



Iso3

ISOLERT TRESTENDER

Energibesparende og byggevennlig

Iso3[®] er spesialutviklet for å klare energikravene i teknisk forskrift med vegger bygd med 200mm isolasjon.

Gode rom

MOELVEN[®]

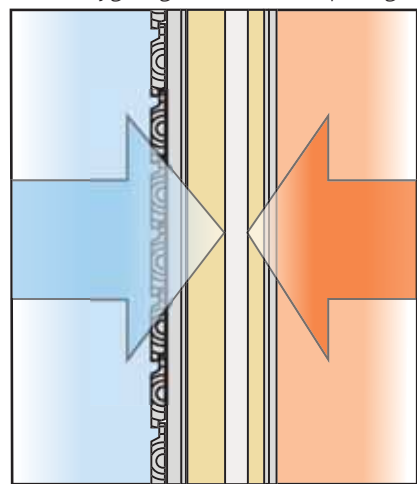
Iso3®

er spesialutviklet for å klare energikravene i teknisk forskrift med vegger bygd med 200mm isolasjon. Isolasjonsskjernen fjerner kuldebroene i bindingsverket slik at veggkonstruksjonen får betydelig lavere varmetap.

Iso3® leveres i dimensjoner tilpasset energikrav fra TEK 07 til passivhus med strenge toleransekrav, noe som gjør produktet nøyaktig og byggevennlig. Rektangulær form og tre på hver side av isolasjonsskjernen gjør at Iso3® ved konstruksjon og bygging behandles som vanlig heltre.

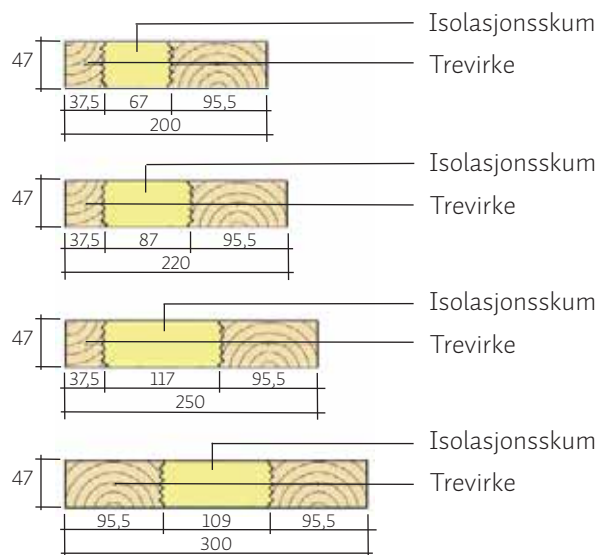
Spar energikostnader

Et hus bygget med Iso3® vil gi lavere fyringsutgifter i hele husets levetid. Konstruktive energitiltak som Iso3® har ikke begrenset levetid, slik som for eksempel varmegjenvinnere i ventilasjonssystemet eller elektronisk strømstyring. Man kan derfor trygt regne med at innsparingen i energi kommer både



Kuldebrobryter

dagens og fremtidige huseiere til gode. Regnet over husets levetid vil man med Iso3® i bindingsverket spare 42.000 kWh sammenlignet med vanlig bindingsverk. Eksemplet som er brukt i brosjyren er en småhusbolig på 160 BRA bygget iht TEK 07, hentet fra SINTEF Byggeforsks "Energitiltak og varmetapsberegning". (Mineralullklasse 37.)



Mer boareal eller større vindusareal ?

Iso3® brukt i vegg med 200mm isolasjon gir en u-verdi på 0,18, som tilsvarer kravet i teknisk forskrift fra 1.8.2009. Andre bindingsverkløsninger må opp i 250mm vegg for å klare dette kravet. Siden dette medfører at man taper ca 4 kvm boareal, ønsker mange å holde veggtykkelsen på 200mm isolasjon. Da er Iso3® løsningen !

Ved bruk av konvensjonelt gjennomgående bindingsverk i 200mm vegg er det vanlig å kompensere for at man ikke klarer 0,18 gjennom å øke isolasjonsmengden i tak og golv og bruke lavenergivinduer. Dette innebærer ekstrakostnader knyttet til materialer, prosjektering og beregninger. Noen velger også å redusere vindusarealet for å kompensere for en for dårlig vegg. Med Iso3 gis man større frihet til å beholde et fornuftig vindusareal i boligen.

Bygg raskere og mer nøyaktig

Iso3® har strenge toleransekrav, noe som gir mindre plunder og heft i byggefasen. I forhold til trelast i grove dimensjoner er Iso3® rettete og mer nøyaktig fordi produktet er laminert og fordi det brukes spesialsortert og nedtørket trelast. Dette gir presis isolasjonsinnlegging, og forhindrer luftfylte rom som fører til kuldebroer og varmetap. I forhold til stendere med 36mm tykkelse, gir Iso3® med 47mm tykkelse en mye bedre anleggsflate å skjote veggplater på. Særlig er dette en fordel når det brukes gips. Iso3® leveres i standard lengder på 2,4 og 3,0m for mindre svinn og enklere håndtering. Andre lengder og prekapp tilbys ved forespørsel.

Sammenligning av vegg-løsninger med 200mm isolasjon

Vegg-løsning 200mm	Dimensjon	U-verdi 0,18	U-verdi 0,22	Gips-vennlig	Enkel isolering	Lav vekt	Form-stabil	Konstruksjons-vennlig
Iso3	47 x 200	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I-profil	48 x 200	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗
Limtre	36 x 200	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓
Limtre	48 x 200	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Justert trelast	36 x 198	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓
Justert trelast	48 x 198	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Utforet (36x148 + 36x48)	36 x 196	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗



Økonomisk eksempel ved bruk av Iso3®

En bindingsverksvegg med 200mm isolasjon + påføring av ytterligere 50mm isolasjon tilfredsstiller kravet til U-verdi 0,18 i vegg. Ekstrakostnadene ved ekstra materialer og en arbeidsoperasjon til utgjør ca. kr 37.000, jf tabellen.

Byggherrens ekstrakostnader for 250mm krysslågt bindingsverk		
Arbeidskostnad innvendig utlekting	85 kr/kvm	15 365 kr
Kostnad leker 36 x 48 mm	41 kr/kvm	7 336 kr
Arbeidskostnad ekstra mineralullinnlegging	33 kr/kvm	5 861 kr
Kostnad 5 cm ekstra mineralull	27 kr/kvm	4 823 kr
Kostnad 5 cm ekstra utføring	200 kr/vindu	4 000 kr
Sum ekstra arbeid og materialer		37 385 kr

Iht Holte Prosjekt 2009

Ekstrakostnadene for innvendig utlekting gjør at Iso3® faller rimeligere ut, selv før man tar med kostnadene for det vanlige bindingsverket på 198 mm. For øvrig må man huske at man ved å bruke 250mm isolasjon mister 3,6 kvm boareal, noe som vil ha en verdi på kr 90.000 om man regner en kvadratmeterpris på kr 25.000.

Klima

Iso3® bidrar til lavere energiforbruk i hus, og dermed til lavere utslipp av CO₂. Produktet bidrar også til reduserte klimautslipp gjennom at treet lagrer karbon i produktets levetid. Polyuretankjernen er et oljeprodukt. Gjennom å bruke oljeproduktet som isolasjon i stedet for til forbrenning bidrar en både til lagring av karbon og til lavere energiforbruk.

Miljø

Det er utarbeidet egen miljødeklarasjon, EPD nr. 124N, i henhold til ISO 21930 "Environmental declaration of building products". Denne viser at energibruken knyttet til fremstilling og bruk (fra vugge til grav) utgjør 16 MJ per løpemeter Iso3®. Energiinnholdet ved forbrenning utgjør 53 MJ. Produktet har med andre ord et positivt energiregnskap, noe som kommer av at trevirke er en fornybar energikilde. I tillegg kan det nevnes at i vårt eksempel på småhusbolig vil energien brukt til å produsere Iso3® bare være 1/20 del av den energien Iso3® bidrar til å spare i redusert fyringsbehov over husets levetid.

Produktet inneholder ingen stoffer på miljømyndighetenes obs-liste eller prioritetsliste over farlige stoffer.

Produktet skal ved avhending behandles som brennbart restavfall og energi gjenvinnes i egnet forbrenningsanlegg.

Polyuretanet som brukes i Iso3® er en tokomponent-polyuretan, fremstilt av oljeproduktene isocyanat og polyol. Blandet med hverandre ekspanderer og herder de to komponentene raskt, og blir et homogent og stabilt polyuretanskum. Utherdet polyuretanskum er stabilt og har ingen helseskadelige virkninger. Polyuretan omfattes derfor heller ikke av regler om emballering, merking og salg av kjemiske stoffer. Drivgassen som gir ekspansjonen er miljøvennlig vanddamp. Polyuretanskummet er det samme som brukes i for eksempel madrasser og en rekke bygningsmaterialer. I Iso3® er cellene i polyuretanet lukket, noe som gir de gode isolasjonsegenskapene. Av samme grunn trekker ikke polyuretanet vann. Polyuretanet er spesialutviklet i samarbeid med BaySystems.

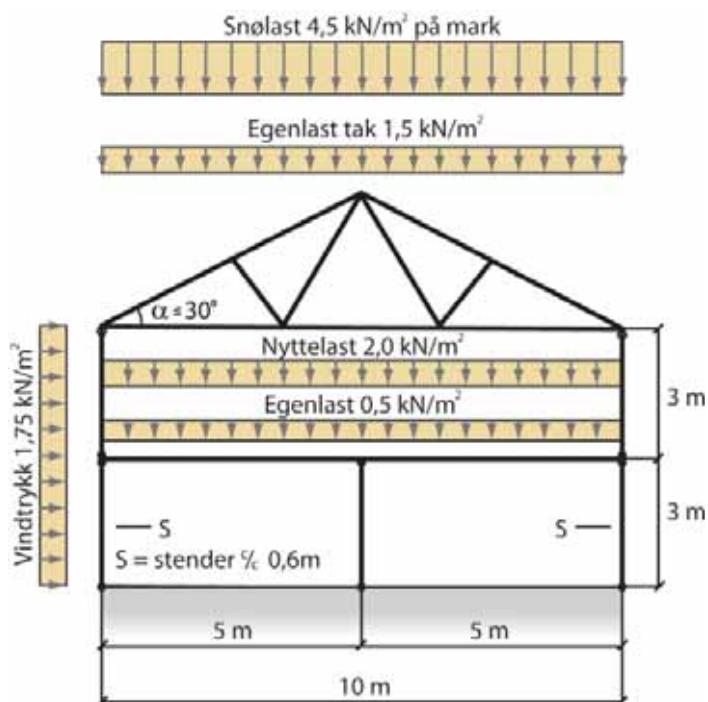
Iso3®- stenderen

er et trebasert lettprofil bestående av to flenser av fasthetsklasse C24 og et stegmateriale i polyuretanskum. Fullt statisk samvirke for tverrsnittet gir god bæreevne som kan beregnes iht. NS 3470 pkt.12.1.9 Slanke trykkstaver.

For vegghøyder opp til 4 m er kapasitet gitt i tabellene.

Isolasjonsevnen er meget god (lav U-verdi) i forhold til profilets tverrsnittshøyde.

Beregningseksempel for last på stender



Eksemplet over viser et småhus i 2 etasjer. Taket bæres av takstoler som spenner fritt mellom ytterveggene. Etasjeskiller har opplegg midt på spennvidden. Figuren viser bredde og høyde på huset samt lastene som er brukt i eksemplet.

I henhold til NS 3490 (Tabell E.3.1.B2 (13)) kan dimensjonerende vertikallast på stender S i bruddgrensetilstand regnes ut slik:

Snølast:	$4,5 \times 0,8 \times 1,5 \times 10 / 2 \times 0,6 =$	16,20 kN
Egenlast tak:	$1,5 \times 1,2 \times 10 / 2 \times 0,6 =$	5,40 kN
Egenlast etasjeskiller:	$0,5 \times 1,2 \times 5 / 2 \times 0,6 =$	0,90 kN
Egenlast vegg:	$0,5 \times 1,2 \times 6 \times 0,6 =$	2,16 kN
Nyttelast:	$2,0 \times 1,05 \times 5 / 2 \times 0,6 =$	3,15 kN
SUM vertikallast:		27,81 kN

Samtidig horisontallast fra vindtrykk: $1,75 \times 1,5 \times 0,6 = 1,58\text{ kN/m}$

Dimensjonerende karakteristisk last for stender S kan regnes slik: $(1,5 \times 10 / 2 + 4,5 \times 0,8 \times 10 / 2 + 0,5 \times 5 / 2 + 0,5 \times 6 + 2,0 \times 5 / 2) \times 0,6 = 20,85\text{ kN}$. Det er denne verdien som anvendes ved dimensjonering i forhold til villetrykk.

Kapasitet per stender uten vindlast

Neste tabell angir dimensjonerende kapasitet per stender ved vertikal trykkbelastning for stenderlengder på henholdsvis 2,4 m, 2,7 m, 3,0 m og 4,0 m. Det er forutsatt at stenderne er fastholdt mot utknekkning i veggplanet, for eksempel med kontinuerlig kledning på innsiden og vindsperre av platemateriale på utsiden.

Stender-dimensjon mm	Maksimal stender lengde m	Lastvarighets-klasse A Langtidslast kN	Lastvarighets-klasse B Halvårslast kN
47x200	2,4	53	80
	2,7	49	74
	3,0	45	68
	4,0	31	47
47x220	2,4	55	82
	2,7	52	78
	3,0	48	72
	4,0	35	52
47x250	2,4	57	85
	2,7	54	82
	3,0	52	77
	4,0	40	59
47x300	2,4	86	130
	2,7	85	127
	3,0	83	124
	4,0	75	112

Dimensjonerende kapasitet per stender v/vertikal veggbelastning. Klimaklasse 1 eller 2. Materialfaktor = 1,25.

Kapasitet per meter vegg med vindlast

Tabellen angir dimensjonerende vertikallastkapasitet per meter vegg for yttervegger med stenderavstand c/c 600 mm, og gjelder for vegger med en samtidig virkende vindlast på $1,75\text{ kN/m}^2$. Vindlasten er dekkende for småhus de aller fleste steder. For større bygg og vindlaster må det dimensjoneres spesielt i hvert enkelt tilfelle.

Stender c/c 600mm Dimensjon mm	Maksimal stender lengde m	Lastvarighets-klasse A Langtidslast kN	Lastvarighets-klasse B Halvårslast kN
47x200	2,4	105	63
	2,7	92	55
	3,0	77	46
	4,0	34	20
47x220	2,4	112	67
	2,7	100	60
	3,0	87	52
	4,0	43	26
47x250	2,4	120	85
	2,7	110	82
	3,0	98	77
	4,0	57	59
47x300	2,4	183	110
	2,7	170	102
	3,0	157	94
	4,0	108	65

Dimensjonerende vertikallastkapasitet for vegger med stender avstand c/c 600 mm og samtidig virkende karakteristisk horisontal vindlast på maks. $1,75\text{ kN/m}^2$.

Dimensjonerende kapasitet for svilletrykk

I de fleste tilfeller vil bunnsvillens evne til å oppta last på tvers av fiberretningen være dimensjonerende ved bruk av Iso3®. Svilletrykket kan kontrolleres i bruksgrensetilstand (karakteristisk last) ved å tillate maksimal 2 mm deformasjon i svillen.

Dette gir noe større kapasitet og bæreevne enn ved kontroll av svilletrykket i bruddgrensetilstand.

Karakteristisk verdi for svilletrykket ved bruk av Iso3® som svill, med plassering på grunnmur som angitt i de etterfølgende eksemplene, er basert på omfattende tester utført av Norsk Treteknisk Institutt.

Plassering med full anleggsflate mot grunnmur		
Svilletrykk ved maksimal tillatt deformasjon på 2 mm	32,5 kN	

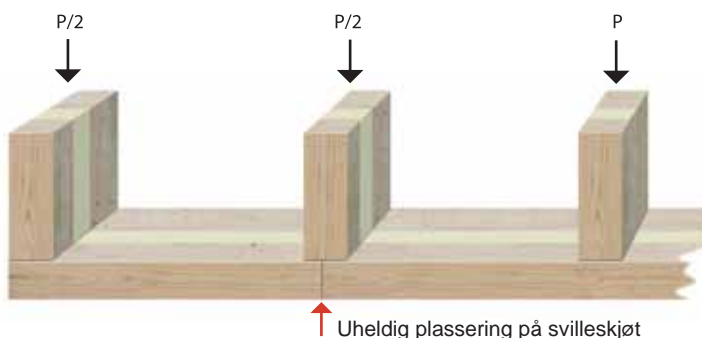
Med plassering av svill med utkraging over grunnmur er maksimalt tillatt svilletrykk angitt i figuren under.

Plassering med 50mm utkraging over grunnmur		
Svilletrykk ved maksimal tillatt deformasjon på 2 mm	23,7 kN	22,1 kN

Som det fremgår er verdiene mer enn tilfredsstillende for de lastverdier som går frem av lastberegningseksemplet på forrige side. Dette gjelder for stenderen vendt begge veier, både med og uten utkraging.

Som det fremgår av illustrasjonene kan Iso3® i vegg benyttes begge veier, dvs. både med minste og største tredel vendende utover. Dette gir fleksibilitet i forhold til ulike grunnmursløsninger og i forhold til dør- og vindusinnfesting.

Ved plassering av stender må en være oppmerksom på at svillens evne til å ta last uten å deformere er lavere i enden av svillen og ved svilleskjøt:



Plassering av stender på svill har stor betydning for tillatt last P p.g.a. trykket tvers på fibre i svillen.

Egenskaper ved brann

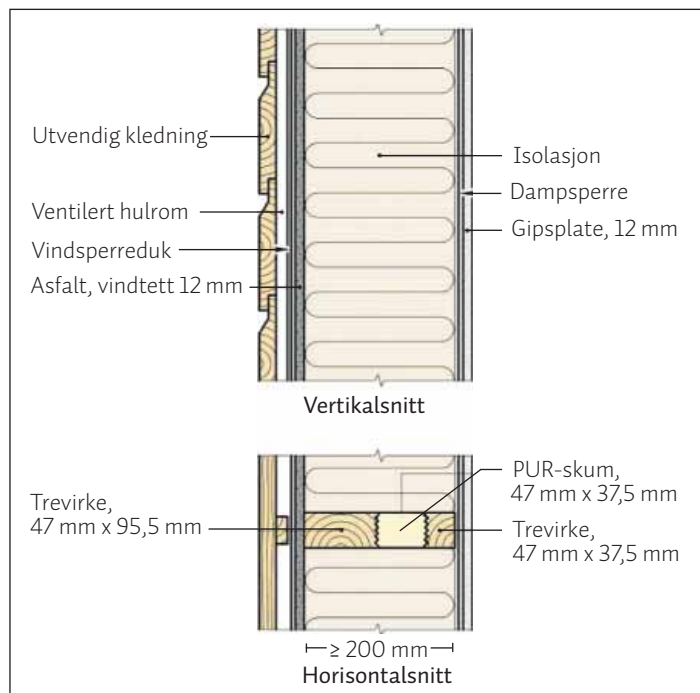
Iso3-stenderen klassifiseres som brennbart materiale i henhold til NS 3919 og ISO 1182. Ved beregning av brannmotstand i henhold til NS 3470-2 settes nominell forkullingshastighet for trevirket β_n lik 0,80 mm/min.

Veggkonstruksjoner med Iso3-stenderen og innvendig kledning, isolasjon og vindsperre av platemateriale kan anvendes der det kreves brannmotstand REI 15 og EI 30 i henhold til Teknisk Forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK). Iso3 kan også benyttes i vegger der det er krav om REI 30, men da skal det anvendes innvendig kledning av spon eller gips, i tillegg til at den største treflensen skal vende utover. Med dobbel gipsvegg, kan Iso3 også anvendes der det kreves EI60.

U-verdier

Iso3® er utviklet med tanke på at kravene til energieffektive bygg i fremtiden blir enda strengere, samtidig som markedet i økende grad etterspør lavenergiboliger. Moelven tilbyr derfor Iso3® i tverrsnitt opptil 300mm. Iso3 250 (47x250) med 48mm påføring gir vegg en U-verdi på 0,12, et eksempel på en slank passivhusvegg. Avhengig av byggemåte og materialvalg kan man redusere U-verdien ytterligere.

Det kan regnes med følgende varmegjennomgangs-koeffisienter (U-verdier) i henhold til NS-EN 6946 for en yttervegg, som illustrert i figuren under, bestående av Iso3-stendere og Iso3 topp- og bunnsvill. Stenderavstand 600 mm. Mineralullklasse 37.



Stenderdimensjon mm	Isolasjonstykkel mm	U-verdi W/m²K	Kuldebroverdi W/mK
47x200	200	0,18	0,014
47x220	220	0,16	0,012
47x250	250	0,14	0,009
47x300	300	0,12	0,009

Kuldebroverdiene er oppgitt for å kunne regne på varmetap knyttet til ekstra treverk i veggene, f.eks. losholter rundt vinduer og dører og doble sviller. Kuldebroverdien er vesentlig lavere enn vanlig heltre.

Detalløsninger for Iso3®

Iso3® har tilnærmet samme styrke som vanlig trelast og kan stort sett anvendes som vanlig trelast. Illustrasjonene på disse sidene viser hvordan enkelte detaljer bør utføres for å ivareta egenskapene ved produktet best mulig. Se også hjemmesidene for eksempel på bruk av Iso3 sammen med andre byggematerialer.

Illustrasjon 1

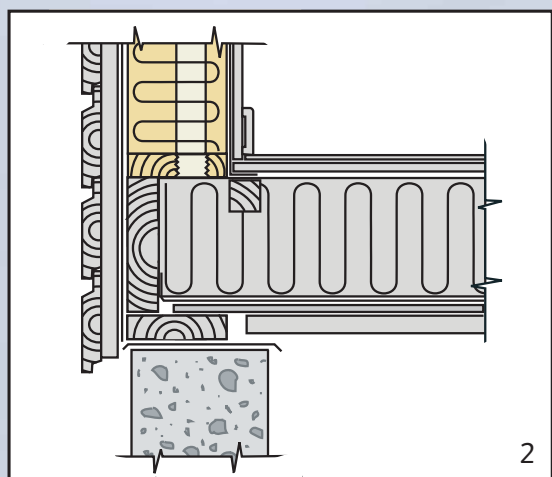
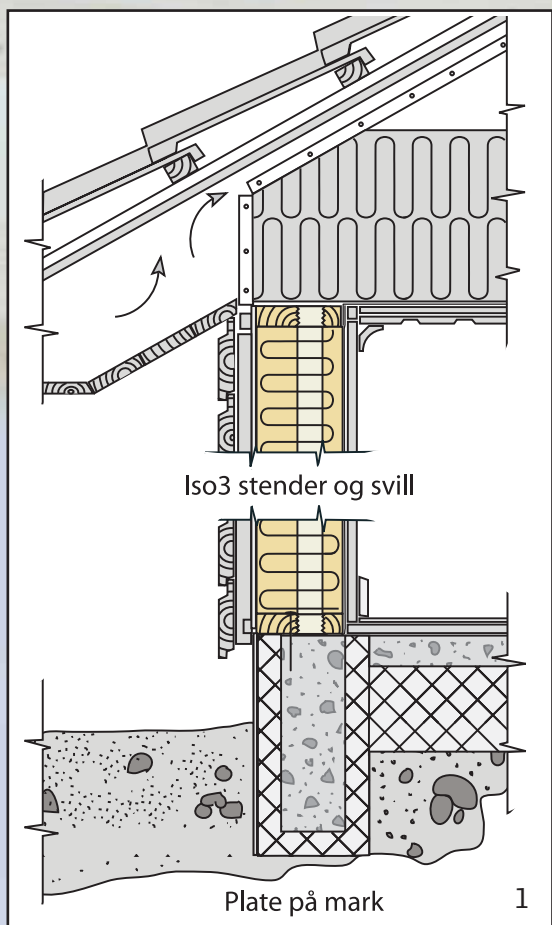
Utkragende bindingsverk over grunnmur/plate på mark løses på samme måte som for vanlig trelast. For ringmurløsninger tilsvarende illustrasjonen, skal den største trectykkelsen vende utover. Dimensjonerende last i forhold til svilletrykk er angitt på side 5.

Illustrasjon 2

På ringmur kan Iso3® anvendes som illustrert. For å unngå unødvendige kuldebroer, bør ikke gulvspon gå ut under bunnsvillen. Dette gjelder også for løsninger med plate på mark.

Illustrasjon 3

Hulltaking bør generelt gjøres i polyuretandelen eller i den største tredelen. Ved hulltaking i tredelen, bør hullet være i midten av denne.





Teknisk godkjenning
 Iso3® er testet og gitt teknisk
 godkjenning nr 2610 fra
 SINTEF Byggforsk.
 Godkjenningen kan
 lastes ned på www.iso3.no.

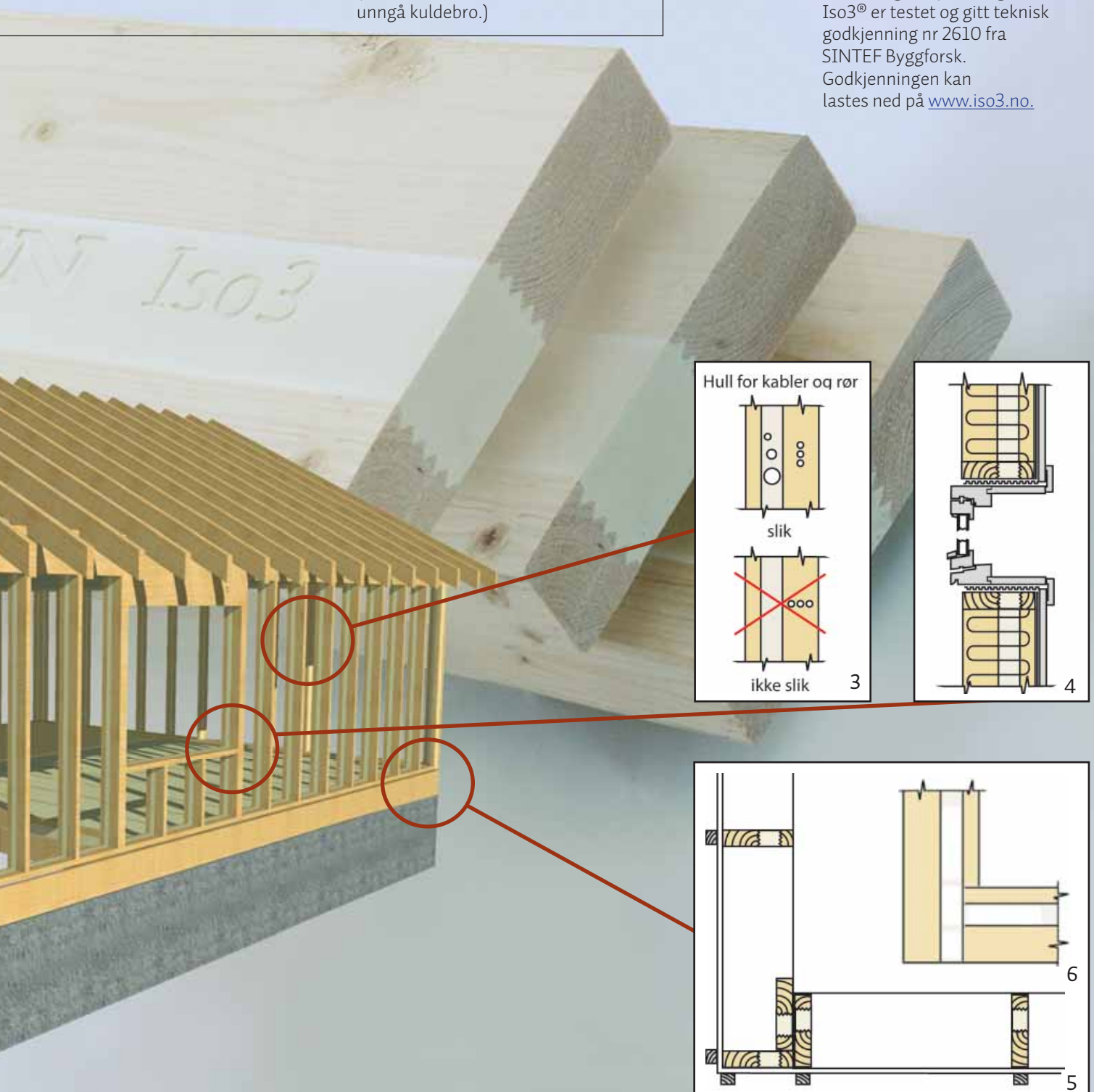
Illustrasjon 4

Illustrasjonen viser vertikalsnitt gjennom vindu. Ved tradisjonell innfesting av vindu langt ut i veggen, bør Iso3-stendere og losholter ha den største tretykkelsen vendende ut, slik at vindusskruene får feste i treverk og ikke i polyuretandelen. Dette kan kombineres med at øvrige stendere har den største tretykkelsen vendende innover.

Illustrasjon 5/6

Hjørnene er tradisjonelt en utfordring i forhold til kuldebroer. Hjørneløsningen som er illustrert tar hensyn til Iso3s egenskaper som kuldebrobryter, og gir en isolasjonsmessig riktig anvendelse av produktet. Både stendere og sviller kan vendes, slik at man kan bygge med den tynneste treflensen utover.

Hjørneløsning for stendere: 5
 Hjørneløsning for sviller: 6
 (Svillene kappes som illustrert for å unngå kuldebro.)





Iso3® - Klimariktig og byggevennlig

- Klarer U-verdi 0,18 med vanlig 200mm isolasjon i yttervegg
- Dimensjoner opptil 300mm for lavenergi- og passivhus
- Miljødeklart med EPD etter ISO 14025 og ISO 21930
- Rektangulær form og ingen spesialdetaljer - brukes som vanlig trelast
- Lette, formstabile og byggevennlige materialer basert på spesialsortert trelast
- God flensbredde (47mm) for enkel skjøting av platematerialer

Moelven Wood AS

Tel.: 63 95 97 50

Faks: 63 95 97 80

e-post: post.wood@moelven.com

www.iso3.no