

SINTEF Byggforsk bekrefter at

Smart House

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 (TEK10), for de egenskaper, bruksområder og betingelser for bruk som er angitt i dette dokumentet

1. Innehaver av godkjenningen

Nordic Smart House AS
 Postboks 34
 8073 Bodø
www.nordicsmarthouse.no

2. Produktbeskrivelse

2.1 Generelt

Smart House er et byggesystem med fabrikkfremstilte bygningsmoduler primært beregnet til boligbygg. Modulene er basert på en isolert fraktcontainerkonstruksjon med korrugerte stålplater i gulv, tak og langvegger uten åpninger. Dører og vinduer er plassert i modulenes frontvegger som har bindingsverk av tre.

Modulene bygges sammen til større bygg ved at modulene festes til et separat hovedbæresystem av stål med søyler plassert på utsiden av modulene. I konstruksjonssystemet inngår også utragende stålbjelker og betongelementer for svalganger og balkonger samt horisontalavstivninger.

De sammensatte modulene kompletteres på byggeplass med takisolasjon og taktekning over modulene. På gavlveggene kompletteres modulene med sandwich-elementer av mineralull og stålplater. Sandwichelementer festes også på utsiden av alle modulskjøter i frontveggene. Prinsippet for byggesystemet er vist i fig. 1.

Standard modulkonstruksjon har bredde 2,437 m, lengde 12,188 m og total høyde 2,895 m. Standard innvendig romhøyde er 2,4 m.

Modulene leveres normalt fra fabrikk med ferdig innvendig kledning og overflater, og delvis faste innredninger. Tekniske installasjoner er også montert i fabrikk, og er plassert i egne sjakter for sammenkobling på byggeplass. Ventilasjonsanlegg er separat for hver modul. Modulene inkluderer våtrom.

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 – 4.

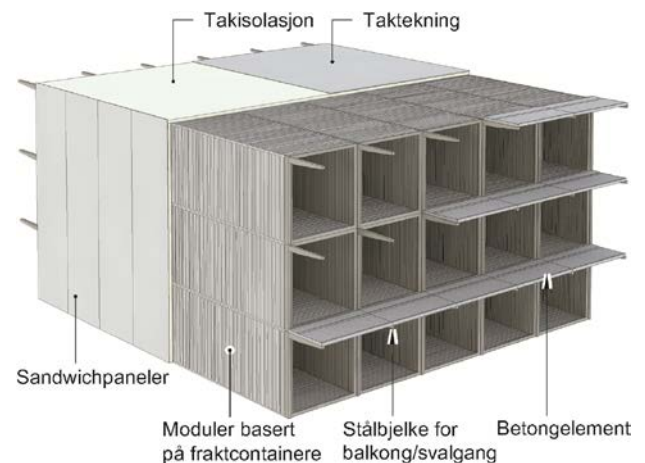


Fig. 1

Konstruksjonssystem for Smart House.

Etter sammensetting av modulene på byggeplass monteres takisolasjon og taktekning samt isolerende sandwich-paneler på utsiden.

Snitt av ytterveggkonstruksjon på langsider, yttertakkonstruksjon, skille mellom to moduler og prinsipiell tilslutning mot fundament er vist i fig. 5 – 9. Prinsipp for utførelse av svalgang og balkonger er vist i fig. 10.

Detaljert utførelse av byggesystemet med tilhørende sammenføyningsdetaljer er beskrevet i ”Standard konstruksjonsdetaljer for Smart House tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 20505”. Den versjonen av detaljsamlingen som til enhver tid er arkivert hos SINTEF Byggforsk utgjør en formell del av godkjenningen.

2.3 Godkjenningens omfang

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

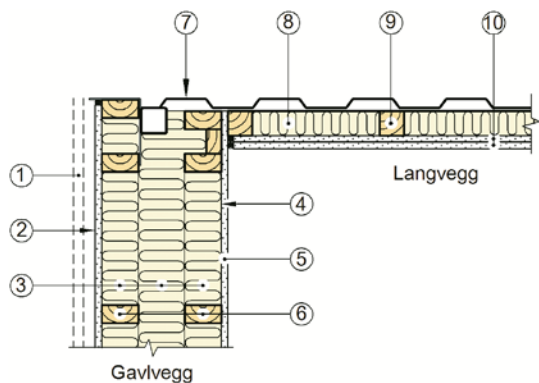
Godkjenningen omfatter ikke innvendige overflatebehandlinger, vinduer og dører eller kledning på frontvegger. Disse komponentene spesifiseres separat for hvert enkelt byggeprosjekt. Tekniske installasjoner som ventilasjonsanlegg, varmeanlegg eller elektriske installasjoner som er lagt inn i modulene omfattes heller ikke av denne godkjenningen, men må dokumenteres separat.

Tabell 1
Smart House. Materialspesifikasjoner

Material / komponent	Spesifikasjon (Ikke angitte materialdimensjoner skal være som spesifisert i "Standard konstruksjonsdetaljer" eller som prosjektert spesifikt for hvert enkelt byggeprosjekt)	CE-merking
Bærende komponenter		
Stålcontainere	Fraktcontainer type 1AAA i henhold til ISO 668, ISO 1161 og ISO 1496-2	
Stålprofiler i hovedbæresystem og balkonger	Hulprofiler i henhold til EN 10219, kvalitet S355J2G3, med dimensjoner og korrosjonsbeskyttelse i henhold til spesifikk prosjektering.	X
Balkong- og svalgangelementer	Prefabrikkerte betongelementer prosjektert og produsert spesifikt for hvert enkelt byggeprosjekt iht. EN 13747.	X
Trevirke		
Stendere i gavlvegger	Konstruksjonsvirke i henhold til NS-EN 14081-1, fasthetsklasse C24, fuktinnhold maks. 18 %.	X
Balkonggulv	Prosjektavhengig	
Bygningsplater		
Undergulv	21 mm Metsä Wood Spruce kryssfiner i henhold til SINTEF Teknisk Godkjenning 2059.	X
Varmeisolasjonsmaterialer		
I containervegger, sjakter og containertak	50 mm Rockwool Tung plate 150 steinull	X
I yttervegger kortsider og i innvendige delevegger	50 – 100 mm Paroc eXtra plus steinull	X
I modulgulv	150 mm Rockwool Markplate	X
Sandwichpaneler	120mm og 230 mm Ruukki SPA-E type W5 sandwichpaneler i henhold til SINTEF Teknisk Godkjenning 20459	
Yttertakisolasjon	- 120 mm Paroc ROU-60-5 steinull - 50 mm og 230mm Paroc ROS-30 steinull - 20 mm Paroc ROB-80 steinull	X
Vibrasjonsdemping		
Oppleggsklosser for moduler	100 x 100 x 25 mm Getzner Sylodyn HRB-HS6000 dempeklosser	
Oppleggsklosser for svalgang	100 x 100 x 25 mm Getzner Sylodyn SR1200 dempeklosser	
Sperresjikt		
Vindsperre	9,5mm, Gyproc GUB Bris gipsplater i henhold til SINTEF Teknisk Godkjenning 20473	X
Dampsperre	Tommen Gramm Dampsperre i henhold til SINTEF Teknisk Godkjenning 2554, 0,20 mm i tak og 0,15 mm i yttervegg	X
Taktekning	Isola Mestertekk takbelegg i henhold til SINTEF Teknisk Godkjenning 2022 .	X
Fugetetning		
Fugetetting utvendig	Sikaflex AT Connection fugemasse	
Fugetetting innvendig	Sikacryl S plus fugemasse	
Branntetting av gjennomføringer i sjakt	Bostik Fire-Bond Silmax Pro fugemasse	
Kledninger		
Utvendig kledning kortvegger	Prosjektavhengig	X
Innvendig kledning	- 13mm Norgips Standard gipsplate - 13 mm Gyproc GN 13 Normal gipsplate - 15 mm, Gyproc Protect F gipsplate	X
Festemidler		
Sammenføyninger i hovedbæresystem	Festemidler i henhold til EN 1993-1-8 og spesifikk prosjektering	
Skruer, spiker og beslag	Utvendige festemidler for feste av kledning, isolasjon og lignende skal være varmforsinket, eller ha tilsvarende korrosjonsbeskyttelse. Skruer og spiker skal være i henhold til NS-EN 14592.	X
Våtrom		
Undergulv	6 mm Knauf Aquapanel Cement Board, Ubrennbar plate A1	X
Undergulv	21 mm Metsä Wood Spruce kryssfiner i henhold til SINTEF Teknisk Godkjenning 2059.	X
Sparkelmasse	Bostik Gulvsparkel 1050 Fiber i henhold til SINTEF Teknisk Godkjenning 2413.	
Gulvmembran	1,5mm Protan Våtromsmembran i henhold til SINTEF Teknisk Godkjenning 2437	
Membran på vegger	Adda Kvikkflex i henhold til SINTEF Teknisk Godkjenning 2211.	
Veggplater	12,5 mm Glasroc H Ocean Våtromsplate i henhold til SINTEF Teknisk Godkjenning TG 2477	
Flislim	Casco Multifix sementbasert flislim	

Tabell 1 (forts.)
Smart House. Materialspesifikasjoner

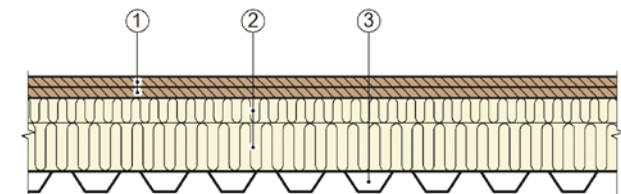
Material / komponent	Spesifikasjon (Ikke angitte materialdimensjoner skal være som spesifisert i "Standard konstruksjonsdetaljer" eller som prosjektert spesifikt for hvert enkelt byggeprosjekt)	CE-merking
Våtrom (forts.)		
Fugemasse til flis	Casco Dekor Premium sementbasert fugemasse	
Fugemasse i overgang gulv vegg og i hjørner	Casco Aquaseal elastisk fugemasse	
Vannrør	SANHA Nirosan F rustfrie rør i henhold til SINTEF Produktsertifikat 0008	
Gulvsluk	ACO Nordic ACO rustfrie sluk i henhold til SINTEF Produktsertifikat 1126	
Avløpsrør	SC0091-16, Uponor Decibel i henhold til Typegodkjenningsbevis SC0091-16	



Horizontalsnitt

1	Luftet utvendig kledning	6	48 mm x 68 mm trestendere
2	9 mm gipsplate	7	Korrugert stålplate (containervegg)
3	70 + 100 + 70 mm steinull	8	50 mm steinull
4	Dampsperre	9	Trelekt
5	15 mm branngipsplate	10	2 stk. 13 mm gipsplater

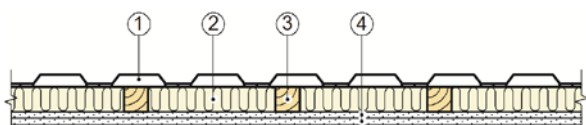
Fig. 2
Prinsipiell oppbygning av modulenes langvegger og frontvegger



Vertikalsnitt

1	2 stk. 21 mm kryssfinerplater	3	Korrugert stålplate (containergulv)
2	50 + 100 mm tung steinull		

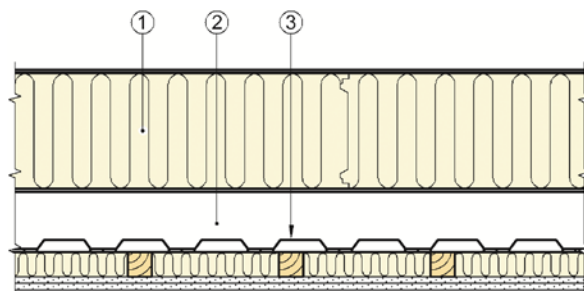
Fig. 3
Prinsipiell oppbygning av gulv i moduler



Vertikalsnitt

1	Korrugert stålplate (containertak)	3	Trelekt
2	50 mm steinull	4	2 stk. 13 mm gipsplater

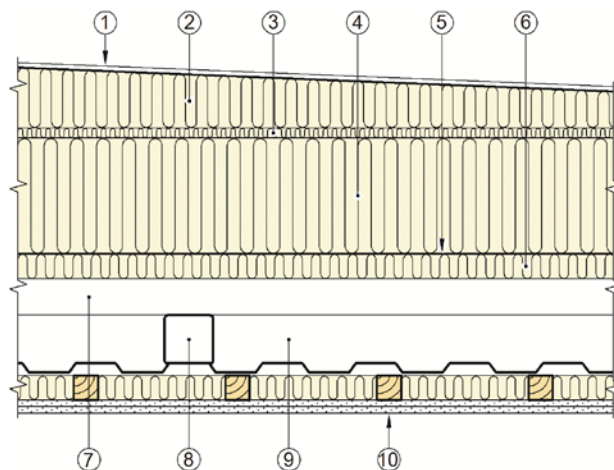
Fig. 4
Prinsipiell oppbygning av tak i moduler



Horizontalsnitt

1	230 mm sandwichpanel med steinull	3	Modulvegg (fig. 1 langvegg)
2	120 mm lukket hulrom		

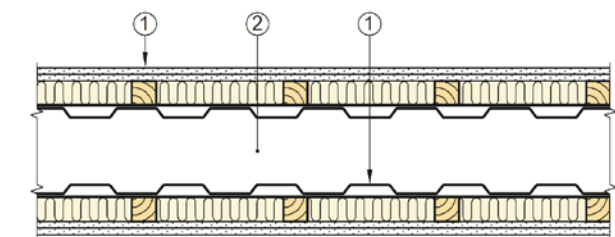
Fig. 5
Prinsipiell oppbygning av ytterveggkonstruksjon på langsiden



Vertikalsnitt

1	Taktekning	6	50 mm tung steinull
2	0 – 120 mm tung steinull	7	Korrugerte stålplater
3	20 mm tung steinull	8	Stålbjelke
4	230 mm tung steinull	9	Lukket hulrom
5	Dampsperre	10	Modultak (fig. 4)

Fig. 6
Prinsipiell oppbygning av yttertakkonstruksjon

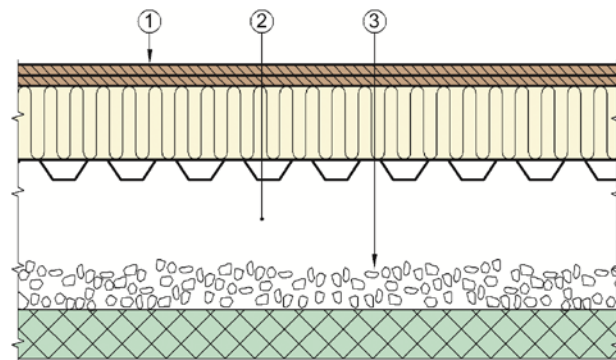


Horisontalsnitt

1	Modulvegg (fig. 1 langvegg)	2	150 mm lukket hulrom
---	-----------------------------	---	----------------------

Fig. 7

Snitt av horisontalt skille mellom moduler

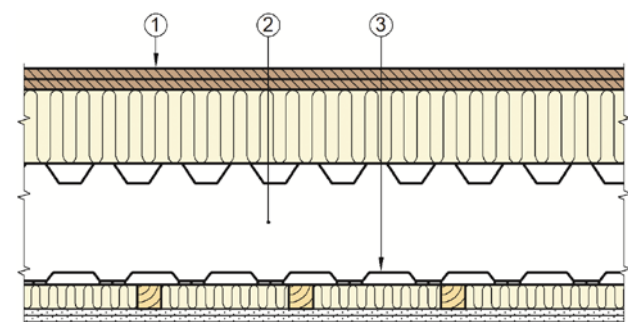


Vertikalsnitt

1	Modulgulv (fig. 3)	3	Markisolasjon / isolert fundament
2	Ca. 180 mm lukket hulrom		

Fig. 9

Prinsipiell tilslutning mot fundament

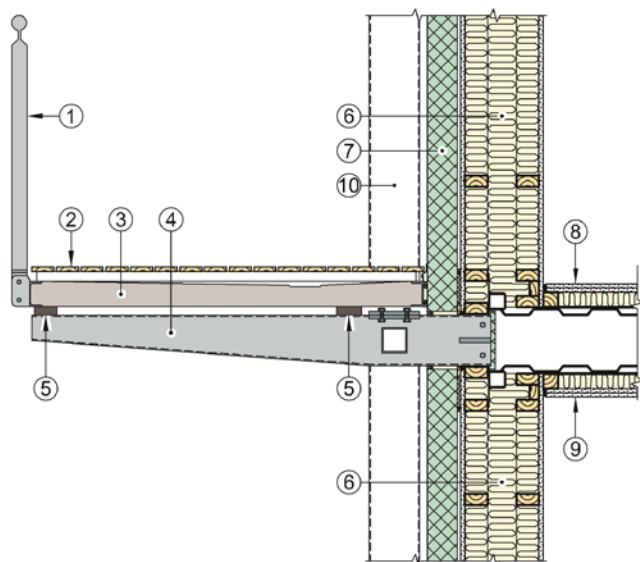


Vertikalsnitt

1	Modulgulv (fig. 3)	3	Modultak (fig. 4)
2	250 mm lukket hulrom		

Fig. 8

Snitt av vertikalt skille mellom moduler



Vertikalsnitt

1	Rekkverk	6	Yttervegg
2	Gulv	7	Sandwichpanel foran modulsjøter
3	Betongelementer	8	Modulgulv
4	Stålbjelke	9	Modultak
5	Vibrasjonsdemper	10	Stålsøyle (hovedbæresystem)

Fig. 10

Prinsipiell utførelse av balkong- og svalgangkonstruksjon

3. Bruksområder

Smart House byggesystem kan brukes til bygninger i brannklasse 1 og 2. Modulenes bruksområde er hovedsakelig boliger, men kan også tilpasses til andre formål forutsatt at kravene i byggeteknisk forskrift (TEK) tilfredsstilles for bygningen.

4. Egenskaper

4.1 Bæreevne

Hovedbærekonstruksjonen inkludert vindavstivning og yttertak dimensjoneres spesifikt for hver enkelt leveranse som angitt i pkt. 6.1.

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

4.2 Brannmotstand

Hovedbærekonstruksjonen med stålsøyler og bjelker beskyttes med brannmaling for å gi brannmotstand R 30 eller R 60 avhengig av krav til byggets brannklasse. Brannbeskyttelsen prosjekteres og dokumenteres spesifikt for hver enkelt leveranse se pkt. 6.2.

Modulvegger, -tak og -gulv som vist i fig. 2 – 4 har brannmotstand tilsvarende EI 60 i henhold til NS-EN 13501-2 og branntester etter NS-EN 1364-1:2015 og NS-EN 1364-2:1999.

Horisontalt skille mellom moduler som vist i fig. 7 har brannmotstand tilsvarende EI 60, og vertikalt skille mellom moduler som vist i fig. 8 har brannmotstand tilsvarende REI 60.

4.3 Egenskaper ved brannpåvirkning

Brannklassifisering i henhold til NS-EN 13501-1:

- Innvendig gipsplatekledning A2-s1, d0
- Umalte korrugerte stålplater A1
- Kryssfinerplater i gulv D-s2, d0
- Taktekning B_{ROOF} (t2)
- Mineralullisolasjon A1
- Sandwichpaneler A2-s1, d0

4.4 Lydisolering

Med skillekonstruksjoner som vist i pkt. 2 og sammenføyning mellom bygningsdeler som angitt i ”Standard konstruksjonsdetaljer for Smart House tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning 20505”, er forventede lydisolasjonsegenskaper i henhold til NS-EN ISO 16283-1 og -2 samt NS-EN ISO 717-1 og -2 som angitt i tabell 2 for ferdige hus. Dette tilsvarer lydklasse C i henhold til NS 8175.

Tabell 2

Forventet lydisolasjon i ferdige hus

Konstruksjon	Feltmålt, veid lydreduksjonstall R' _w	Feltmålt, veid normalisert trinnlydnivå L' _{n,w}
Etasjeskiller mellom leiligheter	≥ 55 dB	≤ 53 dB
Leilighetsskillevegg	≥ 55 dB	-

4.5 Varmeisolering

Hulrommene på utsiden av hver modul, dvs. på gavlvegger (fig. 5), mot yttertak (fig. 6) og mot fundament (fig. 9), er lukkede og kontinuerlig oppvarmet. Oppvarmingen gjøres ved at luft sirkuleres med tilførsels- og avtrekksrør via en sentral i teknisk rom.

For beregning av byggets varmetap kan varmegjennomgangskoeffisienter (U-verdier) som vist i tabell 3 benyttes for byggesystemets standard bygningsdeler som beskrevet i pkt. 2.

Varmetap gjennom kuldebroer beregnes for hvert enkelt bygg, se pkt. 6.3. Det kan regnes med en normalisert kuldebroverdi på 0,009 W/m²K. iht. NS 3031.

Tabell 3

U-verdier for Smart House, beregnet i henhold til NS-EN ISO 6946

Bygningsdel	Isolasjonstykkel mm	U-verdi W/m ² K
Modulvegg, frontvegger (fig. 2)	240	0,19
Sandwichpaneler på gavlvegger (fig. 5)	230	0,17
Yttertak over hulrom (fig. 6)	360	0,11

4.6 Bestandighet

Modulsystemets konstruksjon tilfredsstillende de generelle krav som SINTEF Byggforsk anbefaler når det gjelder klimaskallets tetthet og bestandighet. Taktekningen skal utføres slik som beskrevet i SINTEF Teknisk Godkjenning for det aktuelle takproduktet.

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 Inneklimatepåvirkning

Modulene er bedømt å ikke avgi partikler, gasser eller stråling som gir negativ påvirkning på inneklimate, eller som har helsemessig betydning.

5.3 Påvirkning på jord og vann

Utlekkingen fra modulene er bedømt til å ikke påvirke jord og grunnvann negativt.

5.4 Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

Ved avhending skal materialer og komponenter som angitt i godkjenningen sorteres som trevirke, metall, gips, restavfall og andre aktuelle avfallsfraksjoner, og leveres til godkjent avfallsmottak der de kan materialgjenvinnes, energigjenvinnes eller deponeres.

5.5 Miljødeklarasjon

Det er ikke utarbeidet miljødeklarasjon (EPD) for Smart House.

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 (last på konstruksjoner) og NS-EN 1993-1 (prosjektering av stålkonstruksjoner) med tilhørende delstandarder og nasjonale tillegg NA. Foruten vertikale laster skal dimensjoneringen inkludere horisontale vindlaster og forankringer til fundament.

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

6.2 Prosjektering av brannsikkerhet

For hver enkelt leveranse skal krav til brannmotstand i være bestemt for bygningen, og brannsikkerheten prosjektert i henhold til TEK med veiledning for hvert enkelt byggeprosjekt. Plassering og nødvendig brannmotstand for branncellebegrensende bygningsdeler samt bæreevne og andre tiltak utover hva som fremgår av pkt. 4.2 skal spesifiseres. Løsninger som er beskrevet i rapporter angitt i pkt. 8 kan brukes så langt de strekker til.

Det forutsettes at sprinkleranlegg i henhold til NS-INSTA 900-1 installeres i alle boenhetene. Sammenhengende hulrom mellom boligmoduler skal ikke ha et areal på mer enn 400 m².

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. Beregningene skal inkludere varmetap gjennom kuldebroer.

6.4 Fundament

Modulene skal plasseres på en fundamentkonstruksjon som tilfredsstillter produsentens 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 Smart House tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 20505”, 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 bygg.

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 i Kina for Nordic Smart House AS. Modulene settes sammen på byggeplass og kompletteres av ansvarlig utførende firma i hvert enkelt byggeprosjekt.

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.

Prosjektering av hovedbæresystem og øvrig prosjektering som angitt i pkt. 6 utføres av ansvarlig prosjekterende for hvert enkelt byggeprosjekt. 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:

- SINTEF Byggforsk. Smart Hus Boligmoduler – Brannvurdering av byggesystem og løsninger. Rapport nr. 102009567 datert 09.06.2016
- Sweco Norge AS. Smarthouse Brannteknisk utredning av detaljer i moduler. Rapport _REV01, oppdragsnr. 15741001, RIBr01, datert 19.10.2016
- SP Fire Research AS. Brannteknisk prøvning av veggelement i henhold til NS-EN 1364-1:2015. Prøvningsrapport nr. F15 150000-02A:01, datert 12.11.2015 (brannmotstand himling)
- SP Fire Research AS. Brannteknisk prøvning av veggelement i henhold til NS-EN 1364-1:2015. Prøvningsrapport nr. F15 150000-02B:01, datert 12.11.2015 (brannmotstand veggelement)
- Siv.ing. Arne Vaslag AS. Smart House – Energi. Beregninger datert rev. 21.09.2016

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. Konstruksjonsdetaljene skal være i samsvar med detaljene i ”Standard konstruksjonsdetaljer for Smart House tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 20505”. Det kan også merkes med godkjenningsmerket for SINTEF Teknisk Godkjenning; TG 20505.



Godkjenningsmerke

10. Ansvar

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

for SINTEF Byggforsk

Hans Boye Skogstad
Godkjenningsleder