

## Komforno grijanje sa jednolično raspoređenom toplinom u prostoru

Podno grijanje je pogodno za gotovo sve strukture podova i odlično je rješenje kako za novogradnje i prostore koji se renoviraju. Podno grijanje je nevidljivo i ne utječe na dizajn interijera. Topao pod je bez premca po udobnosti.

### Rješenja za sve potrebe

Podno grijanje je pogodno za većinu podnih konstrukcija i podnih obloga, kao jedino ili dopunsko grijanje. Može biti direktno, indirektno ili kombinacija istih. Podno grijanje i učinkovita ventilacija umanjuju rizik i posljedice u prostorima izloženim vlazi. Kako podno grijanje omogućava višu operativnu temperaturu, moguće je sobnu temperaturu smanjiti za 1–2 °C a bez da se to odrazi na komforu. To će uštedjeti 5–10 % troškova grijanja.

### Tassu i Tassu S grijući kablovi



Tassu i Tassu S su proizvodi kojima održavanje nije potrebno i predstavljaju dugotrajno rješenje za vlažne i suhe prostore. Tassu kabel ima 20 W/m i prvenstveno se upotrebljava za nove betonske konstrukcije podova. Tassu S kabel sa svojih 10 W/m najčešće se upotrebljava za drvene podne konstrukcije i renovacije prostora. Oba Tassu su dvožilni kablovi s hladnim vodom i PVC-ovojnicom.

### Za tanke podove i renovacije - tanki kabel i mrežice

I mrežica - ThinMat i ThinKit kabel 4,2 mm, brzo se i lako postavljaju na već postojeći pod:

#### ThinKit



- Idealan za male i zakršene prostore
- Uvijek se polaže na nezapaljive materijale
- Kabel je okrugao i ne savija se kod postavljanja
- Uvijek se u potpunosti mora prekriti nivelirajućom masom

### ThinMat



- Može se polagati i na drvene površine (npr. iverica i šperploča)
- ThinMat od 100 W/m<sup>2</sup> predstavlja komforno grijanje za vlažne i suhe unutarnje prostore.

ThinMat 160 W/m<sup>2</sup> je za upotrebu kod slabije izolacije i kada je podna obloga od betona, klinkera ili kamena.

- ThinMat 160 W/m<sup>2</sup> se ne upotrebljava sa drvenim podnim oblogama-
- Kabel je pričvršćen na jaku ljepljivu podlogu koja sprečava pomicanje kabela prilikom zalijevanja
- Standardna širina 50 cm
- Uvijek se u potpunosti mora prekriti nivelirajućom masom. Malena visina proizvoda omogućava minimalno podizanje visine opda. Lako se i jednostavno postavljaju, pristupačne su cijenom i pogodne za betonske, kamene ili klinker podove ali, sa određenim ograničenjima, i za drvo, laminate i parket.

## Dizajniranje podnog grijanja

### Bazične pretpostavke prilikom planiranja:

#### 1. Adekvatna snaga grijanja kroz cijeli hladni period

- Snaga kabla kontinuiranog podnog grijanja je  $> 1.2$  x toplinski gubitak kalkuliranog prostora
- Snaga kabla djelomično akumulacijskog podnog grijanja je  $> 1.4$  x toplinski gubitak kalkuliranog prostora

#### 2. Površinska temperatura poda mora biti ugodna

- Jednako raspoređena toplina unutar cijelog prostora, instalacijski razmak 10–30 cm
- Adekvatna temperatura poda kroz topli dio godine – ne previše toplo tokom hladnog perioda

### 3. Temperatura poda ne smije oštetiti podnu oblogu

- Pravilan izbor proizvoda i materijala
- Pravilan izbor temperature u skladu sa podnom oblogom

### 4. Adekvatna brzina promjene temperature prema promjeni uvjeta

- Debljina betona 80–100 mm

#### Odabir kabela

Odaberite prikladan kabel, snagu i vrstu postavljanja koji odgovaraju strukturi poda i podnoj oblozi. Pogledajte «Tablicu odabira». Instalacijska dubina kabela, i instalacijski kabel mogu utjecati na karakteristike podnog grijanja. U obzir treba uzeti i lokalna pravila.

#### Postavljanje podnog grijanja u već postojeći prostor

Struktura poda treba biti pregledana kako bi se ustanovila najbolja metoda postavljanja i odabrao adekvatan proizvod. Dodavanje podnog grijanja je jednostavno kad se podovi mijenjaju ili se otvara cijela konstrukcija poda u svrhu poboljšanja izolacije. U vlažnim prostorima (nove podne konstrukcije), kabel za podno grijanje se uvijek postavlja ispod vodootporne membrane. Potreban instalacijski razmak je 10–20 cm što će osigurati ujednačenu temperaturu poda.

#### Određivanje veličine

Na osnovu odabira željene snage /m<sup>2</sup>, instalacijski razmak za Tassu, Tassu S and ThinKit kablove možete pronaći u donjoj tabeli.

Instalacijski razmak se također može izračunati prema donjoj formuli:

$$\text{Instalacijski razmak} = \text{Površina/m}^2 / \text{Dužina kabela/m}$$

#### Primjer:

Površina koju treba grijati iznosi 11 m<sup>2</sup> a odabrani kabel je Tassu12 čija je dužina 54 metra. Instalacijski razmak je:

$$\text{Instalacijski razmak} = 11 \text{ m}^2 / 54 \text{ m} = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

Snaga se izračunava prema slijedećoj formuli:

$$\text{Snaga/W/m}^2 = \text{Snaga kabel/W} / \text{površina/m}^2$$

$$\text{Snaga/W/m}^2 = 1160 \text{ W} / 11 \text{ m}^2 = 105.4 \text{ W/m}^2$$

Tassu (20W/m)

Dozvoljeni radijus svijanja 40 mm

---

**Snaga prema površini Instalacijski razmak**

60

70  
80  
90  
100  
110  
120  
130  
140  
150  
29  
25  
22  
20  
18  
17  
15  
14  
13

33

---

**Kabel**

**KONSTRUKCIJA PODA** TASSU TASSU S THINK KI THIN MAT THIN MAT 160 W/m2

**Nova konstrukcija**

**Beton**

Prostor malog gubitka toj XX

XXX

X

Beton, jednostruko lijeva XXX

XX

-

Beton, dvostruko lijevanj XX

XXX

XXX

**Drvo**

-

XXX

-

**Gips**

-

XXX

XXX

### Renovacija

#### Beton

Beton / Parket	-	XX	XXX
----------------	---	----	-----

Beton / pločice	X	XX	XXX
-----------------	---	----	-----

Drvo	-	XXX	-
------	---	-----	---

Gips	X	XXX	XXX
------	---	-----	-----

Šperploča i iverica / Plc	-	-	-
---------------------------	---	---	---

xxx - preporučljivo / xx - odgovarajuće / x - može se upotrijebiti – nije prikladno

---

### Električno djelomično akumulacijsko grijanje

Koristeći jeftiniju tarifu (noć), toplina se može akumulirati u betonsku ploču. Ta će se toplina danju prenijeti u prostorije. Betonska ploča se grije električnim kablovima. Toplina se prenosi u prostore stvarajući ugodu i komfor. Na karakteristike grijanja utječe debljina ploče, instalacijska dubina i izbor podne obloge. Ensto kablovi su pogodni za jednostruko ili dvostruko lijevane betonske ploče. Akumulacijsko grijanje se najviše upotrebljava u prostorima sa niskoprovodljivim podnim oblogama kao što su drvo, vinil obloge i tepisi «od zida do zida». Osigurajte dovoljnu masu betona kako bi se mogla akumulirati toplina dovoljna za grijanje prostora. Izračunajte da li je potrebno i dodatno grijanje. Tassu kabel je idealan za akumulacijsko grijanje. Potrebna snaga je 80–150 W/m<sup>2</sup>, instalacijski razmak 15–25 cm a instalacijska dubina 5–10 cm.

### Prikladne temperature

Za maksimalnu ekonomičnost i komfor, preporučamo sljedeće temperature:

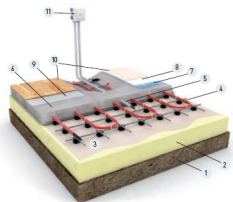
Drvene i plutene obloge	23–27 °C
Vinil ploče	26–28 °C
Keramičke pločice ili beton	26–28 °C
Laminat	23–27 °C

Maksimalna temperatura se može regulirati pomoću ECO16FR kombinacijskog termostata. Ukoliko imate pitanja oko temperature poda, molimo vas da se konzultirate s proizvođačem podne obloge.

Važno! Pod od debelog drveta je dobar izolacijski materijal.

## Grijanje u betonskim konstrukcijama

### Jednostruka betonska ploča



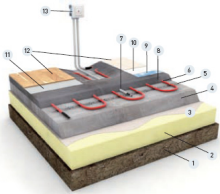
1. Kompaktirani pijesak
2. Termička izolacija
3. Građevinski papir
4. Grijujući kabel
5. Podni osjetnik u zaštitnoj cijevi
6. Odljev
7. Izolacija protiv vlage (ukoliko je potrebno)
8. Ljepilo za pločice
9. Zvučna izolacija
10. Podna obloga
11. Termostat

Konstrukcija je u skladu s finskim standardima

- Sa jednostruko lijevanom betonskom pločom kabel se pričvršćuje direktno za armaturnu mrežu

- Pazite da ne oštetite kabel i pridržavajte se instalacijskog razmaka
- Preporučljivo je postaviti sloj izolacijskog materijala ispod podnog grijanja kako bi se osigurao odlazak topline u prostoriju
- Prilikom lijevanja betona, vodite računa da je kabel čitavom dužinom postavljen u medij jednake termičke provodljivosti, nježnim odizanjem mreže na kojoj je kabel kako bi se izbjegli mogući zračni džepovi.
- Tassu kabel je idealan za ovu podnu konstrukciju. Za dobro izolirane nisko energetske kuće može se upotrijebiti i Tassu S.

### Dvostruka betonska ploča

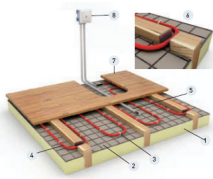


1. Kompaktirani pijesak
  2. Termička izolacija
  3. Građevinski papir
  4. Prvi sloj betona
  5. Traka za pričvršćivanje kabela
  6. Grijajući kabel
  7. Podni osjetnik u zaštitnoj cijevi
  8. Drugi sloj betona
  8. Izolacija protiv vlage (ukoliko je potrebno)
  9. Ljepilo za pločice
  10. Zvučna izolacija
  11. Podna obloga
  12. Termostat
- Konstrukcija je u skladu s finskim standardima

- Preporučena konstrukcija za podove deblje od 100 mm
- Armatura mreža i električne provodne cijevi se mogu ugraditi u prvi sloj betona ( > 6 cm)
- Kabel se postavlja na prvi sloj betona, nakon što se osušio
- Učvrstite kabel pomoću trake za fiksiranje XBC1230 (odrezane na željenu dužinu) koju ste pričvrstili za beton. Osjetnik termostata mora biti postavljen u zaštitnu cijev u sredinu između dva dijela kabela.

- Debljina drugog sloja ovisi o potrebnoj akumulaciji i podnoj oblozi.
- Za pločice i kamene podove, postavite kabel na veću dubinu kako bi se ujednačila površinska temperatura.
- Sa drvenom oblogom temperatura će biti ujednačena i u slučaju kad je kabel blizu površine poda.
- Svi ENSTO kablovi se mogu upotrijebiti u ovakvoj konstrukciji poda.

### Drvena struktura poda

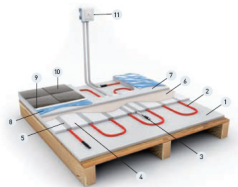


1. Termička izolacija
2. Aluminijska folija
3. Mreža za pričvršćivanje
4. Grijajući kabel Tassu S
5. Osjetnik termostata u zaštitnoj cijevi
6. Metalni okov koji sprečava dodirivanje kabla s drvetom
7. Podna obloga
8. Termostat

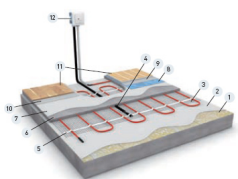
- Iako je njihov kapacitet akumulacije topline vrlo mali, podno grijanje dobro funkcionira i sa drvenim podovima
  - Pogodne i za temeljne i podove među katovima
  - Upotrijebite isključivo kabel pogodne strukture i jačine (10 W/m) za ovu situaciju. Maksimalna snaga s materijalima kao što je drvo, parket i laminat je 80 W/m<sup>2</sup>
  - Isključivo Tassu S se ovdje može upotrijebiti
  - Grijajući kabel je pričvršćen za čeličnu mrežu koja se nalazi između izolacije i podne obloge. Osjetnik termostata mora biti postavljen unutar zaštitne fleksibilne tube u sredini između dva dijela kabla, bez da igdje dodiruje kabel.
  - Mreža osigurava da kabel ne sklizne u izolaciju i tako ga štiti od prevelikog zagrijavanja.
  - Obavezno ostaviti prostor od 30 mm između kabla i podne obloge od bilo kojeg zapaljivog materijala kao što je drvo.
  - Prilikom instaliranja kabla na mjestima gdje se ukrštaju grede, izrežite udubinu u koju ćete postaviti zaštitni metalni okov u koji ćete postaviti kabel
- Konstrukcija je u skladu s finskim standardima

### Grijanje u gipsanim podovima





### Grijanje kod renovacija i podnih konstrukcija ograničene visine



1. Stari pod
2. Primer
3. Grijuća mreža
4. Podni osjetnik u zaštitnoj tubi
5. Traka za montiranje
6. Sredstvo za punjenje
7. Filler (if necessary)
8. Izolacija od vlage (ako je potrebno)
9. Ljepilo
10. Zvučna izolacija
11. Podna obloga
12. Termostat

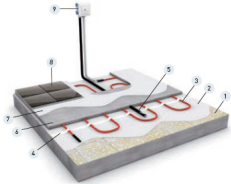
Konstrukcija je u skladu s finskim standardima

- Grijuća mreža može biti postavljena direktno na postojeći pod. Ljepilo nije potrebno budući je mreža samoljepiva. Smjer postavljanja se može mijenjati tako da se mreža (ne kabel) proreže i okrene u drugom smjeru. Osjetnik termostata mora biti u zaštitnoj fleksibilnoj tubi iz, među dva dijela kabla koje ne smije dodirivati. Prekrijite mrežicu sredstvom za punjenje a kad se sredstvo osušilo postavite podnu oblogu.
- ThinMat se može postaviti na ivericu ili slične materijale.

1. Stari pod
2. Primer
3. Grijući kabel
4. Traka za montiranje
5. Podni osjetnik u zaštitnoj tubi
6. Sredstvo za punjenje

7. Filler (if necessary)
8. Podna obloga
9. Termostat

Konstrukcija je u skladu s finskim standardima



• ThinKit kabel može biti postavljen direktno na postojeću podnu oblogu otpornu na gorenje (ne na drvo). Kabel se može pričvrstiti ljepljivom trakom, trakom za pričvršćivanje, ili ljepljom. Osjetnik termostata mora biti u zaštitnoj fleksibilnoj tubi između dva dijela kabla koje ne smije dodirivati. Prekrijte kabel sredstvom za punjenje kad se osušio postavite gornju podnu oblogu.

ThinKit i ThinMat su specijalno dizajnirani za renovacije prostora gdje je visina poda ograničena. Ukoliko to nije slučaj, može se staviti i Tassu S.

### Važne napomene

- Kablovi se ne postavljaju ispod ormara i sličnog namještaja
- Instalacijski razmak mora biti unutar zadanih specifikacija
- Najmanji dozvoljeni radiju savijanja za Tassu kablove je 40 mm a za ThinKit kablove 25 mm
- Kabel ne smije presijecati samog sebe niti dodirivati druge kablove
- Kabel mora u cijelosti biti postavljen u homogenu toplinski provodljivoj supstanci
- Ne postavljajte kabel u izolacijski materijal da ne bi dolazilo do pregrijavanja
- Površina mora biti očišćena od oštih predmeta i prašine
- Kablovi se ne smiju postavljati na ekspanzivnim točkama i mjestima gdje postoji opasnost od pucanja ploče ili pregrijavanja (npr. minimum udaljenosti od otvorenog kamina ili peći u sauni iznosi 0.5 m)
- Podna obloga mora biti prikladna za podno grijanje – raspitajte se kod proizvođača
- Kablovi se ne smiju skraćivati
- 30 mA zaštitna sklopka (RCCB) se mora uvijek upotrijebiti
- Radijus savijanja zaštitne tube s u kojoj se postavlja osjetnik termostata mora omogućavati eventualnu zamjenu osjetnika. Osjetnik mora biti postavljen između dva dijela

kabla u sredinu, bez da ih dodiruje

- Instalacijski razmak u blizini prozora, vrata i drugdje gdje je veliki gubitak topline, može biti smanjen

- Betonu je potrebno oko 30 dana da bi se osušio, dok nivelirajuća masa teba oko tjedan dana. Uvijek slijedite upute proizvođača po pitanju vremena potrebnog za sušenje.