

SINTEF Byggforsk bekrefter at

## Sundolitt KUB<sup>®</sup> veggssystem

tilfredsstiller krav til produktdokumentasjon gitt i Plan- og Bygningsloven og tilhørende Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK10) med egenskaper, bruksområder og betingelser for bruk som angitt i dette dokumentet

### 1. Innehaver av godkjenningen

 Brødr. Sunde as  
 Postboks 8115 Spjelkavik  
 6022 Ålesund  
 Norge  
 www.sundolitt.no

### 2. Produsent

Brødr. Sunde as, Straume, Norge

### 3. Produktbeskrivelse

Sundolitt KUB veggssystem er et forskalings- og isolasjonssystem basert på blokker av ekspandert polystyren (EPS). Sundolitt KUB med betegnelse U10 og U15 har EPS av typen Sunde EPS Climate (med grafitt), og Sundolitt KUB med betegnelse U17 har EPS av typen Sunde EPS. EPS-vangene er grå av farge og holdes sammen av bindere.

Blokkene settes sammen og det kan plasseres armering både horisontalt og vertikalt før de istøpes betong. EPS-vangene har et formstøpt knastesystem i topp og bunn for sammenføyning av skiftene og elementene er vendbare.

#### Materialer

 Isolasjonsmaterialet av EPS har densitet ca 25 kg/m<sup>3</sup> og trykkfasthetsklasse CS(10)150 i henhold til NS-EN 13163. Bindere med skrufester er av polypropylene (PP).

#### Mål og form

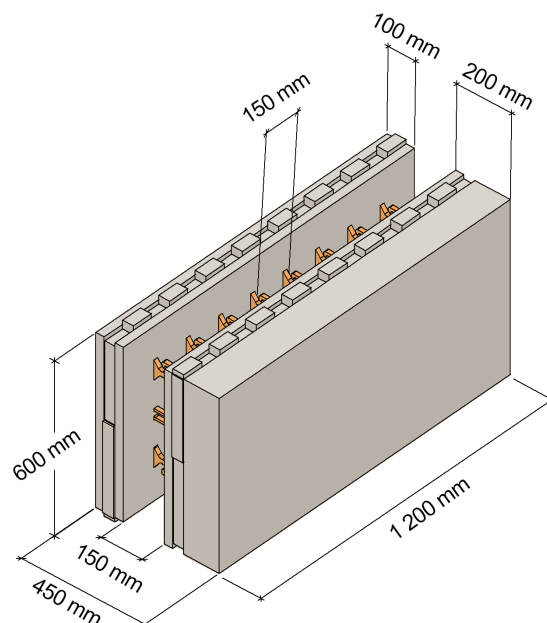
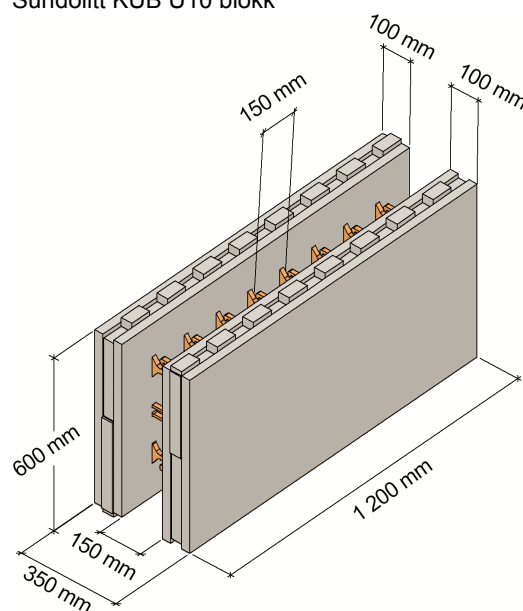
U10 blokk veier 8,9 kg og har høyde 600 mm, bredde 450 mm og lengde 1200 mm. Utvendig og innvendig EPS-vange har tykkelse på henholdsvis 200 mm og 100 mm. Betongtykkelsen blir 150 mm. Se fig. 1. U15 / U17 blokk veier 6,8 kg og har høyde 600 mm, bredde 350 mm og lengde 1200 mm. Både utvendig og innvendig EPS-vange har tykkelse på 100 mm. Betongtykkelsen blir 150 mm. Se fig. 2.

Største målavvik for elementene er:

± 10 mm for lengde, ± 5 mm for høyde

± 5 mm for bredde

± 2 mm/m for planhet


 Fig. 1  
 Sundolitt KUB U10 blokk

 Fig. 2  
 Sundolitt KUB U15 / U17 blokker

SINTEF Byggforsk er norsk medlem i European Organisation for Technical Approvals, EOTA, og European Union of Agrément, UEAtc

Referanse: Godkj. 102000504-2 Kontr. 102000504-1

Produktgruppe: Konstruksjonssystemer mot terreng

 Hovedkontor:  
 SINTEF Byggforsk  
 Postboks 124 Blindern – 0314 Oslo  
 Telefon 22 96 55 55 – Telefaks 22 69 94 38

 Firmapost: byggforsk@sintef.no  
 www.sintef.no/byggforsk

 Trondheim:  
 SINTEF Byggforsk  
 7465 Trondheim  
 Telefon 73 59 30 00/33 90 – Telefaks 73 59 33 50/80

#### 4. Bruksområder

Sundolitt KUB veggssystem kan benyttes til bærende vegger over og under terreng i bolighus med inntil to fulle etasjer over terreng. Veggssystemet kan også benyttes i andre bygninger med tilsvarende belastninger.

Bruksområdet er generelt begrenset til brannklasse 1.

#### 5. Egenskaper

##### Bæreevne

Betongkjernen i Sundolitt KUB veggssystem kan betraktes som en massiv betongvegg med samme styrke som vegger med samme betongtverrsnitt dimensjonert i henhold til prosjekteringsstandarder for betongkonstruksjoner.

Sundolitt KUB veggssystem med vegg høyde 2,7 m har tilstrekkelig lastkapasitet som yttervegg mot terreng, forutsatt bruksområde som angitt i pkt. 4 og betingelser for bruk som angitt i pkt. 7.

##### Støtmotstand

Sundolitt KUB veggssystem pusset med fiberpuss som har SINTEF Teknisk Godkjenning, tilfredsstillende kravet til motstand mot harde støt i Brukkategori I i henhold til "Guideline for European Technical Approval No. 004" for veggssystemer med puss på utvendig varmeisolasjon. Systemet tilfredsstillende SINTEF Byggforsks anbefalinger for bruk på fasader nær bakkenivå som er tilgjengelig for publikum.

##### Egenskaper ved brannpåvirkning

EPS-materialet skal alltid brannbeskyttes innvendig og utvendig med kledning som angitt i pkt. 7.

Vegger utført med Sundolitt KUB veggssystem med B30-betong, innvendig kledning av 13 mm gipsplater samt ett lag fiberarmert puss eller 9 mm GU gipsplate utvendig over terrengnivå, har brannmotstand, ved brannekspensering på innvendig side, tilsvarende REI 30 i henhold til NS-EN 13501-2. Dette forutsetter vegg høyde  $\leq$  2,9 m og vertikal belastning  $\leq$  54 kN/m.

##### Varmeisoleringssevne

Deklarert varmekonduktivitet  $\lambda_D$  for EPS-materialet i Sundolitt KUB er 0,031 W/(mK) for U10/U15 og 0,035 W/(mK) for U17 i henhold til NS-EN 13163.

Varmegjennomgangskoeffisient, U-verdi, for yttervegg er vist i tabell 1 for U10 og U15 uten tilleggisolasjon og for U17 blokk både med og uten tilleggisolasjon. Tabellen viser også U-verdier ved tilbakefylling av drenerende masser.

Som tabell 1 viser, gir bruk av Sundolitt KUB veggssystem U10 blokker (eller U15 blokker med tilleggisolasjon 48 mm mineralull) U-verdi  $\leq$  0,12 W/m<sup>2</sup>K. Dette er i overensstemmelse med typiske U-verdier for passivhus som angitt etter NS 3700.

Tabell 1  
U-verdier<sup>2)</sup> for Sundolitt KUB veggssystem U10, U15 og U17, med 13 mm gipsplate innvendig, eventuelt tilleggisolert med 48mm mineralull<sup>1)</sup>, samt 8 mm puss utvendig. Med og uten drenerende tilbakefyllingsmasser av sand og grus.

Blokktype	Tilleggisolasjon	Oppfyllings-høyde (m)	U-verdi (W/m <sup>2</sup> K)
U17	Ingen	0,0	0,17
		1,0	0,16
		2,0	0,15
	Innvendig 48 mm mineralull	0,0	0,14
		1,0	0,13
		2,0	0,12
U15	Ingen	0,0	0,15
		1,0	0,15
		2,0	0,14
	Innvendig 48 mm mineralull	0,0	0,13
		1,0	0,13
		2,0	0,12
U10	Ingen	0,0	0,11
		1,0	0,10
		2,0	0,10
	Innvendig 48 mm mineralull	0,0	0,09
		1,0	0,09
		2,0	0,08

<sup>1)</sup> Mineralull med deklart varmekonduktivitet 0,037 W/mK i påføring av tre.

<sup>2)</sup> Beregnet iht. NS-EN ISO 13370 og NS-EN ISO 6946.

#### 6. Miljømessige forhold

##### Helse- og miljøfarlige kjemikalier

Produktet 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.

##### Inneklimapåvirkning

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

##### Påvirkning på jord og grunnvann

Utlekkingen fra produktet er bedømt til ikke å påvirke jord, grunnvann og drikkevann negativt.

##### Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

Sundolitt KUB veggssystem skal kildesorteres som restavfall på byggeplass/ved avhending. Produktet skal leveres til godkjent avfallsmottak der det kan material- og energigjenvinnes.

##### Miljødeklarasjon

Det er ikke utarbeidet egen miljødeklarasjon (EPD) for Sundolitt KUB veggssystem.

## 7. Betingelser for bruk

### Belastning generelt

For bruksområdet som angitt i pkt. 4 er det forutsatt en snølast på mark lik  $4,5 \text{ kN/m}^2$ . Ved større snølast er vurderes armeringsmengder spesielt.

Veggene er ikke beregnet for store laster som bl. a. tunge motorkjøretøyer inntil yttervegg mot terreng.

### Fundamentering og avstiving

En vegg med Sundolitt KUB veggssystem skal normalt stå på et armert betongfundament formet av KUB Såleblokk, eller eventuelt på et vanlig armert betongfundament.

Vegger mot terreng skal være fastholdt i fundamentet i bunn. I tillegg skal vegger mot terreng enten være støttet og innspent ved støpte tverrvegger eller mot en stiv skivekonstruksjon, for eksempel hulldekke, ved topp av vegg. Ved oppfyllingshøyder over 1 m må betonggulvet støpes i kontakt med veggens betongkjerne, eventuelt som kontaktpunkter med bredde 100 mm og høyde lik betonggulvtykkelsen og maksimalt 1 m innbyrdes avstand.

### Konstruksjon

Blokkene skal monteres i forband.

Konstruksjonseksempel ved bruk av Sundolitt KUB veggssystem med U15 / U17 elementer er vist i fig. 3.

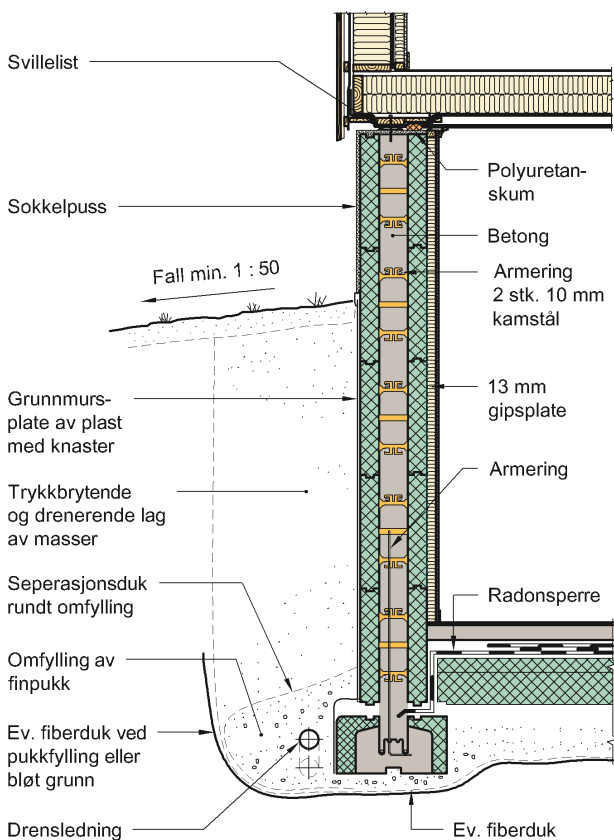


Fig. 3  
Eksempel på yttervegg med Sundolitt KUB veggssystem med tilleggisolasjon innvendig.

### Betong

Sundolitt KUB veggssystem støpes med betong i fasthetsklasse B30, og det er forutsatt bestandighetsklasse M60. Tilslagets maksimale kornstørrelse skal ikke overstige 16 mm, med 25 % reduksjon av grovt tilslag. Synkmål (slump) skal være 18-20 cm.

### Tilbakefylling

På utsiden av vegg må det være et trykkbrytende og drenerende lag av finpukk, grus eller sand som hindrer at det oppstår vanntrykk mot vegg, og som leder vannet uhindret ned til drensledningen.

Det er forutsett terrengfall 1:50 minst 3 m ut fra vegg.

For detaljerte løsninger vises det til Byggforskeriens Byggdetaljer 514.221, 523.111 og 521.011.

### Armering

Det skal benyttes kamstenger type B500NC etter NS 3576 og NS-EN 10025.

Armeringen skal ha minst 500 mm omfaringslengde ved skjøting, også i hjørner.

Generell armering, forutsatt oppfyllingshøyde  $\leq 2,0$  m og maks avstand mellom støtteveggene på 6,0 m, er:

- Horizontal armering av 2 stk. Ø10 mm kamstål i avstand c/c 300 mm for de to øverste skiftene (dvs de fire øverste armeringslagene). Derfra og ned benyttes 2 stk Ø10 mm kamstål c/c 600 mm.
- Veggssystemet skjøtes vertikalt til fundamentet med Ø10 mm kamstål c/c 300 mm på veggens yterside, forankret 500 mm i fundamentet (må eventuelt bøyes) og til ca. 1200 mm over gulv. Vertikal armeringen plasseres mot veggens yterside.

Dersom veggssystemet brukes i mer enn én etasje må alle vegger ha en vertikal minimumsarmering Ø10 mm kamstål plassert sentrisk i avstand c/c 300 mm.

For kjellervegg mot terreng som er avstivet med tverrvegger i avstander på inntil 7,0 m og 8,0 m og med oppfyllingshøyde opp til 2,4 m, kan armering utføres som vist i tabell 2.



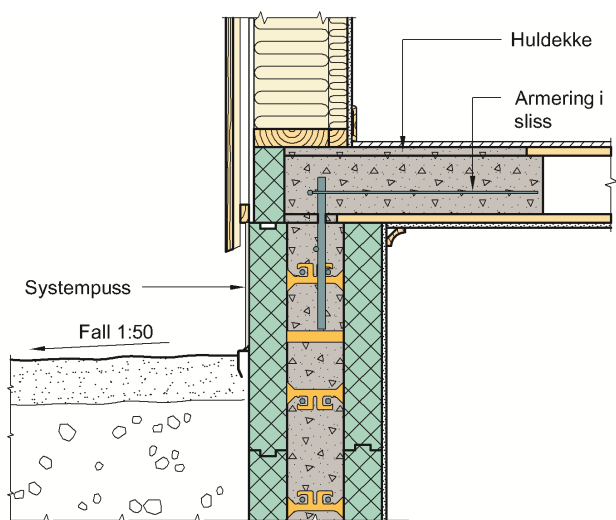


Fig. 5  
Eksempel på tilslutning til etasjeskille ved bruk av betongdekke eller betonghuldekke.

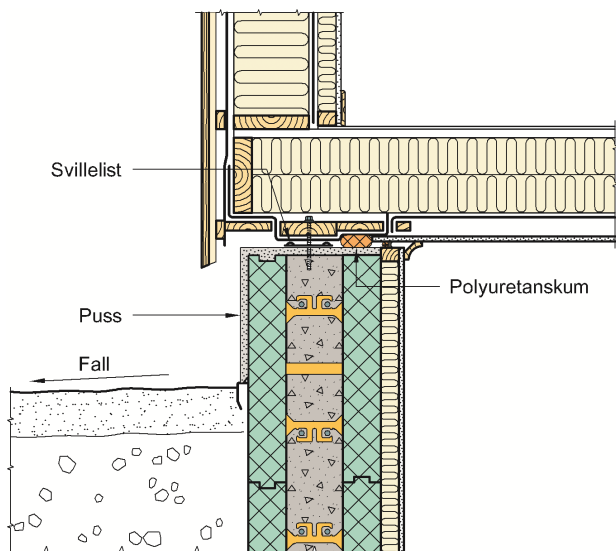


Fig. 6  
Eksempel på tilslutning til etasjeskille av trebjelkelag.

**Utsparinger**

I utsparinger forskales det med KUB Smyglister som ilegges treramme 48 x 198 mm for senere fastholding av vinduer. I trerammen settes inn spiker som støpes fast i betongen.

**Midlertidig avstivning og utstøping**

Midlertidig avstivning av veggene gjøres i henhold til produsentens monteringsveiledning. Vertikal støpehastighet begrenses til 1 meter pr time.

**Utvendig puss / kledning**

Utvendig over terrengnivå skal alt EPS-materiale dekkes av et brannbeskyttende armert pusssystem beregnet til utvendig puss på isolasjon. Pussystemets egenskaper skal være dokumentert gjennom SINTEF Teknisk Godkjenning eller tilsvarende.

Alternativt kan utvendig EPS-materiale over terrengnivå dekkes av minimum 9 mm gipsplater type GU hvor plateskjøtene dekkes med lekter eller tilsvarende. Utvendige plater/kledning festes med skruer til plastbinderne i blokkene eller med festemidler av stål forankret i veggens betongkjerne. For bruk av utvendig kledning henvises det til Byggforskseriens Byggdetaljer 514.221, 542.101 og 542.102.

Feste av lekter i blokkenes plastbinder for utvendig kledning, på Sundolitt KUB veggssystem, kan gjøres i henhold til tabell 5 hvis ikke det gjøres spesielle beregninger. Noen områder på skruer (til plastbinderne) har større tykkelse enn resten av skruer, som gir økt innfestingskapasitet når skruene festes til disse områdene.

Tabell 5

Maksimal dimensjonerende vindlast i bruddgrensetilstand for feste av lekter med skruer MFT Treskr.utvendig fiberk.rusp. 6,0x80 d, Art.nr. 511011 eller andre skruer med samme geometri.

For skruer skrudd til tynn del av skruerplate:		
Lekteavstand	Vindlast i kN/m <sup>2</sup>	
	Skrueravstand	
	150 mm	300 mm
300 mm	8,2	4,1
600 mm	4,1	2,1
For skruer skrudd til tykk del av skruerplate:		
Lekteavstand	Vindlast i kN/m <sup>2</sup>	
	Skrueravstand	
	300 mm	
300 mm	10,0	
600 mm	5,0	

**Innvendig kledning**

Alt EPS-materiale, inkl. vindussmyg o.l., skal dekkes av minimum ett lag 13 mm gipsplater festet til plastbinderne i blokkene eller til spikerslag som er forankret i betongkjernen. Gipsplateskjøtene skal være tett med skjøteremser lagt i gipssparkerl.

Dersom veggen har innvendig utforing av tre med minst 50 mm mineralullisolasjon, kan det utenom i rømningsvei, som alternativ til gipsplater brukes kledning klasse K<sub>2</sub>10 D-s2,d0/ i henhold til NS-EN 13501-1 og -2 (f.eks. 15 mm trepanel, 12 mm sponplater, 11 mm halvharde trefiberplater eller 9 mm kryssfinerplater). Mineralullen må være montert med god press mot stenderne, eller være fastholdt ved brann på annen måte.

I rømningsveier må kledningen på utlektingen være minst K<sub>2</sub>10 B-s1, d0.

Kledning av bygningsplater eller trepanel festes som angitt i Byggforskseriens Byggdetaljer 514.221, 543.101 og 543.204.

Ved montering av elektriske installasjoner og lignende skal ikke kledningen gjennomhulles slik at EPS-materialet eksponeres.

#### *Innvendig dampsperre*

Yttervegger med innvendig tilleggisolering mellom trelekter skal normalt ha dampsperre mot varm side. Dampsperran kan monteres inntrukket mot EPS-vangen forutsatt at isolasjonen på varm side av dampsperran ikke utgjøre mer enn 1/3-del av veggens samlede varmemotstand.

Dersom utvendig fyllingshøyde er mer enn halve vegg høyden, brukes ikke dampsperre. Det skal likevel brukes et vindsperrmateriale for lufttetting mot mineralullisolasjonen.

Dampsperran kan utelates i tørre, oppvarmede rom der fukttilskuddet til inneluften er lavere enn ca. 3 g/m<sup>3</sup>. Det oppnås normalt i tørre rom med balansert mekanisk ventilasjon og minimum 0,5 luftskifte pr. time.

For våtrom henvises også til Byggforskseriens Byggdetaljer 543.506 Våtromsvegger med fliskledning.

#### *Transport og lagring*

Sundolitt KUB veggssystem leveres på pall, og skal transporteres og lagres på et plant underlag. Blokkene bør være beskyttet mot nedbør ved lagring. Blokkene må ikke lagres i sollys under klar plastfolie på grunn av fare for at EPS-isolasjonen smelter. Blokker emballert med svart eller hvit original folie fra leverandør, kan lagres i sollys.

#### *Øvrige betingelser*

Godkjenningen forutsetter at bruken av Sundolitt KUB veggssystem er i overensstemmelse med anvisninger angitt i Byggforskseriens Byggdetaljer 514.221 Fuksikring av bygninger.

### **8. Produksjonskontroll**

Fabrikkfremstillingen av Sundolitt KUB veggssystem er underlagt overvåkende produksjonskontroll i henhold til kontrakt med SINTEF Byggforsk om Teknisk Godkjenning.

### **9. Grunnlag for godkjenningen**

Godkjenningen er primært basert på verifikasjon av egenskaper dokumentert i følgende rapporter:

- SINTEF NBL as, Prosjektnr. 103011.58. Prøvningsrapport. Brannteknisk prøving av bærende

vegg i henhold til NS-EN 1365-1:2012. Datert 2013-02-13

- SINTEF NBL as, Prosjektnr. NBL F13105. Vurderingsrapport Sundolitt KUB, Brannteknisk resultatvurdering. Datert 2013-02-20.
- Byggkonsult as, Prosjektnr. 1211. Prosjekt KUB-Isolerende byggesystem. Statistiske vurderinger. Datert 2013-01-07.
- Byggkonsult as, Prosjektnr 0922. Ny kub, tabeller – kapasiteter. Datert 2011-10-06.
- SINTEF Byggforsk. Prosjekt 3D0482 ( 102000504-2) Notat. Varmegjennomgangs-koeffisient, U-verdi KUB veggssystem. Datert 2011-03-09.
- SINTEF Byggforsk. Prosjekt 3D0482 ( 102000504-2) Notat. Varmegjennomgangs-koeffisient, U-verdi for KUB kjellervegg – C150 og S150. Datert 2012-11-21.
- SINTEF Byggforsk. Prosjekt 3D0482 ( 102000504-2) Notat. Varmegjennomgangs-koeffisient, U-verdi for KUB kjellervegg – Lambda 31. Datert 2013-06-26.
- SINTEF Byggforsk. Prosjekt 3D0482 ( 102000504-2) Prøvningsrapport, Typeprøving Sundolitt KUB veggssystem. Datert 2013-07-12

### **10. Merking**

Sundolitt KUB veggssystem skal merkes med produsent, produktnavn og produksjonstidspunkt. Det kan også merkes med godkjenningsmerket for Teknisk Godkjenning; TG 2216.



Godkjenningsmerke

### **11. 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.

### **12. Saksbehandling**

Prosjektleder for godkjenningen er Svein Terje Kolstad, SINTEF Byggforsk, avd. Byggematerialer og konstruksjoner, Trondheim.

for SINTEF Byggforsk

Hans Boye Skogstad  
Godkjenningsleder