



Bransjemøte om prefabrikkerte bygningsmoduler
Konferansesenteret Ullevaal Business Class, 11. mai 2016

Produktdokumentasjon for bygningsmoduler

SINTEF Teknisk Godkjenning

European Technical Assessment, ETA

SINTEF Byggforsk

Hans Boye Skogstad



SINTEF tilbyr to typer produktdokumentasjon for prefabrikkerte bygningsmoduler

SINTEF

Teknisk Godkjenning

Nr. 2220

Utstedt: 23.08.2000
Revidert: 02.10.2015
Gyldig til: 01.10.2020
Side: 1 av 11

SINTEF Byggforsk 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 (TEK10), 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. Produsent
Moelven ByggModul AS, Moelv
Moelven ByggModul Hjøllum AS, Hjøllum

3. Produktbeskrivelse
3.1 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



Prefabrikkerte husmoduler

Fig. 1
Prinsipiell utforming av Moelven Modul med husmoduler som kobles sammen på byggeplass og ev. kompletteres

SINTEF

SINTEF Building and Infrastructure
P.O.Box 124 Blindern
NO-0314 Oslo
Tel. +47 73 59 30 00
Fax +47 22 69 94 38
www.sintef.no/byggforsk

Member of
ETA
www.eota.eu

Designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011

European Technical Assessment **ETA 08/0178**
of 07/09/2015

General Part

SINTEF Building and Infrastructure is a Technical Assessment Body designed by (MS) according to Article 29 of the Regulation (EU) No 305/2011.

Trade name of the construction product	Kodumaja building modules
Product family to which the construction product belongs	Timber frame building kits based on prefabricated house modules
Manufacturer	Kodumaja AS Ravila 61 Tartu 51014 Estonia http://www.kodumaja.ee

Begge ordningene er frivillige i den forstand at det er frivillig å skaffe seg en ETA og det er frivillig å skaffe seg en SINTEF Teknisk Godkjenning.

Produsent velger organ som skal utstede dokumentasjon av bygningsmodulen

European Technical Assessment (ETA)



- SINTEF er norsk medlem av EOTA utnevnt av DiBK som teknisk bedømmelsesorgan
- ETA utarbeides på grunnlag av et bedømmelsesdokument (EAD) som foreligger for bygningsmoduler som er oppbygd av
 - Bindingsverk i tre, kombinasjon tre/stål eller i hovedsak i stål
 - Stålmoduler (containere) og betongmoduler
 - Moduler av massivtre
- Frivillig å utarbeide en ETA for bygningsmoduler (**ingen hEN**)
- Dersom det er utarbeidet en ETA, er det pliktig å CE-merke
- ETA for bygningmoduler er i attestasjonssystem 1 og forutsetter
 - Sertifisering av utpekt teknisk kontrollorgan
 - Førstegangsinspeksjon og løpende inspeksjon av produksjonen i fabrikk
 - SINTEF er utpekt av DiBK som teknisk kontrollorgan for sertifisering

European Technical Assessment (ETA)



- European Technical Assessment (ETA)
 - Grunnlag for å sette opp en Ytelseserklæring
 - Grunnlag for CE-merking
 - Adgang til markedsføring og omsetning i hele EU- og EØS-området
 - Produsenten velger selv hvilke ytelser han ønsker å deklare
- Byggevareforordningen omhandler ikke vurdering av produkter
 - Byggereglene i de enkelte land er ikke harmonisert og en ETA omfatter ingen vurdering opp mot byggt teknisk forskrift (TEK)
 - ETA omfatter ingen vurdering av egnethet for bruk



SINTEF Building and
Infrastructure
P.O.Box 124 Blindern
NO-0314 Oslo
Tel. +47 73 59 30 00
Fax +47 22 69 94 38
www.sintef.no/byggforsk



Member of



www.eota.eu

European Technical Assessment

ETA 08/0178
of 03/09/2015

General Part

SINTEF Building and Infrastructure is a Technical Assessment Body designed by (MS) according to Article 29 of the Regulation (EU) No 305/2011.

Trade name of the construction product	Kodumaja building modules
Product family to which the construction product belongs	Timber frame building kits based on prefabricated house modules
Manufacturer	Kodumaja AS Ravila 61 Tartu 51014 Estonia

3. Performance of the product and references to the methods used for its assessment

3.1 General

The following table shows the characteristics for which the product performances are declared in Annex A2-A4. The characteristics correspond to the Kodumaja building modules design specified in Annex A1 and B.

Basic works requirement		Product characteristic	Product performance
BWR 1	Mechanical resistance and stability	Resistance of walls, floor and roof structures and their connections against horizontal and vertical loads	See cl. 3.2 and Annex A1 and A2 of this ETA
	Resistance against seismic reaction	See cl. 3.2.1 No performance determined (NPD)	
BWR 2	Safety in case of fire	Reaction to fire	See cl. 3.3.1 and Annex A2 Table A2-1
		Fire resistance	See cl. 3.3.2 and Annex A3 Table A3-1- A3-2
BWR 3	Hygiene, health and the environment	Vapour permeability and moisture resistance	See cl. 3.4.1
		Water-tightness	See cl. 3.4.2
		Content and release of dangerous substances	See cl. 3.4.3
BWR 4	Safety and accessibility in use	Slipperiness of the floor	No performance determined (NPD)
		Impact resistance	See cl. 3.5.2

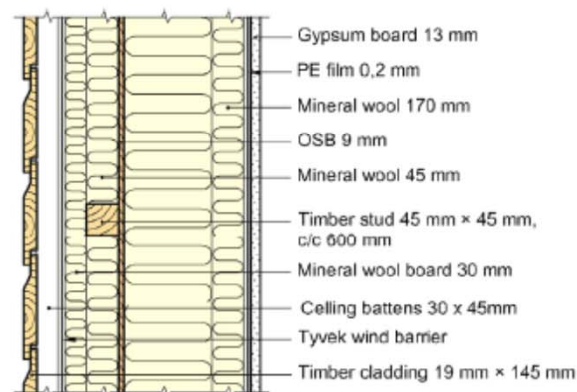
Kodumaja building modules

Annex A1

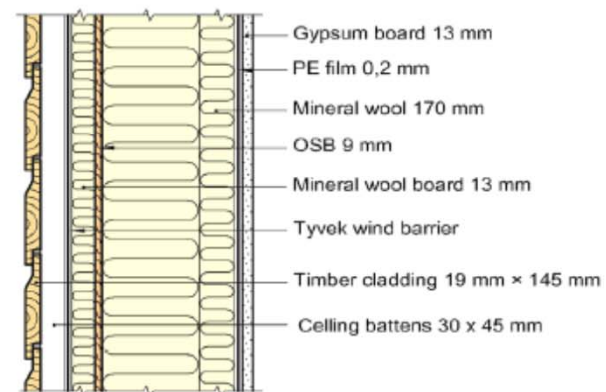
Basic module design

Walls

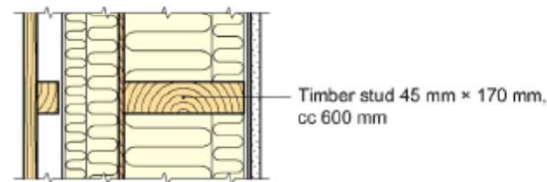
The principle wall designs are shown in fig. A1 – A3.



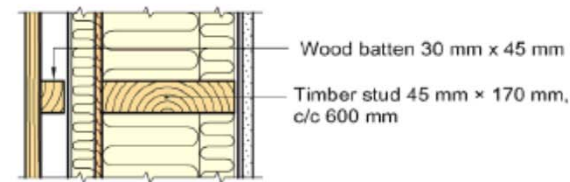
Vertical section



Vertical section



Horizontal section



Horizontal section

Standard wall

Optional external wall design

Fig. A1

Kodumaja building modules

Annex A2

Material and component specifications

Material / component	Specification (None specified dimensions shall be according to Annex 3 or specifications worked out separately for each delivery))	Reaction to fire class according to EN 13501-1
Structural components		
Timber members in walls, floors and roof	Untreated structural grade timber class C30, C24, C18 and C16 according to EN14081/EN 338, and according to specific calculations. Maximum moisture content 18%	D-s2, d0
I-beams	Masonit I-beams according to ETA-12/0018	D-s2, d0
Roof sheathing	18 mm particleboard type P5 according to EN 13986 or equivalent, formaldehyde class E1	D-s2, d0
Subfloor	22 mm particleboard type P6 according to EN 13986, formaldehyde class E1	D-s2, d0
Insulation materials		
Thermal insulation	Saint-Gobain Isover mineral wool insulation, CE-marked according to EN 13162 and certificate no. C248/03 issued by VTT (Technical Research Centre of Finland), with the following declared thermal conductivities: Type KL-A35: $\lambda_D = 0,035$ W/mK for insulation between studs and beams (density ≥ 16 kg/m ³). Type RKL: $\lambda_D = 0,031$ W/mK for additional insulation of external walls (density ≥ 60 kg/m ³) Type VKL: $\lambda_D = 0,032$ W/mK for underside of suspended ground floors (density ≥ 130 kg/m ³) or similar mineral wool insulation.	A1
Membranes and barriers		
Water vapour control layer	0,2 mm polyethylene Rani MOBar, according to certificate no.3189/90 issued by SP Technical Research Institute of Sweden and SINTEF Technical Approval no. 20201	F
Breather paper / Wind barrier	Tyvek 2460B in conformity with CE marking according to EN 13859-2 and SINTEF Technical Approval no. 2043	E
Claddings and linings		

Kodumaja building modules**Annex A3****Resistance to fire**

Table A3-1

For basic module designs as shown in the Annex A1, the resistance to fire classified according to EN 13501-2 is as follows for fire exposure from the inside. The loadbearing capacities of structures for action fire are calculated according to EN 1955-1-2 for each individual kit and delivery.

Structure	Fire resistance
External walls - with 1 layer of 12.5 mm gypsum board type A lining	REI 30
External walls - with 1 layer of 15 mm gypsum board type F plus 1 layer of 12 mm particleboard or 12.5 mm gypsum board type A lining	REI 60
Internal separating walls – load-bearing - with 2 layers of 12.5 mm gypsum board type A lining	REI 30
Internal separating walls – load-bearing - with 1 layer of 12.5 mm type F and 1 layer of 12.5 mm type A gypsum board lining	REI 60
Shaft walls not load-bearing - with 1 layer of 12.5 mm gypsum board type A lining on each side	EI 30
Shaft walls not load-bearing - two layers of 12.5 mm gypsum board type A lining on each side, alternatively one additional layer of 15 mm type F on the shaft side	EI 60
Separating floors - with 2 layers of 13 mm gypsum board type A as ceiling	REI 30
Separating floors - with 1 layer of 15 mm type F and 1 layer of 12.5 mm type A gypsum	REI 60

SINTEF Teknisk Godkjenning



- Frivillig dokumentasjon for det norske markedet
- Detaljert beskrivelse av en bygningsmodulen
- Konstruksjonsegenskaper med ytelser
- Materialer og delprodukter med ytelser inkl. miljøvurdering
- **Konstruksjonsoppbygning, detaljløsninger og materialbruk er vurdert mot kravene gitt i TEK samt Byggforsks anbefalinger**
- Anbefalt bruksområde
- Betingelser for bruk
 - Angir nødvendig tilleggsprosjektering i hvert byggeprosjekt slik som bæreevne, brannmotstand, lydisolering, energieffektivitet
 - Forutsetninger og monteringsdetaljer

Produktbeskrivelse



- Detaljert beskrivelse av bygningsmodulen
 - Oppbygning av bygningsdelene gulv, vegg og tak
 - Spesifisering av materialer og produkter som inngår i modulen
 - Standard sammenføyningsdetaljer mellom bygningsdelene
 - Standard sammenføring mellom modulene
- Henvisning til Standard konstruksjonsdetaljer for *produktnavn* tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning
- Detaljering av hva som ikke omfattes av godkjenningen

Følgende omfattes ikke av SINTEF Teknisk Godkjenning



- Elektriske installasjoner
- Ventilasjonssystemer
- Fundamentering
- Taktekning
- Overflatematerialer
- Supplerende konstruksjoner som trapper og balkonger
- Normalt ikke vinduer og dører
 - Innsettingsdetaljer med luft- og regntetthet er inkludert
 - Vi arbeider med å inkludere vindu- og dørproduktene
 - Prosjektavhengig med ulike leverandører av vindusprodukter
 - Flere vindusprodusenter har egen SINTEF Teknisk Godkjenning

Standard konstruksjonsdetaljer for produktnavn tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr.



Den versjonen av konstruksjonsdetaljene som til enhver tid er arkivert hos SINTEF Byggforsk er en formell del av godkjenningen

- Skal vise standard oppbygning av bygningsmodulen
 - Standard konstruksjonsdetaljer gulv, vegg og tak
 - Standard tilknytningsdetaljer mellom bygningsdelene
 - Standard tilknytningsdetaljer mellom modulene
 - Våtrom
 - Sjakter for tekniske installasjoner
 - Konstruksjonsdetaljene er ikke en offentlig del av godkjenningen og må utleveres fra produsenten

SINTEF Teknisk Godkjenning

Spesifikasjon av delprodukter



- Skal ha dokumentasjon (DOK), CE-merking der dette kreves
- Ytelser skal være vurdert iht. TEK og Byggforsks anbefalinger
- Produkter skal spesifiseres, ev. vise til SINTEF Teknisk Godkjenning
 - Kan spesifiseres iht. produktstandard men dette er ikke alltid tilstrekkelig pga. miljøegenskaper eller andre ytelser
- Ytelser skal være som oppgitt i materialtabell
- Ytelser skal være som oppgitt i konstruksjonsdetaljer

Eksempel på materialtabell

Materiale/bygningsdel	Spesifikasjon (Ikke spesifiserte materialdimensjoner skal være som angitt i produktbeskrivelse eller i samlingen av konstruksjonsdetaljer)	CE-merking
Stålonstruksjoner	Stålonstruksjoner levert av NN iht. NS-EN 1090-1	x
Konstruksjonsvirke	Konstruksjonsvirke iht. NS-EN 14081. Fasthetsklasse min C18 iht. NS-EN 338. Fuktinhold maks 18 %. Konstruksjonsvirke til utendørs bruk kan være kobberimpregnert, NS-merket i klasse AB	x
Limtre	Limtre og splittet limtre iht. NS-EN 14080	x
Bjelkelag, sperrer, åser	- K-bjelker iht. SINTEF Teknisk Godkjenning 2365 - Kerto-bjelken iht. SINTEF Teknisk Godkjenning 2142	
Undertak (taktro)	- Metsä Wood Spruce konstruksjonskryssfiner iht. SINTEF Teknisk Godkjenning 2059 - Sterling OSB/3 plater iht. SINTEF Teknisk Godkjenning 2030	x
Underaulv	- 22 mm golvsponplater iht. EN 13986, formaldehydklasse E1 Det skal være dokumentert at platene tilfredsstiller konstruksjonskravene til	x

Bruksområde



- Angi bygningstype, bolig, skole, hotell, omsorgsbygg etc.
 - Risikoklasse og brannklasse
 - Eventuelle krav til lydisolering
- Antall etasjer, begrensnng
- Permanente og/eller midlertidige bygninger
- Midlertidige bygninger skal prosjekteres i hvert enkelt prosjekt
 - Bæreevne, brannmotstand, lydisolering og varmeisolasjon iht. TEK
- Avvik fra ytelser som normalt kreves for permanente bygninger skal angis i godkjenningen
 - Eksempelvis mindre varmeisolasjon, kledning med antatt dårligere bestandighet, mindre lydisolasjon etc.
 - Bruksområde angis også i ETA, man da uten noen forbindelse til TEK

Produktegenskaper og ytelser



- Bæreevne
- Brannegenskaper
- Miljømessige forhold
- Luft- og regntetthet
 - Regnskjerm kledning, dampsperre, vindsperre og ev. undertak
- Lydisolasjon
 - Forventet luftlydisolasjon og forventet trinnlydnivå
- Varmeisolering
 - U-verdi for konstruksjonsdelene
- Bestandighet
- Våtrom
 - Våtromsløsninger iht. Byggforsks anbefalinger

Bæreevne



- Bæreevne forutsettes prosjektert i hvert enkelt byggeprosjekt
 - Gjeldende norske konstruksjonsstandarder
 - Laststandardene NS-EN 1991-1
 - Konstruksjonsstandardene NS-EN 1995-1-1 (tre) og NS-EN 1995-1-2 (stål) med nasjonale tillegg, NA
 - Preaksepterte ytelser er gitt i standarder, Byggforskserien etc.
- For småhus kan bæreevne for nyttelast, snølast og vindlast oppgis i godkjenningsdokumentet

Brannegenskaper



- Egenskap ved brannpåvirkning
 - Brannteknisk klasse f. eks. A2-s1,d0 omfattes oftest av CE-merking
 - Minstekrav til brannteknisk klasse for overflater er gitt i TEK
- Brannmotstand for bygningsdelene
 - Klassifisert brannmotstand EI eller REI fra prøvelaboratorium
 - Beregnet brannmotstand
 - Preaksepterte løsninger i Byggforskserien/Brandsäkra trehus

SINTEF Teknisk Godkjenning

Miljøvurdering



- Helse- og miljøfarlige kjemikalier
 - Kandidatlisten (Europa) , kan inngå i ETA
 - Prioritetslisten (Norge)
- Inneklimapåvirkning
 - Emisjoner til inneluft, inngår ikke i ETA
- Påvirkning på jord og grunnvann
 - Utlekking fra fasader og tak
- Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter
- Miljødeklarasjon
 - Henviser til EPD der produsenten har utarbeidet EPD
 - Gjengir hovedpunktene i EPD dersom innehaver ønsker

SINTEF Teknisk Godkjenning

Våtrom i bygningsmoduler



- Dersom bygningsmoduler leveres fra fabrikk med våtrom:
Våtromsløsninger, delprodukter og komponenter som monteres i fabrikk eller leveres fra fabrikk skal omfattes av godkjenningen
- Delprodukter og komponenter som anskaffes til byggeprosjektet og som kompletteres og monteres på byggeplass omfattes ikke av godkjenningen
- Godkjenningen kan gi anbefalinger og kravspesifikasjoner for delprodukter og komponenter. Godkjenningen skal da angi:
Det forutsettes at produktene følger norske krav (DOK) til produktdokumentasjon og miljøegenskaper

Overvåkende produksjonskontroll

Inspeksjon i fabrikk



- Produsentens egenkontroll skal være beskrevet i kontrollplan
- Modulen skal være iht. beskrivelsen i TG eller ETA
- SINTEF Teknisk Godkjenning, overvåkende produksjonskontroll
 - Inspeksjon av produksjonen i fabrikk
 - SINTEF Byggforsk gjør førstegangsbesøk
 - Løpende inspeksjoner kan gjøres av andre uavhengige kontrollorganer
- ETA, overvåkende produksjonskontroll
 - Sertifiseringsorgan / ETA-utsteder gjør innledende fabrikkinspeksjon
 - Løpende inspeksjon av produksjonen i fabrikk gjøres av teknisk kontrollorgan

SINTEF Teknisk Godkjenning

European Technical Assessment



- Tilfredsstiller forskrift om dokumentasjon av bygninger (DOK)
- SINTEF Teknisk Godkjenning tilfredsstiller TEK for de egenskaper, bruksområder og betingelser som angitt i godkjenningen
- ETA, her må de ansvarlige i byggeprosjektet påse at
 - Aktuelle ytelser er deklartert
 - Produktegenskaper og ytelser tilfredsstiller TEK
 - Produktegenskaper er egnet for norsk klima
- SINTEF TG og ETA er et underlag for prosjektering av bygninger
 - Inkluderer overvåkende produksjonskontroll i fabrikk
 - Dekker ikke byggesaken (SAK)
 - Dekker ikke kontroll av byggeprosjektet
 - Dekker ikke kontroll på byggeplass med montasje og komplettering

SINTEF Teknisk Godkjenning



- SINTEF Teknisk Godkjenning omfatter vurdering av bygningsmodulen både som byggevare og som byggesystem men erstatter ikke
 - Nødvendig ordinær prosjektering av hvert enkelt byggeprosjekt
 - Kontroll på byggeplass av elementmontasje og kompletterende arbeid



Prosjekteringsutfordringer

Småhus kontra etasjebygg



- Småhus kan i stor grad prosjekteres gjennom referanse til standardløsninger og preaksepterte ytelser (Byggforskserien etc.)

- Etasjebygg må prosjekteres detaljert av bygningstekniske konsulenter, eksempler på utfordringer

- Lydoverføring via lette veggkonstruksjoner
- Brannmotstand i skillekonstruksjoner der kravet er REI60 eller REI90
- Vindlastkapasitet og forankring mellom moduler
- Sammenkobling av tekniske anlegg (sanitær, ventilasjon og elektrisk)



Prosjekteringsutfordringer



- Flere norske modulprodusenter vil kunne dekke alle funksjoner i et byggeprosjekt, ikke bare levere moduler etter bestilling
- For utenlandske modulprodusenter kan det være krevende å være ansvarlig prosjekterende
 - Kjenner ikke TEK og norske ytelseskrav godt nok
 - Kjenner ikke norsk byggeskikk og kvalitetskrav ("markedskrav") godt nok
 - Kjenner ikke norsk klima, transport- og montasjutfordringer godt nok
- Modulbygg må prosjekteres for bruk av moduler
 - Arkitekten må tenke moduler fra prosjektstart
 - Endring til modulbygging etter at planløsningen er prosjektert er ikke lurt!
 - "Shopping" av modulprodusent etter prosjekteringsstart er ikke det beste!

SINTEF Teknisk Godkjenning utradisjonelle byggesystemer



- Konstruksjonsoppbygning, detaljløsninger og materialbruk skal vurderes opp mot krav i TEK og skal tilfredsstillе SINTEFs anbefalte minimum ytelse
- Utradisjonelle byggesystemer som er krevende for norsk bruk
 - Sandwichkonstruksjoner med brennbar isolasjon
 - Konstruksjoner som ikke er fuktsikre, dampsperre - vindsperre
 - Fasader med manglende totrinnstetting, ikke luftet kledning
 - Konstruksjoner med for dårlig varmeisolasjon, tynne fasadefelter
 - Glassfasader med vindus- og dørfelter som ikke er regntette

Produktdokumentasjoner av bygningsmoduler produsert i fabrikk



SINTEF Teknisk Godkjenning

- For det norske markedet
- Dokumentasjon iht. DOK
- Detaljert beskrivelse av modul
- Egenskaper og deklarererte ytelser
 - Bæreevne
 - Brannegenskaper og brannmotstand
 - Lydisolering
 - Miljøegenskaper
 - Energieffektivitet
 - Fuktsikkerhet
 - Bestandighet
- **Vurdering opp mot krav i TEK samt Byggforsks anbefalinger**
- Overvåkende kontroll i fabrikk

European Technical Assessment

- For hele EU og EØS
- Dokumentasjon iht. DOK
- Detaljert beskrivelse av modul
- Egenskaper og deklarererte ytelser
 - Bæreevne
 - Brannegenskaper og brannmotstand
 - Lydisolering
 - Miljøegenskaper, NB! Ikke emisjoner
 - Energieffektivitet
 - Fuktsikkerhet
 - Bestandighet
- **Bygningsmodulen må vurderes opp mot krav i TEK i hver byggesak**
- Overvåkende kontroll i fabrikk

Takk for
oppmerksomheten!



Foto:Kodumaja