SINTEF Teknisk Godkjenning

TG 2593

Utstedt første gang: 26.08.2009
Revidert: 26.11.2021
Korrigert: 01.03.2024
Gyldig til: 01.03.2027
Forutsatt publisert på
www.sintefcertification.no

SINTEF bekrefter at

Unihouse trehusmoduler og elementer

er vurdert å være egnet i bruk og tilfredsstiller krav til produktdokumentasjon i henhold til forskrift om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk (DOK) og forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK), for de egenskaper, bruksområder og betingelser for bruk som er angitt i dette dokumentet.

1. Innehaver av godkjenningen

Unihouse S.A.
ul. Rejonowa 5
17-100 Bielsk Podlaski, Poland
www.unihouse.pl

2. Produktbeskrivelse

2.1 Generelt

Unihouse trehusmoduler er prefabrikkerte bygningsmoduler basert på trekonstruksjoner i vegger, gulv og tak. Konstruksjonene leveres også som et konstruksjonssystem med fabrikkfremstilte yttervegg-elementer, elementer til etasjeskiller og takelementer. Modulene og elementene er primært beregnet til småhus og for bolighus i flere etasjer. Bruksområdet er nærmere angitt i pkt. 3.

Modulene og elementene leveres normalt med utvendige og innvendige kledninger, vinduer, dører og tekniske installasjoner montert i fabrikken. Ferdig tekket takkonstruksjon kan også være inkludert. Moduler leveres også med våtrom.

Modulenes dimensjoner tilpasses det enkelte byggeprosjekt. Maksimal modulbredde er 5,5 m, maksimal lengde er 16,0 m, og maksimal høyde er 3,3 m.

Elementene produseres i fabrikk i henhold til spesifikasjoner for det enkelte bygg og monteres sammen på byggeplass. Maksimal lengde er 16,0 m, og maksimal høyde er 3,3 m.

2.2 Godkjenningens omfang

Modulene og elementene er basert på et standard konstruksjonssystem som beskrevet i denne godkjenningen, men tilpasses forøvrig hvert enkelt byggeprosjekt. Godkjenningen omfatter utforming av standard konstruksjonssystem i henhold til pkt. 2.3 for vegger, gulv og tak, inkludert våtromskonstruksjoner, standard tilslutningsdetaljer mellom moduler/elementer, og prinsipp for tilslutning til fundamenter.

Godkjenningen omfatter ikke overflatebehandlinger, gulvbelegg, vinduer og dører. Godkjenningen omfatter heller ikke bygningsdeler som trapper, balkonger, takdrenasje, sanitærutstyr eller tekniske installasjoner som elektriske systemer og ventilasjonssystemer. Dette spesifiseres og dokumenteres separat for hvert enkelt byggeprosjekt. Godkjenningen omfatter heller ikke kontroll av montasje på byggeplass.

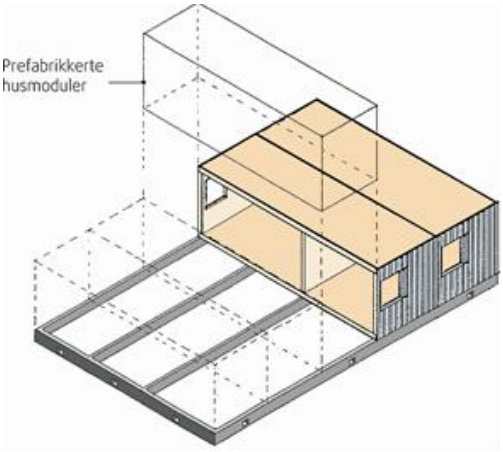


Fig. 1
Prinsipiell bruk av Unihouse trehusmoduler.

2.3 Konstruksjonsdetaljer

Spesifikasjon av de enkelte materialer og komponenter anvendt i modulene og i elementene er vist i Tabell 1. Egenskapene til disse skal være dokumentert av de respektive produsentene. Materialene som er oppgitt i Tabell 2 monteres på byggeplass og omfattes ikke av godkjenningen. Disse materialene er angitt for å bedømme at egenskapene til ferdige konstruksjoner er som angitt i pkt. 4, og at standard konstruksjonsdetaljer er i henhold til SINTEFs anbefalinger.

Eksempler på prinsipiell oppbygning av gulv, vegger og tak er vist i fig. 2 – 14. Antall plater og platetype er avhengig av brannmotstand, se Tabell 3. Yttervegger utføres alternativt også med doble stendere for økt bæreevne og brannmotstand.

Yttervegger kan være supplert med påforing av 50 mm x 50 mm bindingsverk og 50 mm mineralull innenfor dampsperren for å øke varmegjennomgangsmotstanden.

Detaljert utførelse av modulene og tilhørende sammenføynings-detaljer er beskrevet i "*Standard konstruksjonsdetaljer for Unihouse trehusmoduler og elementer tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2593*". Den versjonen av konstruksjonsdetaljene som til enhver tid er arkivert hos SINTEF utgjør en formell del av godkjenningen.

3. Bruksområder

Unihouse trehusmoduler og elementer kan brukes til oppføring av en eller fleretasjes bolighus i brannklasse 1 og 2. Bruk av modulene og elementene i brannklasse 3 er ikke dekket av godkjenningen, og må dokumenteres særskilt av ansvarlig foretak i hvert enkelt byggeprosjekt. Før Unihouse trehusmoduler og elementer velges for bruk i et prosjekt, må det også kontrolleres hvorvidt det i prosjektet er stilt krav til strengere eller andre ytelser enn de preaksepterte gitt i veiledningen til TEK.

Tabell 1
Unihouse trehusmoduler og elementer – Materialspesifikasjoner

Material / komponent	Spesifikasjon [1]	TG/PS [2]	Brannklassifisering [3]	CE-merking [4]
Bærende komponenter				
Trevirke	Konstruksjonsvirke med fasthetsklasse i henhold til spesifikk dimensjonering. Fuktinnhold maks 18 %	-	D-s2,d0	EN 14081-1
Fingerskjøtt trevirke	Konstruksjonsvirke fra KD Spruce KVH, Milwood LCC, Hasslacher Preding Holzindustrie Gmb eller Stora Enso AB, med fasthetsklasse i henhold til spesifikk dimensjonering. Fuktinnhold maks 18 %	-	D-s2,d0	EN 15497
Limtre	Limtre fra Hasslacher Preding Holzindustrie GmbH eller Stora Enso AB, med fasthetsklasse i henhold til spesifikk dimensjonering.	-	D-s2,d0	EN 14080
I-bjelker	- Steico I-joists med fasthetsklasse i henhold til spesifikk dimensjonering - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	-	D-s2,d0	ETA 06/0238
Parallellfiner	- Steico LVL R og X med fasthetsklasse i henhold til spesifikk dimensjonering - Kerto LVL med fasthetsklasse i henhold til spesifikk dimensjonering - Ultralam R og X med fasthetsklasse i henhold til spesifikk dimensjonering - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	- TG 2142 -	D-s2,d0	EN 14374
Bygningsplater				
Undergulv og taktro	- 12 - 22 mm Kronospan, eller Egger OSB/3. Formaldehydklasse E1 - 9 - 22 mm Swiss Krono OSB/3 - 16-22 mm Forestia sponplater - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	- TG 2575 TG 2280	D-s2,d0	EN 13986
Underlagsplater i gulv	- 4 - 30 mm Steico Underfloor og Isorel porøse trefiberplater - 10 - 25 mm Fermacell fibergipsplater - 30 mm Fermacell Estrich-Element med mineralull - 20 - 25 mm Rigips Rigidur E fibergipsplater - 30 mm Rigips Rigidur E med mineralull - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	- - - - - 	E A2-s1,d0 $A2_{fl}$,s1 A2-s1,d0 A2-s1,d0 	EN 13986 ETA 03/0050 ETA-18/0723 EN 15283-2 -
Innvendig veggavstivning	- 8 - 18 mm Kronospan , Sonae Arauco eller Egger OSB/3 - 9 - 18 mm Swiss Krono OSB/3 - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	- TG 2575 	D-s2,d0 D-s2,d0 	EN 13986 EN 13986
Utvendig underkledning yttervegger	- 12,5 mm Fermacell fibergipsplater type GF-W2 - 12,5 mm Rigips Riduro gipsplater - 12,2 mm Rigips Rigidur H fibergipsplater - 8 - 18 mm Kronospan eller Egger OSB/3 - 9 - 18 mm Swiss Krono OSB/3 - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	- - - - TG 2575 	A2-s1,d0 A2-s1,d0 A2-s1,d0 D-s2,d0 D-s2,d0 	ETA 03/0050 EN 520 EN 15283-2 EN 13986 EN 13986
Kryssfiner	- 4 - 25 mm kryssfiner type EN 636-2 og EN 636-3 fra Sklejka-Pisz Paged S.A. -Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	-	t < 9 mm: E t ≥ 9 mm: D-s2,d0	EN 13986
Kledninger				
Utvendig trekledning	Min. 19 mm trekledning klasse A i henhold til EN 15146	-	D-s2,d0	EN 14915
Utvendig platekledning	- 8 - 12 mm Cembrit fibersementplater - 10 - 12 mm Cedral fibersementplater - 8 - 12 mm Cetris sementsponplate - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	TG 20085 - - 	A2-s1,d0 A2-s1,d0 A2-s1,d0 	EN 12467 EN 12467 EN 13986
Innvendig kledning	- 12,5 mm og 15 mm Rigips, Siniat eller Gyproc gipsplater type A, DF, H1, H2 - 12,5 mm Rigips Riduro gipsplater - 12,5 mm Rigips Rigidur H fibergipsplater - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	- - - 	A2-s1,d0 A2-s1,d0 A2-s1,d0 	EN 520 EN 520 EN 15283-2

(fortsetter på neste side)

Tabell 1, fortsettelse

Material / komponent	Spesifikasjon [1]	TG/PS [2]	Brannklassifisering [3]	CE-merking [4]
Varmeisolasjon				
Isolasjon mellom stendere, gulvbjelker og taksperrer	- Isover Piano glassull med λ_D = 0,037 W/mK - Isover Mata glassull med λ_D = 0,039 W/mK - Isover Super Mata glassull med λ_D = 0,033 W/mK - Isover Aku-Plyta glassull med λ_D = 0,037 W/mK - Rockmin Plus stein ull med λ_D = 0,037 W/mK - Rockwool Ventiroc Super steinull med λ_D = 0,033 W/mK - Rockton and Toprock Super steinull med λ_D = 0,035 W/mK - Paroc WAS 35tt steinull med λ_D = 0,033 W/mK - Paroc eXtra steinull med λ_D = 0,036 W/mK - Paroc FPY 1 and UNM 37 steinull med λ_D = 0,037 W/mK - Paroc FPS 17 steinull med λ_D = 0,038 W/mK	-	A1	EN 13162
Sperresjikt				
Dampsperre	-Min. 0,15 mm RaniMoBar polyetylenfolie -Min. 0,15 mm Isover Stopair 1104 polyetylenfolie - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	TG 20201 - 	- - 	EN 13984
Vindsperre	- Tyvek® FireCurb Soft - Delta Vent WB - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	TG 2043 TG 2586 	B-s1,d0 - 	EN 13859-2 EN 13859-2
Kombinert undertak og vindsperre	- Tyvek® Pro, Pro Super or Pro Xtra - Delta Vent N polypropylene - mdm Ventia Neo og Gold - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	TG 2134 - - 	E - - 	EN 13859-1 EN 13859-1 EN 13859-1
Taktekning	- Protan SE PVC takmembran - Bauder PRO 40 asfalt takbelegg - Bauder Thermofol U15 PVC takmembran - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	TG 2010 TG 2377 TG 20024 	B_{ROOF}(t2) B_{ROOF}(t2) B_{ROOF}(t2) 	EN 13956 EN 13707 EN 13956
Teip	- SIGA klebesystem - Tectis Sitko klebesystem - Tyvek® Vindsperre Tape - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	TG 20134 TG 20448 TG 2043 	- - - 	-
Branntetting av gjennomføringer	- HILTI Firestop Intumescent Sealant CFS-IS - HILTI CFS-F FX Flexible firestop foam - Walraven Pacifyre IWM III Fire Strip	-	E E E	ETA 10/0406 ETA 10/0109 ETA 18/0916
Festemidler				
Spiker og skruer	For lastbærende forbindelser skal type og dimensjon være i henhold til spesifikke beregninger for hver enkelt leveranse. Korrosjonsbeskyttelse skal tilsvare varmforsinket stål i henhold til EN ISO 1461 ved utvendig bruk, korrosjonsbeskyttelse tilsvarende sinkbelegg i henhold til ISO 2081 for innvendig bruk.	-	A1	EN 14592
Beslag	Simpson Strong-Tie joist hangers	-	A1 A1 A1	ETA 04/0042, ETA 06/0034 ETA 07/0043
Monteringslim for plater	- Kiilti Kestopur 200/40 polyuretanlim - Kiilti Kestopur 1C30 polyuretanlim - Kiilti Kestopur D300 polyuretanlim	- - -	-	-
Våtrom				
Baderomsmembran	- Kiilto KeraSafe+ foliemembran - Kiilto KeraPro påstryykningsmembran - Mapeguard WP 90 og WP 200 foliemembran - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	TG 20672 TG 20671 TG 20575 	- - - 	-
Vannrør	- Uponor Aqua Pipe - Uponor Combi Pipe - Høiax rør-i-rør system - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	PS 0017 PS 0981 TG 20359 	- - - 	-
Avløpsrør	- Geberit Silent PP - Pipelife PP Smartline i henhold til DNV GL sertifikat K-6318 - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	- - 	- - 	-
Gulvsluk	Purus Joti - Produkter med SINTEF Teknisk Godkjenning for aktuelt område	PS 3339	-	-

[1] Ikke angitte materialdimensjoner skal være som spesifisert i "Standard konstruksjonsdetaljer" eller som prosjektert spesifikt for hvert enkelt byggeprosjekt

[2] Komponenten skal være i henhold til angitt SINTEF Teknisk Godkjenning (TG) eller SINTEF Produktsertifikat (PS)

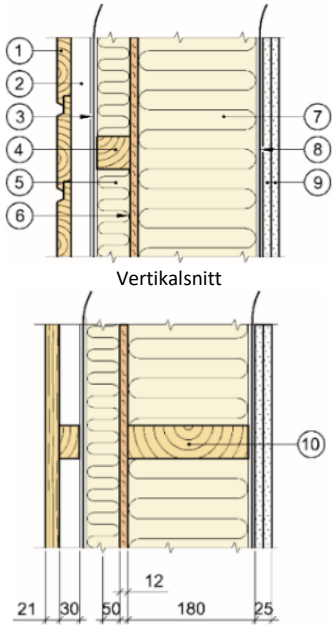
[3] Brannklassifisering i henhold til EN 13501-1, for bruk i henhold til "Standard konstruksjonsdetaljer"

[4] Komponenten skal være CE-merket i henhold til angitt produktstandard eller ETA

Tabell 2
Unihouse trehusmoduler og elementer – Spesifikasjoner av materialer som monteres på byggeplass

Material	Spesifikasjon [1]	Brannteknisk klasse [2]	CE-merking [3]
Gulv	14 mm parkettgulv	D_{fl}- s1	EN 14342
Underlagsplater i gulv	7 mm porøse trefiberplater - Steico Underfloor	E	EN 13986
Påstøp på gulv	50 mm fiberarmert betong (C8/C10)	A1	-
Glidesjikt under påstøp	Fuktsperre for aktuelt bruksområde	F	EN 13984
Akustisk isolasjon	50 mm Rockwool Steprock Super mineralull	A1	EN 13162

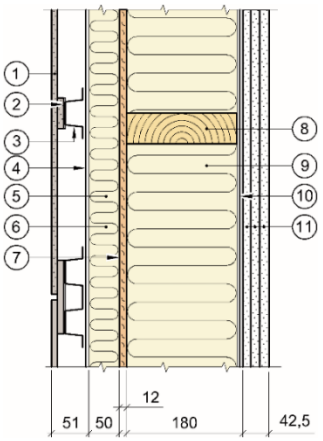
[1] Ikke angitte materialdimensjoner skal være som spesifisert i "Standard konstruksjonsdetaljer" eller som prosjektert spesifikt for hvert enkelt byggeprosjekt
[2] Brannklassifisering i henhold til EN 13501-1, for bruk i henhold til "Standard konstruksjonsdetaljer"
[3] Komponenten skal være CE-merket i henhold til angitt produktstandard



Vertikalsnitt
Horisontalsnitt

1	Trekledning	6	12 mm OSB/3 plater
2	30x50 mm lekter c/c 600 mm	7	Mineralull 180 mm
3	Vindsperre	8	Dampsperre
4	50x50 mm lekter c/c 600 mm	9	To lag 12,5 mm gipsplater type A eller DF
5	Mineralull 50 mm	10	50x180 mm stendere c/c 600 mm

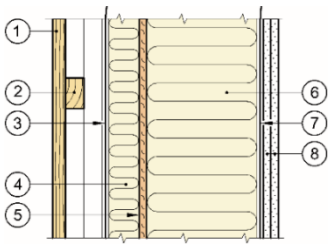
Fig.2
Prinsipiell oppbygning av yttervegger med horisontal trekledning



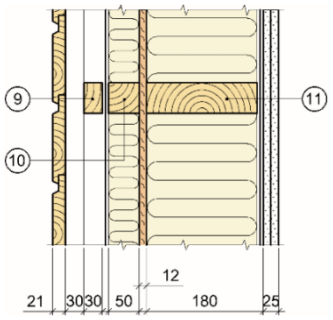
Horisontalsnitt

1	Fibersementplater	7	12 mm OSB/3 plater
2	EPDM mellomlegg	8	50x180 mm stendere c/c 600 mm
3	Vertikale stållekter c/c 600 mm	9	Mineralull 180 mm
4	Vindsperre	10	Dampsperre
5	50x50 mm horisontale lekter c/c 600 mm	11	Tre lag 12,5 eller 15 mm gipsplater type DF
6	Mineralull 50 mm		

Fig. 4
Prinsipiell oppbygning av yttervegger med forbedret brannmotstand og kledning av fibersementplater



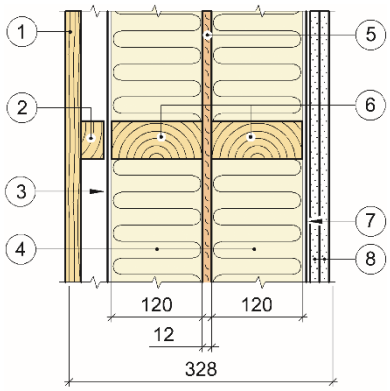
Vertikalsnitt



Horisontalsnitt

1	Trekledning	7	Dampsperre
2	30x50 mm vertikale lekter c/c 600 mm	8	To lag 12.5 mm gipsplater type A eller DF
3	Vindsperre	9	30x50 mm lekter c/c 600 mm
4	Mineralull 50 mm	10	50x50 mm lekter c/c 600 mm
5	12 mm OSB/3 plater	11	50x180 mm stendere c/c 600 mm
6	Mineralull 180 mm		

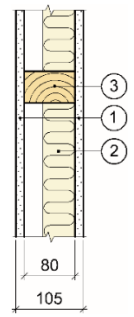
Fig. 3
Prinsipiell oppbygning av yttervegger med vertikal trekledning



Horisontalsnitt

1	Trekledning	5	12 mm OSB/3 plater
2a	30x50 mm lekter	6	50 x 120mm stendere c/c 600 mm
3	Vindsperre	7	Dampsperre
4	Mineralull 120 mm	8	12.5 mm gipsplate type DF

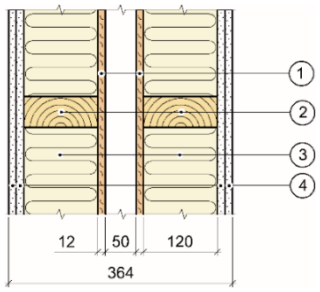
Fig. 5
Prinsipiell utførelse av yttervegger med dobbelveggkonstruksjon og liggende utvendig kledning. Ved behov for større varmeisolasjons-tykkelse festes 50 x 50 mm lekter horisontalt på innsiden eller utsiden av stenderne



Horisontalsnitt

1	Innvendig kledning	3	50 x 80 mm stendere c/c 600 mm
2	Mineralull 50 mm		

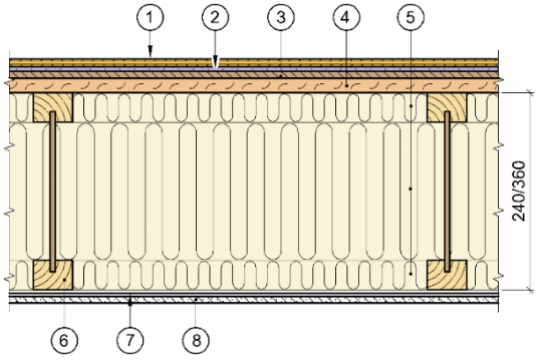
Fig. 6
Prinsipiell oppbygning av innervegger



Horisontalsnitt

1	12 mm OSB/3 plater	3	Mineralull 120 mm
2	50 x 120 mm stendere c/c 600 mm	4	To eller tre lag 12,5 eller 15 mm gipsplater type DF

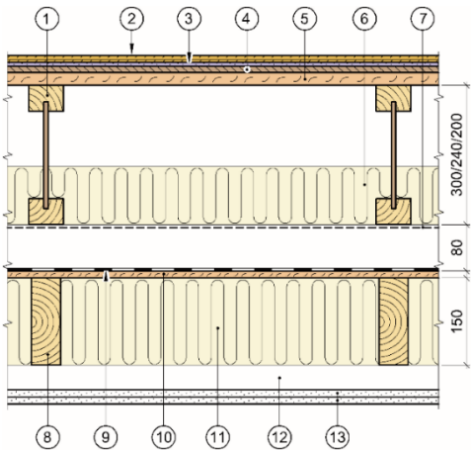
Fig. 7
Prinsipiell oppbygning av skillevegger mellom moduler



Vertikalsnitt

1	Stivt gulvmateriale	5	Mineralull
2	7 mm trefiberplate	6	Gulvbjelker c/c 600 mm
3	11 mm porøs trefiberplate	7	Vindsperre
4	22 mm OSB/3-plater	8	10 mm Fermacell plater

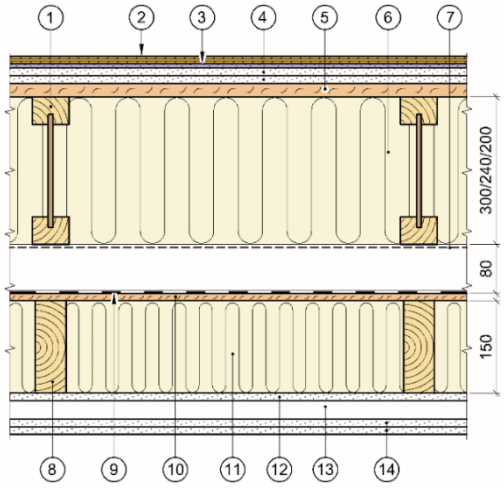
Fig. 8
Prinsipiell oppbygning av etasjeskiller over fundament. Bjelkedimensjon og bjelkeavstand i henhold til spesifikk dimensjonering



Vertikalsnitt

1	Gulvbjelker c/c 600 mm	8	50x150 mm himlingsbjelker
2	Stivt gulvmateriale	9	Dampsperre
3	7 mm trefiberplate	10	12 mm OSB/3 plater
4	11 mm porøs trefiberplate	11	Mineralull 150 mm
5	22 mm OSB/3-plater	12	30x50 mm lekter c/c 600 mm
6	Mineralull 100 mm	13	To lag 12,5 mm gipsplater type DF
7	Stålnetting		

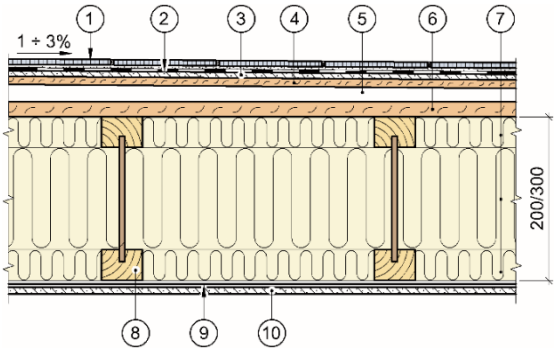
Fig. 9
Prinsipiell oppbygning av standard etasjeskiller mellom moduler. Øvre del er gulvkonstruksjon i øvre etasje, nedre del er tak/himlingskonstruksjon i nedre modul. Bjelkedimensjon og bjelkeavstand i henhold til spesifikk dimensjonering



Vertikalsnitt

1	Gulvbjelker c/c 600 mm	8	50 eller 60x150 mm himlingsbjelker
2	Stivt gulvmateriale	9	Dampåpen membran
3	7 mm trefiberplate	10	12 mm OSB/3 plater
4	To lag 12,5 mm gipsplater type DF	11	Mineralull 150 mm
5	22 mm OSB/3 plater	12	12,5 mm gipsplater type DF
6	Mineralull	13	30x50 mm lekter c/c 600 mm
7	Stålnetting	14	To lag 12,5 mm gipsplater type DF

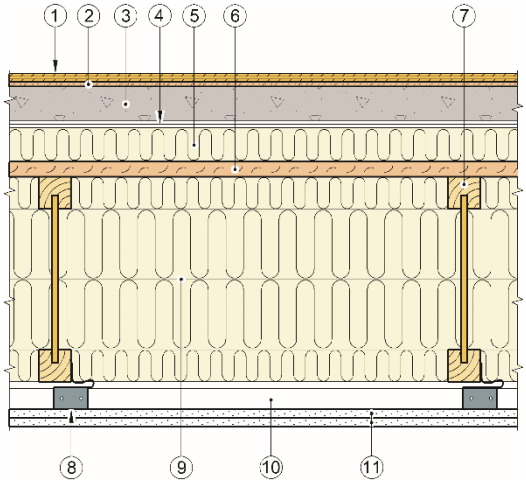
Fig. 10
Prinsipiell oppbygning av etasjeskiller med forbedret brannmotstand mellom moduler. Bjelkedimensjon og bjelkeavstand i henhold til spesifikk dimensjonering



Vertikalsnitt

1	Keramiske fliser	6	22 mm OSB/3 plater
2	Våtromsmembran	7	Mineralull
3	10 mm Fermacell plater	8	Gulvbjelker, maks c/c 300mm
4	12 mm OSB/3 plater	9	Vindsperre
5	30x50 mm skrå lekter c/c 250 mm	10	10 mm Fermacell plater

Fig. 11
Prinsipiell oppbygning av etasjeskiller i baderom over fundament. Bjelkedimensjon og bjelkeavstand i henhold til spesifikk dimensjonering. I etasjeskiller mellom moduler erstattes vindsperren med stålnetting



Vertikalsnitt

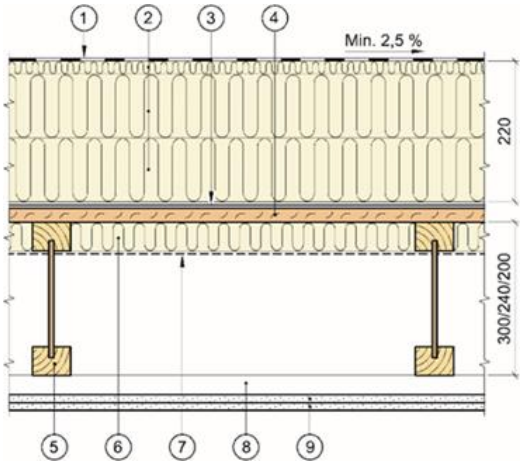
1	Gulvmateriale (byggeplass)	7	Gulvbjelke
2	7 mm trefiberplate (byggeplass)	8	Glava lydbøyle type I
3	Betongstøp 50 mm(byggeplass)	9	Mineralull 300 mm
4	Glidesjikt (byggeplass)	10	30x50 mm lekter c/c 600 mm
5	50 mm mineralull trinnlydplate (byggeplass)	11	12,5 mm gipsplate type DF
6	22 mm OSB/3 plate		

Fig. 12
Prinsipiell utførelse av etasjeskiller med påstøp. Bjelkedimensjon og bjelkeavstand i henhold til spesifikk dimensjonering

4. Egenskaper

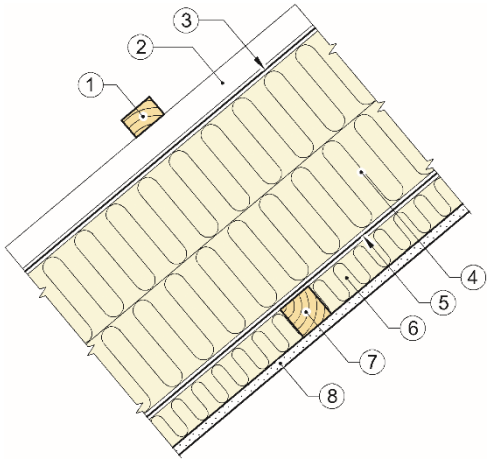
4.1 Bæreevne

Alle lastbærende komponenter dimensjoneres spesifikt for hvert enkelt byggeprosjekt, se pkt. 6.1.



1	Taktekning	6	Mineralull 50 mm
2	Mineralull	7	Stålnetting eller ståltråder
3	Dampsperre	8	30x50 mm battens c/c 600 mm
4	22 mm OSB/3 plater	9	To lag 12,5 mm gipsplater type DF
5	Takbjelker		

Fig. 13
Prinsipiell oppbygning av flate tak.
Bjelkedimensjon og bjelkeavstand i henhold til spesifikk dimensjonering



Vertikalsnitt

1	30x50 mm lekter c/c maks 350 mm	5	Dampsperre
2	36x50 mm lekter c/c 600 mm	6	Mineralull 50 mm
3	Kombinert undertak/vindsperre	7	50x50 mm lekter c/c 600 mm
4	Mineralull og sperrer c/c 600	8	12,5 mm gipsplate type DF

Fig. 14
Prinsipiell utførelse av isolert takelement

4.2 Egenskaper ved brannpåvirkning
Brannteknisk klasse i henhold til EN 13501-1 for produkter som inngår i Unihouse trehusmoduler og elementer er angitt i Tabell 1. Klassifiseringen gjelder for bruk som er beskrevet for standard modul- og elementkonstruksjoner.

4.3 Brannmotstand
Brannmotstanden for bygningsdelene er gitt i Tabell 3. Brannmotstanden er bestemt på basis av prøvninger og på beregninger i henhold til EN 1995-1-2 og håndboken *Brandsäkra Trähus versjon 3*. Oppgitt brannmotstand forutsetter den spesifiserte oppbygningen som er vist i "*Standard konstruksjonsdetaljer for Unihouse trehusmoduler og elementer tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2593"* og materialer som spesifisert i Tabell 1.

Dimensjonerende lastkapasitet ved ulykkesgrensetilstanden brann etter den angitte brannmotstandstiden er oppgitt i Tabell 3 som dimensjonerende last-/momentkapasitet ved brann.

Brannmotstanden gjelder ensidig brannekseponering fra innsiden for yttervegger, og fra undersiden for etasjeskiller og tak. For innvendige vegger gjelder brannmotstanden for ensidig brannekseponering, med mindre annet er angitt i tabell 3.

Dimensjonerende lastkapasitet for vegger i ulykkesgrense-tilstanden brann er gitt i Tabell 3 som maksimal sentrisk aksial belastning pr. meter vegg (kN/m). Dimensjonerende kapasitet ved brann for etasjeskiller med enkelt spenn og tak er gitt som maksimalt bøyemoment (kNm) per bjelke. "Full kapasitet" betyr at det ikke vil oppstå forkulling på trekonstruksjonen i løpet av brannekseponeringstiden fordi platekledningen beskytter konstruksjonen. Dimensjonerende kapasitet i brudd- eller bruksgrense vil derfor være dimensjonerende. Mineralullisolasjonen i tak/etasjeskiller forutsettes i noen tilfeller å være fastholdt. Se pkt. 6.2 vedrørende betingelser for bruk.

4.4 Lydisolering
Med standard skillekonstruksjoner mellom boligenheter som beskrevet i pkt. 2 og i *"Standard konstruksjonsdetaljer for Unihouse trehusmoduler og elementer tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2593"* er forventede lydisoleringsegenskaper i henhold til EN ISO 16283-1 og EN ISO 717-1 og -2 som følger for ferdige hus:

- Luftlydisolasjon $R'_w \geq 55$ dB
- Trinnlydisolasjon $L'_{n,w} \leq 53$ dB

Verdiene tilfredsstiller minstekrav til lydisolasjon mellom boliger i henhold til veiledningen til TEK17, dvs. lydklasse C i henhold til NS 8175:2012 uten omgjøringstall for utvidet frekvensområde / lavfrekvent lyd. For å tilfredsstille SINTEFs anbefalte krav til lydisolasjon mellom boliger må det gjøres supplerende tiltak, se Byggforskseriens 522.511 *Lydisolerende etasjeskillere med trebjelkelag i boliger*. Lydisolasjonen avhenger bl.a. også av montasjen av tekniske installasjoner, noe som må vurderes i hvert enkelt byggeprosjekt.

4.5 Varmeisolering
Tabell 4 viser varmegjennomgangskoeffisienter, U-verdi, for standard bygningsdeler som beskrevet i pkt. 2, beregnet i henhold til EN ISO 6946. Verdi for yttervegg er basert på en treandel for bindingsverket på 12,5 %, og omfatter ikke varmetap på grunn av ekstra trevirke rundt dør- og vindusåpninger. U-verdi for tak beregnes individuelt for hvert enkelt byggeprosjekt. Se forøvrig pkt. 6.4 om prosjektering av varmeisolering.

Yttervegger kan også være supplert med 50 mm x 50 mm vertikale lekter på innsiden eller 50 mm x 50 mm horisontale lekter på utsiden av stenderne for å øke total isolasjonstykkelse.

Tabell 3
Unihouse trehusmoduler og elementer – Brannmotstand og dimensjonerende lastkapasitet ved ulykkestilstanden brann

Bygningsdel [1]		**Brann motstand** [2]	**Dimensjonerende last ved brann** [3]
Yttervegger, fig. 2 og 3			
Alt. A	Innvendig kledning av to lag 12,5 mm gipsplater type A, enkle stendere	REI 30	Full kapasitet
Alt. B	Innvendig kledning av to lag 12,5 mm gipsplater type A, enkle stendere, og 50 mm innvendig påfòring med mineralullisolasjon i tillegg	REI 30	Full kapasitet
Alt. C	Innvendig kledning av to lag 12,5 mm gipsplater type DF, enkle stendere C24	REI 30	Full kapasitet
		REI 60	128 kN/m
Alt. D	Innvendig kledning av to lag 12,5 mm gipsplater type DF, doble stendere C24	REI 30	Full kapasitet
		REI 60	256 kN/m
Yttervegger med forbedret brannmotstand, fig. 4			
Alt. A	Innvendig kledning av to lag 15 mm gipsplater type DF pluss ett lag 12,5 mm gipsplater type DF, enkle stendere C24	REI 90	70 kN/m
Alt. B	Innvendig kledning av to lag 15 mm gipsplater type DF pluss ett lag 12,5 mm gipsplater type DF, doble stendere C24	REI 90	140 kN/m
Yttervegger, fig. 5			
Alt. A	Innvendig kledning av to lag 12,5 mm gipsplater type A, doble stendere	REI 30	Full kapasitet
Skillevegger mellom moduler, fig. 7			
Alt. A	Innvendig kledning av to lag 12,5 mm gipsplater type DF eller av ett lag 12,5 mm gipsplater type DF pluss ett lag 12,5 mm fibergipsplater (f.eks. Rigips Riduro eller Rigidur H), enkle stendere C24	REI 30	Full kapasitet
		REI 60	45 x 100: 6,0 kN/m [4] 50 x 100: 8,2 kN/m [4] 60 x 100: 13,9 kN/m [4] 80 x 100: 31,9 kN/m [4]
Alt. B	Innvendig kledning av to lag 12,5 mm gipsplater type DF eller av ett lag g 12,5 mm gipsplater type DF pluss ett lag 12,5 mm fibergipsplater (f.eks. Rigips Riduro eller Rigidur H), doble stendere C24	REI 30	Full kapasitet
		REI 60	45 x 100: 12,0 kN/m [4] 50 x 100: 16,4 kN/m [4] 60 x 100: 27,8 kN/m [4] 80 x 100: 63,8 kN/m [4]
Etasjeskiller mellom moduler, fig. 9 og 10			
Alt. A	Standard etasjeskille i henhold til fig. 9, himling av to lag 12,5 mm Siniat gipsplater type DF, 300 mm Steico I-joists SJ_{HB} 60/ SJ_{OSB} 60/ $SJ_{LVL,HB}$ 60/ $SJ_{LVL,OSB}$ 60 og 50 mm Rockwool Rockmin Plus med densitet 31 kg/m^3	REI 60	Bøyemoment 5.4 kNm/m Skjærkraft 5.2 kN/m
Alt. B	Etasjeskille med gulv og himling med forbedret brannmotstand i henhold til fig. 10, med to lag 15 mm and ett lag 12,5 mm Siniat gipsplater type DF, himlings-bjelker 60 x 150 mm C24 og 150 mm Rockwool Toproc med densitet 44 kg/m^3	REI 90	Full kapasitet
Etasjeskiller mellom boenheter, fig. 12			
Alt. A	Standard etasjeskille i henhold til fig. 12, himling av to lag 12,5 mm gipsplater type A eller DF	REI 30	Full kapasitet
Tak, fig. 14			
Alt. A	Himling av to lag 12,5 mm Siniat gipsplater type DF, 300 mm Steico I-joists SJ_{HB} 60/ SJ_{OSB} 60/ $SJ_{LVL,HB}$ 60/ $SJ_{LVL,OSB}$ 60, og 50 mm Rockwool Rockmin Plus med densitet 31 kg/m^3 mellom bjelkene	REI 60	Bøyemoment 5.4 kNm/m Skjærkraft 5.2 kN/m
Alt. B	Himling av to lag 18 mm Siniat gipsplater type DF, 300 mm Steico I-joists SJ_{HB} 60/ SJ_{OSB} 60/ $SJ_{LVL,HB}$ 60/ $SJ_{LVL,OSB}$ 60, og 50 mm Rockwool Rockmin Plus med densitet 31 kg/m^3 mellom bjelkene	REI 60	Bøyemoment 5.4 kNm/m Skjærkraft 5.2 kN/m
Alt. C	Himling av to lag 18 mm Siniat gipsplater type DF pluss ekstra nedhengt himling med 12,5 mm gipsplater type A, 300 mm Steico I-joists SJ_{HB} 60/ SJ_{OSB} 60/ $SJ_{LVL,HB}$ 60/ $SJ_{LVL,OSB}$ 60, og 50 mm Rockwool Rockmin Plus med densitet 31 kg/m^3 mellom bjelkene	REI 60	Bøyemoment 5.4 kNm/m Skjærkraft 5.2 kN/m

[1] Bygningsdeler isolert med steinull med densitet ≥ 27 kg/m^3, og maksimal vegghøyde 2,5 m
[2] Brannmotstand tilsvarende klassifisering i henhold til EN 13501-2. Innvendig brannekseponering.
[3] Vertikal lastkapasitet i ulykkesgrensetilstand brann. "Full kapasitet" betyr det at det ikke er reduksjon i kapasiteten som er bestemt i bruddgrensetilstanden
[4] Dimensjonerende lastkapasitet for èn veggdel, med stenderdimensjon som angitt. Maksimal vegghøyde 2,63 m.

Tabell 4
Varmeisolasjonskoeffisienter, U-verdi, for standard bygningsdeler basert på mineralullisolasjon med varmekonduktivitet λ_D= 0,035 W/(mK)

Bygningsdel	Total isolasjons-tykkelse mm	U-verdi W/m²K
Yttervegger i henhold til fig. 2, 3 og 4 med enkle stendere	230	0,18
Yttervegger i henhold til fig. 2, 3 og 4 med doble stendere	230	0,20
Yttervegger i henhold til fig. 5	240	0,18
Etasjeskiller over fundament, med I-bjelker i henhold til fig. 8	240	0,15
	300	0,12
	360	0,11
Etasjeskiller i baderom, med I-bjelker i henhold til fig. 11	240	0,16
	300	0,13

4.6 Bestandighet
Modulenes konstruksjon tilfredsstiller de generelle krav som SINTEF anbefaler når det gjelder klimaskallets tetthet og bestandighet.

5. Miljømessige forhold

5.1 Helse– og miljøfarlige kjemikalier
Modulene og elementene inneholder ingen prioriterte miljøgifter, eller andre relevante stoffer i en mengde som vurderes som helse- og miljøfarlige. Prioriterte miljøgifter omfatter CMR, PBT og vPvB stoffer.

5.2 Inneklimapåvirkning
Modulene og elementene er bedømt å ikke avgi partikler, gasser eller stråling som gir negativ påvirkning på inneklimaet, eller som har helsemessig betydning.

5.3 Påvirkning på jord og vann
Utlekkingen fra modulene og elementene er bedømt til å ikke påvirke jord og grunnvann negativt.

5.4 Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter
Materialene som inngår i modulene og elementene skal kildesorteres som trevirke, gips, restavfall og andre aktuelle avfallsfraksjoner ved avhending, og leveres til godkjent avfallsmottak der de kan materialgjenvinnes, energigjenvinnes eller deponeres.

5.5 Miljødeklarasjon
Det er ikke utarbeidet miljødeklarasjon (EPD) for Unihouse trehusmoduler og elementer.

6. Betingelser for bruk

6.1 Prosjektering av bæreevne
For tilfeller som ikke dekkes av angitt bæreevne i pkt. 4.1 skal bærende komponenter i modulene/elementene dimensjoneres spesifikt i henhold til NS-EN 1995-1-1 med tilhørende nasjonalt tillegg NA for hvert byggeprosjekt og leveranse. Laster skal bestemmes i henhold til NS-EN 1991-1 med tilhørende nasjonalt tillegg NA.

Dimensjonering av bæreevne skal omfatte aktuelle nyttelaster, vindlaster og snølaster, og inkludere vindforankring til fundamenter og forbindelser mellom moduler og mellom elementer.

Bjelkelag i etasjeskillere skal dessuten være dimensjonert i henhold til stivhetskriteriene i Byggforskserien 522.351 *Trebjelkelag. Dimensjoner og utførelse.*

6.2 Sikkerhet ved brann
For hver enkelt leveranse må nødvendig brannmotstand i henhold til TEK være bestemt for bygningsdeler som skal ha bærende og/eller branncellebegrensende egenskap ved brann. Konstruksjoner må dimensjoneres/dokumenteres for ulykkes-grensetilstand brann og brannmotstand i henhold til EN 1995-1-2, Brandsäkra Trähus versjon 3 eller relevante og gjeldende anvisninger i Byggforskserien.

Valg av produkter for innvendige og utvendige overflater, i hulrom bak utvendig kledning, isolasjon, etc. må baseres på preaksepterte ytelser gitt i veiledningen til TEK. Behovet for tiltak for å hindre brannspredning i fasaden må vurderes i hvert enkelt byggeprosjekt. Plateledninger skal monteres i henhold til leverandørenes montasjeanvisninger og Byggforskserien 543.204 *Montering av gips- og trefiberplater på vegger og himlinger*.

Gjennomføringer og føringsveier i bygningsdeler med brannmotstand samt overganger mot andre bygningsdeler må utføres slik at de ikke svekker bygningsdelens brannmotstand. Se Byggforskseriens 520.342 *Branntetting av gjennomføringer*.

Gjennomgående sjakter må utføres med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel, eller branntettes ved gjennomføring i branncellebegrensende bygningsdel.

Isolasjonen i tak og etasjeskiller må fastholdes med ståltråd med diameter minimum 1,5 mm, minimum tre ståltråder per isolasjonsplate og maksimal avstand c/c 350 mm. Alternativt kan det spennes et ståltrådnett med tråddiameter minimum 1,5 mm oppunder bjelkene. Feste med minimum 50 mm lange kramper.

6.3 Prosjektering av lydforhold i bygning med flere boenheter
For bruk i bygninger med flere boenheter skal modulene og elementene utføres med etasjeskillere og understøttende ytter- og innervegger tilpasset redusert lydoverføring som angitt i *"Standard konstruksjonsdetaljer for Unihouse trehusmoduler og elementer tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2593"*.

Mot alle vegger og gjennomføringer må det etableres elastiske avslutninger og overganger.

Vibrasjonsdempende klosser eller lister plasseres mellom bunnsvillen som gulvbjelkelaget hviler på og en egen toppsvill eller kantbjelken for himlingsbjelkelaget. Klossene må dimensjoneres for aktuelle laster.

Man bør generelt være varsom med å legge gjennomføringer for vannrør, ventilasjonskanaler eller andre installasjoner i lydisolerende skillekonstruksjoner.

6.4 Prosjektering av varmeisolering
For hver enkelt leveranse skal nødvendig energieffektivitet i henhold til TEK være prosjektert for det aktuelle byggeprosjektet. U-verdiene som er angitt i pkt. 4.5 kan anvendes for kontroll av minstekrav i TEK. Beregning av samlet varmetap for hver enkelt bygning gjøres med spesifikt beregningsprogram.

6.5 Fundament
Modulene og elementene skal plasseres på et kjellerfundament, ringmur eller åpen fundamentering som tilfredsstiller produsentens krav til toleranser vedrørende dimensjoner og planhet. Det forutsettes at fundamentet tilfredsstiller prinsippene for ventilasjon under moduler og gulvelementer, og at sikring mot fuktopptak i trematerialer er i henhold til Byggforskseriens anvisninger.

6.6 Montasje
Moduler og elementer skal monteres i henhold til konstruksjons-detaljene i *"Standard konstruksjonsdetaljer for Unihouse trehusmoduler og elementer tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2593"*, og spesifikke montasjedetaljer som er utarbeidet for hvert enkelt byggeprosjekt.

6.7 Våtrom
Våtrom skal være prosjektert og utført i henhold til prinsippene som er beskrevet i Byggforskserien og Byggebransjens Våtromsnorm (BVN) samt produktsertifikater og tekniske godkjenninger for de materialer og komponenter som inngår i våtrommet, se tabell 1.

6.8 Transport og lagring
Moduler og elementer skal være beskyttet mot nedbør under transport og lagring med en vanntett tekning eller emballasje inntil modulene og elementene er beskyttet med en permanent taktekning.

Både ved transport og lagring skal modulene og elementene være plassert på et plant underlag, med understøttelse på de samme steder som forutsatt i ferdig bygg.

7. Produkt- og produksjonskontroll
Unihouse trehusmoduler og elementer produseres av Unihouse S.A., ul. Rejonowa 5, 17-100 Bielsk Podlaski, Polen.

Innehaver av godkjenningen er ansvarlig for produksjons-kontrollen for å sikre at produktet blir produsert i henhold til de forutsetninger som er lagt til grunn for godkjenningen.

Fabrikkfremstillingen av produktet er underlagt overvåkende produkt- og produksjonskontroll i henhold til kontrakt om SINTEF Teknisk Godkjenning.

Produksjonsbedriften har et kvalitetssystem som er sertifisert i henhold til EN ISO 9001.

8. Grunnlag for godkjenningen
Unihouse trehusmoduler og elementer er vurdert på grunnlag av rapporter som er innehavers eiendom. Utførelse og tekniske detaljløsninger er vurdert på grunnlag av anbefalinger gitt i Byggforskseriens anvisninger.

9. Merking
Ved hver leveranse av moduler og elementer skal det medfølge leveransedokumenter som minimum inneholder produsentens navn og adresse, prosjektidentifikasjon og montasjespesifikasjoner for det aktuelle byggeprosjektet. Konstruksjonsdetaljene skal være i samsvar med detaljene i *"Standard konstruksjonsdetaljer for Unihouse trehusmoduler og elementer tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2593"*. Det kan også merkes med godkjenningsmerket for SINTEF Teknisk Godkjenning; TG 2593.

10. Ansvar
Innehaver/produsent har det selvstendige produktansvar i henhold til gjeldende rett. Krav kan ikke fremmes overfor SINTEF utover det som er nevnt i NS 8402.

for SINTEF

Hans Boye Skogstad

Hans Boye Skogstad
Godkjenningsleder