



BET

**LÄMMITYSKAAPELIT
TALVIVALUIHIN JA
BETONIN KUIVATUKSEEN**



TURVALLISESTI, TEHOKKAASTI, 50% NOPEAMMIN

Betonirakentamisessa kylmät ja kosteat rakennusolosuhteet voivat olla erittäin haastavat. BET-betoninlämmityskaapelit ovat ongelman ratkaisu.

Betonivalua ei saa päästää jäätymään talvella, samalla kun tiukat rakennusaikataulut tuovat omat haasteensa betonin riittävän pitkille kuivumisajoille. Talvibetonointiin ja betonin kuivumiseen vaikuttavat monet eri tekijät. Näiden prosessien hallitseminen ja nopeuttaminen rikkomatta betonivalun ominaisuuksia tai rakenteita ei ole kovin helppoa.

Yli kymmenen vuoden tutkimusten tuloksena olemme kehittäneet menetelmät ja tuotteet sekä talvibetonoinnille että betonin kuivattamisen nopeuttamiselle. BET-tuotteilla rakentaminen onnistuu haastavissa olosuhteissa ja tiukalla aikataululla.

TALVIBETONOINTI

Talviaikaan rakentaminen ja betonointi voi olla erittäin haasteellista pakkasten takia. Kylmä lämpötila hidastaa kuivumista ja heikentää betonin rakenteellista kestävyyttä. Jäätymiseltä voidaan suojautua erilaisilla lisäaineilla, mutta riittävä lämpötila on saavutettava, jotta betonin lujuudenkehitys onnistuu suunnitellussa ajassa.

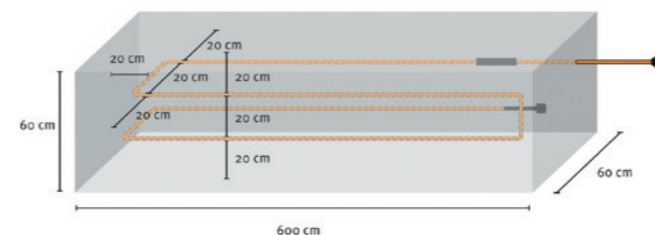
BETONIN KUIVATUS

Betonirakenteiden kuivumisella on pitkään ollut rakennusaikaa pidentävä vaikutus. Nykyään yhä kiristyvät rakennusajat sekä rakenteisiin jäävän kosteuden aikaansaamat sisäilmaongelmat luovat kasvavan tarpeen betonin tehokkaammalle kuivattamiselle. Tutkimme kuivumisen nopeuttamista yli kolme vuotta ja nyt tulokset ovat valmiina, säästäten kuivumisaikaa jopa -50%.

TALVIBETONOINNIN TOTEUTUS

Vuorokauden keskilämpötilan laskiessa alle +5 °C, betonin lujuuden kehittymisen ja kuivumisen kannalta on aina syytä käyttää lisälämmitystä.

BET-betoninlämmityskaapeilla on tehty talvivaluja monissa erilaisissa kohteissa jo vuosia. Kun projektin pitää onnistua 100% varmuudella voit luottaa tutkittuihin ja testattuihin BET-tuotteisiin.



LÄMMITYKSESSÄ TÄYTTY HUOMIOIDA:

- Lämmitettävän betonin lämpötila ei saa nousta yli +60°C
- Yhtenäisen massan eri kohtien lämpötilaerot eivät saa ylittää +20°C
- Betonin lämpötilan tulisi olla yli +10°C, jotta betonin lujuuden kehitys olisi tehokasta
- Optimilämpötila betoninlujuuden kehitykselle on +30-40°C
- Suojaa valettava kohde ulkopuolisilla eristeillä tai pakkas-suojalla pakkaselta ja tuulelta

ASENNUKSESSA TÄYTTY HUOMIOIDA:

- Yleisenä asennusvälinä käytetään 20 cm
- Kaapeli ei saa koskettaa itseään
- Liitososan ja loppupäätteen pitää olla valun sisällä
- Kaapeli ei saa koskettaa eristettä tai valumuottia



ESIMERKKILASKELMA: VAAKAVALU

- Mittaa ja laske **valun** pinta-ala neliömetreinä (m²)
- Vaakavalussa käytetään 20 cm asennusväliä, jolloin menekki on noin 5-6 metriä per neliometri

$$m^2 \times 5$$

ESIMERKKILASKELMA: PILARIVALU

- **Raudituksen** sivu, leveys (L), senttimetreissä
- **Raudituksen** toinen sivu, syvyys (S), senttimetreissä
- **Pilarin** korkeus (K) senttimetreinä
- Pilarivalussa asennusväli on 15 cm

$$(L \times 2 + S \times 2) \times (K/15)$$

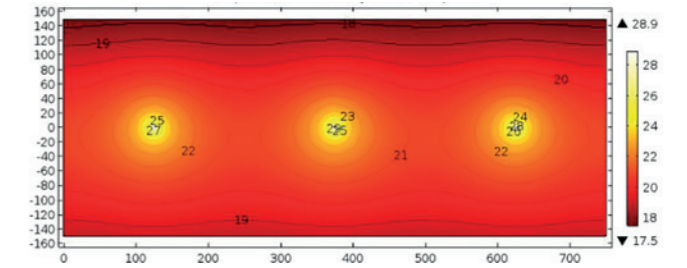
$$100$$



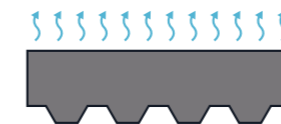
KUIVUMINEN ALKAA SISÄLTÄPÄIN

Betonirakenteen kuivattaminen sisältäpäin on tehokas tapa nopeuttaa rakentamisaikataulua. Betonirakenteen lämpötilajakauma riippuu kaapelin lämmitystehosta, kaapelin asennusvälistä ja sijoituksesta rakenteessa.

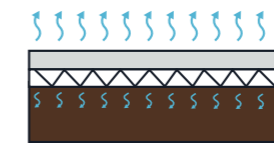
Valun lämmittäminen rakenteiden sisältä mahdollistaa optimaalisen ja mahdollisimman korkean lämpötilan hyödyntämisen, ilman että valettavan kohteen rakennetta rasitetaan tai että ympäröivää työmaata lämmitetään.



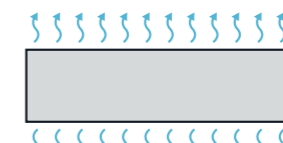
BETONIRAKENTEITA



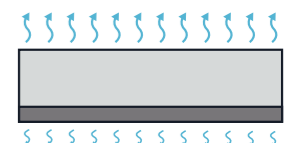
Yhteen suuntaan kuivuva välipohja



Maanvastainen laatta



Kahteen suuntaan kuivuva välipohja



Kuorilaattavälipohja

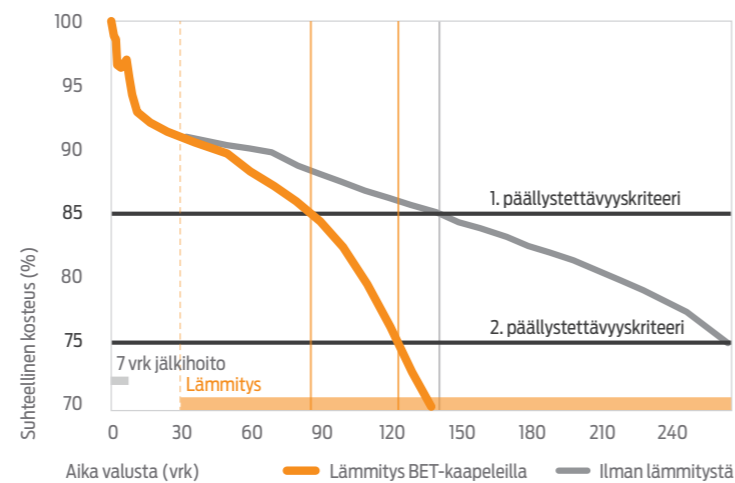
BETONIN KUIVATUS

Tehtyjen tutkimusten mukaan betoninlämmityskaapeilla on selkeästi betonin kuivumista tehostava vaikutus. Parhaimmillaan päästään jopa yli 50% nopeampaan kuivumiseen kuin lämmittämättömällä betonilla. Tämä ajansäästö parantaa koko työmaan tehokkuutta, samalla myös välttää mahdollisilta tulevaisuuden kosteusongelmilta.

Tarkastelujen perusteella saadaan suurin hyöty lämmityksestä paksuilla, yhteen suuntaan kuivuvilla rakenteilla, kuten esimerkiksi 250 mm liittolaatta. Tällöin voidaan päästä jopa 2–3 kuukautta lyhyempään kuivumisaikaan käyttäessä betoninlämmityskaapeleita.

Liittolaatta 250 mm

Kaapeli 40 W/m, K200. Kosteus mitattu 30 mm valun pinnalta.



BETONILAATAN KUIVATUS

Laskennan betoni C25/30 nopeasti kuivuva, BET-betoninlämmityskaapeli 40 W/m

Rakenne	Valun paksuus	Lämpölköjen asema (mm taatan yläpinnasta)	Lämpölköjen k-jako (mm)	Päällystettävyyys (kuivumisaika, vrk)	Lämpölköjen käyttö (vrk)	Vertailuvalun päällystettävyyys (vrk)	Säästetty aika (vrk)
Maanvastainen, eristetty	120	60 (1/2 paksuudesta)	150	37	7	90	53
			200	40	10	90	50
			250	45	15	90	45
	200	100 (1/2 paksuudesta)	150	55	25	180	125
			200	66	36	180	114
			250	77	47	180	103
Liittolaatta, peltiä vasten	250	125 (1/2 paksuudesta)	150	110	80	210	100
			200	120	90	210	90
			200	130	100	210	80
			250	140	110	210	70
Kahteen suuntaan kuivuva	250	125 (1/2 paksuudesta)	150	46	16	95	49
			200	48	18	95	47
			250	54	24	95	41

TUOTTEET

BET-BETONINLÄMMITYSKAAPELI

BET-betoninlämmityskaapelilla lämmitetään betonivalua sisältäpäin ja nopeutetaan kuivausta turvallisesti. Kuivattamisen ansiosta päällystystyöt voidaan aloittaa aikaisemmin ja samalla vältetään myös mahdollisilta ongelmilta, joita syntyy pinnoitteen asentamisesta kostean betonivalun päälle. Kaapeli toimitetaan asennusvalmiina.

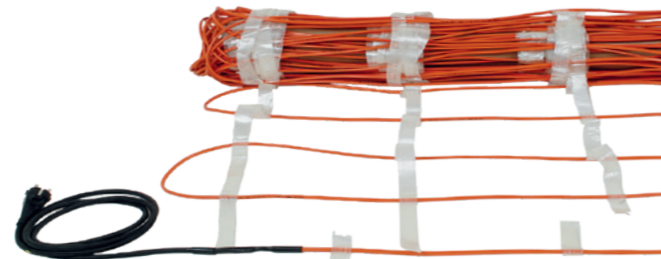


Halkaisija	6 mm
Vakiopituudet	3,3-85 m
Liitosjohto	2 m (pistotulppa)
Max. käyttölämpötila ympäristössä	70°C
Min. taivutussäde	50 mm
Jännite	230 V

TYYPPI	PITUUS (m)	TEHO (W)	VASTUS (ohm/m)
BET 3,3/130	3,3	130	122,5
BET 10/380	10	380	14,02
BET 20/735	20	735	3,58
BET 26/1000	26	1000	2,05
BET 35/1400	35	1400	1,04
BET 55/2200	55	2200	0,437
BET 85/3200	85	3200	0,196

BET-KAAPELIMATTO

Kätevä asennusvalmis kaapelimatto suuriin laakavaluihin. Matolla nopeutat kaapeleiden asennustyötä noin 30%.



TYYPPI	KOKO (m)	TEHO (W)	VASTUS (ohm/m)
BET 5,8/1400	5,8 m ² (0,95 x 5,8 m)	1400	1,04
BET 9,2/2200	9,2 m ² (0,95 x 9,2 m)	2200	0,437
BET 14,2/3200	14,2 m ² (0,95 x 14,2 m)	3200	0,196

LISÄTARVIKKEET JA LAITTEET



BET-KESKUS

Betoninlämmityskaapeleiden ohjauskeskus, joka valvoo valun lämpötilaa. Sisältää 12 pistorasiaa, sulakkeet ja vikavirtasuojat.



LÄMPÖTILALOGGERI

4-kanavainen lämpötilaloggeri on ihanteellinen apuväline esim. betonivalun kuivumisprosessin seurantaan.



POLARPAD® LIGHT

Turvallinen ja kestävä sulanapitoelementti kävely- ja poistumisteille, tai lisälämmöksi kylmille työpisteille.



PST 950E ROUTAMATTO

Valmistettu kestävästä PVC-kankaasta. Koko 3,00 m².



TYNNYRILÄMMITIN

Sopii erittäin hyvin muurasvedelle tai muille nesteille. Teho 1500W.



PST 2000 LÄMMITIN

1000L konteissa säilytettävien nesteiden lämmitykseen.



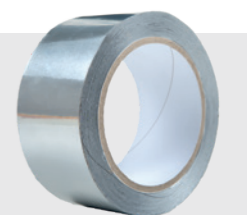
PST KUIVAUSLÄMMITIN

Käytetään pääasiassa rakenteiden kuivaamiseen, esimerkiksi vesivahinkokohteissa.



LIME & NIPPA

Itserajoittuva lämmityskaapeli elintarvikehyväksynnällä. Soveltuu putkistojen ja viemäreiden sulanapitoon ja saattolämmitykseen.



ALUMIINITEIPPI

Lämmönkestävä alumiiniteippi, jolla voidaan mm. kiinnittää lämpökaapeli putken ulkopuolelle. 50 mm leveä, rullassa 50 metriä.

BET

CONCRETE HEATING