte produkter er tilgjengelige, mange med lange transportveier. Utslipp knyttet til transport bør derfor tas inn i den totale klimagassvurderingen.

Skifer har meget lang levetid og er velegnet til ombruk. Ved prosjektering av skifertak bør det tas hensyn til hvordan skiferen best kan demonteres slik at steinen kan brukes flere ganger.

Det er ofte et stort svinn ved uttak av skifer til fliser. Desto større fliser og strengere krav til overflaten, jo større svinn blir det.

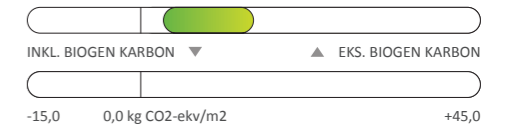
Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming

BREEAM NOR : MAT 01

Skifer har et moderat klimagassutslipp sammenlignet med andre taktekkinger. Klimagassutslipp knyttet til transport vil være av stor betydning for det totale klimagassutslippet.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ressursgrunnlag

BREEAM NOR : MAT 03

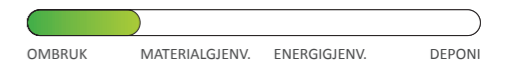
Skifer er ikke fornybart men i hovedsak rikelig.



Sirkulærøkonomi

EGNETHET FOR GJENVINNING

Skifertak har svært lang levetid, og skifersteinene kan ombrukes.



Miljøgifter

BREEAM NOR : MAT 01

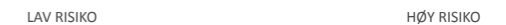
Det er ingen fare for miljøgifter i skiferstein.



Inneklima

BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant.



Takstein og taktegl

Takstein produseres både i tegl (tradisjonell taktegl), fibersement og betong, og finnes i en rekke forskjellige varianter: flat, enkeltkrummet og dobbeltkrummet, med og uten glasur, med og uten fals og i flere farger.

Takstein av tegl inneholder leire, chamotte, sand og tilsetningsstoffer som brennes ved 800-1000 grader C. Produksjonen er energiintensiv og resulterer i en hard, bestandig stein. Takstein av fibersement og betong består av sand, sement, flyveaske, pigmenter og tilsetningsstoffer som støpes i former. Klimagassutslippene for disse taksteinene, forårsakes i stor grad av sementproduksjon.

Takstein av tegl er vanlig på historiske bygninger, men benyttes også på nye prosjekter. Takstein av betong og fibersement produseres i Norge og Europa. Det er ingen norsk produksjon av taktegl, produktene på det norske markedet produseres i hovedsak i Danmark og Tyskland.

Det er lite gjenvunnet materiale i de vanligste taksteinproduktene i dag.

Takstein har lang levetid og er velegnet for ombruk. Spesielt gjelder dette takstein av tegl. Takstein som knuses ved endt levetid er velegnet som fyllmasse, tilslag i betong, til sand på tennisbaner og under jord som dreneringsmasse.

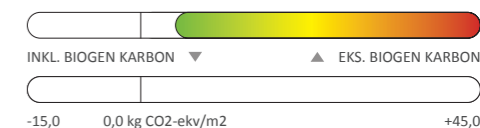
Tegl- og takstein krever mye energi i produksjon. Flere produsenter øker andel fornybare energikilder, eksempelvis benytter en produsent i Tyskland ca. 85% fornybar energi (vind og vannkraft) i produksjonsprosessen. Dette har stor betydning for det samlede klimagassutslippet.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Klimagassutslipp fra brente takstein er relativt høye, og skyldes energiintensiv produksjon. Takstein av fibersement har lavere utslipp.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Fibersement: maks. **10,0** kg CO₂-ekv/m²
Brente takegl: maks. **50,0** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Teglstein inneholder leire, chamotte, sand og i noen tilfeller gjenvunnet materiale. Betongtakstein inneholder sand, sement, flyveaske. Dette er ikke fornybare ressurser.



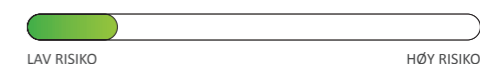
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Takstein har lang levetid og spesielt takstein av tegl er velegnet til ombruk. Takstein kan også knuses og brukes som fyllmasse.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ikke registrert forbindelser på Prioritetslisten eller REACH i takstein, men enkelte glaserte og pigmenterte produkter kan inneholde tungmetaller.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant.



Ubehandlet tre

Det er lang tradisjon for ubehandlede tretak i Norge og vi har mange bygg som har stått med ubehandlede tak i flere hundre år. I vikingtiden brukte de ofte trespon (treshingel), slik som på de fleste stavkirker. Tretak kan også bestå av bord som over- og underliggere og sutak (kun for tak med stor helning).

Trevirkets miljøkvaliteter forsterkes ved at det ikke blir brukt kjemiske midler til overflatebehandling. Det ubehandlede treet er vedlikeholdsfritt. Ubehandlet trevirke utendørs blir raskt grått, og ettersom tak ofte får en jevn fukt- og solbelastning vil de normalt grånes jevnt.

Tretak krever skrå takflater med et minimum fall som avhenger av utforming og detaljering. Kjerneved av furu, gran og osp er norske treslag som egner seg til bruk i tretak.

Ubehandlet trevirke er en fornybar ressurs, og mange produsenter i Norden har kilder for råmaterialet som er fra sertifisert bærekraftig skogbruk.

Funksjonell levetid for ubehandlede tretak er meget lang forutsatt at treet ikke har kontinuerlig fuktpåkjenning og får tørke ut etter å ha blitt utsatt for fukt. Utformingen av et tretak er av stor betydning for holdbarheten. Dette gjelder både leggeretning i henhold til ringene i trevirket, takfall og måten bordene eller sponet skjæres på.

Ubehandlet tre er meget godt egnet for ombruk og materialgjenvinning, men i dag går alt i hovedsak til energigjenvinning.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Ubehandlede tretak har meget lave klimagassutslipp. Transportavstand og -metode er avgjørende for det totale klimagassutslippet.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Eks. biogent karbon: maks. **2,00** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Tre er en fornybar ressurs. Tømmeret må ha dokumentasjon på at det kommer fra sertifisert og bærekraftig forvaltet skog.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Ubehandlet tre er meget godt egnet for ombruk og material- og energigjenvinning.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Ubehandlet tre inneholder ikke helse- og miljøfarlige stoffer.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant.








UTVENDIGE DEKKER

Utvendige dekker er overflater utomhus. Materialer i utomhusanlegg dekker en rekke formål, fra bedre sikkerhet for brukere i form av rekkverk, dekker og som støtdempere under lekeapparater, til estetiske og opplevelsesmessige kvaliteter.

Sammenligningene i dette kapittelet er basert på 1 m² overflate i en normaltykkelse for aktuell bruk, og inkluderer ikke limstoffer og andre festemidler. Vurderingene vil også være relevante for materialer i oppkanter rundt plantebedd, forstøtningsmurer og så videre ved å tilpasse vurdert tykkelse til den aktuelle bruken. Tykkelse er oppgitt for hvert materiale.

Utvendige dekker

	Global Oppvarming	Ressursgrunnlag	Sirkulærøkonomi	Miljøgifter	Inneklima	Miljødokumentasjon			
						    			
Betong									
Gummidekke									
Kompositt terrassebord									
Limte dekker									
Modifisert trevirke									
Naturstein									
Ubehandlet trevirke									
Værbestandig stål									

Betong

Betong er en blanding av sement, vann, tilslag og tilsetningsstoffer. Tilslag er normalt sand, stein og pukk i ulike andeler. Tilsetningsstoffer benyttes for å endre egenskapene til betongblandingen, for eksempel herdetid og flyteevne. Egenskapene endres også ved å tilpasse blandeforholdet mellom bestanddelene, for å oppnå ulike styrkeklasser og bestandighet. Betong i utvendige overflater kan være i form av plasstøpte dekker eller prefabrikkerte betongheller og -stein.

Plasstøpte betongdekker vil normalt alltid være armert for å øke konstruksjonens styrke, spesielt i forhold til strekkrefter. Normalt benyttes armeringsnett av stål, som utgjør en betydelig andel av betongens samlede klimagassutslipp.

Sementproduksjonen utgjør størstedelen av klimagassutslippet fra betong. Dette utslippet kan reduseres ved å benytte lavkarbonbetong, der en andel av sementen i blandingen byttes ut med flyveaske, som er et avfallsprodukt fra kraftproduksjon. Normal flyveaskeandel er fra 15 til 30%, som vil redusere CO2 utslippet med inntil en tredjedel.

Forsknings- og utviklingsprosjekter i Norge og utlandet pågår for videre å redusere klimagassutslippet gjennom karbonfangst og -lagring.

Betong kan produseres med gjenvunnet tilslag (f.eks. knust betong), og dette er spesielt velegnet i betong til utvendige overflater grunnet reduserte krav til konstruksjonssikkerhet med tilhørende garanti- og ansvarsforhold. Betongheller og -stein som settes i sand har lang levetid og er velegnet for ombruk. Ved endt levetid kan betong knuses og ombrukes som for eksempel fyllmasse (nedsirkulering).

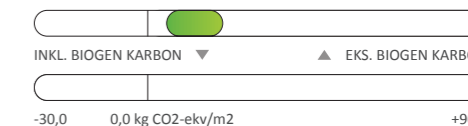
Sement har en lav PH-verdi og sementblandinger kan forårsake irritasjon og etseskader. Langvarig eksponering for sementblandinger kan også resultere i kromallergi på grunn av kromsalter i sementen.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Laveste nivå gjelder for 30mm betongheller. Øverste nivå gjelder 50mm støpte dekker med nettarmering. Det bør kreves 100% gjenvunnet armering.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Lavkarbon kl. A B35 M45: maks. **210,0** kg CO₂-ekv/m²
Lavkarbon kl. B B35 M45: maks. **270,0** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Sement produseres av kalkstein, gips og jernsulfat med ulike tilsatsstoffer, som er ikke fornybare men rikelige.



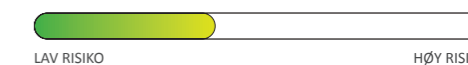
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Betongstein har lang levetid og kan ombrukes direkte. Betong med gjenvunnet tilslag er mulig til utomhusformål. Betong kan knuses og ombrukes til fyllmasse.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ikke registrert forbindelser på Prioritetslisten eller REACH i betong.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Gummidekke

Utvendige gummidekker består av et SBR og/ eller EPDM gummigranulat som legges som fliser eller støpes til en homogen overflate. Normalt benyttes polyuretan-baserte limtyper. Støpte gummidekker leveres i tykkelser fra 20 til 150 mm inklusiv underdekke. Gummiflis har normaltykkelser fra 18 til 65 mm.

Gummidekker benyttes som overflate på mange sports- og lekeplasser for sitt fargerike utseende og støtdempende egenskaper. Underlaget i støpte gummidekker er normalt knuste bildekk, med støpt granulat i den synlige overdelen. Granulatet finnes i mange fargekombinasjoner.

Utvendige gummidekker produseres blant annet i Tyskland og Storbritannia.

Levetiden til utvendige gummidekker vil variere avhengig av løsning, men flere produsenter garanterer levetid på 20 år. Utvendige gummidekker kan i prinsippet materialgjenvinnes til underlag for nye dekker, men dette avhenger av limstoff og gummityper, og dekkene sendes normalt til energigjenvinning. Limstoffene kan utgjøre en forurensningskilde ved deponering.

Noen utvendige gummidekker er testet i forhold til leketøystandarder for å dokumentere at kjemikalier ikke frigjøres under vanlig bruk.

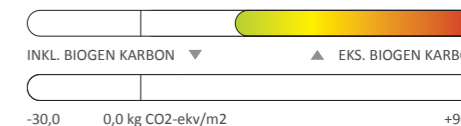
Det finnes produkter med inntil 75% gjenvunnet innhold i det øverste granulat sjiktet. Underlaget i utvendige gummidekker er normalt knuste bildekk og dermed 100% gjenvunnet. Det er en del usikkerhet om kjemikalier og tungmetaller i knuste bildekk, men noen produsenter av gummidekker har testet produktene sine for utlekking og kan vise til gode resultater. Likevel anbefales det ikke at knuste bildekk kommer i direktekontakt med hud. Dokumentasjon på utlekkingstester bør etterspørres.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Gummiflis til utvendig bruk har relativt høye klimagassutslipp. Data er ikke tilgjengelig for homogene gummidekker, men nivået antas å være sammenlignbart.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Utvendige gummidekker benytter normalt syntetiske råstoffer, som er oljebaserte og ikke fornybare.



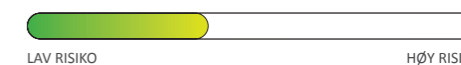
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Limte gummidekker kan normalt ikke ombrukes eller materialgjenvinnes for tilsvarende bruk, og går i hovedsak til energigjenvinning.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Kjemikalieinnholdet i gummidekker varierer avhengig av produkttypen. Høye konsentrasjoner av miljøgiftene PAH og tungmetaller er registrert i gummi fra gamle bildekk.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Kompositt terrassebord

Kompositt terrassebord består av en kombinasjon av treflis (50-70%), plast (30-40%, vanligvis PE, PP eller PVC), og en mindre andel lim, fyllmasse og fargestoff. Kombinasjonen gir et robust materiale som ikke fliser og som ikke har behov for overflatebehandling. Kompositt terrassebord av polyetylen (PE) produseres oftere med gjenvunnet materiale.

Kompositt terrassebord produseres i solide og hule profiler. Hule profiler er lettere, men betinger bruk av dekklister og endestykker langs kantene på terrassen. Høy utetemperatur og sol kan føre til at enkelte produkter blir mykere og deformeres ved belastning, noe som har betydning for valg av senteravstand på underliggende bjelkelag.

Trekompositt produkter som forhandles i Norge produseres blant annet i Tyskland, Nederland, USA og Kina.

Kompositt terrassebord kan ha høy gjenvunnet andel, og enkelte produsenter oppgir en andel på over 95%. Det er krav til kjemikalieinnhold, spesielt fordi terrassebordene er i kontakt med bar hud. Derfor er det noen produsenter som velger å bruke ny plast ettersom kvaliteten til gjenvunnet plast ikke kan garanteres.

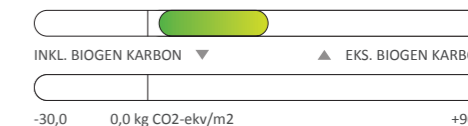
Kompositt terrassebord har en relativt lang levetid. Bordene kan ombrukes eller materialgjenvinnes ved endt levetid.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Det er stor usikkerhet i klimagassutslippet til denne produktgruppen. Utslippet vil avhenge av gjenvunnet innhold. Transportavstand har stor påvirkning på totalt klimagassutslipp.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Modifisert trevirke: maks. **10,0** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Kompositt terrassebord består hovedsakelig av treflis (ca. 60%), plast, lim og fargestoff. Trevirket er normalt restprodukt fra treindustrien. Plast er oljebasert og ikke fornybart.



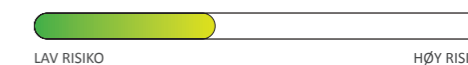
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Terrassebordene kan ombrukes direkte. Ved avhending kan bordene gå til material- eller energigjenvinning.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Produktene inneholder ikke stoffer på A20 listen eller REACH, men innhold avhenger av plasttypene som er brukt i produksjon. PE og PP bør prioriteres foran PVC.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Limt dekke

Dekker av singel og løse overflater kan limes ved bruk av spesielle limstoffer eller bindere. Limingen sikrer et varig dekke med et lavt vedlikeholdsbehov, og hindrer at småstein spres til omkringliggende arealer.

Limstoffene er normalt basert på kunststoff, men vegetabiliske limstoffer er også tilgjengelig. Samtlige limtyper krever rengjort og støvfri singel eller grus, en utetemperaturer på minst 5-10 grader og må beskyttes for regn i en periode etter legging for å sikre god herding. Normaltykkelse på en ferdig overflate er 30mm.

Limstoffer til utvendige dekker produseres i flere europeiske land, blant annet Tyskland og Frankrike.

Limte dekker kan i prinsippet brytes opp ved endt levetid og ombrukes som fyllmasse, men dette avhenger av kjemikalieinnholdet i limstoffet som er benyttet.

De fleste limstoffer til utvendige overflater er polyuretanbaserte. Polyuretan produseres gjennom en polymerisering av isocyanater og polyol, og i denne prosessen inngår blant annet Bisfenol A, en miljøgift på Prioritetslisten. BPA er ikke tilstede i det ferdige produktet. Normalt inngår også fosfororganiske flammehemmere som også er en miljøgift. Ved oppvarming frigjøres isocyanater, en sterkt allergi- og astmafremkallende stoffgruppe, i store mengder.

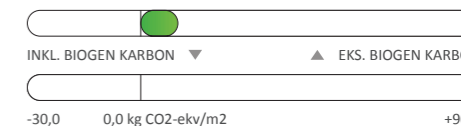
Vegetabiliske bindere er utviklet og benyttes i enkelte europeiske land. Det er ikke kjent om disse er benyttet i Norge ennå, og den kjemiske sammensetningen må kontrolleres før bruk.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Det er forholdsvis høye klimagassutslipp ved produksjon av limstoffene. Men mengden per kvadratmeter er normalt liten, og utslippene totalt sett er relativt lave.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

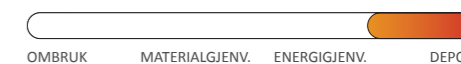
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Limstoffene lages av ikke fornybare ressurser. Det er utviklet noen limtyper basert på vegetabiliske råstoffer, men disse er ikke utbredt i markedet ennå.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Limte dekker kan ikke ombrukes. Kjemikaliene i limet kan medføre at heller ikke materialgjenvinning er mulig og at alle bestanddelene i dekket må deponeres ved endt levetid.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

De vanligste limene inneholder ikke stoffer på Prioritetslisten eller REACH, men de fleste er polyuretanbaserte og bruk bør minimeres. Etterspør kjemikaliedokumentasjon ved bruk.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Modifisert trevirke

Modifisering av tre betyr at trevirket behandles for å bli mer motstandsdyktig, som regel mot råte eller mekanisk belastning. Eksempler på modifisering er kunstig malming, impregnering, varmebehandling, furfylling, plastinisering og varmebehandling. Til utvendige dekker er varmebehandlede, acetylerede og kobberimpregnerte treprodukter spesielt vanlige.

Modifisering av treet innebærer en kjemisk eller termisk prosess som vil øke klimagassutslipp fra trevirket vesentlig sammenlignet med et ubehandlet virke. Utslipp varierer med modifiseringsteknikk, tresort og transportavstand fra produksjonssted. Varmebehandling gir høyest utslipp.

Modifisert tre er et alternativ til ubehandlet trevirke, spesielt der virket ligger med jordkontakt. Modifiseringen vil endre treete egenskaper og gjør det som regel også hardere og mer sprøtt. Varmebehandling gir treet en mørk brunfarge og vil bidra til at virket ikke grånes ujevnt.

Noe modifisert trevirke produseres i Norge, mens annet produseres i Europa.

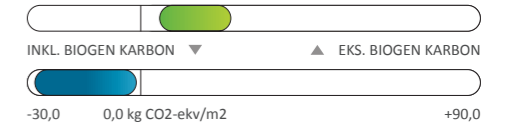
Modifisert trevirke er basert på fornybare ressurser, og mange produsenter i Norden har kilder for råmaterialet som er fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Modifisert trevirke har per definisjon en lang levetid i forhold til ubehandlet tre. Det åpner for en rekke ombruksmuligheter, med forbehold om endring av krav rundt kjemiske ingredienser. Avhendet trevirke går i hovedsak til energigjenvinning. CU- og CCA- impregnert trevirke skal behandles som farlig avfall ved end brukstid.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Utslipp varierer med modifiseringsteknikk, tresort og transportavstand fra produksjonssted. Varmebehandling gir høyest utslipp. Vist utslipp er for 28mm tykke terrassebord.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Eks. biogent karbon: maks. **6,50** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er fornybare og i hovedsak rikelige. Truede tresorter kan imidlertid forekomme. PEFC og FSC er sertifikater på bærekraftig skogdrift.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Kobber (Cu)-impregnert trevirke skal behandles som farlig avfall etter gjeldende praksis. Avhendet avfall går ellers til energigjenvinning



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Noen modifiseringsformer innebærer tilsetning av stoffer, men ingen av disse står i dag på REACH listen eller Prioritetslisten. Kobber er en miljøgift.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Naturstein

Naturstein er en kommersiell, bruksrelatert betegnelse på det som geologisk kalles bergarter. Naturstein til utvendig bruk kan bestå av plater, fliser eller blokker (f.eks. brostein). Det er mulig å bruke mange ulike bergarter. Granitt, skifer og kalkstein er vanlige bergarter til utvendige overflater.

Naturstein utvinnes og bearbeides flere steder i Norge, men norsk stein blir også transportert til utlandet for bearbeiding, som vil ha store konsekvenser for klimagassutslipp.

Klimagassutslipp for selve steinen er knyttet til råvareuttak, bearbeiding og transport. Lite svinn og kort transportavstand gir lavest utslipp. Transportlengde og –type til bearbeidingssted vil ha stor betydning for utslippet, på grunn av materialets høye vekt og ofte store svinn.

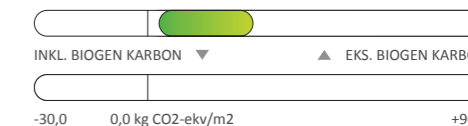
Naturstein har meget lang levetid og lite vedlikeholdsbehov. Naturstein som settes i sand er velegnet for ombruk. Når ombruk ikke er mulig er naturstein velegnet som fyllmasse.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Klimagassutslipp for stein er knyttet til råvareuttak, bearbeiding og transport. Lite svinn og kort transportavstand gir lavest utslipp.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Stein er en ikke fornybar ressurs, men den er i hovedsak rikelig.



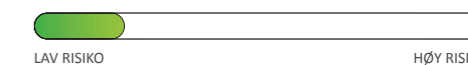
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Naturstein har gode ombruksegenskaper. Steinheller kan ombrukes direkte og steinen kan knuses og benyttes som fyllmasse eller tilslag.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Naturstein inneholder ingen helse- og miljøfarlige stoffer. Evt overflatebehandling må vurderes separat ved hjelp av sikkerhetsdatablad for aktuelle produkter.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Ubehandlet trevirke

Ubehandlet trevirke har tradisjonelt vært benyttet både som kledning og på utvendige overflater. Trevirkets miljøkvaliteter forsterkes ved at det ikke blir brukt kjemiske midler til overflatebehandling. Det ubehandlede treet er vedlikeholdsfritt. Ubehandlet trevirke utendørs blir raskt farget grått.

Kjerneved av furu og eik er norske treslag som egner seg til bruk som utvendig overflate. Sibirsk lerk har også blitt mye benyttet de siste årene, men dette må som regel importeres.

Ubehandlet trevirke i terrasser må detaljeres godt for å sikre god holdbarhet. Dersom trevirket kommer i direkte jordkontakt vil ingen av de tradisjonelle tresortene holde spesielt lenge. Det må også sikres god lufting mellom bordene for å unngå råte.

Ubehandlede terrasser har meget lave klimagassutslipp. Importerte tresorter kan gi høyere utslipp som følge av transport. Transportavstand og -type er avgjørende for størrelsen på utslippet.

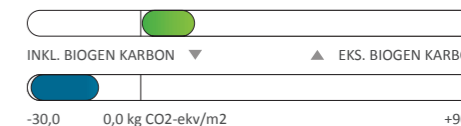
Ubehandlet trevirke er en fornybar ressurs, og mange produsenter i Norden har kilder for råmaterialet som er fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Funksjonell levetid for ubehandlede trefasader er meget lang forutsatt at treet ikke har kontinuerlig fuktpåkjenning og får tørke ut etter å ha blitt utsatt for fukt. Ubehandlet tre er meget godt egnet for ombruk og materialgjenvinning samt energigjenvinning.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Ubehandlet trevirke har meget lave klimagassutslipp. Importerte tresorter kan gi høyere utslipp som følge av transport.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Eks. biogen karbon: maks. **2,00** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er fornybare og i hovedsak rikelige. Truede tresorter kan imidlertid forekomme. PEFC og FSC er sertifikater på bærekraftig skogdrift.



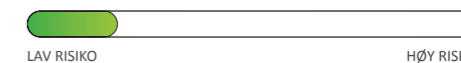
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Ubehandlet tre er meget godt egnet for ombruk og materialgjenvinning.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Ubehandlet tre inneholder ikke helse- og miljøfarlige stoffer. Noen påfører en jernvitrolløsning (jernsulfat) for at treet skal gråne rask og jevnt.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Værbestandig stål

Værbestandig stål, også kjent under merkenavnet Cor-ten, er stål der overflaten oksideres jevnt og danner en værbestandig, rust-farget overflate som beskytter for videre nedbrytning.

Værbestandig stål leveres i tykkelser fra 0,4 til over 50mm, og kan perforeres og formes etter eget ønske. Materialet leveres normalt som rå stål, og utvikler den karakteristiske overflaten over tid.

Værbestandig stål produseres i Norden.

Stål kan tåle en høy gjenvunnet andel uten å miste styrke. Gjenvunnet innhold i værbestandig stål er normalt mellom 20-30%. Gjenvinningsgraden til stålet påvirker klimagassutslippet.

Værbestandig stål er robust, og noen leverandør garanterer en levetid på 50 år. Ved endt levetid kan 100% av stålet gjenvinnes, og det finnes veletablerte returordninger for skrapstål i dag. Værbestandig stål kan også ombrukes direkte, spesielt boltede fremfor sveisede konstruksjoner.

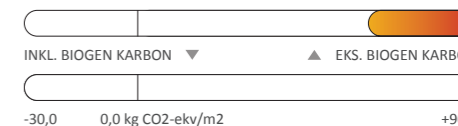
Energikilden ved produksjon har stor betydning for klimagassutslippet. Produksjon av ny stål fra jernmalm er energi-intensivt og var tidligere forbundet med betydelig forurensning. Produksjon basert på fornybar energi bør foretrekkes framfor kull.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Klimagassutslipp pr kg stål påvirke av stålets gjenvinningsgrad og energitype som benyttes under produksjon. Utslippet gjelder for en 4mm tykk Cor-ten plate



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Jernmalm er ikke-fornybart men rikelig, og stål er velegnet for gjenvinning. Sink (galvanisering) og enkelte metaller brukt i legeringer er imidlertid truede og bør unngås i stort omfang.



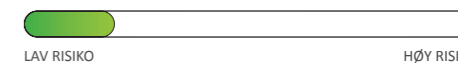
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Stålkonstruksjoner kan ombrukes, spesielt dersom de er boltede fremfor sveisede ved oppføring. Stål som ikke ombrukes vil normalt materialgjenvinnes.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Legeringen består av kobber, fosfor, nikkel og krom. Stål inneholder ingen stoffer på Prioritet-listen eller REACH forordningen.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



UTVENDIGE KLEDNINGER

Utvendige kledninger utgjør bygningers værhud og er nøkkelementer i et arkitektonisk uttrykk. Kledninger er i hovedsak et ikke-bærende sjikt utenpå en bakenforliggende konstruksjon.

Det er stor variasjon i kledninger. Sammenligningene i dette kapitlet er basert på 1 m² kledning inkludert bakenforliggende utlekting eller opphengssystem.

Utvendige kledninger

	Global Oppvarming	Ressursgrunnlag	Sirkulærøkonomi	Miljøgifter	Inneklima	Miljødokumentasjon
Aluminiumsplater, rene						
Fibersement						
Glass						
Keramiske fasadesystemer						
Metallkomposittplater						
Modifisert trevirke						
Naturstein						
Puss						



Utvendige kledninger

Global Oppvarming

Ressursgrunnlag

Sirkulærøkonomi

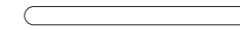
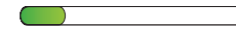
Miljøgifter

Inneklima

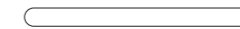
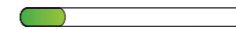
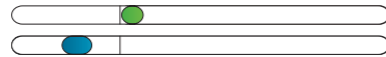
Miljødokumentasjon



Teglstein



Ubehandlet trevirke



Aluminiumsplater, rene

Aluminium fremstilles av bauxitt og lateritt. Bauxitt er en av de vanligste mineralressursene i jordskorpa. Gjennom en kjemisk og elektrolytisk prosess deles aluminium fra de andre elementene i bauxitt. I europeisk produksjon er det behov for ca. 4,3 tonn bauxitt for å lage 1 tonn aluminium.

Aluminiumsplater produseres i varierende tykkelse, normalt mellom 0,5mm og 7mm. Det er mange variasjoner i utseende og overflate avhengig av overflatebehandling og perforeringer. Aluminiumsplater benyttes som utvendig og innvendig kledning, og som beslag.

Rene aluminiumsplater kan være naturelokserte, børstede og polerte. Platene kan også overflatebehandles på ulike måter, inkludert anodisering, lakkering og diverse mekaniske behandlinger.

Aluminiumsplater inngår også i komposittplateprodukter, for eksempel to lag aluminium med papir- eller termoplast kjerne. Ettersom det kan benyttes tynnere aluminiumsplater i disse produktene er totalutslippet sammenlignbart med rene aluminiumsplater brukt i kledning.

Aluminiumsplater produseres i Norge og Europa.

Smelting av aluminium er en svært energikrevende prosess. Materialgjenvinning av aluminium krever imidlertid kun rundt 10% av energibruken sammenlignet med produksjon av ny aluminium, og aluminium kan gjenvinnes 100% uten tap av styrke eller kvalitet. Aluminiumsplater med over 80% gjenvunnet innhold kan leveres på markedet i dag. For aluminium i glassfasader og komposittplater er det vanskelig å få produkter med over 50% gjenvunnet innhold.

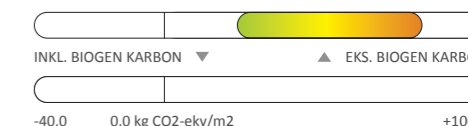
Aluminium er svært godt egnet for materialgjenvinning, og det finnes etablerte gjenvinningsordninger for metallfraksjoner.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

CO2 utslipp avhenger av platetykkelse, energikilde for produksjon, gjenvunnet innhold og overflatebehandling. Diagrammet viser utslipp fra plate med gjenvunnet innhold som spenner fra 0% - 80%.



Anbefalt terskelverdi for bestillere: 1 mm tykk plate, per m²: maks. **28,0** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er ikke-fornybare men rikelige.



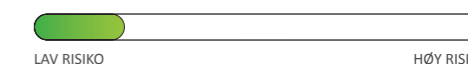
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Kan ombrukes direkte i mange tilfeller. Aluminium er enkelt å gjenvinne, og kan normalt materialgjenvinnes 100%. En høy andel gjenvunnet aluminium er mulig i nye produkter.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ikke helse- og miljøfarlige stoffer i ren aluminium. Overflatebehandlinger må kontrolleres med hensyn på kjemiske stoffer.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Fibersement

Fibersementplater består av sement, vann, mineraler og fibre. Ved å blande fibre i sementen oppnås en langt høyere styrke enn ren sement. Fibersement er lett og sterkt, hvilket betyr at det er mange forskjellige bruksmuligheter.

Portlandsement, fyllstoff, cellulose, PVA fibre, fyllmasse og vann er normale bestanddeler. Fibersementplater anvendes til kledning på tak og fasader.

Produksjon av fibersementplater er energikrevende, men tynne platetykkelser gir likevel moderate klimagassutslipp per kvadratmeter.

Fibersementplater produseres i Europa, men noen av de vanligste i det norske markedet produseres også i Peru og USA.

Fibersementplater kan delvis baseres på gjenvunnet materiale, selv om det ikke er vanlig.

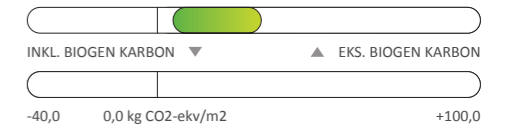
Fibersementplater kan ombrukes dersom de demonteres uten å forringe funksjon eller utseende. Plater som ikke ombrukes kan knuses og brukes som for eksempel fyllmasse (nedsirkulering), eller sendes til deponi.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Klimagassutslipp avhenger av platetykkelse. For slideren er det lagt til grunn platetykkelser på 8-10 mm med utgangspunkt i produktokumentasjon. Det er stor variasjon mellom produkter i gruppen.



Anbefalt terskelverdi for bestillere: Fasadeplater u/ oppheng: maks. **13,50** kg CO₂-ekv/m²

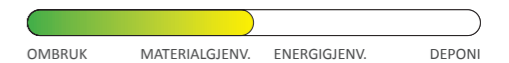
Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Ressursgrunnlag er i hovedsak ikke-fornybar og rikelig. Fibrene er ofte av plast, som er oljebasert.



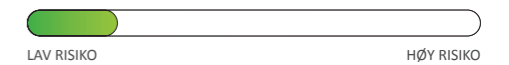
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Fibersement er vedlikeholdsfritt og har lang levetid. Platene kan i prinsippet ombrukes, men er sårbare for skader ved demontering. De kan også nedknuses til fyllmasse eller deponeres.



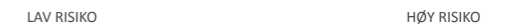
Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det er ikke funnet helse- og miljøfarlige stoffer i fibersement plater.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant



Glass

Glass består av kvartssand og mineraler. Det finnes mange ulike typer glass, der kalk-natronglass er det som normalt benyttes i vinduer og glassvegger. Glasset består av 71-75% silisiumdioksid, 12-16% natriumdioksid og 10-15% kalsiumdioksid. Andre bestanddeler kan være kalkstein, nefelin og sodiumsulfat.

Glass benyttes i hovedsak i gjennomsiktige flater (vinduer, glassvegger), men kan også brukes som kledningsmateriale. Glass til bygningsmessig bruk kan også produseres i herdet og laminert utførelse. Herdet glass er glass som gjennom varmebehandling eller kjemisk behandling får en vesentlig høyere mekanisk styrke. Laminert glass består av to eller flere sjikt med glass som limes sammen med en plastfolie.

Glass produseres en rekke steder i Europa, men ikke i Norge.

Klimagassutslippene til herdet og laminert glass ligger litt høyere enn tilsvarende utslipp fra standard glass, men forskjellene er små.

Glass kan enkelt materialgjenvinnes, og klimagassutslipp for gjenvunnet glass er lavere enn for nytt glass. Gjenvunnet glass har imidlertid lavere kvalitet og kan ikke benyttes der det er høye krav til klarhet i glasset, for eksempel vinduer, men bør vurderes ved bruk av glass som kledningsmateriale.

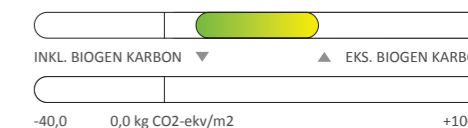
Direkte ombruk av glassflater kan opprettholde glasskvalitet og minimere klimagassutslipp. Glass som ikke ombrukes går normalt til materialgjenvinning. Det er gode, etablerte gjenvinningsordninger i Norge.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Spennet viser typiske utslipp fra glassplater med 4 til 12 mm tykkelse, inkludert herdede og laminerte plater.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Klart glass: maks. **15,0** kg CO₂-ekv/m²
Herdet/laminert glass: maks. **30,0** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene til glass er rikelige. Lim og foliesjikt er ofte basert på plastmaterialer som er oljebaserte.



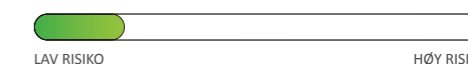
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Der er viktig at vindus- og fasadeløsninger designes for fremtidig ombruk og for enkel demontering av glasset. Glass kan enkelt materialgjenvinnes.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Innhold av kjemiske stoffer avhenger av belegg på glasset. Enkelte glasstyper kan inneholde bly. Karm og andre komponenter i vinduskonstruksjonen kan inneholde miljøgifter.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Glass er et lavemitterende materiale.



Keramiske fasadessystemer

Keramiske flis lages av kaolin og leire blandet med diverse knust stein, og er tilgjengelige i mange størrelser og tykkelser. Keramiske fasadesystemer består av keramiske fliser eller plater som monteres på et bakenforliggende opphengssystem av metall. For tradisjonelle keramiske fliser se avsnitt om "keramisk flis".

Som fasademateriale er keramiske flis og plater fuktbestandige og motstandsdyktige mot forurensninger i vann og luft. Keramiske fasadesystemer benytter en bakenforliggende aluminium- eller stålkonstruksjon til å henge flisene på, som en luftet kledning foran en tradisjonell ytterveggoppbygging.

Klimagassutslipp er oppgitt inkludert opphengssystem. Keramiske fasadesystemer produseres i Europa, men systemer på det norske markedet importeres også fra Asia. Dette medfører en vesentlig økning av totalt klimagassutslipp grunnet transportavstandene.

Teoretisk sett er det mulig å ha gjenvunnet innhold i keramiske flisprodukter. For øyeblikket er dette imidlertid begrenset til produksjonsavfall (dvs. avfallsprodukter fra flisproduksjon.)

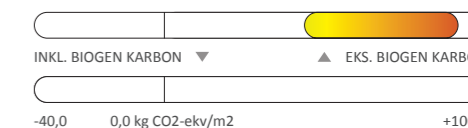
Keramiske fasadesystemer er velegnet for ombruk, ettersom fasaden består av separate komponenter som enkelt kan demonteres. For å legge til rette for fremtidig ombruk, bør fasaden planlegges med stor generalitet og standardiserte flisstørrelser. Ved avhending kan keramiske fasadeplater knuses og brukes som fyllmasse, og metallkonstruksjonen kan gjenvinnes.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Keramiske fasadesystemer har relativt høye klimagassutslipp, grunnet både tykkelsen på flisene/platene og opphengssystem av stål eller aluminium.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Leire og jernmalm er ikke-fornybart men rikelig. Stål og aluminium kan baseres på gjenvunnet materiale.



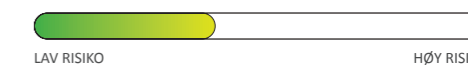
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Systemene er velegnet for demontering og ombruk. Fliser/ plater kan knuses og brukes som tilslag i betong eller fyllmasse, og stål kan materialgjenvinnes.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Fliser inneholder i seg selv ikke helse- og miljøfarlige stoffer. Det kan forekomme miljøgifter i glasurer, spesielt tungmetaller.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant.



Metallkomposittplater

Komposittplater av metall består normalt av en ytterflate i stål eller aluminium med en kjerne av kunststoff eller mineralull. Komposittplatene benyttes normalt som utvendig luftet kledning på fasader, eller som ferdige kompakte veggelementer som har en bakenforliggende bærekonstruksjon.

Kjernen bidrar til å avstive platen, slik at metallplatene kan være tynnere enn hvis det hadde vært en frittstående metallplate. Dette kan gi platene en lavere vekt og høyere stivhet enn homogene metallkledninger.

Dersom det er mellomlag av kunststoff, er dette normalt et plastkompositt (polyetan LDPE/ polyetylen). Mellomlag av mineralull kan gi platene gode brann tekniske egenskaper. Veggelementer med tykke mellomlag av mineralull kan i tillegg tilfredsstille alle funksjonskrav til veggen, slik at det ikke er behov for en bakenforliggende vegg. Løsningen brukes normalt på industribygninger.

Komposittplater produseres blant annet i Europa, Nord-Amerika og Kina, og de ulike bestanddelene produseres vanligvis i forskjellige anlegg. Klimagassutslipp fra transport som er knyttet til produksjon skal være inkludert i en eventuell EPD, men ikke klimagassutslipp fra fabrikk til byggeplass.

Metallet i komposittplater bør i prinsippet kunne leveres med samme gjenvunnet andel som homogene metallplater. Enkelte produsenter av komposittplater med aluminium garanterer 50% gjenvunnet innhold.

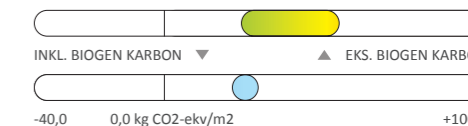
Komposittmaterialer er generelt sett mer utfordrende og mer kostbare å materialgjenvinne enn homogene materialer, på grunn av energibruk og svinn ved separering av de ulike bestanddelene. De fleste produkter er egnet for direkte ombruk, forutsatt at innfesting og oppheng er tilstrekkelig fleksibelt.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Komposittplater av metall har et høyt klimagassutslipp sammenlignet med andre kledninger.



Anbefalt terskelverdi for bestillere: Komposittplater u/ oppheng: maks. **35,0** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Ressursgrunnlaget avhenger av type metall og kunststoff. Samtlige er ikke-fornybare. Kunststoffet er normalt oljebasert.



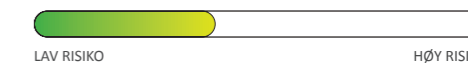
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Materialgjenvinning vanskeliggjøres på grunn av komposittoppbyggingen. Det fleste produkter er egnet for direkte ombruk.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Overflatebehandling og kunststoff i kjernen må kontrolleres spesielt for helse- og miljøfarlige stoffer. Det er ofte vanskelig å fremskaffe dokumentasjon for kjernen.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant.



Modifisert trevirke

Modifisering av tre innebærer at trevirket behandles for å bli mer motstandsdyktig, som regel mot råte eller mekanisk belastning for økt levetid. Eksempler på modifisering er kunstig malming, impregnering, furfylling, plastinjisering og varmebehandling. Til fasader er varmebehandlede, acetylerede, furfyllerte og kobberimpregnerte treprodukter særlig populære.

Modifisering av treet innebærer en kjemisk eller termisk prosess som vil øke klimagassutslipp sammenlignet med en ubehandlet fasade. Utslipp varierer med modifiseringsteknikk.

Modifisert tre er et alternativ til ubehandlet trevirke og egner seg godt når trevirket har ekstra stor fuktpåkjenning eller er i kontakt med jord. Modifiseringen vil endre treet's egenskaper og gjør det som regel også hardere og mer sprøtt. Varmebehandling og furfylling gir treet en mørk brunfarge og vil bidra til at fasaden ikke grånes ujevnt slik ubehandlede trefasader kan gjøre.

Modifisert trevirke produseres både i Norge og i Europa.

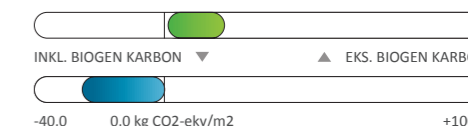
Modifisert trevirke er basert på fornybare ressurser, og mange produsenter i Norden bruker råmaterialer fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Modifisert trevirke har lang levetid i forhold til ubehandlet tre. Dette åpner for en rekke ombruksmuligheter, med forbehold om endring av krav rundt kjemisk innhold. Avhendet trevirke går i hovedsak til energigjenvinning. Kobber (CU)- og kobber/krom/arsen (CCA)- impregnert trevirke skal behandles som farlig avfall ved endt brukstid.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Utslipp varierer med modifiseringsteknikk og tresort. Varmebehandling gir høyest utslipp. Oppgit utslipp for 19-21mm tykt trevirke. Transportavstand fra produksjonssted er også av stor betydning, men ikke inkludert i slideren.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Eks. biogent karbon: maks. **6,50 kg CO₂-ekv/m²**

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er fornybare og i hovedsak rikelige. Truede tresorter kan imidlertid forekomme. PEFC og FSC er sertifikater for bærekraftig skogdrift.



Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Kobber (Cu)-impregnert trevirke skal behandles som farlig avfall etter gjeldende praksis. Modifisert trevirke er ofte egnet for ombruk.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Noen modifiseringskilder innebærer tilsetning av kjemikalier, og enkelte inneholder forbindelser på REACH listen eller Prioritetslisten. Kobber er en miljøgift.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant.



Naturstein

Naturstein er en kommersiell, bruksrelatert betegnelse på det som geologisk kalles bergarter. En fasade med naturstein kan bestå av plater, fliser eller blokker. Det er mulig å bruke mange ulike bergarter. Granitt, skifer, kalkstein og marmor er vanlige bergarter brukt i fasade. Luftede natursteinskledninger henges normalt på en bakenforliggende metallkonstruksjon ved hjelp av dybler og braketter. En steinforblending kan også utføres som en en tørrmur av steiner lagt oppå hverandre foran et armeringsnett.

Naturstein utvinnes og bearbeides flere steder i Norge, men norsk stein blir også transportert til utlandet for bearbeiding, noe som vil ha store konsekvenser for totale klimagassutslipp.

Klimagassutslipp for selve steinen er knyttet til råvareuttak, bearbeiding og transport for bearbeiding av råmaterialet, som ofte kan være langt. Lite svinn og kort transportavstand gir lavest utslipp. Transportlengde og -type til bearbeidingssted vil ha stor betydning for utslippet, på grunn av materialets høye vekt og ofte store svinn. Størrelse på platene og krav til overflaten vil påvirke svinnmengde.

Klimagassutslippet avhenger i stor grad av tykkelsen på steinen. Viste utslipp gjelder for steinfliser med tykkelse 15-40 mm, men murte produkter med tykkelse 125-150 mm er registrert med utslipp over 130 kg CO₂-ekv/ m².

Utslipp knyttet til produksjon og transport av opphengssystem og innfesting samt fuging vil også påvirke det totale klimagassutslippet til kledningen. Klimagassutslipp for opphengssystem av stål er i området 10-20 kg CO₂-ekv/ m² fasade, som vil komme i tillegg til utslipp fra steinenflisene. Murte steinfasader har ikke behov for opphengssystem.

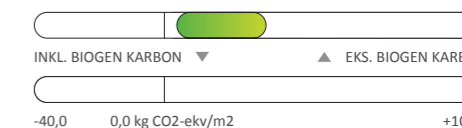
Naturstein har meget lang levetid og lite vedlikeholdsbehov. Ved prosjektering av fasader av naturstein bør det tas hensyn til demontering ved utforming av fasaden slik at steinen kan brukes flere ganger. Når demontering ikke er mulig er naturstein velegnet som fyllmasse.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Angitt utslipp er for 15-40 mm fasadestein uten opphengssystem. Utslipp knyttet til innfestingskomponenter og fuging vil påvirke det totale klimagassutslippet fra kledningen.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Steinfliser 15-40 mm: maks. **9,50** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Stein er en ikke-fornybar men rikelig ressurs.



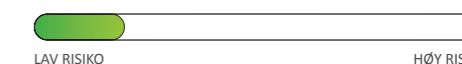
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Naturstein har gode ombruksegenskaper. Selv etter 100-150 års levetid, kan fasadeplater ombrukes som kledning og steinen kan knuses og benyttes som fyllmasse eller tilslag.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Naturstein inneholder ingen helse- og miljøfarlige stoffer. Evt overflatebehandling med kjemikalier må vurderes separat via sikkerhetsdatablad for aktuelle produkter.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Naturstein har ingen avgassing til innemiljøet. En eventuell overflatebehandling må vurderes separat.



Puss

Puss består av grovpuss og slutt puss. Grovpussen armeres med et armeringsnett av glassfiber. Fasadesystemer består av puss direkte på murt underlag, på isolasjonsplater på vegg eller på luftet ytterkledning av mineralske plater.

Puss-systemer kan brukes utvendig på alle veggtyper. De egner seg både ved fornyelse og etterisolering av eksisterende vegger og til nybygg. Nyere pussprodukter som inneholder aerogelisolasjon er nå tilgjengelige på det norske markedet, og egner seg spesielt godt til etterisolering av fasader. Aerogel kan ha en betydelig påvirkning på produktets klimagassutslipp og er ikke medregnet i klimagassutslippdata under.

Produktene som inngår i et puss-system produseres normalt ved ulike anlegg. Puss-systemer som forhandles i Norge er i hovedsak produsert i anlegg i Norden og Europa.

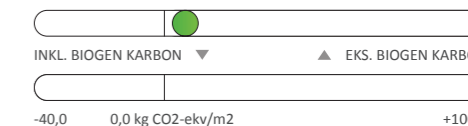
Kommersielle puss-systemer kommer i dag ferdig blandet, og det er derfor ikke mulig å bruke lokale tilslag på stedet. Som med andre komposittmaterialer, er puss-systemer ikke egnet for materialgjenvinning siden det er vanskelig å skille materialene fra hverandre.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Klimagassutslipp fra puss-system er moderate. Oppgitte utslipp gjelder for puss-system uten isolasjon, slik at utslippet er sammenlignbart med andre kledninger på isolerte vegger.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Puss u/ underlag: maks. **3,00** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Pussen er vanligvis basert på Portlandsement og alkalibestandige glassfibre. Pussen inneholder også en kopolymer bindemiddel. Ressursene er ikke-fornybare men stort sett rikelige.



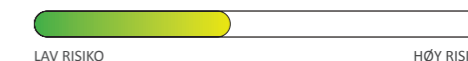
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Materialgjenvinning vanskeligjøres pga. forskjellige materialer.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Puss-systemer inneholder normalt ikke miljøgifter.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Puss er normalt et lavemitterende materiale.



Teglstein

Teglstein består av leire, chamotte, og eventuelt gjenvunnet tilsetning. Steinen produseres ved at leire formes og brennes ved ca. 800-1000 grader i ca. 3 timer. I løpet av denne prosessen fjernes alt vann fra leireblandingen og materialet blir keramisk.

Teglstein kan brukes både som kledning, som hovedbæring i ytter- og innervegger og som overflatemateriale på gulv og dekker. Utvendig teglstein som utsettes for fukt må være frostsikker. Dette innebærer normalt brenning ved en høyere temperatur i produksjonen. Teglstein produseres i Norden og Europa. Det produseres ikke lenger teglstein i Norge.

Noen europeiske produsenter har teglsteinsprodukter som inneholder en del gjenvunnet materiale. Per nå er det vanligere å ombruke teglstein som fyllmasse, eller i andre produkter som tilslag i betong, dekke på tennisbane og under jord som dreneringsmasser.

Teglsteinens lange levetid er en fordel når det gjelder ombruk. Ombruk av teglstein kan være tidkrevende, men er fullt mulig, spesielt dersom veggen er murt med kalkmørtel. Teglsteinsvegger bør generelt mures med den svakeste mørtelen som er praktisk mulig for å maksimere mulighetene for ombruk. Dersom teglsteinen er ødelagt eller ikke kan ombrukes, kan steinen knuses og brukes som fyllmasse.

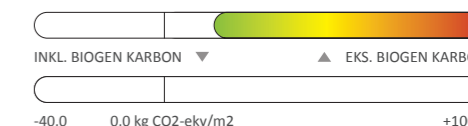
Det pågår i dag mye forskning og innovasjon i teglsteinsproduksjon. Produksjon av konvensjonelle teglstein med fornybar energi er et eksempel. Det er også forsket på å lage teglstein av restprodukter fra byggeplasser og industri i stedet for nye materialressurser. Det finnes flere hullteglprodukter med lave klimagassutslipp som er spesielt egnet for pussede innvendige vegger og bærende konstruksjoner.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Klimagassutslipp vil variere med brenningsgrad og energikilde for brenning. Europeisk teglproduksjon benytter både naturgass og kull. Dette vil ha stor betydning for utslippsverdiene.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Teglstein: maks. **65,00** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Ressursgrunnlaget er ikke-fornybart men rikelig.



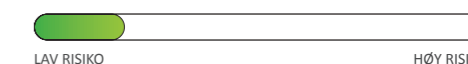
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Teglstein er vedlikeholdsfritt med lang levetid. Tegl kan ombrukes direkte eller knuses. Direkte ombruk forutsetter at teglen er murt med en svak mørtel, og er arbeidsintensivt.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Det forekommer sjelden, men miljøgifter kan finnes i leiren som brukes som grunnlag for teglproduksjon, og kan også tilsettes i forbindelse med glasering eller fargesetting av teglsteinen.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Teglstein er et lavemitterende materiale.



Ubehandlet trevirke

Det er lang tradisjon for ubehandlede trefasader i Norge og vi har mange bygg som har stått med ubehandlede fasader i flere hundre år. Trevirkets miljøkvaliteter forsterkes ved at det ikke blir brukt kjemiske midler til overflatebehandling. Det ubehandlede treet er vedlikeholdsfritt og gir derfor lave vedlikeholdskostnader. Ubehandlet trevirke utendørs blir raskt farget grått og det er viktig med kunnskap om hvor treet grånes for å kunne utforme en fasade som holder seg godt over tid. Overflatebehandling av jernvitrol vil gi en jevn gråning uten negativ miljøpåvirkning.

Kjerneved av furu, gran og osp er norske treslag som egner seg til bruk i en ubehandlet trefasade. Kjerneved av eik og lerk har også blitt mye benyttet de siste årene, men disse treslagene må som regel importeres.

Ubehandlede trefasader har meget lave klimagassutslipp. Importerte tresorter kan gi høyere utslipp som følge av transport. Transportavstand og -type er avgjørende for størrelsen på utslippet.

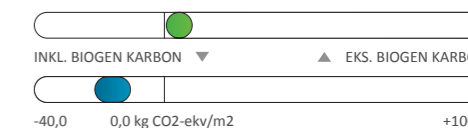
Ubehandlet trevirke er en fornybar ressurs, og mange produsenter i Norden bruker råmaterialet fra sertifisert bærekraftig skogbruk. Funksjonell levetid for ubehandlede trefasader er meget lang forutsatt at treet ikke har kontinuerlig fukt påkjenning og får tørke ut etter å ha blitt utsatt for fukt. Ubehandlet tre er meget godt egnet for ombruk og materialgjenvinning, samt energigjenvinning.

Miljødokumentasjon
BREEAM NOR : MAT 01 / MAT 05



Global Oppvarming BREEAM NOR : MAT 01

Ubehandlede trefasader har meget lave klimagassutslipp. Transport fra produksjonsstedet er av stor betydning, og er ikke inkludert i figuren.



Anbefalt terskelverdi for bestillere:

Eks. biogent karbon: maks. **2,00** kg CO₂-ekv/m²

Ressursgrunnlag BREEAM NOR : MAT 03

Råmaterialene er fornybare og i hovedsak rikelige. Truede tresorter kan imidlertid forekomme. PEFC og FSC er sertifikater på bærekraftig skogdrift.



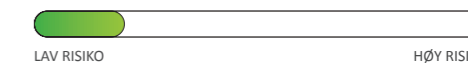
Sirkulærøkonomi EGNETHET FOR GJENVINNING

Ubehandlet tre er meget godt egnet for ombruk og materialgjenvinning.



Miljøgifter BREEAM NOR : MAT 01

Ubehandlet tre inneholder ikke helse- og miljøfarlige stoffer.



Inneklima BREEAM NOR : HEA 02

Ikke relevant.

