

SINTEF Byggforsk bekrefter at

## Silencio EL gulvvarmesystem

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

Hunton Fiber AS  
 Serviceboks 71  
 2810 Gjøvik  
[www.hunton.no](http://www.hunton.no)

### 2. Produktbeskrivelse

Silencio EL gulvvarmesystem består av 8 mm tykke, porøse trefiberplater med aluminiumfolie og elektriske varme-kabler lagt i slissede spor, se fig. 1.

#### Plater

Som platemateriale brukes Hunton Silencio. På oversiden er trefiberplatene pålagt en 0,04 mm tykk aluminiumsfolie som er fiberforsterket med PE-belegg på den siden som vender mot platen. Platenes densitet er ca. 250 kg/m<sup>3</sup> som tilsvarer en flatevekt på 2 kg/m<sup>2</sup>. Platene leveres med langsgående slissede spor med bredde 4 mm og dybde ca. 5 mm for varmekabler. Avstanden mellom sporene er 98 mm. Platene har to tverrspor der det ene som ligger nærmest platekanten har bredden 15 mm.

Standard plateformat er 590 x 790 mm byggemål, og platene skal ha følgende toleranser målt i henhold til NS-EN 434-1:

Tykkelse: ± 0,5 mm  
 Lengde/bredde: ± 2mm / ± 1 mm  
 Vinkelrettet: ≤ ± 1,5 mm pr. platebredde

#### Varmekabler

Det benyttes Nexans MilliCable som er en rund toleder varmekabel med diameter 4 mm, se fig. 2, og som tilfredsstillende standardene IEC-EN-NEK 60800:2009, IEC-EN-NEK 60335-2-96, VDE 0207 del 6 og VDE 0253. Kablene leveres i ulike lengder avhengig av gulvarealet, og med fabrikkmontert 3,5 m lang kald tilkoblingsende og endeavslutning. Varmekabel-elementene har kald endeleder der kaldendeskjøt og endeavslutning er isolert med elektrisk isolerende polymer i fuktklasse > IPX7.

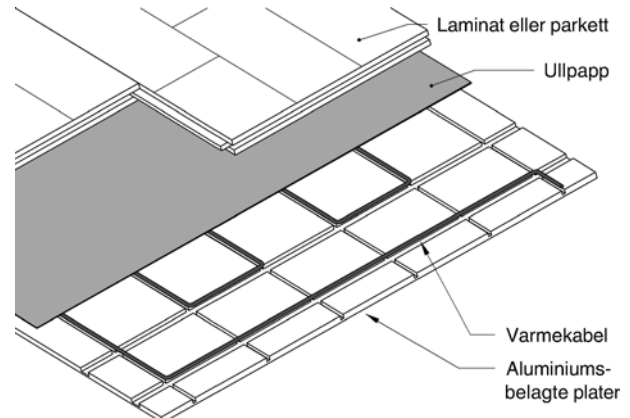


Fig. 1.  
 Eksempel på Silencio EL plater lagt direkte på bærende underlag. Kabelavstanden er 98 mm.



Fig. 2.  
 Toleder varmekabel med 1 mm<sup>2</sup> kobber jordleder som er i kontinuerlig kontakt med en elektrisk ledende polymer-skjerm.

#### Elementer

Silencio EL leveres som varmekabelelementer i størrelser som vist i tabell 1.

Tabell 1  
Størrelser for Silencio EL varmekabelelementer

Betegnelse	Areal (m <sup>2</sup> )	Kabellengde (m)	Effekt (W)
MILLICABLE/2 120/6	2	20	120
MILLICABLE/2 180/6	3	30	180
MILLICABLE/2 235/6	4	40	235
MILLICABLE/2 290/6	5	50	290
MILLICABLE/2 355/6	6	60	355
MILLICABLE/2 400/6	7	70	400
MILLICABLE/2 510/6	8,5	85	510
MILLICABLE/2 575/6	10	100	575
MILLICABLE/2 690/6	12	120	690
MILLICABLE/2 880/6	14	140	880
MILLICABLE/2 930/6	16	160	930
MILLICABLE/2 1070/6	18	180	1070
MILLICABLE/2 1170/6	20	200	1170

### 3. Bruksområder

Silencio EL gulvvarmesystem er beregnet for tørr innendørs montasje under parkett eller laminat i tørre rom. Fig. 3 – 5 viser eksempler på gulvkonstruksjoner.

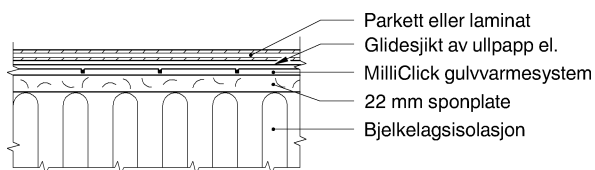


Fig. 3.  
Silencio EL gulvvarmesystem lagt direkte på 22 mm sponplater i mellombjelkelag.

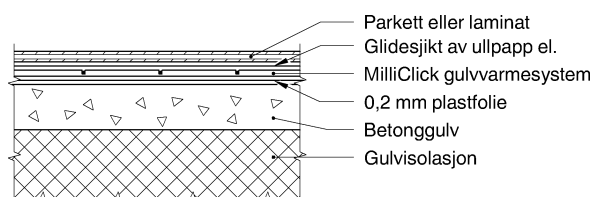


Fig. 4.  
Silencio EL plater lagt direkte på avrettet, isolert betonggulv (f.eks. gulv på grunnen).

Bruken av Silencio EL er begrenset til gulv med dimensjonerende laster i kategori A i henhold til NS 3491-1, dvs. jevnt fordelt vertikallast inntil 2,0 kN/m<sup>2</sup> og vertikal punktlast inntil 2 kN.

Dersom det brukes porøse trefiberplater (Hunton Silencio) som dempningssjikt bør det legges 13 mm gipsplater under Silencio EL-platene når dempningssjiktet har større tykkelse enn 12 mm, se fig. 5. For øvrig skal utførelsen være i henhold til anvisningene i SINTEF Teknisk Godkjenning nr. 2330 for Hunton Silencio 36 plater.

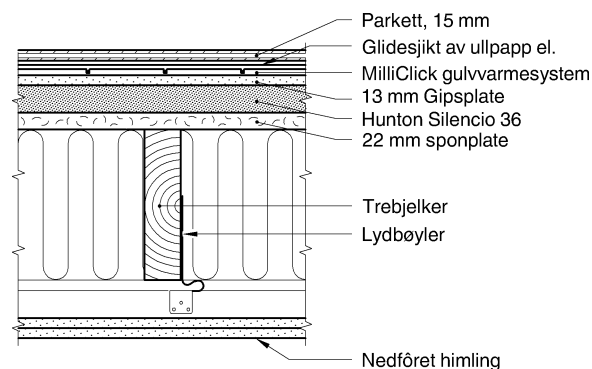


Fig. 5.  
Gulv med Silencio EL over Silencio Hunton 36 på etasjeskiller av trebjelkelag med lydhimling.

### 4. Egenskaper

#### Styrke og stivhet

Platene har tilstrekkelig styrke og stivhet for bruksområdet som er angitt foran i pkt. 4.

#### Effekt og temperaturer

Varmeavgivelsen ved direkte nettilkobling 220 - 240 V er begrenset til maksimalt 60 W/m<sup>2</sup> flateeffekt, som gir en maksimal kabeleffekt  $\leq 6$  W/m med en kabelavstand på ca. 100 mm.

Temperaturberegninger verifisert ved laboratoriemålinger viser at aluminiumsfolien gir en tilfredsstillende horisontal temperaturfordeling. Høyeste temperatur på kabeloverflaten ved romtemperatur 23 °C og med 15 mm parkett gulvbelegg på godt isolert underlag vil være  $\leq 50$  °C.

Høyeste temperaturforskjell på gulvoverflaten er  $< 2,5$  °C. Ved bruk av termostatstyring av gulvvarmeanlegget vil normalt temperaturnivå for varmekablene være  $\leq 35$  °C ved romtemperatur 22 °C.

#### Elektromagnetisk felt

Det brukes bare toleder varmekabler (230 VAC, MilliCable) der feltstyrken i avstandsområdet 0,1 - 1,0 m er  $\leq 0,2$   $\mu$ T. Kablene tilfredsstiller dermed strengeste krav til grenseverdier for elektriske og magnetiske felt i rom for varig opphold.

#### Egenskaper ved brannpåvirkning

Brannteknisk klasse for platene i henhold til NS-EN 13501-1 er ikke bestemt.

#### Lydisolering

Tabell 2 viser forbedring av lydisolasjon av ulike gulvoppbygginger med Silencio EL lagt på tunge etasjeskillere (140 mm standard betongdekke) i henhold til NS-EN ISO 717-1 og 717-2.

Tabell 2.  
Forbedring av lydisolasjon av ulike gulvoppbygginger med Hunton Silencio EL på tunge etasjeskillere

Gulvtype; oppbygging av golv på standard prøvedekke av 140 mm betong	Forbedring i veid lydreduksjonstall ( $\Delta R_w$ ) rel NS-EN ISO 140-3	Trinnlyd- forbedringstall ( $\Delta L_w$ ) rel NS-EN ISO 140-8
14 mm laminert parkett Ullpapp 8 mm Silencio EL m/varmekabel 13 mm gips 36 mm Hunton Silencio	2	20
14 mm laminert parkett Ullpapp 8 mm Silencio EL uten/varmekabel 13 mm gips 24 mm Hunton Silencio	2	20
14 mm laminert parkett Ullpapp 8 mm Silencio EL m/varmekabel 12 mm Hunton Silencio	1	19
14 mm laminert parkett Ullpapp 8 mm Silencio EL m/varmekabel	0	19

#### Varveisolering

Dimensjonerende varmekonduktivitet for platematerialet er  $\lambda = 0,05 \text{ W/(mK)}$ . Platenes varmemotstand er  $0,16 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

#### 5. Miljømessige forhold

##### Helse- og miljøfarlige kjemikalier

Varmesystemet 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

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

##### Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

Kabler skal kildesorteres som EE-avfall på byggeplass/ved avhending, og skal leveres til godkjent avfallsmottak der det kan materialgjenvinnes. Platene skal sorteres som restavfall på byggeplass/ved avhending, og skal leveres til godkjent avfallsmottak der det kan energigjenvinnes.

##### Miljødeklarasjon

Det er ikke utarbeidet miljødeklarasjon (EPD) for varmesystemet.

#### 6. Betingelser for bruk

##### Prosjektering

Maksimal flateeffekt er begrenset til  $60 \text{ W/m}^2$  for den delen av gulvflaten som er dekket med varmekabler. Da varmekablene leveres med faste lengder med prefabrikkert kald tilførselsledning og endeavslutning bør leggemønstrer for kablene i rommet inntegnes i en målsatt skisse. Det skal velges varmekabel eller kombinasjon av varmekabler tilsvarende største areal mindre enn det arealet som skal ha

gulvvarme. Varmekablene skal ikke legges inntil hverandre. Hvis kablene ikke dekker hele gulvflaten må det øvrige gulvet dekkes med utjevningplater. Som utjevningplater kan det brukes Silencio EL-plater eller tilsvarende med 8 mm tykkelse.

Gulvvarmen skal prosjekteres slik at kabeltemperaturen ikke overstiger  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ , og slik at omgivelsene ikke skades av for høy temperatur (NEK 400-7-753.42). Overflate-temperaturen til parkett skal ikke være større enn  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ . Til styring av Silencio EL skal det brukes termostat som er spesielt tilpasset produktet.

##### Tilkobling av varmekabler

- Varmekablene skal kun tilkobles 220 - 240 V vekselspanning (AC). Maksimal varmeavgivelse er dermed begrenset til  $60 \text{ W/m}^2$ .
- Tilkobling til bygningens elektriske anlegg skal utføres i henhold til NEK 400 av autorisert elektromontør
- Varmekablene må aldri kappes
- Varmekabelanlegget skal ha forankoblet jordfeilbryter (maks. 30 mA) som skal monteres av autorisert elektromontør.
- Varmekablene skal kun benyttes sammen med de aluminiumsbelagte platene i Silencio EL gulvvarmesystem
- Gulvvarmesystemet skal tilkobles og dokumenteres i henhold til kravene i NEK 400 av autorisert elektromontør.

##### Underlag

Underlaget for montasje av varmekabelelementene bør ha en jevnhet som tilfredsstiller toleranseklasse 1 i henhold til Byggforskserien 520.008 *Toleranser. Anbefalte toleransekrav til ferdig overflate* når det skal legges flytende parkettgulv. Dette tilsvare et maksimalt overflateavvik på  $\pm 2 \text{ mm}$  over en målelengde på 2 m for dekker og undergulv. Kravet er strengere enn anbefalt normklasse i NS 3420-L og NS 3420-Q.

##### Montasje

Varmekabelelementene legges flytende i gulvkonstruksjonen. Mellom parkett på oversiden, som også legges flytende, og elementene i Silencio EL skal det legges et glidesjikt, f.eks. av ullpapp som vist i fig. 1 eller annet parkettunderlag.

Det er viktig å sikre at den varme delen av varmekabelen, inkludert skjøten mellom varm og kald del av kabelen, har direkte kontakt med aluminiumsfolien.

##### Transport og lagring

Varmekabelelementene må være beskyttet mot nedbør under transport og lagring, og skal akklimatiseres på byggeplass på plant underlag i minst 24 timer før legging. Luftfuktigheten skal ikke overstige 65 % RF ved montering.

## 7. Produkt- og produksjonskontroll

Varmefordelingsplater produseres av Hunton Fiber AS, 2810 Gjøvik.

Varmekabler produseres av Nexans Norway AS, 1403 Langhus.

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

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

## 8. Grunnlag for godkjenningen

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

- Norges byggforskningsinstitutt, rapport O 3952-46 av 15.03.99. Måling av varmekonduktivitet på trefiberplater.
- Norges byggforskningsinstitutt, rapport N 786601 av 01.09.2003. Styrke og stivhet av parkett- og laminatgulv på elastisk underlag.
- Norges byggforskningsinstitutt, rapport O 20098 av 11.02.05. Lett, tørr lavtemperatur gulvvarmeanlegg med elektriske varmekabler.
- Norges byggforskningsinstitutt, rapport O 20098 av 06.03.2006. Temperaturmålinger og beregninger av kabel- og gulvtemperaturer for lette gulvvarmeutførelser med elektriske varmekabler.
- Norges byggforskningsinstitutt, rapport O 20098 des. 2005. Måling av styrke og stivhet for parkett- og laminatgulv med bruk av MilliClick gulvvarmelement.

- NBI Teknisk Godkjenning nr. 2330. feb. 2002. Hunton Silencio 36 / Thermo
- Norges byggforskningsinstitutt, rapport O 21166 av 20.04.2006. Laboratoriemåling av trinnlydnivå og lydreduksjonstall for 14 mm parkett på underlag av 8 mm Hunton Silencio EL m.m.

## 9. Merking

Gulvvarmeelementene og varmekabler skal merkes på produktene og/eller emballasje med navn på leverandører, produktbetegnelse og kode e.l. som angir produksjonstidspunkt. Det kan også merkes med godkjenningsmerket for SINTEF Teknisk Godkjenning; TG 2465.



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

Marius Kvalvik  
Godkjenningsleder