SINTEF Teknisk Godkjenning

TG 2220

Utstedt første gang: 23.08.2000
Revidert: 22.03.2021
Korrigert: 26.04.2024
Gyldig til: 01.02.2027
Forutsatt publisert på
www.sintefcertification.no

SINTEF bekrefter at

Moelven Modul

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

Moelven ByggModul AS
Postboks 163
2391 Moelv
www.byggmodul.moelven.com

2. Produktbeskrivelse

2.1 Generelt

Moelven Modul er fabrikkfremstilte husmoduler av tre som sammenbygges til større bygg.

Modulene produseres av golv-, vegg- og takelementer som monteres sammen i fabrikk. Modulene er bygget opp som tradisjonelle trekonstruksjoner med stendere/bjelker i standard avstand c/c 600 mm, innvendig kledning og mineralullisolasjon. I bygningsdeler mot det fri inngår også dampsperre, vindsperre og utvendig kledning eller taktekning. Takene er kalde og luftede tretak. Alternativt yttertak bygges som varme tak med innvendig nedløp. Disse bygges opp på modulene i fabrikk, og ferdigstilles på byggeplass.

Bredden og lengden på modulene tilpasses det enkelte prosjekt. Modulene produseres med bredder fra 2,5 til 4,2 m, og lengder opp til 13,2 m. Innvendig romhøyde er fra 2,4 til 2,8 m, med total modulhøyde 2,9 til 3,5 m.

For sammenkopling til nabomoduler kan modulene ha åpne langsider, ev. også åpne kortsider. Sammenkopling og tetting av skjøter mellom modulene utføres på byggeplass. Modulene kan kompletteres med egen yttertakkonstruksjon oppå modulens takelementer.

Godkjenningen omfatter standard utførelse av konstruksjonssystemet, dvs. veggkonstruksjoner, tak og etasjeskillere, inkludert våtrom, sammenføyning av moduler og elementer, og tilslutninger til fundament.

Spesifikasjon av de enkelte materialer og komponenter som inngår i konstruksjonssystemet er vist i tabell 1.

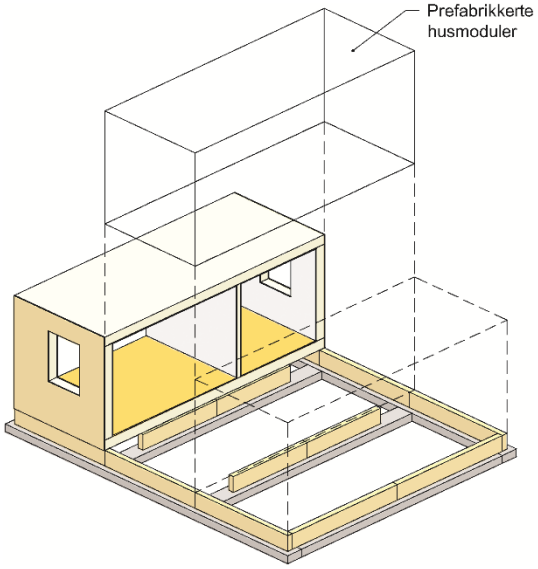


Fig. 1
Prinsipiell utforming av Moelven Modul med husmoduler som kobles sammen på byggeplass og ev. kompletteres med separat takkonstruksjon eller kompakt tak.

Godkjenningen omfatter ikke overflatebehandlinger, supplerende komponenter og konstruksjoner som fundamenter, trapper, vinduer og dører, balkonger, plassbygget yttertak, elektriske installasjoner og ventilasjonssystem. Godkjenningen omfatter heller ikke takdetaljer som utstikk, takrenner og nedløp, som også prosjekteres spesielt for hvert enkelt byggeprosjekt.

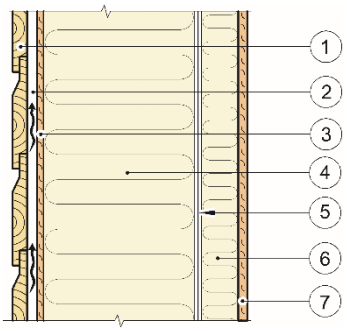
2.2 Konstruksjonsoppbygging

Oppbygging av modulelementene er vist i pkt. 2.3-2.7 og fig. 2-10. Tabell 1 angir materialspesifikasjoner for de enkelte delmaterialer og delkomponenter.

Konstruksjons- og montasjedetaljer er beskrevet nærmere i *"Standard konstruksjonsdetaljer for Moelven Modul tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2220"*. Den versjonen av detaljsamlingen som til enhver tid er arkivert hos SINTEF utgjør en formell del av godkjenningen

2.3 Ytterveggselementer

Fig. 2 viser prinsipiell oppbygning av yttervegger. Isolering og montering av dampsperre og innvendig kledning skjer i fabrikken, dels også etter at elementene er satt sammen til moduler.

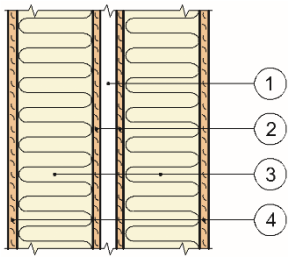


1	Utvendig kledning	5	Dampsperre
2	19 mm luftespalte	6	48 x 48 mm stående påføring + 50 mm mineralull
3	Vindsperreplate	7	Innvendig kledning
4	36 x 173/198 mm stendere + 175/200 mm mineralull		

Fig. 2
Oppbygning av yttervegger med utlektet og luftet liggende trekledning. Ytterveggene leveres med 175, 200 eller 250 mm isolasjon. Alternativt benyttes det utlektet tømmermannskledning eller stående dobbeltfalset kledning montert på 28 mm lekter og 9 mm sløyfer.

2.4 Skillevegger mellom moduler

Fig. 3 viser prinsipiell oppbygning av vegg for montasje mot nabomodul. Skillevegger mellom modulene kan ha en annen oppbygning pga. brann- og lydkrav, se pkt. 4.2 -4.4. Ved åpninger og i punkter for nedføring av laster fra 2. etg. monteres ekstra stendere/søyler i henhold til statiske beregninger for hvert enkelt bygg.

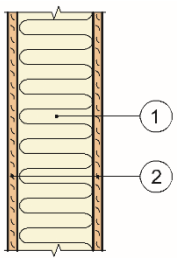


1	Min. 22 mm luftspalte	3	36/48 x 98 mm stendere + 100 mm mineralull
2	9 mm OSB-plate	4	Innvendig kledning

Fig. 3
Oppbygning av vegg mot nabomodul. Veggene har alternativt ekstra platelag på romsidene for å oppnå bedre lydisolasjon og brannegenskaper, se tabell 2.

2.5 Skillevegger i modulene

Fig. 4 viser prinsipiell oppbygning av skillevegger innen en modul.

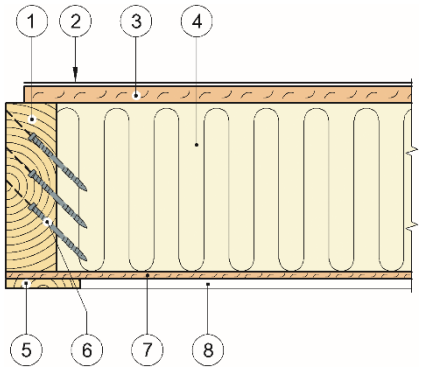


1	36/48 x 68/98 mm stendere + 70/100 mm mineralull	2	Innvendig kledning

Fig. 4
Oppbygning av skillevegger i modulene. Det produseres også varianter med flere platelag.

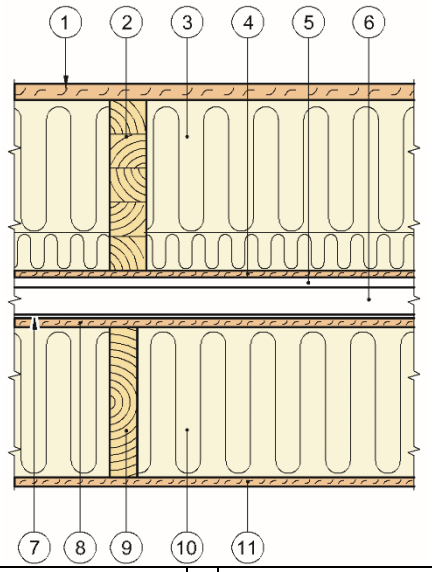
2.6 Golv og etasjeskillere

Fig. 5 – 7 viser prinsipiell oppbygning av modulenes golv-konstruksjon mot fundament. Elementene har langsgående hovedbjelker (kantbjelker) på hver side av modulene, og tverrgående sekundærbjelker. Bjelkene dimensjoneres i henhold til statiske beregninger som utføres i hvert enkelt tilfelle i henhold til aktuelle belastninger og spennvidder.



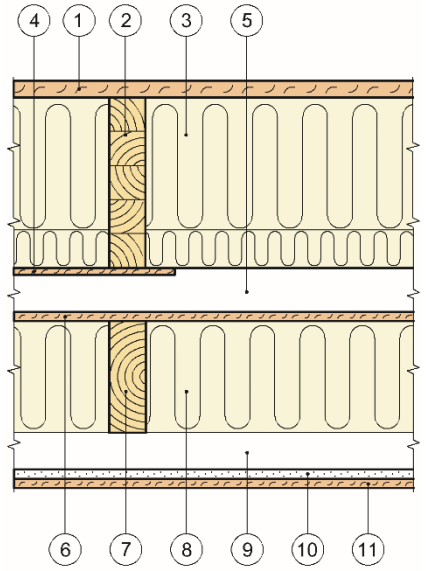
1	Kantbjelke	5	13 x 98 mm svill
2	Golvbelegg	6	2 - 4 stk. 6,5 mm skråstilte skruer til tverrbjelker avhengig av modulbredde og nyttelast
3	22 mm sponplate	7	Kledning under modul, stubbloft
4	Min. 36 x 223 mm bjelker + 225 mm mineralull	8	13 mm strølekt

Fig. 5
Eksempel på oppbygning av golvelementet i moduler. Konstruksjonen utføres også med 270 mm høye bjelker og tilsvarende tykk mineralull. Alternativt benyttes 9 mm gipsplater eller kryssfiner på undersiden. Som alternativ til golvbelegg kan parkett eller laminatgolv benyttes.



1	22 mm sponplate	7	PVC transportfolie (kan bli liggende I ferdig bygg)
2	48 x 225 mm BN-bjelker c/c 600 mm	8	12 mm sponplate
3	175 + 50 mm mineralull	9	36 x 198 mm himlingsbjelker
4	9 mm fuktbestandig sponplate	10	200 mm mineralull
5	13 mm strølekt	11	12 mm sponplate
6	36 mm svill montert på byggeplass		

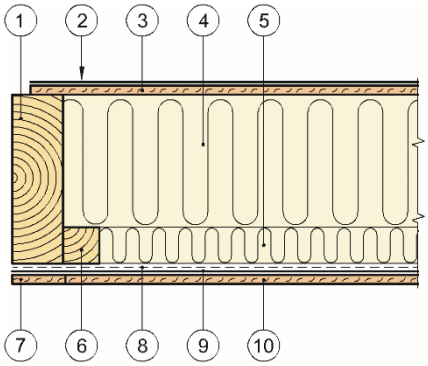
Fig. 6
Oppbygning av etasjeskiller, vist på tvers av modulene.



1	22 mm sponplate	7	48 x 198 mm himlingsbjelker C24 c/c 600 mm
2	48 x 225 mm BN-bjelker c/c 600 mm	8	150 mm Glava Proff 35 mineralull
3	175 + 50 mm mineralull	9	48 x 48 mm ribbing C24 c/c 300 mm
4	9 mm OSB / vindsperreduk	10	15 mm Gyproc GF Protect gipsplater
5	25 mm hulrom	11	12 mm folierte sponplater
6	12 mm sponplate		

Fig. 7
Oppbygning av etasjeskiller med brannmotstand REI 60, vist på tvers av modulene.

Fig. 8. viser prinsipiell oppbygning av himlingselement når det skal bygges loftsetasje over.



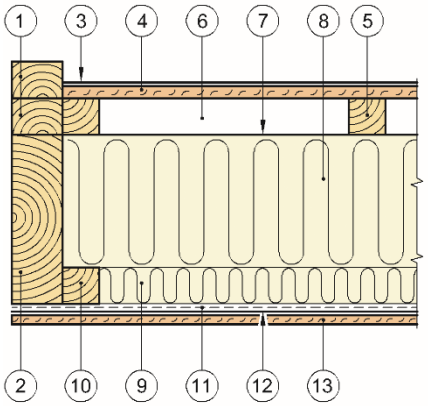
1	Kantbjelke	6	Opplegg for tverrbjelker
2	PVC transportfolie	7	12 x 70 mm sponplateremse
3	12 mm sponplate	8	Hønsenetting ved EI30 krav
4	36/48 x 198 mm himlings-bjelker + 150 mm mineralull	9	Dampsperre
5	50 mm mineralull	10	12 mm foliert sponplate

Fig. 8
Oppbygning av himlingselement i moduler til bygg med loftsetasje. Steinull er påkrevet i gitte tilfeller, se tabell 2.

2.7 Takelementer

Fig. 9 viser prinsipiell oppbygning av takkonstruksjonen til moduler med flatt tak. Langsgående hovedbjelker (kantbjelker) og tverrgående sekundærbjelker dimensjoneres i henhold til statiske beregninger som utføres i hvert enkelt tilfelle i henhold til aktuelle belastninger og spennvidder.

Moduler til bygg som skal ha plassbygget yttertak leveres uten takfolie og falloppbygg, men med en transportfolie for midlertidig beskyttelse.



1	2 stk. 67 x 48 mm påfôringer	8	36 x 223 mm tverrbjelker + 175 mm mineral wool
2	67 x 223 mm kantbjelke	9	50 mm mineralull
3	PVC takfolie	10	Opplegg for tverrbjelker, alt. skråstilte skruer, se fig. 5
4	16 mm fuktbestandig sponplate	11	Hønsenetting
5	48 x 20/70 falloppbygg	12	Dampsperre
6	Ventilert luftespalte	13	12 mm foliert sponplate
7	Vindsperre		

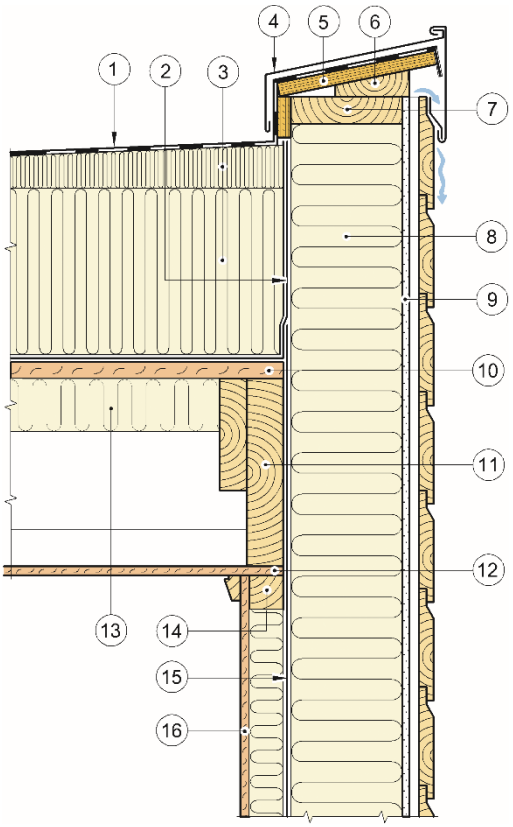
Fig. 9.
Eksempel på oppbygning av takkonstruksjon for luftet, flatt tak. Total isolasjonstykkelse kan variere fra 225 til 325 mm, avhengig av varmetapsberegninger for det enkelte bygg. Steinull er påkrevet i gitte tilfeller, se tabell 2.

Fig. 10 viser oppbygning av kompakt takkonstruksjon. Disse har isolasjonen plassert utenfor det trebaserte bæresystemet. Denne taktypen har innvendig taknedløp. Selve takelementet er kun delvis isolert med fastholdt brannisolasjon da hovedisolasjonen er plassert på oversiden.

Varmeisolasjonen monteres på byggeplass etter at modulene er montert. Tekning av PVC-takfolie eller asfalt takbelegg monteres på byggeplass, fall minst 1:40.

Tykkelse på isolasjonen utføres i henhold til energiberegninger i hvert enkelt prosjekt.

Modulens transportfolie blir dampsperre i det ferdige taket, se fig. 10.



1	Taktekning (føres over parapet)	9	Vindsperre (9 mm gipsplate)
2	Dampsperre	10	22 mm fuktbestandig sponplate
3	Trykkfast steinull (og falloppbygg)	11	Kantbjelke, 48 x 248 mm
4	Parapetbeslag (Byggeplass)	12	Himlingsplate
5	18 mm kryssfinerplate (Ev. byggeplass)	13	70 mm mineraull
6	"Johansen"-kile (Ev. byggeplass)	14	48 x 48 mm
7	Toppsvill, 36 x 148 mm	15	Dampsperre vegg
8	Varmeisolasjon (yttervegg)	16	Foliert sponplate, 12 mm

Fig. 10.
Oppbygning av takkonstruksjon for varme tak.
Total isolasjonstykkelse kan variere fra 200 til 400 mm, avhengig av varmetapsberegninger for det enkelte bygg.

3. Bruksområder

Moelven Modul er vurdert å tilfredsstille preaksepterte ytelser for bygninger i risikoklasse 1-6 i brannklasse 1 og 2 gitt i veiledning til TEK17.

Anvendelse av produktet i andre brannklasser enn angitt her, er ikke dekket av godkjenningen og må dokumenteres særskilt av ansvarlig foretak i hvert enkelt byggeprosjekt. For anvendelse i andre bygg med strengere krav og preaksepterte ytelser enn som angitt for bolig i TEK17 med veiledning, må det vurderes særskilt i hvert enkelt tilfelle. Se pkt. 6 for betingelser ved bruk.

Modulene er egnet for flytting og ombruk på et annet sted.

Moelven Modul kan monteres over kjeller eller på ringmur. Se for øvrig pkt. 6.

Tabell 1
Materialspesifikasjoner Moelven Modul

Material / komponent	Spesifikasjon[1)]	TG/PS[2)]	Brann-klassi-fisering [3)]	CE-merking[4)]
Bærende komponenter				
Trevirke	Konstruksjonsvirke med fasthetsklasse C18 eller C 24 i henhold til EN 338 eller i henhold til spesifikk dimensjonering til konstruktive formål, ellers C14. Fuktinnhold maks 18 %.	-	D-s2,d0-	EN 14081-1
Limtre	-Limtre med fasthetsklasse GL30c og splittet limtre GL28c i henhold til EN 14080 eller i henhold til spesifikk dimensjonering. Formaldehydklasse E1 -BN-bjelken -Kerto LVL (Brannklasse avhenger av tykkelse og underlaget)	- TG 20034 TG 2142	D-s2,d0 D-s2,d0 Se TG	EN 14080
Stender	Iso3-stenderen	TG 2610	Se TG	
Bygningsplater				
Undergulv	22 mm Forestia golvsponplater, klasse P6, formaldehydklasse E1.	TG 2280	D-s2,d0	EN 13986
Forsterkningsplate i våtrom	Metsä Wood kryssfiner	2059	Se TG	EN 13986
Lydgolv	Hunton Silencio, 36 mm lydgolvplate	TG 2330	E_{fl}	EN 13986
Taktro, flate tak	Min. 16 mm Forestia taktro sponplater, klasse P7	TG 2280	D-s2,d0	EN 13986
Vindsperreplater	- 9,5 mm Gyproc Glasroc H Storm gipsplate - 9,5 mm Gyproc GUB Bris gipsplate - 9 mm Sterling OSB3-plater	TG 20251 TG 20473 -	A2-s1,d0 A2-s1,d0 D-s2,d0	EN 15283-1 EN 520 EN 13986
Innvendig underkledning	-12 mm OSB-plater i kvalitet OSB/3 på vegg i våtrom -15 mm branngips; Gyproc GF15 Protect F	- -	D-s2,d0 A2-s1,d0	EN 13986 EN 520
Modulskillevegger	9 mm Sterling OSB/3-plater		D-s2,d0	EN 13986
Plater i modultak mot overliggende modul	Min. 12 mm Forestia sponplater type P5		D-s2,d0	EN 13986
Kledninger				
Utvendig kledning	-19 mm stående tømmermannskledning i kvalitetsklasse 1 i henhold til EN 15146 og kvalitetsklasse 1 i SN TS 3186 -19 mm liggende dobbeltfalset kledning i kvalitetsklasse 1 i henhold til EN 15146 og kvalitetsklasse 1 i SN TS 3186 -19 mm stående dobbeltfalset kledning i kvalitetsklasse 1 i henhold til EN 15146 og kvalitetsklasse 1 i SN TS 3186	- - -	D-s2,d0 D-s2,d0 D-s2,d0	EN 14915 EN 14915 EN 14915
Behandling av utvendig trekledning	I spesielle tilfeller benyttes: -Teknos brannmalt kledning FR Facade	-	B-s3,d0	EN 14915
Innvendig kledning	-12 mm Forestia folierte sponplater, type P1, formaldehydklasse E1 -12 mm Forestia Tak-ess; type P1, formaldehydklasse E1 -12,5 mm Gyproc GN13 gipsplater -12,5 mm Gyproc GR13 gipsplater Robust -15,0 mm Gyproc GF15 Protect gipsplater -11 mm Huntonit bygningsplater; malte trefiberplater -12 mm MDF Firax Spanolux, brannhemmende trefiberplate, overflatebehandlet -Min. 12 mm Moelven Trepanel -Ecophone Focus (akustisk himling mot kledningsplate)	- - - - - TG 2038 - - -	D-s2,d0 D-s2,d0 A2-s1,d0 A2-s1,d0 A2-s1,d0 Se TG B-s1, d0 D-s2,d0 A2-s1,d0	EN 13986 EN 13986 EN 520 EN 520 EN 520 EN 13986 EN 13986 EN 14915 EN 13964
Kledning under modul, stubbloft	-9 mm Gyproc gipsplater Glasrock H Storm -9-12 mm Forestia fuktbestandige sponplater i kvalitet minst P5 -9 mm Egger OSB/3-plater -9 mm Tebopin III kryssfiner behandlet med Wolsin FL-P3 -9-12 mm Moelven Kryssfinér K20/70 Prevent	TG 20251 - - - -	A2-s1,d0 D-s2,d0 D-s2,d0 - -	EN 15283-1 EN 13986 EN 13986 EN 13986 EN 13986
Varmeisolasjon	Rockwool steinull med deklarert konduktivitet λ_D = 0,037 W/mK	-	A1	EN 13162
	Paroc steinull ROB, ROBSTER, ROS, ROX 2, ROU, ROV, GRS. med deklarert konduktivitet λ_D = 0,035 – 0,039 W/mK	-	A1	EN 13162
	Glava glassull med deklarert konduktivitet λ_D = 0,032 (klimaskillende), 0,034 (brannskillende) og 0,038 (øvrig bruk) W/mK	-	A1	EN 13162
	Glava Teknisk isolasjon	-	-	-

(forts. s. 6)

Tabell 1 forts.

Material / komponent	Spesifikasjon[1)]	TG/PS[2)]	Brann-klassi-fisering [3)]	CE-merking[4)]
Sperresjikt				
Vindsperre (duk)	-T-Emballage Vindskydd Bas iht. SP certifikat SC0142-15 -Vempro vindsperre	- -	- -	EN 13859-2 EN 13859-2
Dampsperre	0,15 eller 0,20 mm Tommen Gram aldringsbestandig polyetylenfolie	TG 2554	-	EN 13984
Taktekning	-1,2 mm PVC-takfolie av typen Protan SE eller tilsvarende -1,0 mm Protan Takfuktsperre, PVC-transportfolie -Sikaplan 12 og 15 VGWT	TG 2010 - TG 2057	Se TG - Se TG	EN 13956 - EN 13956
Brannprodukter	Graft FR Board Grafittplate	-	-	-
	Graft FR Pipe Wrap	-	-	-
Feste- og tettemidler				
Spiker / skruer	Skruer, spiker og beslag for feste av utvendig kledning, forankring og lignende skal være varmforsinket i henhold til EN ISO 1461, eller ha tilsvarende korrosjonsbeskyttelse.	-	-	EN 14592
Beslag	Hullplater av varmforsinket stål		-	-
Teip, innvendig bruk	Siga Rissan	TG 20134	-	-
Teip, utvendig bruk	-Siga Wigluv, Siga Fentrim 2 -Taper tilhørende overnevnte vindsperreplater, TG 20251 og TG 20473	TG 20134 -		
Lim	- Bostik 700 PVAc-lim (liming av golvplatene i skjøtene og til bjelkene) - Bostik Startac/Startac Combi Golv- & vegglim, BVD (liming av vinyl golvbelegg) og ST PVAc-lim (liming av takfolie - Jotun lim ekstra - Casco Cascol Floor M1 - Flugger adhesive 378 strong - Multi Tack 252 - D3 Ude 430			
Fugemasser	- Soudal Soudaseal 215 LM til skjøter i Fibo-Trespo - Soudal Acrycub - Soudal Fireacryl FR - Soudal Soudaseal 222 - Soudal Fix All Flexi - Soudal Fix High Tack - Soudal Malerakryl - Soudal Silirub AL2T - Soudal Silirub+ 8100 - Soudal Soudaseal 240 FC	TG 2289 - - - - - - - - -	-	-
Fugeskum	- Soudal Soudafoam All Season Gun - Soudal Flexifoam All Season Gun	-	-	-
Maling	- Jotun Jotaproff Akryl 07 - Jotun Jotaproff PVA 07 - Jotun Våtrom 20	-	-	-
Sparkel	- Jotun Lettsparkel (fin/medium) - Flugger Sandplast LSR	-	-	-
Glassfiberduk	Jotun Glassfiber			
Golvmaterialer				
Belegg	- Vinylbelegg av typen Tarkett IQ Granit i henhold til EN 649			
Våtrom				
Rør	Uponor tappevannsystem PEX	TG 20013	-	
Avløpsrør	- Rehau Raupiano PP - Wavin PP	PS 0397 PS 3557	-	
Sluk	- Joti A-Flex og K-Flex gulvsluk - Joti golvsluk	PS 3339 PS 3340	-	
Baderomspanel	Fibo-Trespo baderomspanel	TG 2289	D-s1,d0	
Golvplate	Slissede MDF–plater (med slissene ned). Slisser 5 x 8 mm		-	
Membran, våtrom	TarkoDry Våtromsmembran	TG 2598	-	
Golvbelegg	Tarkett Aquarell våtromsbelegg		-	
Veggbelegg	Tarkett Aquarelle Väggmatta		-	

(forts. s. 7)

ss Material / komponent	Spesifikasjon[1)]	TG/PS[2)]	Brann-klassi-fisering [3)]	CE-merking[4)]
	Diverse			
Mansjetter for dampsp.	DAFA-produkter	TG 20504	-	
Mellomleggsklosser	Vibisol (eller tilsvarende (for elastisk opplegg i etasjeskille)		-	
Ståltrådnett	Ståltrådnetting i bredde 0,9 m (hønsenetting), trådtykkelse 1,0 mm, alt. 1,5 mm ståltråd c/c 0,3 m		-	
Vinduer og dører er ikke en del av godkjenningen, men produktene som monteres i elementene skal tilfredsstille krav til varmeisolasjon og tetthet som angitt i byggteknisk forskrift (TEK).				

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 punkt 4.2
4) Komponenten skal være CE-merket i henhold til angitt produktstandard, teknisk spesifikasjon eller ETA

4. Egenskaper

4.1 Bæreevne

Bærende konstruksjoner beregnes i sin helhet for hvert enkelt byggeprosjekt. Hver individuell modul dimensjoneres i henhold til NS-EN 1995-1-1 og NS-EN 1991, -med tilhørende nasjonalt bestemte parametere for Norge.

Dimensjonering av vegg- og takelementer kan alternativt foretas i henhold til Byggforskserien 523.251 *Bindingsverk av tre i småh*us. *Dimensjonering og utførelse* og 525.814 *Taksperrer av tre*.

4.2 Egenskap ved brannpåvirkning

Brannteknisk klasse i henhold til EN 13501-1 for produkter som inngår i Moelven Modul er angitt i tabell 1. Klassifiseringen gjelder for produktet slik det blir brukt i dette byggesystemet. Der hvor det ikke er oppgitt et spesifikt produktnavn i tabellen skal det velges produkter med brannteknisk klasse iht. veiledningen til TEK17.

4.3 Brannmotstand

Brannmotstanden for bygningsdelene er gitt i tabell 2. Brannmotstanden er bestemt på basis av beregningsmetoder i håndboken *Brandsäkra Trähus versjon 3* og brannmotstandsprøvinger. Oppgitt brannmotstand forutsetter den spesifiserte oppbygningen gitt i tabellen, pkt. 2.2 - 2.7 og materialer som gitt i tabell 1.

Brannmotstanden gjelder ensidig branneksponering fra innsiden for yttervegger, og fra undersiden for etasjeskiller/tak. For innvendige vegger gjelder brannmotstanden for ensidig brannesponering, med mindre annet er angitt i tabell 2.

Dimensjonerende lastkapasitet for vegger i ulykkesgrensetilstanden brann er gitt som maksimal sentrisk aksial belastning pr. meter vegg (kN/m med c/c 600 mm mellom stenderne). Dimensjonerende kapasitet ved brann for etasjeskiller med enkelt spenn og tak er gitt som maksimalt bøyemoment (kNm) per bjelke.

Der det oppgis *Full kapasitet* betyr det at det ikke vil oppstå forkulling på trekonstruksjonen i løpet av brannesponeringstiden fordi platekledningen beskytter konstruksjonen. Dimensjonerende kapasitet i brudd- eller bruksgrense vil derfor være dimensjonerende.

Isolasjonen i tak/etasjeskiller forutsettes i noen tilfeller å være fastholdt. Se pkt. 6.2 *Sikkerhet ved brann* vedrørende betingelser for bruk.

4.4 Lydisolering

Skillevegger mellom nabomoduler som vist i fig. 3, montert med en fri avstand på minst 22 mm, gir en forventet luftlydisolasjon $R'_w \geq$ 48 dB. Med 48 mm x 98 mm stendere og doble platelag på romsiden er forventet luftlydisolasjon $R'_w \geq$ 55 dB.

For etasjeskillere mellom moduler som vist i fig. 5 og 6, montert i henhold til standard konstruksjonsdetaljer, er forventet luftlydisolasjon $R'_w \geq$ 52 dB. Forventet trinnlydnivå for etasjeskillere mellom moduler er $L'_{n,w} \leq$ 58 dB, forutsatt vinyl golvbelegg med myk bakside (trinnlydkvalitet) eller tilsvarende.

Dersom modulene skal tilfredsstille krav til trinnlydisolasjon for boliger som angitt i NS 8175 ($L'_{n,w} \leq$ 53 dB), må etasjeskillerne kompletteres med parkett og Silencio parkettunderlag over et flytende sponplategolv på et elastisk dempesjikt av porøse trefiberplater eller stiv mineralull.

4.5 Varmeisolering

Tabell 3 viser eksempler på varmegjennomgangskoeffisienter, U-verdi, for standard bygningsdeler som beskrevet i pkt. 2, beregnet i henhold til EN ISO 6946. Verdier for yttervegg er basert på en treandel for bindingsverket på 12,5-13,0 % og omfatter ikke varmetap på grunn av ekstra trevirke rundt dør- og vinduåpninger. Andre varmekonduktiviter og treandeler gir andre U-verdier. Se forøvrig pkt. 6.3 om prosjektering av varmeisolering.

Tabell 3
Eksempler på U-verdier for bygningsdeler som er isolert med mineralull med varmekonduktivitet λ_D = 0,034W/mK

Bygningsdel	Isolasjonstykkelse mm	U-verdi W/m²K
Etasjeskiller over fundament	225 225 270	0,18 0,16 [1)] 0,15
Yttervegg	175 200 250	0,22 0,20 0,16
Tak[2)]	225 325	0,18 0,13

1) Avhengig av konstruksjonstype
2) Kompakte tak isoleres avhengig av varmetapsberegninger for det enkelte bygg

4.6 Bestandighet

Moduler med flatt tak har begrenset lufting av takflaten. Det må forventes at det i perioder, avhengig av lokale klimaforhold, kan oppstå isdannelse og stående vann på taket som reduserer takteknigens levetid.

Modulene er flyttbare for ombruk på et annet sted.

Tabell 2
Brannmotstand for brannskillende og lastbærende egenskap for bygningsdelene

Bygningsdel i henhold til "*Standard konstruksjonsdetaljer for Moelven Modul tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2220*" Oppbygning fra brannekseponert side	Brannmotstand[1)]	Dimensjonerende lastkapasitet / momentkapasitet ved brann [2)]
Yttervegg, fig. 2 (YV1, YV2, YV3): - 12 mm Forestia Ferdigvegg /11 mm Huntonit Bygningsplate - 36 x 173/198/(198+48) mm stendere fasthetsklasse C18 - 175/200/250 mm Glava med densitet min. 16 kg/m³ - Glava Vindsperre Vegghøyde maks 3,0 m.	REI 45 [5)]	15 kN per meter vegglengde
Ikke-bærende innervegg, fig. 4 (IBV1): - 12 mm foliert sponplate - 48x68 mm stendere fasthetsklasse C24 - 70 mm steinull - 12 mm foiliert sponplate Vegghøyde maks 2,4 m.	EI 30	-
Ikke-bærende innervegg, fig. 4 (IBV2, IBV3, IBV4): - 12 mm Forestia 3 Vegg Standard P2 / 12,5 mm gipsplate type A - 36x98 mm stendere fasthetsklasse C24 - 100 mm Glava Økonomi 38 isolasjon - 12 mm Forestia 3 Vegg Standard P2 Vegghøyde maks 3,0 m.	EI 30 [5)]	-
Dobbel skillevegg, fig. 3 (BIV1, BIV2, BIV3): - 12 mm Arbor Standard Vegg Spon / 12 mm Forestia 3 Vegg Standard P2 / 12,5 mm gipsplate type A - 36/48 mm x 98 mm stendere fasthetsklasse C24 - 100 mm Glava Proff 34 isolasjon - 9 mm OSB-plate min. densitet 550 kg/m³ - hulrom, etc. Vegghøyde maks 3,0 m.	REI 30 [5)]	36 mm x 98 mm stender: 8 kN per meter vegglengde [3)] 48 mm x 98 mm stender: 18 kN per meter vegglengde [3)]
Dobbel skillevegg, fig. 3 (BIV4): - 12 mm sponplate / 11 mm trefiberplate, densitet min. 680 kg/m³ - 12,5 mm gipsplate type A - 100 mm glassull min. densitet 15 kg/m³ - 48x98 mm stendere fasthetsklasse C24, topp- og bunnsvill 48x98 mm - hulrom, etc. Vegghøyde 2,5 m.	REI 30	32 kN per meter vegglengde [3)]
Dobbel skillevegg, fig. 3 (BIV5, BIV6): - 11 mm Huntonit bygningsplater / 12,5 mm gipsplate type A - 15 mm Gyproc GF 15 Protect F - 68x98 mm stender fasthetsklasse C24 (sviller klasse C24) - 100 mm Glava Proff 35 Plate - 9 mm OSB/3-plate med min. densitet 600 kg/m³ - 22 mm luftrom, etc. - Vegghøyde 2,7 m.	REI 60 [5)]	25 kN per meter vegglengde [3)]
Etasjeskille, fig. 6 (E1, E2, E3, E6): - 12 mm sponplate min. 680 kg/m³ - Hønsenetting - 200 mm glassull densitet min. 15 kg/m³ - 36 mm x 198 mm bjelke fasthetsklasse C24 - 12 mm sponplate densitet min. 500 kg/m³ - Hulrom - 9 mm sponplate densitet min. 500 kg/m³ - 36 mm x 223 mm bjelke fasthetsklasse C24 - 175+50 mm glassull densitet min. 12 kg/m³ - 22 mm sponplate densitet min. 500 kg/m³	REI 30 R 30	6,0 kNm per bjelke i golv (trykk eller strekk på brannekseponert side) [4)]
Etasjeskille, fig. 6 (E4, E5 og E7): - 12 mm Forestia Ferdigvegg, alternativt 12,5 mm gipsplate type A - 15 mm Gyproc GF15 Protect - 48 mm x 48 mm lekter, fasthetsklasse C24, c/c 300 mm - 150 mm Glava Proff 35 - 48 mm x 148 mm bjelke fasthetsklasse C24, c/c 600 mm - 12 mm Forestia Vegg Standard - Hulrom - 175+50 mm Glava Økonomi 38 - 48 mm x 225 mm BN-limtrebjelke, c/c 600 mm - 22 mm Forestia Gulv Standard	R 60 REI 60	Full kapasitet

(forts. s. 9)

Himling mot loft, fig. 8 (T4): - 12 mm sponplate min. 680 kg/m³ - Hønsenetting, festemiddel min. 50 mm lengde - 50 mm steinull min. 50 kg/m³ - 150 mm glassull min. 15 kg/m³ - 36 mm x 198 mm konstruksjonsvirke fasthetsklasse C24 - 12 mm sponplate min. 500 kg/m³	REI 15 EI 15	7,4 kNm per bjelke[4)]
Luftet tak, fig. 9 (T1): - 12 mm sponplate min. 680 kg/m³ - Hønsenetting - 100 mm steinull min. 50 kg/m³ - 125 mm glassull min. 15 kg/m³ - 36 mm x 223 mm konstruksjonsvirke klasse C24, c/c 600 mm - forhudningspapp	REI 30 EI 30	5,8 kNm per bjelke[4)]
Luftet tak, fig. 9 (T1): - 12 mm sponplate min. 680 kg/m³ - 15 mm gipsplate Type F - Hønsenetting - 225 mm glassull min. 15 kg/m³ - 36 mm x 223 mm konstruksjonsvirke klasse C24, c/c 600 mm - forhudningspapp	REI 30 EI 30	4,8 kNm per bjelke[4)]

[1)] Brannmotstand tilsvarende klassifisering i henhold til EN 13501-2. Egenskapene skillende (EI) og lastbærende evne (R) er oppgitt i minutter.
[2)] Restkapasitet i ulykkesgrensetilstanden brann. Full kapasitet betyr at den lastbærende kapasiteten ikke er redusert i forhold til kapasitet i bruks- eller bruddgrensetilstand.
[3)] Kapasitet for den enkelte veggdel
[4)] Isolasjonen må fastholdes
[5)] Konstruksjonen er ikke klassifisert, men har brannklasse tilsvarende som oppgitt basert på beregninger

5. Miljømessige forhold

5.1 Helse– og miljøfarlige kjemikalier

Produktene i Moelven Modul 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

Produktene i Moelven Modul 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 takbeleggene i Moelven Modul er bedømt til å ikke påvirke jord og grunnvann negativt.

5.4 Avfallshåndtering / Gjenbruksmuligheter

Materialer og komponenter skal sorteres som trevirke, metall, gips, restavfall og andre aktuelle avfallsfraksjoner på byggeplass og ved avhending. Produktet leveres godkjent avfallsmottak der det kan materialgjenvinnes, energigjenvinnes, deponeres og/eller behandles som farlig avfall.

5.5 Miljødeklarasjon

Det er ikke utarbeidet miljødeklarasjon (EPD) for Moelven Modul.

6. Betingelser for bruk

6.1 Prosjektering av bæreevne

For hver enkelt leveranse skal det utarbeides følgende beregninger/dokumentasjon, tilpasset den enkelte hus-konstruksjonen og byggeprosjekt:

- Statisk dimensjonering av takkonstruksjonen
- Statisk dimensjonering av vegger inkl. åpninger i modulvegger og bjelker over åpninger, sidestendere og ev. frittstående søyler
- Bestemmelse av bjelkedimensjoner i etasjeskillere, i henhold til prinsippene gitt i Byggforskserien 522.351 *Trebjelkelag. Dimensjonering og utførelse*, eller relevant godkjenning av trebaserte bjelkeprofiler, med angivelse av stivhetsklasse
- Dimensjonering og spesifikasjon av vindlastforankringer, inkludert montasjebeskrivelse

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. Dimensjonerende last-/momentkapasitet ved ulykkesgrensetilstand brann må kontrolleres ved at dimensjonerende kapasiteter som angitt i pkt. 4.3 kontrolleres mot opptredende dimensjonerende belastning. Valg av oppbygning gjøres ut fra behovet for brannmotstand.

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 prosjekt.

Platekledning monteres i henhold til Byggforskserien 543.204 *Montering av gips- og trefiberplater på vegger og himlinger*. Ved overganger mellom bygningsdeler med brannmotstand må skjøter mellom innvendig kledning tettes med brannfugemasse, eller understøttes og tettes med trelekter bak.

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

For isolasjon som skal holdes fast gjøres dette med ståltråd eller ståltrådnett med tråddiameter minst 1,5 mm, festet med minst 50 mm lange kramper under bjelkene. Trådavstanden og krampeavstand må være maks c/c 350 mm, og med minst tre tråder per isolasjonsplate

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

6.3 Prosjektering av varmeisolasjon
For hver enkelt leveranse skal nødvendig varmeisolasjon for det aktuelle byggeprosjektet være prosjektert, og eventuell nødvendig forbedring av U-verdier utover det som er angitt i pkt. 4.5 være spesifisert.

6.4 Fundament
Modulene skal monteres på en fundamentkonstruksjon som tilfredsstiller produsentens spesifiserte krav til toleranser vedrørerende dimensjoner, planhet og retningsavvik, og som gir tilfredsstillende sikkerhet mot fuktskader. Fuktopptak i trematerialene fra fundament skal hindres med en kapillærbrytende fuktsperre. Det forutsettes forøvrig at prinsippene som er angitt i Byggforskserien 521.203 *Fundamentering med ringmur og ventilert kryperom* følges.

Ved montering over garasjekjellere el. må løsningen detaljprosjekteres for hvert enkelt prosjekt

6.5 Vinduer og dører
Det forutsettes at vinduer og ytterdører som monteres i elementene har tilfredsstillende dokumentert tetthet, varmeisolasjon og motstand mot klimapåvirkninger.

6.6 Montasje
Modulene skal monteres i henhold til konstruksjonsdetaljene i *"Standard konstruksjonsdetaljer for Moelven Modul tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2220"*, og prosjekteringsunderlaget for hver enkelt leveranse som nevnt i pkt. 6.1 - 6.7.

Modulene skal forankres etter behov i henhold til beregninger som utføres spesielt for den enkelte leveranse, evt. med henvisning til Byggforskserien 520.241 *Vindforankring og vindavstiving av småhus av tre* og 520.243 *Vindforankring og vindavstiving av lette trebygninger*.

6.7 Takkonstruksjon
Ved sammenbygging av modulene til bygg som er bredere enn modullengden, skal det utarbeides konstruksjonsdetaljer som sikrer tilfredsstillende lufting av den kalde tak-konstruksjonen.

6.8 Våtrom
*V*åtrom skal være prosjektert og utført slik at de minst tilfredsstiller minimumskravene til preaksepterte ytelser gitt i veiledningen til TEK samt SINTEF produktsertifikater og tekniske godkjenninger for de materialer og komponenter som inngår i våtrommet, se tabell 1.

6.9 Transport og lagring
Modulene skal beskyttes under lagring og transport med en montasjeemballering av en solid folie som ligger på modulens tak, og trekkes 20-30 cm ned på vegg. I åpne moduler skal det monteres midlertidige avstivninger som sikring under transport.

7. Produkt- og produksjonskontroll
Modulene produseres i Norge på følgende produksjonssteder:
- Moelven ByggModul AS på Moelv
- Moelven ByggModul AS på Hjellum

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

Fabrikkfremstillingen av Moelven Modul er underlagt overvåkende produksjonskontroll i henhold til kontrakt om SINTEF Teknisk Godkjenning.

8. Grunnlag for godkjenningen
Godkjenningen er basert på en vurdering av modulsystemets spesifiserte materialer og komponenter med tilhørende dokumentasjon, og på vurdering av konstruksjonsdetaljer og kontruksjonsegenskaper med grunnlag i anbefalinger gitt i Byggforskseriens anvisninger.
- SINTEF. Byggforskserien 523.251 Bindingsverk av tre i småhus. Dimensjonering og utførelse
- SINTEF. Byggforskserien 471.010 – 013 (Varmeisolasjon)
- SINTEF. Byggforskserien 523.255 Yttervegger av bindingsverk. Varmeisolering og tetting
- SINTEF Byggforskserien 520.321 – 322 (Brannmotstand)

9. Merking
Ved hver leveranse av modulene skal det medfølge leveransedokumenter som minimum inneholder produsentens navn og adresse, prosjektidentifikasjon, montasjespesifikasjoner for den enkelte leveranse, og konstruksjonsdetaljer som minst inneholder relevante konstruksjonsdetaljer i *"Standard konstruksjonsdetaljer for Moelven Modul tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2220".*

Det kan også merkes med godkjenningsmerket for SINTEF Teknisk Godkjenning; TG 2220.

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
Godkjenningsleder