

 **Tehnisk Godkjenning**

SINTEF bekrefter at

Nordic MBS

er vurdert å være egnet i bruk og tilfredsstillende 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

Nordic MBS AS
Oksenøyveien 10
1366 Lysaker

2. Produktbeskrivelse*2.1 Generelt*

Nordic MBS er et byggesystem med fabrikkfremstilte bygningsmoduler primært beregnet til hotellbygg. Modulene er basert på en isolert rammekonstruksjon av stål med korrugerte stålplater i golv, tak og langvegger. Modulene bygges sammen til større bygg. En typisk modul består av to hotellrom med en korridor i mellom. Vinduer er plassert i modulens kortvegger.

Modulene bygges sammen til større bygg. De sammensatte modulene kompletteres på byggeplass med utvendig varmeisolasjon, vindspærre, veggkledning og takteknning over modulene.

Standard modulkonstruksjon har bredde 3,68 m, lengde 16,40 m og total høyde 3,035 m. Standard innvendig romhøyde er 2,55 m.

Modulene leveres normalt fra fabrikk med ferdig innvendig kledning og overflater, og delvis faste innredninger. Modulene inkluderer våtrom.

Tekniske installasjoner i hotellrommene er i hovedsak installert på fabrikk, med unntak av brannalarmanlegg og IKT sprednett. Korridorer, sjakter og tekniske rom, kompletteres på byggeplass.

2.2 Konstruksjonsdetaljer

Spesifikasjon av de enkelte materialer og komponenter er vist i tabell 1. Egenskapene til disse skal være dokumentert fra de respektive leverandørene. Prinsipiell oppbygning av modulene er vist i fig. 2 - 7.

Detaljert utførelse av byggesystemet med tilhørende sammenføyningsdetaljer er beskrevet i "Standard konstruksjonsdetaljer for Nordic MBS tilhørende SINTEF Tehnisk Godkjenning nr. 20709". Den versjonen av detaljsamlingen som til enhver tid er arkivert hos SINTEF utgjør en formell del av godkjenningen.



Fig.1
Prinsipp for sammenbygging av moduler til hotellbygg

2.3 Godkjenningens omfang

Godkjenningen omfatter standard utførelse av konstruksjonssystemet med tilhørende materialer og komponenter som angitt i pkt. 2.2.

Godkjenningen omfatter ikke overflatebehandlinger, vinduer og dører, utvendige kledninger, eller supplerende takkonstruksjon over modulene og isolering av gavler utført på byggeplass. Disse komponentene spesifiseres separat for hvert enkelt byggeprosjekt. Tekniske installasjoner som ventilasjonsanlegg, varmeanlegg eller elektriske installasjoner som er lagt i modulene omfattes heller ikke av denne godkjenningen, men må dokumenteres separat.

3. Bruksområder

Anvendelse av Nordic MBS byggesystem må alltid kontrolleres av ansvarlig foretak. Nordic MBS byggesystem er vurdert å tilfredsstillende preaksepterte ytelser for bygg i risikoklasse 1 - 6 i brannklasse 1 - 3 gitt i veiledningen til TEK.

Før Nordic MBS byggesystem 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. Se pkt. 6 om betingelser for bruk.

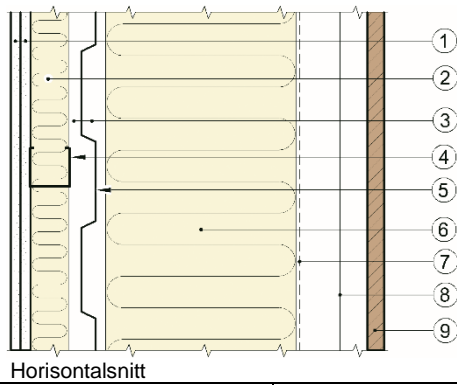
Tabell 1
Nordic MBS. Materialspesifikasjoner

Material / komponent	Spesifik (Ikke angitte materialdimensjoner skal være som spesifisert i "Standard konstruksjonsdetaljer" eller som prosjektert spesifikt for hvert enkelt byggeprosjekt)	TG/PS ¹⁾	Brannteknisk Klasse ²⁾	CE-merking ³⁾
Bærende komponenter				
Stendere til vegger	Galvanisert Lett-stål kvalitet S235, (Yieh Phui)		A1	EN 10346
Stålprofiler	Kvadratisk hullkantprofil av stål S355 (Foshan Zhongben Special Section Tube)		A1	EN 10219
Stålplater	1,6 mm korrugerte og plane stålplater (Baoshan Iron & Steel)		A1	EN 10025
Gulvplater				
Undergulv	-20 - 24 mm Weatherpro-L fibersementplate (Guangdong Soben Green Material)		A1	EN 12467
Kledninger				
Innvendig kledning	-12,5 mm Guangdong Knauf gipsplate type A -12,5 mm og 15 mm USG BORAL Plasterboard type F -9 mm CFC Bord Weatherpro-L fibersementplate		A2-s1,d0 A2-s1,d0 A1	EN 520
Isolasjonsmaterialer				
Varmeisolasjon	-Rockwool ThermalRock S60 med konduktivitet $\lambda_D = 0,035$ W/mK, densitet 60 kg/m ³ -Huamei Glassull med konduktivitet $\lambda_D = 0,031-0,035$ W/mK, densitet 80 kg/m ³		A1 A1	EN 13162
Lydisolasjon over gulvbjelker	5 mm EPDM gummistriper (XinLi Rubber Products Manufacture)		NPD	
Festemidler				
Teip	-Knauf Joint Tape -Mapei Mapeband		NPD	
Fugemasse	-TEC7 Xealpro -Promaseal A		NPD	
Spiker / skruer	Skruer, spiker og beslag for feste av utvendig kledning, forankring og lignende skal være varmforsinket, eller ha tilsvarende korrosjonsbeskyttelse.		NPD	EN 14592
Våtrom				
Våtroms-membran	Mapei Mapegum WPS	TG 2402	NPD	
Flislim	Mapei Keraflex Maxi S1		NPD	
Plater	12 mm Knauf Moisture Restistant plate		A2-s1.d0	EN 520
Vannrør	JRG Sanipex	TG 2464	NPD	
Avløpsrør	Pipelife Smartline PP		NPD	EN 1451-1
Golvsluk	Joti Purus Line	TG 20123	NPD	
Keramiske fliser	I henhold til EN 14411		NPD	EN 14411
WC	-Laufen vegghengt WC -Grohe concealed tank flush system		NPD	
Servantarmatur	Adora 12807	PS 1546	NPD	EN 817
Dusjarmatur	Adora	PS 1815	NPD	EN 8176 EN 1111
Diverse				
Vinduer / dører	Vinduer og dører er ikke en del av godkjenningen, men produktene som monteres i elementene skal tilfredsstillende krav til varmeisolasjon og tetthet som angitt i byggeteknisk forskrift (TEK).			

¹⁾ Produktet har SINTEF Teknisk Godkjenning eller SINTEF Produktsertifikat

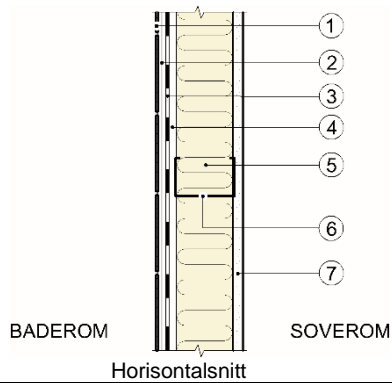
²⁾ Klassifisering av egenskaper ved brannpåvirkning i henhold til EN 13501-1, anvendt i konstruksjoner som angitt i pkt. 2

³⁾ Skal være CE-merket i henhold til angitt harmonisert standard



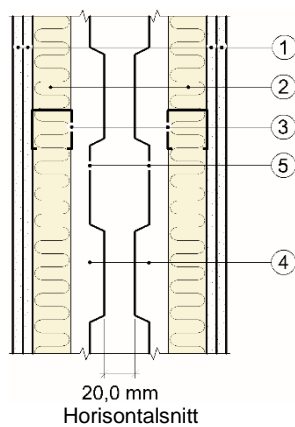
Modulvegg		Plassbygd fasade	
1	2 stk. 12,5 mm gipsplater type F	5	Mineralull
2	50 mm steinull og stålstendere c/c 400 mm	6	Vindsperre
3	10-30 mm lukket hulrom	7	Sløyfer og utlekting
4	1,6 mm korrugert stålplate	8	Utvendig kledning

Fig. 2
Oppbygning av yttervegg, inkludert prinsipp for utvendig tilleggisolasjon og kledning



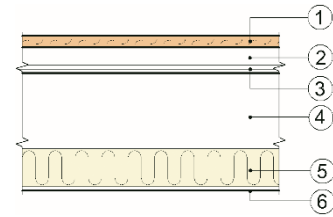
1	Fliser	5	50 - 75 mm mineralull
2	Flislim	6	50 - 75 mm stålstender c/c 400 mm
3	Våtromsmembran	7	12,5 mm gipsplate type A
4	9 mm fibersement-plate		

Fig. 3
Prinsipiell oppbygning av innervegg mot baderom i modul



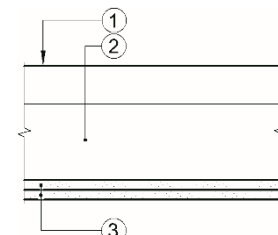
1	2 stk. 12,5 mm gipsplater type F	4	10 - 30 mm lukket hulrom
2	50 mm steinull	5	1,6 mm korrugert stålplate
3	50 mm stålstendere c/c 400 mm		

Fig. 4
Prinsipiell oppbygning av skillevegg mellom to moduler



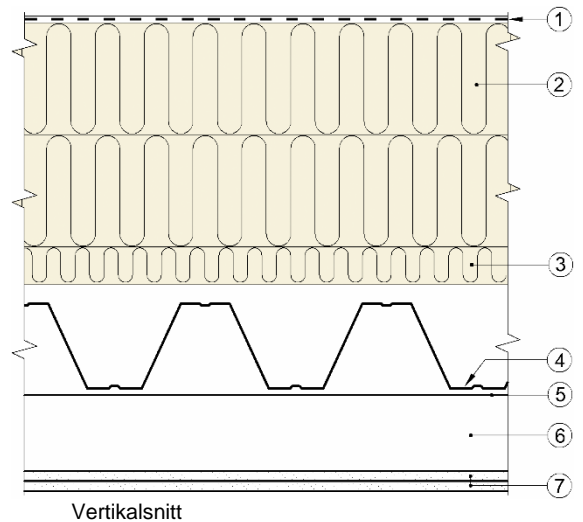
1	15 - 20 mm laminatgulv med parkettunderlag	4	150 mm stålramme c/c 450 mm
2	24 mm fibersementplate	5	50 mm steinull
3	5 mm EPDM gummiremse	6	1,6 mm stålplate

Fig. 5
Prinsipiell oppbygning av gulvkonstruksjon i modul



1	1,6 mm stålplate
2	100 mm stålprofiler c/c 450 mm
3	2 stk. 12,5 mm gipsplater type F

Fig. 6
Prinsipiell oppbygning av tak i modul



Plassbygd yttertak		Tak i modul	
1	Taktekning	5	1,6 mm stålplate
2	Mineralull	6	100 mm stålprofiler c/c 450 mm
3	Mineralull	7	2 stk. 12,5 mm gipsplater type F
4	TRP-profil		

Fig. 7
Prinsipiell oppbygning av yttertak over moduler

4. Egenskaper

4.1 Bæreevne

Vertikalt bærende stålsøyler i modulene og supplerende vindavstivning og yttertakkonstruksjon for bygget dimensjoneres spesifikt for hver enkelt leveranse som angitt i pkt. 6.1.

Karakteristiske nyttelaster på golv i hver modul er 2,0 kN/m² jevnt fordelt last og 2,0 kN punktlast, tilsvarende lastkategori A i henhold til NS-EN 1991-1-1.

4.2 Egenskaper ved brannpåvirkning

Brannteknisk klasse i henhold til EN 13501-1 for produkter som inngår i Nordic MBS er angitt i Tabell 1.

4.3 Brannmotstand

Vegger, tak og gulv i modulene som vist i fig. 2, 4, 5 og 6 har brannmotstand tilsvarende REI 90 i henhold til EN 13501-2, basert på branntester etter EN 1365-1:2012, EN 1365-2:2014 og EN 1363-1:2012. Tak og gulv er testet sammen, og brannmotstand er kun gjeldende for bygningsdelene satt sammen som én konstruksjon.

Modulenes bærekonstruksjon med stålsøyler og bjelker beskyttes mot brann med steinull og med 12,5 mm eller 15 mm branngipsplater for å gi brannmotstand R 90. Brannbeskyttelsen prosjekteres og dokumenteres spesifikt for hver enkelt leveranse, se pkt. 6.2.

4.4 Lydisolering

Med skillekonstruksjoner som vist i pkt. 2 og sammenføring mellom bygningsdeler som angitt i "Standard konstruksjonsdetaljer for Nordic MBS tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning 20709", er forventede lydisolasjonsegenskaper i henhold til NS-EN ISO 16283-1 og -2 samt EN ISO 717-1 og -2 som angitt i tabell 2 for ferdige bygg. Dette tilsvarer lydklasse C i henhold til NS 8175:2012 for hotellrom.

Tabell 2
Forventet lydisolering mellom hotellrom

	Veid, normalisert lydreduksjonstall R'_w	Veid, normalisert trinnlydnivå $L'_{n,w}$
Mellom hotellrom, horisontalt	≥ 52 dB	≤ 58 dB
Mellom hotellrom, vertikalt	≥ 52 dB	≤ 58 dB
Fra korridor til hotellrom m/dørforbindelse ¹⁾	≥ 44 dB	≤ 58 dB
Fra korridor til oppholdsrom/bad	≥ 52 dB	≤ 58 dB

¹⁾ Forutsetter dør med lydisolasjon $R_w \geq 39$ dB

4.5 Varmeisolering

Nødvendig supplerende varmeisolering av yttervegger, tak og etasjeskillere mot det fri skal tilfredsstillende minstekravene i TEK, og beregnes og dimensjoneres spesifikt for hvert enkelt bygg, se pkt. 6.3.

4.6 Bestandighet

Modulsystemets konstruksjon med prinsippene for supplerende isolering, kledninger og takkonstruksjon tilfredsstiller de generelle krav som SINTEF anbefaler når det gjelder klimaskallets tetthet og bestandighet.

5. Miljømessige forhold

5.1 Helse- og miljøfarlige kjemikalier

Materialer og komponenter i byggesystemet 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 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 grunnvann

Utlekkingen fra modulene er bedømt å ikke avgi forbindelser til drikkevann i en mengde som vurderes å forårsake smak, lukt eller helsefare..

5.4 Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

Materialer og komponenter skal sorteres som metall, gips, restavfall og andre aktuelle avfallsfraksjoner ved avhending, og skal leveres til godkjent avfallsmottak der de kan materialgjenvinnes, energigjenvinnes eller deponeres.

5.5 Miljødeklarasjon

Det er ikke utarbeidet miljødeklarasjon (EPD) for Nordic MBS.

6. Betingelser for bruk

6.1 Prosjektering av bæreevne

For hver enkelt leveranse skal bygningens bæreevne være spesifikt dokumentert gjennom statiske beregninger og dimensjonering av bæresystemet i henhold til NS-EN 1991-1 og NS-EN 1993-1 med tilhørende delstandarder og nasjonale tillegg NA. Foruten vertikale laster skal dimensjoneringen inkludere horisontale vindlaster og forankringer til fundament.

Det forutsettes at hovedbæresystemet i stål er underlagt sertifisering i henhold til NS-EN 1090-1.

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 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. Ved fravik må brannsikkerheten dokumenteres ved brannteknisk analyse. Behovet for tiltak for å hindre brannspredning i fasaden må vurderes i hvert prosjekt.

Platekledninger skal monteres i henhold til anvisningene i Byggforskserien 543.204 *Montering av gips- og trefiberplater på vegger og himlinger*.

Gjennomføring av tekniske anlegg mellom moduler, inkludert utførelse av sjakter, skal tettes og utføres i henhold til anvisninger som er prosjektert for hvert enkelt byggverk, og som tar hensyn til nødvendig brannmotstand. Se også Byggforskserien 520.342 *Branntetting av gjennomføringer*.

Ved montering av for eksempel EL-boks og gjennomføringer for kabler, kanaler, lufteåpninger og rør, må det benyttes produkter med dokumentert brannmotstand for den aktuelle bruken.

6.3 Prosjektering av varmeisolasjon

For hver enkelt leveranse skal nødvendig varmeisolasjon for det aktuelle byggeprosjektet være prosjektert, og utførelse av varmeisolasjon med tilhørende konstruksjonsdetaljer være spesifisert. Beregning av nødvendig varmeisolasjon skal inkludere varmetap gjennom kuldebroer.

6.4 Fundament

Modulene skal plasseres på en fundamentkonstruksjon som tilfredsstiller produsentenes krav til toleranser vedrørende dimensjoner og planhet, og som er prosjektert med nødvendig bæreevne.

Fundamentet må også være prosjektert for hvert enkelt byggeprosjekt med en varmemotstand som gjør at krav til energieffektivitet i henhold til TEK blir tilfredsstilt for bygningen.

6.5 Montasje

Modulene skal monteres i henhold til konstruksjonsdetaljene i "*Standard konstruksjonsdetaljer for Nordic MBS tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 20709*", og spesifikke montasjedetaljer som er utarbeidet for hvert enkelt byggeprosjekt.

6.6 Transport og lagring

Ved transport og lagring skal modulene være plassert på et plant underlag med understøttelse på de samme stedene som i det ferdige bygget.

6.7 Våtrom

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

7. Produkt- og produksjonskontroll

Modulene produseres av CIMC Modular Building Systems Holding Co.Ltd i Kina for Aker ASA ved Nordic MBS AS.

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

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

Sammensetting av moduler, utførelse av bærekonstruksjon og øvrig komplettering på byggeplass gjøres av ansvarlig utførende for hvert enkelt byggeprosjekt.

8. Grunnlag for godkjenningen

Godkjenningen er basert på vurdering av byggesystemets konstruksjonsdetaljer med tilhørende dokumentasjon av egenskaper til spesifiserte materialer og komponenter samt konstruksjonsegenskaper som er dokumentert i følgende referanser:

- Leading Edge Construction Materials Testing Company Limited. Test Report No. Q18A22 BTC 10880F, Fire Resistance Test Report for Loadbearing Wall Assembly, datert 10.04.2018
- Guangzhou Building Materials Institute Limited Company. Test Report No. V03-1700769(E)-M, Loadbearing Floor and Ceiling Assembly Fire Test Report, datert 30.01.2018
- HRS Services. Measure-report 123445 AC 2v1 CIMC MBS Un-clad Modules Hampton by Hilton Bristol Airport. 13.06.2006
- Intertek Testing Services Shenzhen Ltd. Shanghai Fengxian Branch. Test report 190524014SHF-001. 13.06.2019
- Intertek Testing Services Shenzhen Ltd. Shanghai Fengxian Branch. Test report 190524014SHF-002. 13.06.2019
- Rambøll. Memo – assessment of sound for CIMC modules. Memo no: C-not-002-01. 18.06.2019

9. Merking

Ved hver leveranse av modulene skal det medfølge leveransedokumenter som minimum inneholder produsentens navn og adresse, prosjektidentifikasjon og montasjespesifikasjoner for det aktuelle byggeprosjekt. Det kan også merkes med godkjenningsmerket for SINTEF Teknisk Godkjenning; TG 20709.



Godkjenningsmerke

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