

VARMEHÅNDBOKA

2022-2023



Varmekabler fra Nexans

Stadig flere mennesker rundt om i verden oppdager hvor komfortabelt det er å ha varme gulv.

Den behagelige varmen kan installeres i nesten alle gulvtypene, og gir økt komfort til private hjem og offentlige bygninger.

Elektrisk gulvvarme er usynlig og opptar ingen veggplass. Varmen fordeles jevnt i rommet og gir en komfort som må oppleves.

Det samler seg ikke støv ved varmekilden, og rommet kan innredes og brukes som du selv ønsker.

Ved hjelp av en elektronisk termostat, holder gulvet konstant ønsket temperatur, og energiforbruket begrenses til et minimum. Nexans varmekabler er ansett som høykvalitetsprodukter med fokus på brukervennlighet, pålitelighet og sikkerhet. Gjennom vår produktutvikling, som bl.a. omfatter to-leder kabel, skjult skjørt og den avanserte kappen på vår MILLICABLE™, har vi vært trendsettere og har produkter med ekstremt lav feilrate.

Alle produkter er utviklet og testet i henhold til internasjonale standarder, som f.eks. IEC og CENELEC, og møter kravene fra det europeiske lavspenningsdirektivet. Produksjonen er godkjent i henhold til kvalitetsstandard ISO 9001 og miljøstandardene ISO 14001. Nexans gir 20-års garanti mot produksjonsfeil på serieresistive varmekabelprodukter. For selvbegrensende varmekabler

er garantitiden 10 år. Viktig: Denne brosjyren gir en oversikt over vanlige bruksområder for elektriske varmekabler, og informasjon om Nexans Norway sine produkter. Varmekabelinstallasjoner skal utføres i henhold til NEK 400 og produktenes installasjonsveiledning. Andre normer som kan være relevante er Byggebransjens Våtromsnorm (BVN), NEK 420 (for Ex-områder), etc.

Nexans Norway har sin varmekabelproduksjon lokalisert på Langhus i Nordre Follo kommune. I tilknytning til Langhusfabrikken ligger også vårt logistikkenter som betjener hele Norge.

For mer informasjon, se: www.nexans.no/varme
NEXANS NORWAY AS forbeholder seg retten til å gjøre produkttekniske endringer uten varsel, da våre produkter er under stadig utvikling.



Innholdsfortegnelse

Del 1 Komfortvarme

Varmebehov, dimensjonering	5
Energieffektiv og behagelig varme	6
Prosjektering og beregninger.....	7
Valg av styring.....	8
Overdekning	9
Magnetfelt	9

Del 2 Applikasjoner

Elektrisk gulvvarme i støpte gulv	11
Spesielt om bad og våtromsgulv	13
Rehabiliteringsløsninger	14
Gulvvarme i tregulv (trebjelkelag)	16
Gulvvarme direkte under parkett eller laminat	17
Is- og snøsmelting	18
Trapper	20
Jordoppvarming.....	20
Frostsikring av fryseromsgulv og bygningfundamenter	21
Tøking og herding av betong	22
Frostsikring av tak, takrenne og nedløp	23
Frostsikring av rørledninger og tanker.....	25
Varmtvann i bygninger.....	27
Nexans app.....	28

Del 3 Produkter

Varmekabel for gulv

Normer og forskrifter	30
Bruksområder for varmekabler fra Nexans	31
TQXP/2R	32
TXLP/2R	34
TQXP XTREME®/2R.....	36
Uttakstabell, 10 W/m	37
Uttakstabell, 17 W/m.....	38

Varmekabel for lavtbyggende gulv

MILLICABLE®.....	40
MILLICLICK®	41
MILLIMAT®	42

Varmekabel for is- og snøsmelting, frostsikring

DEFROST SNOW	45
TXLP (trommelvare).....	46
SNOWMAT®	47
TINEMATTE®.....	48
DEFROST FLEX (Serieresistiv)	50
DEFROST WATER (Selvbegrensende).....	51
DEFROST PIPE (Selvbegrensende)	52
WARM WATER PIPE (Selvbegrensende)	54

Tilbehør

Tilbehør for serieresistiv varmekabel	55
Tilbehør for selvbegrensende varmekabel	56

Del 4 Tillegg

Effektdiagram 230 V	58
Effektdiagram 400 V.....	59
Ytelsesdeklarasjon - Brannklassifisering CPR.....	60
Harde fakta.....	63
Ofte stilte spørsmål	65





Del 1 Komfortvarme

Varmebehov, dimensjonering	5
Energieffektiv og behagelig varme	6
Prosjektering og beregninger.....	7
Valg av styring	8
Overdekning	9
Magnetfelt	9

Varmebehov og dimensjonering

Gulvoppvarmingsystemer dimensjoneres normalt for full romoppvarming. I godt isolerte nybygg ligger varmebehovet normalt i området 40 til 80 W/m² bygningsareal. For noen romtyper anbefaler vi likevel høyere effekt fordi det gir raskere oppvarming og bedre regulering. Ved bruk av termostat blir energiforbruket det samme.

I eldre eller dårlig isolerte bygg anbefales anleggene dimensjonert med 80 til 100 W/m². En bygnings varmebehov avhenger av ute- og innetemperaturen, samt hvor godt isolert bygningen er. Graden av lufting vil også påvirke varmebehovet sterkt. Husk at ulike romtyper har ulikt effektbehov.

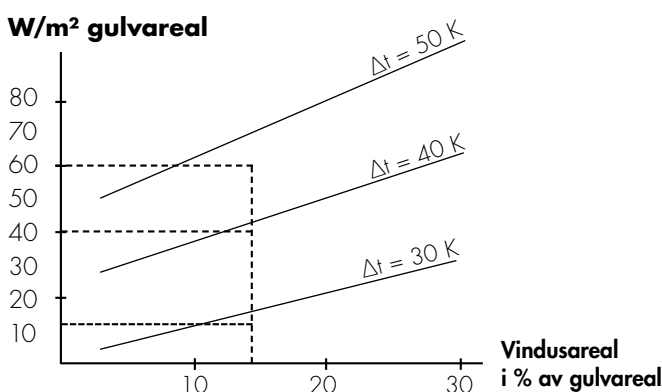


Diagram: Beregning av effektbehov for bygninger



Ved usikkerhet anbefales full beregning av varmebehov utført i henhold til Norsk Standard (NS3031:2014): "Beregning av bygningers energiytelse - Metode og data".

Med relativt god sikkerhet kan følgende hurtigmetode anvendes for de fleste boliger:

1. Regn først ut forholdet mellom vindusareal og gulvarealet.
2. Les fra forholdstallet mellom vindusareal på x-akse og opp i diagrammet til den aktuelle linje for temperaturredifferanse ute/inne.

På y-aksen leses effektbehovet i W/m².

Forutsetninger:

Takhøyde ca. 2,5 meter. Metoden gjelder ikke for rom med åpne trapper opp slik at varmen forsvinner oppover.

Varmegjennomgangskoeffisienter:

Vinduer	U = 2,10 W/m ² K
Yttervegger	U = 0,25 W/m ² K
Tak	U = 0,23 W/m ² K
Gulv	U = 0,30 W/m ² K
Innetemperatur	T = 20 °C

Komfort

Gulvvarmeanlegg utmerker seg med spesielt god komfort. Ved flislagte gulv i typiske "barfotområder", og hvor barn leker, er gulvvarme ideelt. Med den store varmeffekten er det normalt mulig å ha ca. 2 °C lavere lufttemperatur og oppnå samme følelse av komfort, sammenlignet med veggmonterte varmekilder. Det betyr 5–10% lavere energiforbruk til oppvarming. Det må være en generell forutsetning at gulvvarmesystemet dimensjoneres og utføres slik at man får et behagelig innneklima. Gulvvarme er i så henseende en ideell oppvarmingsmetode.

Generelt anbefales ikke høyere gulvtemperatur enn 26 °C, da høyere temperatur enn dette ofte vil oppleves som ubehagelig. Dette ivaretas ved riktig dimensjonering [W/m²], men først og fremst ved termostatstyring.

Energieffektiv og behagelig varme

Elektrisitet er en energibærer som lett lar seg distribuere med minimale tap. Reguleringen er enkel, presis og momentan. Ved elektrisk gulvvarme omsettes energien til varme akkurat der du trenger den, nemlig i gulvet. Moderne termostater lar deg presist styre temperaturen og energi-forbruket i alle typer rom. En momentan og presis regulering medfører at energibruken kan optimaliseres og reduseres til et minimum. Tekniske forskrifter spesifiserer nå strengere krav til isolasjon for nye bygg. Dette betyr at nye hus får "bedre" U-verdier og at oppvarmings-

behovet blir mindre i forhold til gamle bygg. Antall dager med oppvarmingsbehov vil reduseres! En varmekilde som er fleksibel, og rask å regulere er derfor å foretrekke. Tyngre, sentraliserte systemer reduserer sin virkningsgrad når energibehovet synker. Med bedre isolasjon i konstruksjonen vil antallet dager med varmebehov i fyringssesongen gå ned betydelig. I tillegg har varmt vann, som ofte benyttes som energibærer, høy varmekapasitet, og er derfor tregt å regulere (blir det for varmt blir ofte vinduet åpnet for å kjøle!). Sentraliserte oppvarmings-

systemer har videre et betydelig varmetap gjennom sitt distribusjonssystem. Det kan argumenteres med at dette ikke gjelder for luft til luft varmpumper, men husk at denne varmen kommer fra en punktkilde. Punktkilder gir ikke en god og jevn varmekomfort i større rom. Det vil lett bli "for varmt" nære varmekilden (unødvendig varmetap). Elektrisk gulvvarme derimot, gir deg akkurat den varmen du trenger, hvor du ønsker den! Resultatet er at gjennomsnittstemperaturen i rom med elektrisk gulvvarme er lavere enn rom med punktvarmekilder.

Dette fordi temperaturen vil være lavere ved taket enn ved gulvet, der hvor gulvvarme benyttes. I tilfellet med punktkilder stiger varmen opp mot taket, og gir et varmetap ved taket man strengt tatt ikke trenger.

Med økende produksjon av grønn elektrisitet og lavere energibehov i bygninger bør det stilles kritiske spørsmål til utbygging av ekstra infrastruktur for andre varmesystemer, både med tanke på lønnsomhet og miljø.

Elektriske varmekabler har mange fordeler som varmekilde:

- gir en jevn og optimal varmefordeling, som bidrar til mindre energiforbruk
- gir et komfortabelt innemiljø
- mulighet for forhåndsinnstilling av dag- og nattsinking
- enkelt i bruk
- lave installasjonskostnader
- usynlig - tar ingen veggplass
- avgir ingen lukt eller lyd
- er vedlikeholdsfritt
- har lang levetid

Prosjektering og beregninger

God planlegging er viktig for at et varmegulv skal gi best mulig komfort, lang levetid og samtidig være energieffektivt. Følgende forhold er viktige for at varmekabelanlegget skal ha de ønskede egenskapene:

Effektbehov

Det første steget er å fastsette hvilken flateeffekt som er nødvendig. Dette kan gjøres ved varmetapsberegninger, eller ved å bruke anbefalte verdier (erfaringsbaserte verdier), som er den vanligste metoden. (Se tabeller i eget kapittel i denne håndboken). Varmetapsberegninger kan være svært komplekse, og bør utføres av spesielt kvalifisert personell. I de aller fleste tilfeller er anbefalte verdier tilstrekkelig.

Fastslå hvilket areal som skal varmes opp

Effektbehovet blir normalt beregnet i forhold til rommets bruttoareal. I rom med hindre, som f.eks. fastmontert inventar, toalett, badekar o.l., skal det for dette avsettes såkalte varmefrie områder. Det kan derfor i enkelte tilfeller være nødvendig å øke flateeffekten i resten av rommet (nettoarealet) for å kompensere for dette.

Valg av kabel

Kabelvalget skal tas på bakgrunn av type varmekabelanlegg, gulvkonstruksjonen, effektbehov etc. Se egne kapitler i denne håndboka.

Senteravstand (c-c)

Dersom varmekabelen blir montert med korrekt senteravstand, vil den dekke hele det planlagte arealet. Senteravstanden kan enkelt finnes ved å dele nettoarealet på kabellengden og gange med 100. Resultatet blir da uttrykt i cm.

$$c-c(\text{cm}) = \frac{\text{Nettoareal [m}^2\text{]} \times 100}{\text{Kabellengden [m]}}$$

NexCalc

Vårt beregningsprogram NexCalc, som ligger på våre nettsider, er et meget nyttig hjelpemiddel for prosjektering av varmekabelanlegg. Ved hjelp av dette programmet kan man beregne alle typer

varmegulv, samt frostsikring, snøsmelteanlegg m.m.

Programmet utfører selve beregningsjobben, og utformer en rapport som kan skrives ut og brukes som en del av den dokumentasjonen som skal utarbeides i forbindelse med alle varmekabelanlegg. Videre får man en direkte link til produktbladet for den aktuelle varmekabelen.

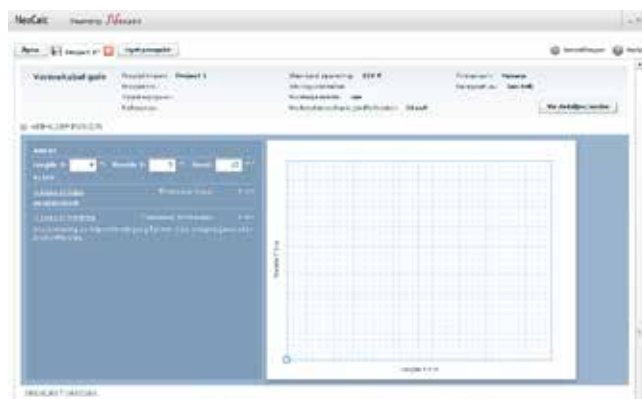
Noen høydepunkter fra NexCalc:

- lagring av prosjekter (*.ncp format)
- beregning kan utføres med varmekabelmatten
- oversiktlig og brukervennlig grensesnitt
- programmet krever ikke nett-tilknytning
- to versjoner tilgjengelig: lokal installasjon og web versjon

Gå inn på www.nexans.no og velg "Support og nedlasting", deretter "Verktøy".

Energikrav i Byggeteknisk Forskrift (TEK'en)

I byggeteknisk forskrift skjerpes kravene til isolasjon og energiforbruk regelmessig. Formålet med dette er å redusere energimengden som brukes til oppvarming i bygninger. Færre dager med oppvarmingsbehov, og et generelt redusert energibehov, er gunstig for oppvarmløsninger som har rask respons og er lette å regulere, og varmekabler faller inn under denne kategorien. Gulvvarme med varmekabler er vedlikeholdsfritt, gir en optimal varmefordeling, er uten lukt eller støy og medfører, med fornuftig regulering, redusert energiforbruk. Energikravene i TEK'en (§ 14) regulerer, i tillegg til energiforbruket, hvilke oppvarmings-systemer det er tillatt å installere. Med virkning fra 1 januar 2016 er det ikke lenger restriksjoner på bruk av direktevirkende elektriske oppvarmingsystemer for bygg under 1000 kvm (BRA).



Valg av styring

Hurtigvalgsmatrise

Varmeanleggets primære formål	Beskrivelse av formålet	Valg av type termostat
Gi gulvet en behagelig temperatur, og kan være rommets primære varmekilde.	Skal gi komfortvarme i gulvet i f.eks. badrom. Skal også sikre tørre gulv i vindfang, vaskerom, butikker eller andre offentlige arealer	Elektronisk termostat med gulvføler.
Gulvvarme i kombinasjon med annen varmekilde.	Skal gi behagelig gulvtemperatur mens komforttemperaturen blir regulert av en annen varmekilde.	Elektronisk termostat med gulvføler.
Gulvvarme, rommets eneste eller primære varmekilde.	Skal gi komforttemperatur i hele rommet.	Termostat med integrert eller ekstern romføler.

En termostat vil automatisk kontrollere gulv og/eller romtemperaturen. Varmebehovet blir påvirket av klimatiske forhold som utetemperatur og vind. En termostat vil ta hensyn til dette, samt tilført varme fra andre elektriske apparater, personer, solen, etc. Slike faktorer kan bidra med opptil 10-20% av et roms varmebehov.

Spar opptil 25% med dag- og nattsenkning

På ukedager er det gjerne kun behov for komforttemperatur på morgenen og ettermiddagen/kvelden. I kontorbygg er komforttemperatur normalt nødvendig kun på dagtid på ukedagene. Ved å senke temperaturen med rundt 5-10 °C i de periodene der komforttemperatur ikke er nødvendig, kan man spare inntil 15-25% energi.

Normalt har dag- og nattsenkning størst effekt i tynne gulvkonstruksjoner, da disse bruker kortere tid for å oppnå riktig temperatur. I tykkere konstruksjoner er responstiden noe lenger. Sparepotensialet er i alle tilfeller betydelig.

Installasjon av gulvføler

Riktig installasjon av gulvføleren er en forutsetning for at termostaten skal fungere etter formålet, gi et energieffektivt gulv, og sikre den forventede varmekomfort. Gulvføleren må installeres i en del av gulvet der det er usannsynlig at det vil bli tildekket av varnehindrende gjenstander som fastmontert inventar eller tykke gulvtepper. Videre bør føleren plasseres midt mellom to kabelstrenger, og ikke nær eller inntil varmekabelen. For at det skal være enkelt å skifte ut føleren, bør det støpes inn et rør (f.eks. et k-rør) i gulvet. Røret må tettes i enden for at støpemassen ikke skal trenge inn, og plasseres så

nær gulvoverflaten som mulig. Føleren plasseres inne i dette røret. Føleren kan normalt forlenges, dersom dette er nødvendig, ved å benytte en vanlig installasjonskabel. Følg forøvrig alltid termostatleverandørens monteringsanvisning.

Installasjon av termostater med innebygget romføler

En termostat med romføler bør installeres ca. 1,6 meter over gulvet. En slik termostat bør ikke installeres på kalde yttervegger eller steder der den blir utsatt for direkte trekk, solskinn eller varme fra andre elektriske apparater e.l. Dersom dette ikke er praktisk mulig, bør det anvendes en termostat med ekstern føler, som er langt mer fleksibel med hensyn på plassering. Husk å følge termostatleverandørens monteringsanvisning.

Overdekning

Gulvbelegg

Overflatetemperaturen på varmegulv vil normalt ligge under ca. 26 °C. De fleste typer gulvbelegg kan derfor benyttes på et oppvarmet gulv. Leverandør av gulvbelegget bør imidlertid gjøres oppmerksom på at det er installert gulvvarme, slik at det blir valgt riktige materialer. Ved bruk av mørtel/semment, f.eks. B20/C25 og planlagt overdekning gulvbelegg, anbefales det at varmekablene står innkoblet i 1-2 uker etter herding for å tørke ut støpen. Deretter bør varmekablene være avslått i et par dager før belegget legges. Varmekablene bør ikke slås på igjen før limet har tørket naturlig. Følg leverandørens anvisninger nøye ved bruk av gulvbelegg.

Magnetfelt

Det er fra tid til annen diskusjoner om hvorvidt magnetfelt fra elektrisk utstyr og ledere kan ha helseskadelige effekter. Det finnes til nå ingen rapporter eller forskning som fastslår noen slik sammenheng. Varmekabler (som er på) danner et svakt magnetfelt rundt seg, på lik linje med alt annet elektrisk utstyr som er i drift, som for eksempel en PC, TV, mikroølgeovn, panelovn, lysrør, etc. Da det er allment akseptert å benytte "føre var"

Ved bruk av andre støpe-masser kan tørketiden være vesentlig kortere. Følg leverandørens anvisninger for herde/tørketid før toppbelegget legges. Misfarging av vinylbelegg kan forekomme, enten på grunn av høy temperatur, ved bruk av gummimatter på vinylbelegget, eller fordi belegget ikke er egnet for gulvvarme. Limet bør tåle temperaturer på minst 40 °C.

Parkett og trematerialer

Parkett, gulvbord o.l. bør være kunstig tørket, og har godt av en ekstra tørkeperiode (2-3 dager) på det oppvarmede gulvet før endelig legging. Parkett skal alltid legges flytende med ekspansjonsfuger langs veggene.

Mange typer av både klikkparkett og ordinær parkett, som limes godt i not og fjær, er velegnet for varmegulv. Det finnes imidlertid også typer som ikke er godkjent for gulvvarme, eller som har krav til integrerte (f.eks. innstøpte) gulvvarmeløsninger. Gulvleverandøren er den som står ansvarlig for godkjenning av gulvvarmesystem.

Keramiske fliser

Keramiske fliser er meget velegnet for varmegulv.

Heldekkende tepper

De fleste typer heldekkende tepper tar ikke skade av varmegulv. Vær imidlertid oppmerksom på at tykke, tette tepper med en tykkelse over 10 mm kan føre til forhøyet temperatur i selve gulvkonstruksjonen. Limet bør tåle temperaturer på minst 40 °C.

er direkte proporsjonalt med strømstyrken i kabelen.

I barnehager er gulvvarme spesielt ettertraktet. Disse brukes i hovedsak på dagtid, og da kan magasinvarme med varmekabler benyttes for å eliminere magnetfelt fullstendig.

For mer informasjon om dette tema anbefales Norges offentlige utredninger NOU 1995:20.





Del 2 Applikasjoner

Elektrisk gulvvarme i støpte gulv	11
Spesielt om bad og våtromsgulv	13
Rehabiliteringsløsninger	14
Gulvvarme i tregulv (trebjelkelag)	16
Gulvvarme direkte under parkett eller laminat	17
Is- og snøsmelting	18
Trapper	20
Jordoppvarming	20
Fros sikring av fryseromsgulv og bygningfundamenter	21
Tørking og herding av betong	22
Fros sikring av tak, takrenne og nedløp	23
Fros sikring av rørledninger og tanker	25
Varmtvann i bygninger	27
Nexans app	28

Elektrisk gulvvarme i støpte gulv

Direkte oppvarming

Effektbehovet varierer med hva slags rom som skal varmes opp. Anbefalt flateeffekt kan leses ut av tabellen på side 30. Normalt plasseres varme-kablene i den nedre del av et 30-60 mm tykt lag med støp (betong), over en høytermisk isolasjon. Det anbefales alltid å isolere undergulvet for å unngå varmetap nedover. Ved renovering, eller når det er nødvendig med lavere byggehøyde på gulvet, kan spesielle lavtbyggende støpemasser som gir en tykkelse ned til 10-15 mm anvendes.

Ved yttervegg og andre kanter av gulvet hvor det påregnes varmetap sidelengs, anbefales bruk av rand isolasjon. Et vertikalt sjikt (f.eks. 2-3 cm eller mer) ved slike kanter sørger for minimalt varmetap til sidene, og evt. problemer

med ujevne temperaturer. Avstand til ferdig vegg eller varnehindrende komponenter (f.eks. sluk) skal være minst 3 cm.

Underlag

Generelt må underlag for varmekabler være avrettet og stabilt. Husk at leverandøren av støpemasse også kan stille krav til underlag og tilhørende støpetykkelse. Varmekabler skal aldri legges direkte på isolasjon med mindre leverandøren av isolasjon spesifikt godkjenner dette og under følgende forutsetninger: Varmekabelen skal ikke ha metereffekt høyere enn 10 W/m og skal ikke trykkes ned i isolasjonen. Videre skal installert flateeffekt i varmeområdet være 80 W/m² eller mindre. Hvis kabelen har metereffekt høyere enn 10 W/m skal denne heves slik at det er minimum 5 mm med støpemasse mellom kabelen og isolasjon.

Generelt anbefales å legge ut kyllingnetting eller armeringsnett for deretter å feste varmekabelen til denne. De samme krav/begrensninger gjelder for installasjon på tregulv. I våtrom skal underlag i tillegg være vannfast.

OBS!

Det må utvises stor forsiktighet dersom et stålnett/armeringsjern skal legges over varmekablene. Slikt nett må eventuelt legges på en måte som sikrer at det ikke oppstår stort punkttrykk, som igjen medfører høy risiko for skader på varme kabelen under videre arbeid med gulvet.

Varmekabler med metereffekt opp til 10 W/m kan legges på brennbart underlag såfremt flateeffekten ikke overstiger 80 W/m². For å lage et ubrennbart sjikt (min. tykkelse 5 mm) kan armeringsjern/stålnett legges for å oppnå den

nødvendige avstanden mellom underlag og varmekabel. Det må sørges for at kabelen omslutes av støpemasse. Varmekabler med metereffekt opp til 20 W/m kan legges på ubrennbart underlag (min. tykkelse 5 mm) såfremt flateeffekten ikke overstiger 160 W/m².

Overdekning

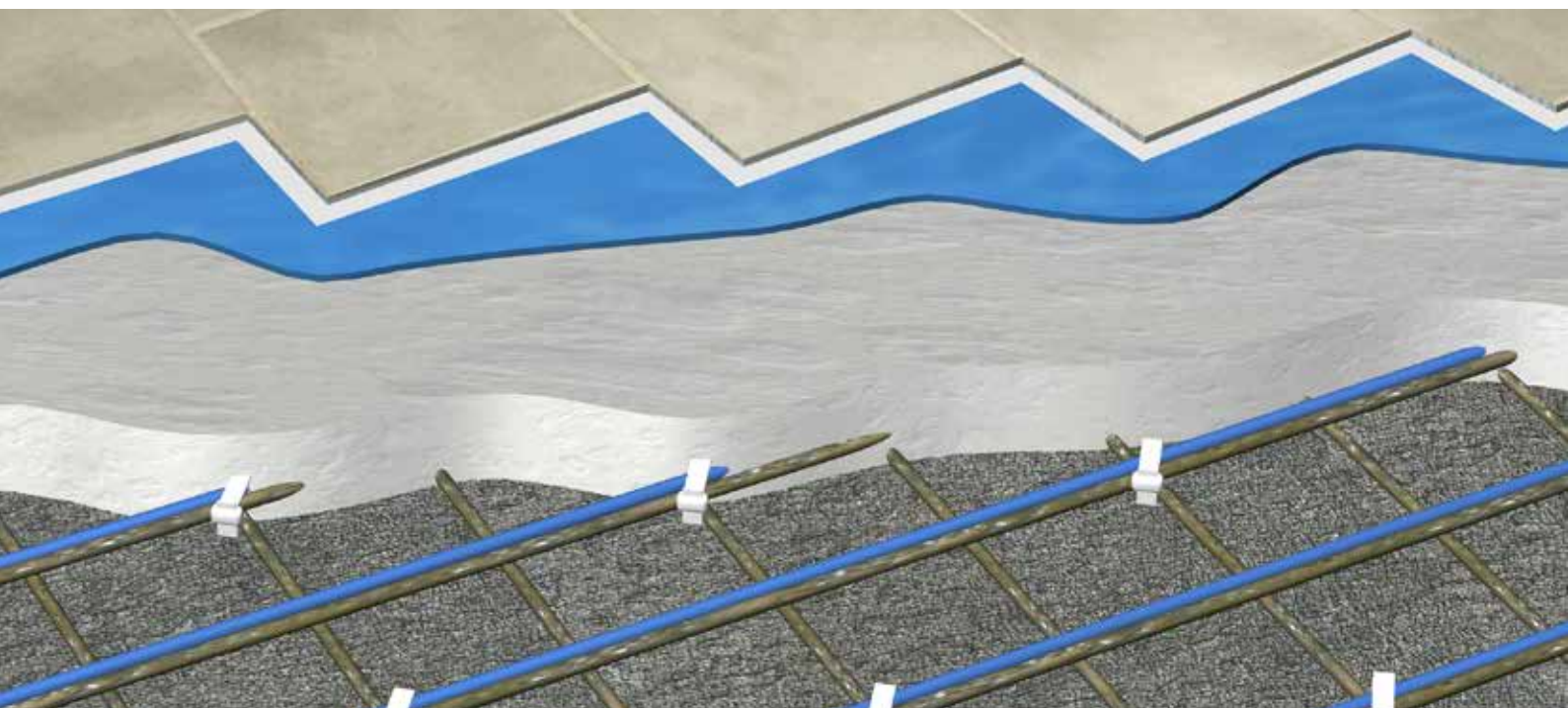
Parkett-/laminatgulv maks. 60 W/m²:

Denne grensen er satt basert på norske tregulvproduzenters krav til flateeffekt. Hvis produsenten tillater det kan flateeffekten økes til maksimalt 80 W/m².

Vinyl/linoleum maks. 100 W/m²:

Vinyl/linoleum kan installeres med flateeffekt opp til 160 W/m². Dette anbefales **ikke** da det øker risikoen for misfarging av belegget.

Fliser, stein, skifer o.l. maks. 160 W/m².



Montering

Varmekabelen legges ut jevnt fordelt i de avstander som er beregnet eller spesifisert.

Unngå konsentrasjon eller overlapping av varmekabel da dette gir ujevn gulvtemperatur, og i verste fall kan føre til skader.

Ved forlegning på isolasjon må det sørges for at varmekabelen ikke kan bli trykket ned i isolasjonen. Dette kan gjøres på en av følgende måter:

1. Kabelen legges og festes på heldekkende kyllingnetting evt. på armeringsjern eller stålnett.
2. Kabelen legges ut på et lag av 10 mm fast, komprimert støp, eller annet ubrennbart materiale med min. tykkelse 5 mm (vannfast i våtrom).

NB! Ettersom gips risikerer uttørring ved langtids-eksponering for temperaturer over 50°C anbefales dette ikke som underlag for varmekabler.

Både varmekabel type TQXP og TXLP kan monteres direkte på armeringsjern. Fest varmekabelen fortrinnsvis inntil langs gående jern, og unngå tråkk på varmekabelen.

Støping – VIKTIG!

I alle typer støpte gulv er det viktig med **god maskinell** blanding og riktig blandingsforhold (normalt 1 del sement: 4 deler sand), samt god komprimering av påstøpen for å unngå luftlommer, og for at støpens varmeledningsevne skal bli så god som mulig. Støp er ferskvare og må anvendes rask etter vann-

tilsetning. Ved bruk av såkalt jordfuktig støp vær ekstra påpasselig med hensyn til blanding (maskinell), komprimering og utførelse, da denne type støpemasse har lett for å anta en porøs struktur med mye luft.

Herding

Påstøp av betong skal tørke og herde naturlig, og varmekabelen kan kobles inn forsiktig etter 6-8 uker. Konferer med leverandør av støp med hensyn til herdetid. Hvis det er fare for vanninntrenging inn via tillleder (kondens, regnvann, etc.), i tidsrommet mellom "etter legging av kabel" og "før tilkobling" må endeavslutningen smokkes og tettes. Dette kan typisk være hvor kabelen blir utsatt for vær og vind over lengre tid, under en byggeperiode. Videre må det vurderes risiko for mekanisk skade på de delene av kabelen som er eksponert i luft.

Krav til varmeledningsevne

For støpemasser stilles følgende krav til varmeledningsevne:

Tradisjonell Portland sementbasert mørtel (f.eks type B20)

Minimum varmeledningsevne 1,0 W/mK.

Avrettingsmasser og andre spesialmørtler

Minimum varmeledningsevne 0,6 W/mK og maks. støpetykkelse 3 cm. Skal det støpes tykkere gjelder samme krav som til tradisjonell Portland sementbasert mørtel. I lavtbyggende gulv (støpetykkelse mindre enn 3 cm) anbefales 10 W/m

varmekabelprodukter for oppnå jevn gulvvarme. Vær oppmerksom på at enkelte typer avrettingsmasser/flytstøp ikke er vannbestandig, og således medfører krav til bruk av toppmembran.

Tilsetninger

Generelt gjelder at eventuelle tilsetninger til støpemasse skal være av en slik karakter at de ikke kan påføre varmekabelen skade (termisk eller mekanisk). Det innebærer som regel at Nexans godkjenner bruk av støpemasser som inneholder glassfiber som fungerer som forsterkning/armering så lenge krav til varmeledningsevne er oppfylt. Videre vil støpemasser som inneholder isoporkuler eller lignende normalt ikke være godkjent, da disse ikke oppfyller krav til varmeledningsevne. Stålfiberarmert støpemasse godkjennes heller normalt ikke, da metallfibre vil kunne skade ytterkappen på varmekabelen.

Støpetykkelse

I gulv med fliser overdekkes varmekablene med min. 5 mm støp samt flis og flislim. I andre typer gulv (vinyl, linoleum, parkett/ laminat) overdekkes kablene med min. 10 mm støp. Det anbefales ikke å støpe tykkere enn 6 cm pga. termisk treghet. En tynn støp gir en enkel og rask regulering av gulvet og et potensielt lavere energiforbruk.

Tilkobling

Husk at alle varmekabelanlegg skal monteres med forankoblet strømstyrt jordfeilbryter med utløsestrøm høyst 30 mA.

Varmekabler i gulv med vannbåren varme

Varmekabler lar seg kombinere med vannbåren gulvvarme. Dette kan være gunstig hvor det ønskes litt varme sommerstid, for eksempel på badet. Det vil i mange tilfeller ikke være hensiktsmessig å drifte det sentraliserte oppvarmings-systemet kun for å varme et badet. I en slik gulvkonstruksjon bør varmekablene legges over vannrørene, og ikke direkte inntil vannrørene. Avstand fra vannrør til varmekabel kan for eksempel sikres ved bruk av armeringsjern eller tilsvarende. Følgende begrensninger gjelder:

- Kryssende rør: min. 5 mm avstand
- Parallell rør: min. 3 cm avstand

Samme krav gjelder i forhold til avløpsrør, kabler m.m.

Spesielt om bad og våtromsgulv

I tillegg til de anvisninger som er gitt i denne håndboken anbefales det at installasjonsarbeider i våtrom utføres i overensstemmelse med "Byggebransjens Våt-romsnorm".

Dimensjonering

Anbefalt flateeffekt mellom 120 og 150 W/m².

Styring

Bruk termostat med gulvføler, eventuelt effektregulator. Manuell styring er sjelden aktuelt.

Kabelmontering

Varmekabelen legges normalt ut på kyllingnetting og festes med f.eks. plaststrips. Avstand til ferdig vegg og til varmehindrende komponenter i gulvet skal være minimum 3 cm. Minimumsavstand mellom varmekabel og sluk bør være 5 cm. Ved bruk av toleder varmekabel, anbefales kabelens endeavslutning plassert i en tørr sone. Metallisk nett under varmekabelen anbefales jordet. I badegulv bør det være en jordforbindelse mellom netting/ armeringsjern og metallisk slukrist (i IT-anlegg skal sluket tilknyttes jordpotensial). Disse forbindes igjen videre til jord.

Sluket må ligge lavt nok i påstøpen, slik at alt vann mot membran dreneres mot sluk. I våtromsgulv er det meget viktig at påstøpen er homogen og tett. Se eget avsnitt om støping på forrige side.

Badekar

Det skal ikke legges varmekabel under innmurte badkar som ikke har gjennomlufting, dvs. to stk. lufterventiler plassert på forskjellige steder. Det kan legges varmekabel under badekar som står på føtter og innmurte varianter hvor det er luftsirkulasjon over gulvet hvor varmekabelen er forlagt.

Generelt kan møbler og utstyr settes på gulv med varmekabel, såfremt møblene/ utstyret står på føtter som muliggjør luftsirkulasjon og dermed varmetransport fra gulv til rommet.

Endeavslutningen skal aldri plasseres under faste installasjoner.

Fremgangsmåte av jording kyllingnetting

1. Nettingen i gulvet klippes opp i en maske.
2. Krympeslangen tres inn på PN-ledningen.
3. PN-ledningen avisoleres, og tres inn på oppklippet nettingmaske (ikke enkel tråd, men der hvor maskene er vridd sammen dobbelt) og presses sammen med presshylse og godkjent pressstang.
4. Krympeslangen trekkes over presshylsen og krympes godt ned.
5. PN-ledningen forbindes med varmekabelens jordleder og hovedjord i koblingsboks for bryter/termostat.

NB! Brukes flere nettingfelt, skal disse ligge med minimum 150 mm overlapp. PN skal strekkavlastes med strips.

Materiell

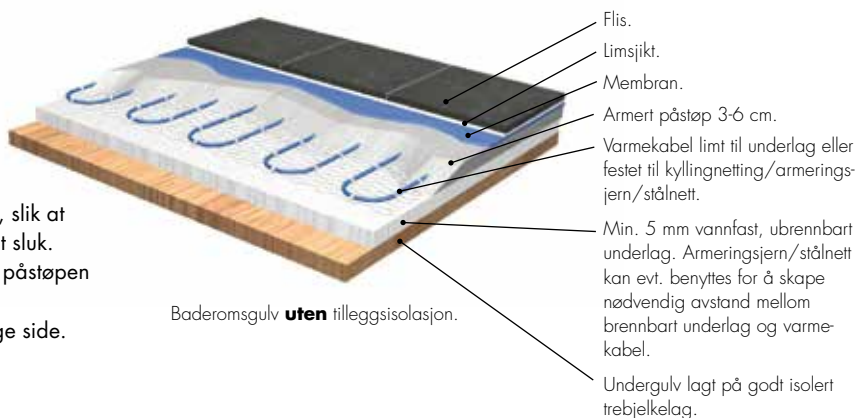
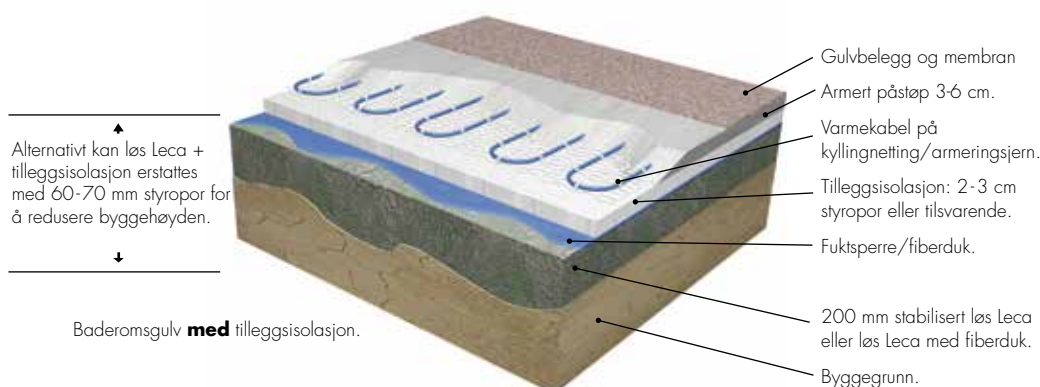
2,5 mm² PN gul/grønn. Presshylse for 2,5 mm² leder. Krympeslange m/lim, 25 mm lang.

Utstyr

Presstang (godkjent type). Varmluft eller gass for krymping.

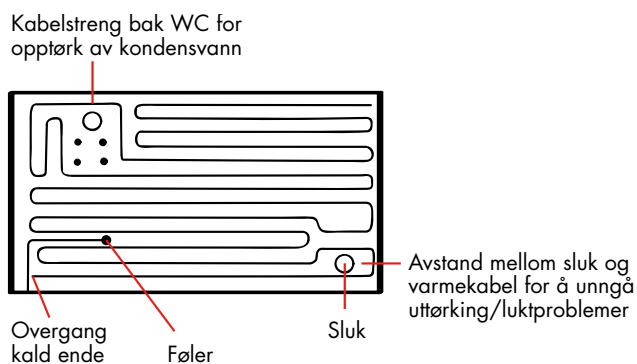
Gulvkonstruksjonen

En optimal gulvkonstruksjon for baderomsgulv, hvor det er tatt hensyn til varmekabelens plassering og bygningsmessige forhold, er vist med to alternative løsninger.

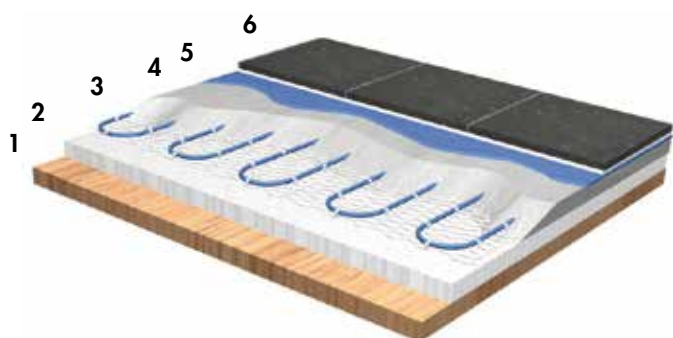


Rehabiliteringsløsninger

Lavtbyggende gulv m/frilagt kabel - En tradisjonell og enkel løsning



Passer i rom der gulvet kan heves maksimum 30 mm over eksisterende gulv, og hvor det kreves nøyte tilpasning rundt hjørner, sluk, klosettskål o.l., som vist på figuren.



1. Tregulv
2. Ubrennbart underlag min. tykkelse 5 mm (vannfast i våtrom)
3. Varmekabel type TQXP/TXLP limt til underlag eller festet til kyllingnetting/armeringsjern*
4. Tynnstøp
5. Membran
6. Keramiske fliser inkl. flislim

* I lavtbyggende gulv anbefales varmekabel med metereffekt 10 W/m eller lavere for å oppnå tett senteravstand og jevnere gulvvarme. Kan monteres direkte på brennbart underlag så lenge flateffekten ikke overstiger 80 W/m² i det oppvarmede arealet.

Rehabilitering av eksisterende rom hever standarden og verdien i et hvert hjem. Det er også den perfekte anledning til å installere gulvvarme. En gulvvarmeløsning som krever minimal heving av gulvet er viktig for å unngå ekstraarbeid som heving av terskler, tilpassing av dører, etc. Rehabilitering kan utføres enten med vanlig, frilagt varmekabeltype eller med tynnere matteløsninger.

Lavtbyggende gulv med frilagt kabel

Passer i rom der gulvet kan heves maksimum 30 mm over eksisterende gulv, og hvor det kreves nøyte tilpasning rundt hjørner, sluk, klosettskål o.l., som vist på figuren. Varmekabler legges i god avstand fra sluk, WC o.l. Kabelen skal være fullstendig omsluttet av støpemasse.

Varmekabel type TQXP/2R, fortrinnsvis 10 W/m med skjult skjøt, legges på eksisterende gulv og mørtles inn med lavtbyggende innstøpingsmasse. Etter tørking limes gulvbelegg, f.eks. keramiske fliser, på gulvet.

Membran

Membran er nødvendig i våtrom. Eksisterende, sveist banebelegg beholdes derfor hvis det er fritt for skader eller sprekker. Hvis det må legges ny membran, anbefales denne lagt over innstøpingsmassen for å beskytte denne mot fuktinntrengning. Det anbefales at arbeider med våtromsgulv utføres i overensstemmelse med "Byggebransjens Våtromsnorm".

Styring

Lavtbyggende gulv er ideelle for termostatstyring med nattsinking/tidsstyring. Det anbefales bruk av gulvføler i våtrom.

Lavbyggende gulv med MILLIMAT® - varmekabelmatte

For "lavest" mulig rehabilitering har Nexans utviklet MILLIMAT®. Matten består av en slank (4 mm) toleder varmekabel som er festet til et glassfiberforsterket plastnett med fast senteravstand (c-c). Total tykkelse er ca. 4,5 mm. MILLIMAT® kan enkelt tilpasses rommets form, og kan installeres direkte i flislim eller støpes inn i en selvavrettende masse.

Produktet blir levert i to serier; 100 W/m² og 150 W/m² ved 230 V driftsspenning. MILLIMAT®/150 er beregnet for baderom, WC eller andre rom med høyere effektbehov, og skal monteres på ubrennbart underlag. MILLIMAT®/100 er beregnet for oppholdsrom som f.eks. kjøkken, ganger, stuer, etc, og kan installeres på alle typer underlag. Det forutsettes i alle tilfeller at underlaget er avrettet og stabilt.

Ved rehabilitering av gulv, vil flere momenter virke inn på valg av løsninger, bl.a. må det klarlegges :

- I hvilken type rom det ønskes gulvvarme?
- Om det ønskes full oppvarming eller et temperert gulv?
- Om man ønsker "tørr" eller "våt" montasje?
- Tilgjengelig "byggehøyde" på gulvet?

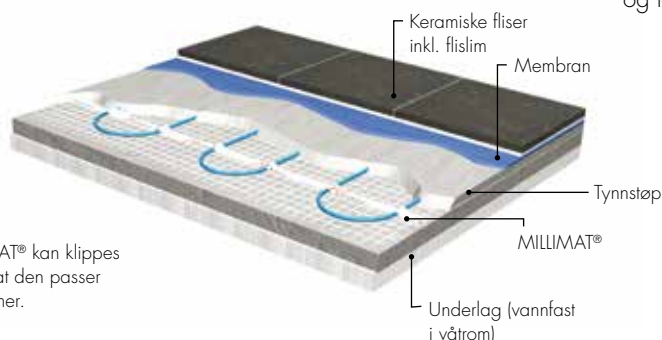
I det følgende gis det forslag til alternative løsninger for våte og tørre rom.

Installasjon

MILLIMAT® legges ut på det eksisterende gulvet, mørtles inn, eller støpes inn i flislimet. MILLIMAT®/100 kan legges direkte på brennbart underlag. Påse at underlaget er fritt for svikt og har tilstrekkelig bæreevne. Ved behov kan kablet løsnes fra nettet for tilpasning rundt eventuelle hindringer i gulvet. Påse da at senteravstanden ikke blir for liten, og at kryssing av kablet unngås.

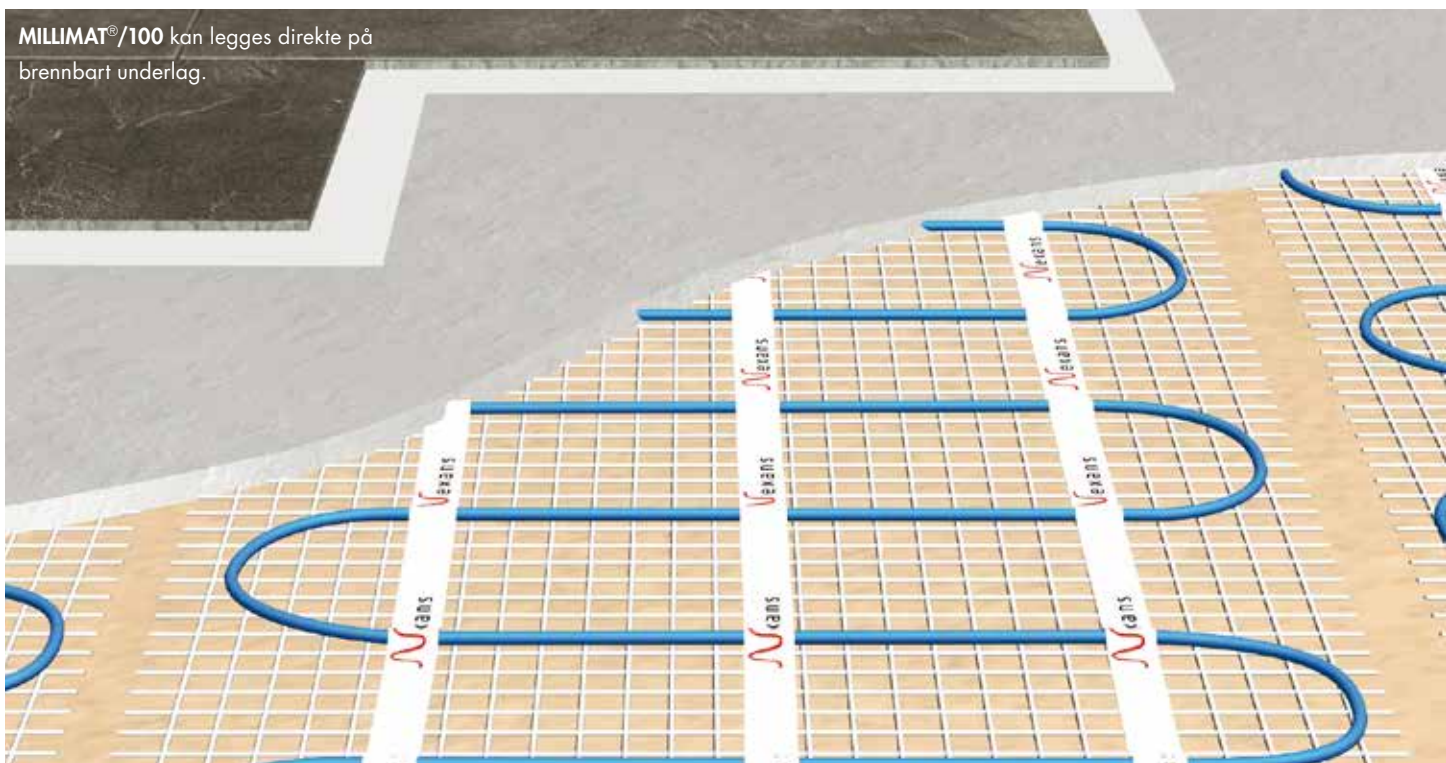
NB!

Unngå, om mulig, å legge armeringsjern, stålnett eller tilsvarende direkte over varmekabelmatten. Eventuell foregning av armering over varmekabel/matte må utføres på en slik måte at produktet ikke kan bli utsatt for klemskader ved videre installasjon.



MILLIMAT® kan klippes til, slik at den passer romformer.

MILLIMAT®/100 kan legges direkte på brennbart underlag.



Gulvvarme i tregulv (trebjelkelag)

Det anbefales bruk av trommelvare eller standard-elementer type TQXP, TXLP eller MILLICABLE™

Benytt varmekabel som yter maksimalt 10 W/m.

Maks flateeffekt skal være 80 W/m², men i tregulv der gulvspanplaten og belegget tilsammen utgjør mer enn 25 mm bør flateeffekten begrenses til 60 W/m² og kabeleffekten være mindre enn 8 W/m. Alternativt kan selvbegrensende varmekabel benyttes.

Montering

Varmekablene monteres i et luftrom på ca. 50 mm over isolasjonen i gulvet. Varmekablene forlegges parallelt med bjelkene og festes til kyllingnetting for hver 350 mm. En annen løsning er å montere varmekablene fra etasjen under, ved for eksempel å legge kablene på armeringsnett eller tilsvarende, som igjen hektes på plass i riktig høyde fra undersiden. Det må sørges for at nettet ikke skyves for høyt opp (mot gulvet) ved hjelp av god innfesting i siden på bjelkene. Avstand mellom varmekabel og bærebjelke skal være minst 10 mm. Kabelens senteravstand vil normalt ligge i området 70 til 120 mm. Ved kryssning av bærebjelke må det lages en gjennomføring må min. 10 x 10 mm på en slik måte at bjelkenes bæreevne ikke svekkes betydelig. Alternativt kan minimum 12 mm bor brukes. Slissing i bjelkene kan også unngås ved opplekting etter at kablene er lagt. Minste avstand mellom slisser for kryssing av bjelker, skal være 50 mm.

Ved striping/bruk av buntebånd på MILLICABLE® må det utvises forsiktighet (ikke strammes for hardt) da denne kabelen ikke har metallisk skjerm/kappe slik TQXP/TXLP har. Det er viktig at varmekabelen legges ut i de beregnede avstander, og at det ikke blir konsentrasjon eller overlapping av varmekabler.

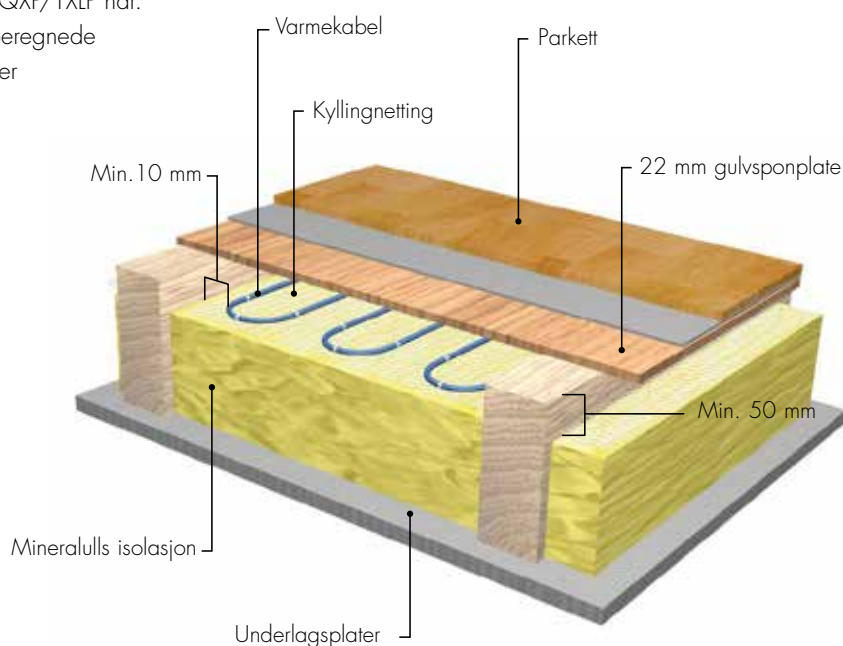
Tilkobling

Til de aller fleste bruksområdene skal varmekablene være påsatt kalde tilledere. Fabrikkerdige varmekabelelementer er som regel utført med kalde tilledere og usynlig skjøt.

I tregulv benyttes også gjerne metervare som er spesielt tilpasset med hensyn på effekt og lengde. Alle varmekabelanlegg skal utføres med forankoblet, strømstyrt jordfeilbryter, med utløsestrøm maks. 30 mA. Skjøten mellom varmekabel og de kalde tillederne skal ligge i selve gulvkonstruksjonen, og ligge så nært veggen som mulig.

Ved større anlegg settes tillederne på under monteringen ved hjelp av skjøtesett som er egnet (Termoskjøt). Spesielt egnede tilledere er tilgjengelig i Nexans' sortiment. Alternative, egnede kabelprodukter kan benyttes.

Trebjelkelag med varmekabel



Gulvvarme direkte under parkett eller laminat

Nexans gulvvarmesystem består av MILLICABLE™ og MILLICLICK™

En enkel og effektiv måte å installere gulvvarme på! Uten behov for støpemasse. Systemet bygges opp ved hjelp av aluminiumsbelagte trinnlydsplater med innebygde spor for MILLICABLE™ varmekabel.

Denne varmekabelen har en elektrisk ledende ytre kappe som sikrer god jording av hele gulvet ved at kabelen er i kontakt med aluminiumsfolien. Platene legges ut først, kabelen presses deretter ned i sporene.

Husk å finne riktig lengde på kabel på forhånd!

NB! Skal det legges fuktsperre i gulvkonstruksjonen, skal denne legges under MILLICLICK™-platene.

MILLICABLE™ er en lavtbyggende toleder varmekabel levert på snelle, som enten kan støpes inn eller inngå sammen med MILLICLICK™ plater og danne et eget gulvvarmesystem. Kabelen leveres med fabrikkmontert endeavslutning og skjøt mellom varmeelement og kald tilleder (3,5 m). Ved frilagt installasjon festes kabelen til underlaget med lim eller punktvis med aluminiumstape. Avstand mellom kabelstrenger (C-C avstand) beregnes på forhånd. Deretter støpes kabelen inn.

MILLICLICK™ er trinnlydsplater med utfreste spor (c-c 10 cm) tilpasset MILLICABLE™ varmekabel. Platene har en isolasjonsevne på 6,25 W/m²K og en trinnlydsdempende effekt på 19 dB. Platene er belagt med aluminiumsfolie, som sørger for

jevn varmefordeling. I kombinasjon med MILLICABLE™, oppnås en flateeffekt på 60 W/m², noe som er i tråd med de aller fleste parkett- og laminat leverandørers retningslinjer.

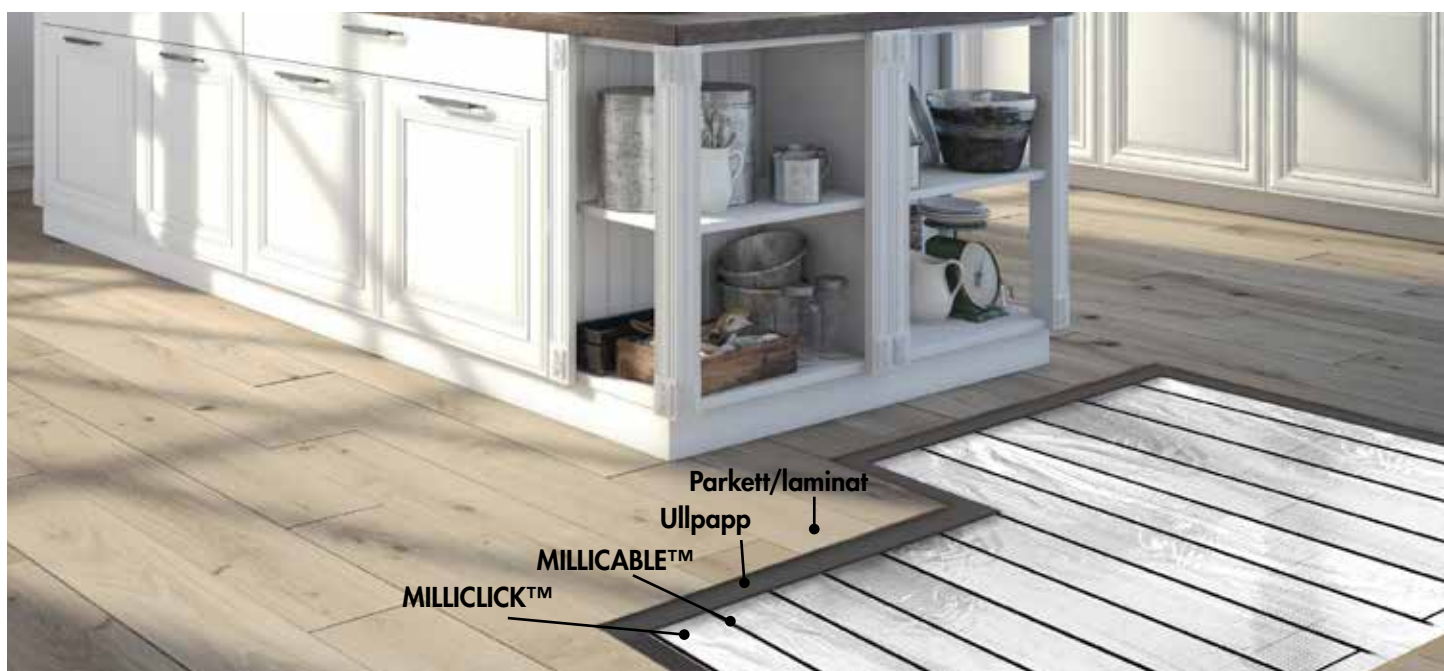
Systemet gir både trinnlydsdemping og gulvvarme i ett og samme produkt, med en tykkelse på kun 8 mm. Det skal ikke benyttes noen form for støpemasse; ullpapp legges mellom plater og parkett/laminat. MILLICLICK™ skal **kun** brukes sammen med MILLICABLE™ varmekabel, og er spesielt beregnet for parkett- eller laminatgulv.

For laminat/parkett med pålimt parkettunderlag kan dette tas av eller beholdes. Ullpapp skal uansett benyttes som glidesjikt mellom plater og tregulvet. Eventuelt pålimt underlag vil medføre at oppvarmingen går noe tregere.

Tilkobling

MILLICABLE™ leveres med skjult skjøt (*), og denne må plasseres i gulvet. Tillederen føres i rør eller kabelkanal opp til termostaten og tilkobles det elektriske anlegget. Alle varmekabelanlegg skal ha forankoblet strømstyrt jordfeilbryter med utløsestrøm maks. 30 mA.

** 120 W og 180 W elementer leveres med formstøpt skjøt.*



Is- og snøsmelting

Valg av riktig kabeltype

Nexans varmekabler er ideelle for is- og snøsmelting. De best egnede produktene er TXLP metervare, DEFROST SNOW eller SNOWMAT®. Se del 3 for mer produktinformasjon. Til mindre arealer kan også vanlige TQXP toleder elementer med 17 W/m benyttes, men da blir forlegningsavstanden (c-c) tett.

Følgende begrensninger gjelder:

- **Med settelag (subus)/heller:** Maks. 28 W/m frilagt kabel
- **Asfalt:** Maks. 30 W/m kabel
- **Betong:** Maks. 35 W/m kabel

For valg av trommelvare/motstandsverdi benyttes effektdiagram, se del 4 "Tillegg". Vær oppmerksom på problemer mht. kapasitive lekkstrømmer ved bruk av svært lange varmekabler og/eller tillederlengder (1mA/100m leder). Elementlengder over 500 m anbefales ikke.

Dimensjonering

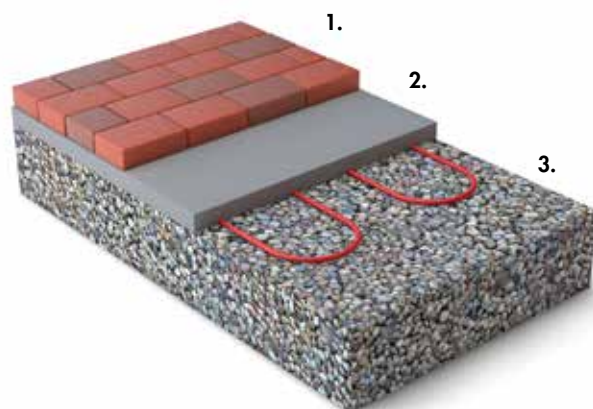
Valg av effekt avhenger av de krav som stilles, samt styringen av anlegget. Ved kontinuerlig drift og manuell styring anbefales følgende effekter for anlegg på isolert underlag eller på terreng:

- Kjørebaner, gangpartier og trapperepos: ca. 300 W/m²
- Trappetrinn: 300 – 350 W/m²

Ved bruk av helautomatisk styring, bør effektene ligge i området 300 til 400 W/m². Også ved uisolerte ramper eller trapper med fri luft under må effektene økes tilsvarende på grunn av varmetap nedover. For hjulspor med en bredde på ca. 400 mm, bør effekten være ca 100 W/m enkeltspor. Det anbefales å anvende NexCalc (se side 7) ved beregning av is- og snøsmelteanlegg.

Isolasjon

Det anbefales ikke bruk av isolasjon i varmekabelkonstruksjonen når det skal smeltes snø/is på fast grunn. Isolasjon vil hindre varme nedenfra å komme opp, samtidig som den gir temperaturforskjeller over og under isolasjonen som kan være ugunstig i forhold til stabiliteten for arealet over tid. Legging av isolasjon anbefales kun når det er friluft under varmekabelkonstruksjonen, for eksempel ved snø- og ismelting på en bro eller rampe.



Snitt av fortau med varmekabel lagt under belegningsstein

1. Belegningsstein/Heller
2. Varmekabler i 20-30 mm subus (0-8 eller 0-4 mm kornstørrelse)
3. Godt avrettet og komprimert underlag (f.eks. subus)

SNOWMAT®

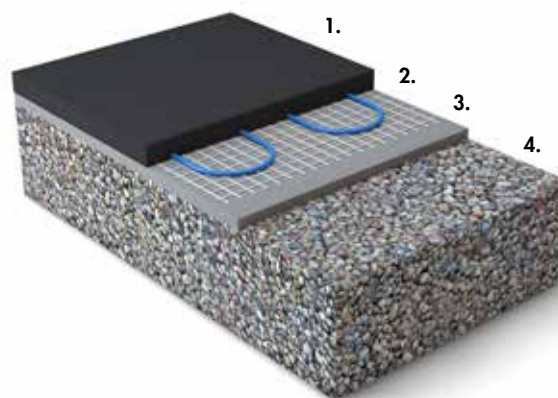
Som alternativ til ordinær varmekabel, kan SNOWMAT® benyttes. SNOWMAT® er rask og kostnadseffektiv å installere, og er ideell for mindre arealer som oppkjørsler, gårdsplasser, etc. Kabelmatten kan benyttes i arealer med asfalt, betong (men merk at nettet er relativt finmasket og kan gjøre innstøping noe utfordrende), heller eller stein. Den består av en toleder varmekabel som er festet til et fleksibelt glassfiberforsterket plastnett. SNOWMAT® leveres i bredde 40 cm for hjulspor, og 80 cm for større arealer. Plateeffekten er 300 W/m², og den er utstyrt med integrert (skjult) skjøt og 10 meter kaldende.

Fortau, kjørebane, gangstier, oppkjørsler o.l.

Varmekabelen monteres normalt ut på et underlag av komprimert subbus eller sand. Hvis varmekabelen legges ut på et isolert underlag, legges det først en kyllingnetting som varmekabelen festes til. Overdekningen kan være 50 mm asfalt eller betong, eller subbus og betongheller. Subbusen som omslutter varmekabelen skal ha kornstørrelse 0-4 eller 0-8 mm. Det er viktig at underlaget er godt kultet og bæredyktig.

Støping/asfaltering

Det må utvises forsiktighet ved tildekning med betong, heller, asfalt etc. Asfalten skal være av kvalitet AGB8 eller tilsvarende, og ikke ha en temperatur som overstiger 160 °C. Det første laget legges ut for hånd og avkjøles i 10 minutter, før resten av asfalten legges ut og vales maskinelt, fortrinnsvis med en mindre valsemaskin.



Snitt av fortau med varmekabel lagt i asfalt

1. 50 mm asfalt eller betong
2. SNOWMAT® eller vanlig varmekabel
3. 20-30 mm komprimert subus (0-8 eller 0-4 mm kornstørrelse)
4. Grunn/Pukk



Trapper

Varmekabelen legges ut på grovstøpt underlag og dekkes av påstøp og eventuelt heller. For mindre trapper benyttes helst en- eller toleder element med 4-5 kabelstrenger i hvert trinn

Montering

Varmekabelen legges ut jevnt fordelt i de beregnede avstander. Unngå konsentrasjon av varmekabel da dette gir ujevn kabeltemperatur, og i verste fall kan føre til skader. Varmekabel type TQXP og TXLP kan legges på armeringsmatter hvor varmekabelen fortrinnsvis festes inntil langsgående jern. Vær forsiktig og unngå tråkk på varmekabelen.

Mål alltid isolasjonsmotstand og ledermotstand før og umiddelbart etter innstøping. Vær oppmerksom på at isolasjonsmotstanden blir lavere ved høy temperatur, f.eks. ved måling mens kabelen ligger i varm asfalt.

Beregning av forlegningsavstand:

Effektbehov [W/m ²]	Senteravstand [ca. cm]			
	Ferdigelementer		Trommelvare	
	Med 17 W/m	DEFROST SNOW™ 28 W/m	Med 30 W/m	Med 35 W/m
160	10,0	-	-	-
180	9,0	-	-	-
200	8,0	14,0	15,0	-
240	7,0	11,7	12,5	14,0
260	6,0	10,8	11,5	13,0
300	-	9,3	10,0	11,0
400	-	7,0	7,5	8,0

Spesielt for trapper

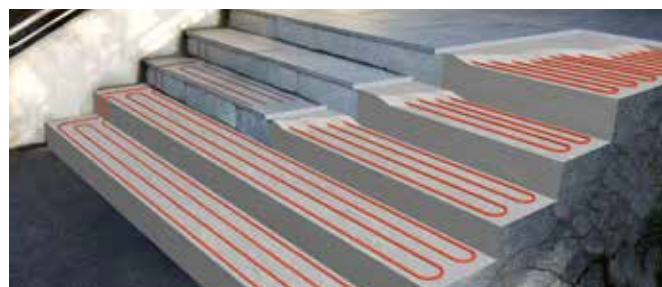
Hovedutfordringen for trapper er å finne den totale kabel- lengden. En god tommelfingerregel er;

- Antall trinn x kabellengde per trinn
- Antall trinn x trinnhøyde
- Kabel på eventuelle repos

Kabellengde i et trinn tilsvarer trinnbredde x antall strenger i trinnet. C-C avstand anbefales mellom 7 og 10 cm, og flateeffekt i trinnet mellom 300 og 350 W/m².

Flateeffekten i trinnene kan gjerne være litt høyere enn i repos, da trinnet har en større overflate og potensielt større varmetap. Det kan også være hensiktsmessig å forskyve installasjonen litt mot kanten av trappetrinnet da dette området er særlig utsatt for nedkjøling/oppbygging av is.

Varmekabelen kan støpes inn i fliselimet eller i betongkonstruksjonen. Vær oppmerksom på at lengre avstand fra varmekabel til overflate enn 5-6 cm medfører relativt treg regulering.



Jordoppvarming

Bruk metervare varmekabel type TXLP

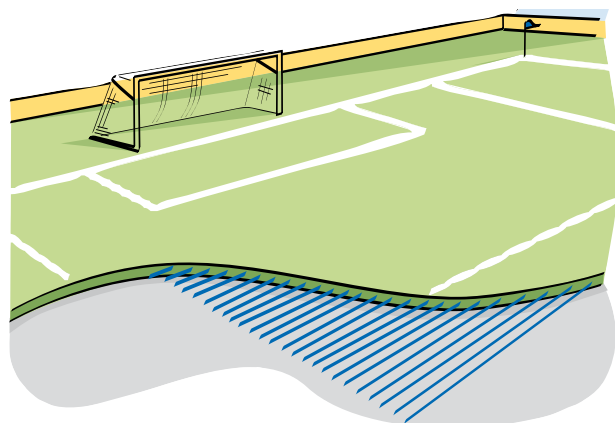
Dimensjonering

For jordoppvarming i drivhus, formeringsbed o.l. trengs ca. 5 W/m² pr. grad man ønsker å heve temperaturen i jorden.

For eksempel hvis jordtemperaturen skal heves ca. 15 °C trengs 15 x 5 = 75 W/m². For jordoppvarming i idrettsanlegg brukes normalt 50 - 70 W/m².

Montering

Plassering av varmekabelen og monteringsmåte bestemmes i hvert enkelt tilfelle. I de fleste tilfellene legges varmekabelen ut i forbindelse med graving, og ved installasjoner i fotballbaner kan varmekabelen pløyes ned i eksisterende dekke med spesialplog. Ved utlegging av store varmekabellengder er det viktig å sikre at kabelen ikke blir utsatt for store strekkrefter.



Frostsikring av fryseromsgulv og bygningsfundamenter

Fryseromsgulv

Bruk varmekabel type TQXP/TXLP

Dimensjonering

I fryseromsgulv med god isolasjon, min. 250 mm mineralull eller tilsvarende, benyttes 10-15 W/m² for å hindre frost og evt. teleproblemer i grunnen.

Termostatstyring

Varmekabelen bør styres av en termostat med føler plassert i samme dybde som varmekabelen, men midt mellom to kabelstrenger. Sensor/føler bør monteres i rør.

Montering

Det benyttes varmekabel med 5-10 W/m kabel, og avstanden mellom kabelstrengene blir i området 50-70 cm. Varmekabelen støpes normalt inn i en betongstøp før gulvet isoleres og gjøres ferdig, eller trekkes inn i nedstøpte rør.

Mål alltid isolasjonsmotstand og ledermotstand før og umiddelbart etter støping.

Tips!

Da varmekabler i fryseromsgulv kan være vanskelig tilgjengelig kan det være hensiktsmessig å legge en ekstra varmekabel i "reserve".



Eksempel på varmekabel i fryseromsgulv.

Bygningsfundamenter

Bruk varmekabel type TQXP/TXLP

Dimensjonering

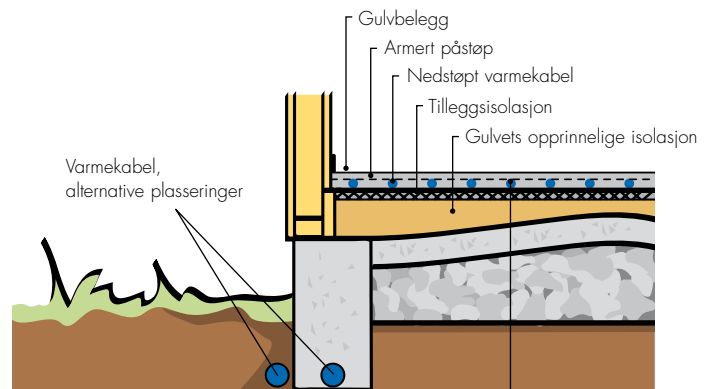
Ved gulv direkte på grunn brukes effekter i området 20-25 W/m fundament. Med luftet kryperom på innsiden av ringmur økes effekten til 30-35 W/m fundament.

Termostatstyring

Varmetapet fra bygningen gjennom gulvkonstruksjonen vil ofte være tilstrekkelig til å holde fundamentene frostfrie, og varmekabelen ligger som en ekstra sikkerhet. Varmekabelen bør derfor med fordel styres av en termostat med føler plassert i samme dybde som varmekabelen, men midt mellom to kabelstrenger.

Montering

Varmekablene monteres enten ved foten av fundamentet, eller innstøpt i selve fundamentet.



Eksempel på frostsikring av bygningsfundament.

Det er også vist gulvoppvarming med elektriske varmekabler.

Tørking og herding av betong

Elektriske varmekabler kan benyttes til uttørking og herding av betong. Normal herding av betong/støp kan være vanskelig å få til i kaldt vær, da herdingsprosessen trenger en viss temperatur for at den skal forløpe. Ved hjelp av varmekabler kan prosessen foregå effektivt, selv i ekstrem kulde

Kortere tørketid kan bidra til å redusere den tiden det tar å ferdigstille et byggeprosjekt, noe som kan være økonomisk fordelaktig. Varmekablene støpes direkte inn i betongen, og vil forhindre frost og akselerere herdeprosessen. Det kan gjøre det mulig å fjerne forskalingene allerede etter tre dager, selv om omgivelsestemperaturen er langt under frysepunktet. På et senere tidspunkt vil det være mulig å gjeninnkoble kablene for å tørke ut bygningsstrukturen, og gi grunnoppvarming i resten av byggeperioden.

En annen fordel med rask uttørking av betongen, kan være at malearbeider kan settes i gang på et tidligere tidspunkt. Standard TXLP eller TQXP varmekabler kan brukes. Standard elementer, som ved 230 V gir 10 W/m, kan anvendes når disse påtrykkes 400 V. Da vil metereffekten øke til 30 W/m.

Anbefalt flateeffekt ligger i området 85 – 135 W/m². Varmekabelen festes til armeringsjern, og bør ikke krysse seg selv på noe punkt. Den bør heller ikke ligge i direkte kontakt med plast- eller brennbare materialer. Kablene kan benyttes i flere perioder under byggeprosessen. Når bygget er ferdig, klippes tillederne av, og kablene bygges inn i konstruksjonen.

Husk å benytte riktig spenning!

Bruk alltid jordfeilbryter på kurser med varmekabel, utløsestrøm maksimalt 30 mA. Sett evt. ønsket temperatur med termostaten, og sjekk strømstyrken / at kablene produserer varme.

NB!

Det er ikke anbefalt å bruke varmekabler til dette formålet hvis omgivelsestemperaturen er 5 °C eller høyere.

Anbefalte installerte effekter:

Ute temperatur	Flateeffekt
0 til -5 °C	95 W/m ²
-5 til -10 °C	110 W/m ²
-10 til -15 °C	130 W/m ²

Betongen bør ha temperatur 20 °C når den støpes. Varmekablene settes på umiddelbart etter at støpingen er ferdig. Herdetid vil være ca. 72 timer.

Hvordan installere:

Bruk varmekabler med metereffekt fra 30 til 35 W/m

1. Beregn total nødvendig effekt i henhold til omgivelsestemperatur, og finn totalt antall elementer.
2. For hver "støpeform" finn antall og type varmekabel. Fest varmekabelen til armering, avstand mellom kabler skal minst være 6 cm.
3. Hele varmekabelens lengde inkl. skjøten skal støpes inn.
4. Husk at varmekabelen ikke skal være i kontakt med isolasjon, plast, mineralull eller lignende
5. Fest temperatursensor midt mellom to kabelstrenger hvis nødvendig. Sjekk isolasjonsmotstand i alle varmekabler. Alle varmekabler kobles til tilførsel.



Frostsikring av tak, takrenner og nedløp

Varmekabler er svært velegnet til å sikre is- og snøfrie takrenner og nedløp. Frostsikring av takrenner og nedløp, er også et spørsmål om sikkerhet i forhold til personer som oppholder seg på bakken under. Ved visse klimatiske forhold vil det oppstå istapper og klumper av is eller snø som kan falle ned fra taket. Dette er forhold som oppstår hver eneste vinter i Norge

Valg av kabeltype

For denne typen varmekabelanlegg benyttes varmekabel type TQXP/TXLP elementer (17 W/m) el. TXLP trommelvare eller selvbegrensende kabel type DEFROST PIPE 20/GUTTER.

Dimensjonering

Effektbehovet ligger normalt i området 30-50 W/m takrenne, avhengig av beliggenhet og takkonstruksjon (kaldt eller varmt tak).

Termostatstyring

Varmekabelen styres helst av en vannrett lufttermostat montert på bygningens skyggeside. Ved varme tak, hvor f.eks. loftet får plussgrader på grunn av dårlig isolasjon i taket, kan en termostat på loftet være hensiktsmessig. Denne bør koble inn varmekabelanlegget når loftstemperaturen blir så høy at snø på taket begynner å smelte. Varmekabel i takrenner skal, som alle typer varmekabelanlegg, ha jordfeilbryter med utløsestrøm maks. 30 mA.

Montering

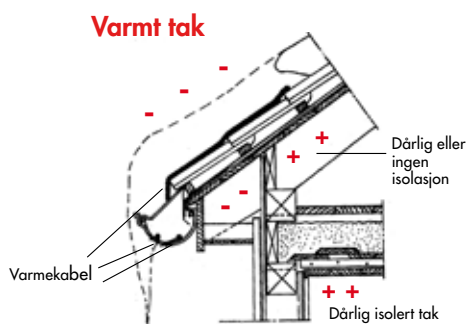
Varmekabelen kan ligge løst i takrennen eller posisjoneres ved hjelp av spesielle avstandsklammer i plast og henge fritt i nedløpet (til munning eller ned til frostfri dybde, maks. 15 meter for DEFROST PIPE, TXLP og TQXP. Varmekabelen strekkavlastes i toppen med spesial-tilpasset opphengskrok (se oversikt over tilleggsutstyr). I særskilt vanskelige tilfeller legges varmekabel på ytre del av takflaten for å drenere bort smeltevann. På papptekkede tak limes først en galvanisert plate fast til taket som underlag for varmekabelen.

Bruk av selvbegrensende varmekabel

Selvbegrensende varmekabel tilpasser varmeavgivelsen til omgivelsene i forhold til temperaturen. Det innebærer at DEFROST PIPE 20/GUTTER selvbegrensende varmekabel har full effekt når kabelen er dekket av snø eller is. Etter hvert som snø eller is smelter bort vil avgitt effekt reduseres. Stiger temperaturen ytterligere, vil kabelen redusere effekten ytterligere. Merk at en selvbegrensende varmekabel aldri "slår seg av", og at en styrings- eller utkoblingsmulighet nesten alltid er nødvendig.

Betegnelse	
Metallrenner	Maks. 25 W/m varmekabel, maks. 50 W/m renne
Trerrenner	Maks. 18 W/m varmekabel, maks. 36 W/m renne
Plastrenner	Maks. 20 W/m varmekabel, maks. 40 W/m renne
Brennbart underlag	Maks. 18 W/m varmekabel
Ingen effektbegrensninger for selvbegrensende varmekabler type DEFROST PIPE.	





Planlegging og dimensjonering

Siden lengden på takrenner og nedløp varierer mye, anbefales bruk av TXLP trommelvare varmekabel. Følgende eksempel baserer seg på dette. Ved bruk av DEFROST PIPE 20/GUTTER, er det ikke nødvendig med noen beregninger. Eneste forholdsregel er at de angitte maks lengder for denne kabelen ikke må overstiges.

Finn total lengde av takrenne + nedløp som skal frostsikres. Sløyfen i nedløpet beregnes ned til nedløpets utløp eller til frostfri dybde. Denne lengden ganges med 2 for å finne kabellengden. Korrekt motstandsverdi for kabel finnes ved å bruke

effekt diagrammet lenger bak i denne håndboken, del 4. Riktig metereffekt på kabelen finnes ved å dele anbefalt effekt pr. meter renne på 2. I praksis ligger dette i området 15-25 W/m kabel bl.a. avhengig av hvilket materiale renner og nedløp er laget av.

Kabelen installeres som en kontinuerlig sløyfe. Kabelen strekkavlastes på toppen av hvert nedløp med egne opphengskroker.

Eksempel:

En 21 meter lang takrenne med to nedløp på 8 meter hver. Total lengde er 37 meter, og vi ønsker ca. 40 W/m renne. Kabellengden blir $37 \times 2 = 74$ meter. Metereffekten blir $40/2 = 20$ W/m. Fra effekt diagrammet finner vi at 74 meter med TQXP/TXLP 0,49 ohm/m gir 20 W/m og 1450 W totalt ved 230 V.

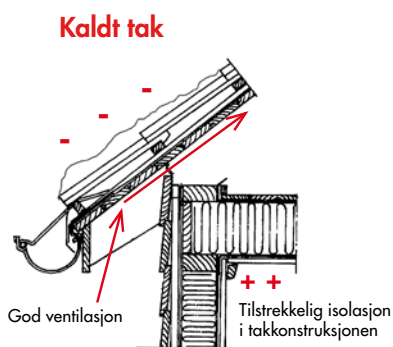
Tak og takutstikk

Flate eller nesten flate tak har blitt mer og mer vanlig på privatboliger og hytter. Selv om takene dimensjoneres for snølast kan det være både komfortabelt og hensiktsmessig å fjerne snøen ved hjelp av varmekabler. Dette er spesielt relevant i tak som er tekket med folie, og som ikke er beregnet for at snø måkes bort (grunnet fare for skade på folien).

For snøsmelting på flate tak anbefales en flateeffekt på ca 200W/m². Maksimal metereffekt for varmekabel avhenger av taktype, og samme begrensninger som for takrenner (metall/plast) gjelder.

Innfesting på flate tak kan være ved hjelp av asfaltlim eller lignende, leggebånd eller inntekking. Ved inntekking bør det, som en del av styringssystemet og når det brukes ohmsk varmekabel, monteres en føler i direkte kontakt med varmekabelen som brukes av styringssystemet til temperaturbegrensning.

Det er i enkelte tilfeller med "varme" tak nødvendig å montere varmekabel på selve takoverflaten i en sone ytterst på takskjegget. Metereffekten på kabelen bør i slike tilfeller ligge i området 16-18 W/m, og det er tilstrekkelig å installere 100-150 W/m².



Frostsikring av rørledninger og tanker

Valg av kabeltype

Til frostsikring blir vanligvis den rimeligste løsningen å benytte TXLP trommelvare. For innvendig montasje i lange vannrør kan DEFROST FLEX brukes. Alternativt kan selvbegrensende varmekabel type DEFROST PIPE eller DEFROST WATER benyttes. Ved bruk av TXLP trommelvare, må rørtemperaturen ikke overstige 50 °C. I alle tilfeller anbefales det termostatstyring. Velg en termostat med ekstern føler som vil sikre lavt strømforbruk og jevn temperatur.

For øvrig gjelder følgende begrensninger:

Rørtemperatur	Maks. kabeleffekt (W/m)
Temp. = 45 - 50 °C	10
Temp. = 30 - 45 °C	15
Temp. = < 30 °C	20

Beregning av nødvendig effekt

For beregning av nødvendig effekt og valg av riktig varmekabel til rørledninger og tanker, trengs følgende data:

- Rørdimensjonen, evt. tankens overflate
- Isolasjonstykkelsen
- Omgivelsestemperaturen (nedgravet eller i luft)
- Ønsket temperatur på røret eller tanken

Ukontrollerbare eller uforutsette betingelser gjør at man helst

bør runde opp de beregnede verdier for varmetap noe. En sikkerhetsfaktor på 1,2 er ikke uvanlig.

Rørledninger i luft

Generelt gjelder at rørledninger som ligger i luft må isoleres. Hvis ikke blir varmetapet svært høyt selv for små rørdimensjoner. Eksempelvis vil et uisolert 1" vannrør ha et varmebehov på ca. 45 W/m ved -30 °C. Se tabell neste side for effektbehov.

Nedgravde rørledninger

Nedgravde uisolerte rør dimensjoneres i henhold til den følgende tabell, som viser effektbehovet pr. meter rørledning. Enleder varmekabel legges frem og tilbake i en sløyfe, og kabeleffekten i W/m blir da halvparten av den effekt (W/m) som leses ut fra tabellene. Når selvbegrensende kabel benyttes ligger denne normalt en gang parallelt med røret, og må avgi den effekt (W/m) som tabellene tilsier.

Styring

Seriemotstandskabel (TXLP/DEFROST FLEX) skal alltid, som et minimum, styres av en termostat som kobler ut kablene når det ikke er fare for frost. Normalt ved ca. 5 °C.

Denne løsningen anbefales også ved bruk av selvbegrensende varmekabel da de alltid, selv ved høyere omgivelsestemperaturer, vil trekke noe strøm og avgi varme helt unødvendig. Styring vil også sikre en lengre driftstid for kablene.

Nedgravde rørledninger

Rørdiameter		Effektbehov pr. meter rørledning ved alternative nedgravningsdybder [W/m]											
		Kyststrøk Sone 1			Innlandsklima Sone 2			Strengt innlandsklima Sone 3			Eks. kaldt innlandsklima Sone 4		
Innvendig [tommer]	Utvendig [mm]	500 mm	800 mm	1 m	500 mm	800 mm	1 m	500 mm	800 mm	1 m	500 mm	800 mm	1 m
1/2	21	3	2	2	4	3	3	6	5	5	7	6	6
3/4	27	4	3	2	6	4	4	8	7	6	9	8	7
1	33	5	4	3	7	5	4	10	8	7	11	10	9
1 1/4	42	6	4	3	8	6	5	12	10	9	14	12	11
1 1/2	48	7	5	4	10	7	6	14	11	10	16	14	13
2	60	8	6	4	12	9	7	17	14	12	20	17	16
2 1/2	75	10	8	5	15	11	9	21	17	15	25	22	20
3	89	12	9	6	17	13	11	25	21	18	30	26	23
4	114	16	11	8	22	17	13	32	26	23	38	33	29
6	165	22	16	11	32	24	19	46	38	33	55	47	42

Effekten avleses i W/m rør. Enleder serieresistiv kabel TQXP/TXLP bør vanligvis benyttes, evt. DEFROST FLEX ved innvendig montasje i rør.

Isolerte rør i luft

Rørdiameter		Effektbehov pr. meter for isolerte rør i luft																							
Innvendig [tommer]	Utvendig [mm]	15 mm			20 mm			25 mm			30 mm			40 mm			50 mm			100 mm					
		ΔT =			ΔT =			ΔT =			ΔT =			ΔT =			ΔT =			ΔT =					
		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30			
1	33	4	8	12	3,5	7	10	3	6	9	3	5	8	2,5	5	7	2	4	6	1,5	3	4			
1 ¼	42	5	10	15	4	8	12	4	7	10	3	6	9	3	5	8	2,5	5	7	2	3	5			
1 ½	48	5,5	11	16	4,5	9	13	4	8	11	4	7	10	3	6	8	2,5	5	7	2	3,5	5			
2	60	6,5	13	19	5	10	15	5	9	13	4	8	12	3	6	9	3	6	8	2	4	6			
2 ½	75	8	16	24	6	12	18	5	10	15	5	9	13	4	7	11	3	6	9	2	4	6			
3	89	9	18	27	7	14	21	6	12	17	5	10	15	4	8	12	4	7	11	2,5	4,5	7			
4	114	11	22	33	9	18	27	8	15	22	6	12	18	5	10	15	4	8	12	2,5	5	8			
5	140	14	28	42	11	21	31	8	17	25	7	14	21	6	12	17	5	10	15	3	6	9			
6	165	15	30	45	12	24	36	10	20	30	9	17	25	7	14	21	6	11	17	3,5	7	10			
7	194	17	34	51	14	28	42	11	22	33	10	19	29	8	15	22	6	12	18	4	8	11			
8	219	20	40	59	15	30	45	13	25	37	11	21	32	9	17	25	7	14	21	4	8	12			
9	245	22	43	64	17	34	51	14	27	40	12	23	35	10	18	28	8	15	23	4,5	9	13			
10	267	23	46	69	19	37	55	15	30	45	13	26	39	10	20	30	8	16	24	5	10	14			

Tanker

Effektbehovet for en tank beregnes med følgende formel:

$$P = U \cdot A \cdot \Delta T$$

Hvor U = Varmegjennomgangskoeffisient [W / m^2K]

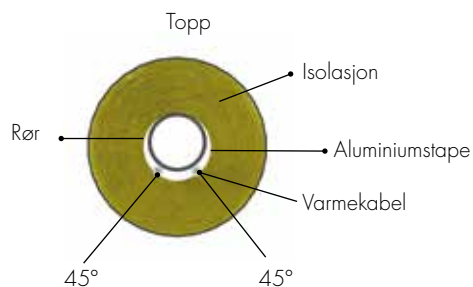
A = Tankens overflate [m^2]

ΔT = Temperaturdifferansen omgivelsene/innsiden [$^{\circ}C$]

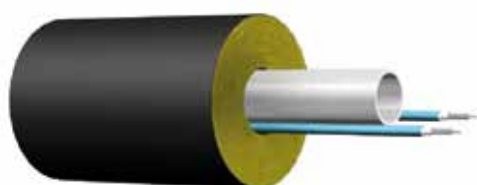
Utregningseksempel for varmekabel på rør

En 1 ¼ " vannledning på 70 m skal graves ned 800 mm i sone 1. Hvilken kabellengde, type og effekt skal benyttes for å frostsikre vannledningen?

Svar: Velg 140 m TXLP 1,4 ohm /m som gir 270 W ved 230 V (ca. 2 W/m kabel)



Rørledning med varmekabel og mineralull-isolasjon.



Montering

Generelt: Overflaten varmekabelen skal monteres på, må være uten skarpe kanter eller grader, og varmekabelen skal ha god kontakt med overflaten i hele lengden.

For å holde en fornuftig kabeltemperatur og for å gi en jevn varmfordeling rundt rørets omkrets, legges ofte to strenger (en gang tur-retur) på rør opptil ca. 100 mm diameter. For større rør legges ofte fire kabelstrenger (to ganger tur-retur).

Kabeleffekten [W/m] blir da henholdsvis halvparten eller fjerdeparten av rørets effektbehov. For beregning av trommelvare varmekabel benyttes kurvediagram for 230 V eller 400 V for valg av riktig kabellengde og motstandsverdi.

Selvbegrensende varmekabler type DEFROST PIPE eller DEFROST WATER (for innvendig montasje), velges normalt med en lengde tilsvarende rørlengden og det effektbehov som er beregnet.

Tilsvarende gjelder for DEFROST FLEX (innvendig montasje).

Kabelen, uansett kabelvalg, festes til røroverflaten for hver ca. 300 mm. Bruk glassfiber-tape. Deretter benyttes selvklebende aluminiumstape langs hele kabelen eller omviklet aluminiumsfolie før isolering for å gi god termisk kontakt til røret eller tanken. Ved ventiler eller flenser må kablene monteres slik at eventuell demontering senere kan finne sted uten å kutte eller skade varmekabelen.

Isolasjon bør beskyttes godt mot fukt og vanninntrengning.

Varmekabelens skjerm/jordleder skal jordes. Varmekabelen isolasjonsmåles før og etter isolering.

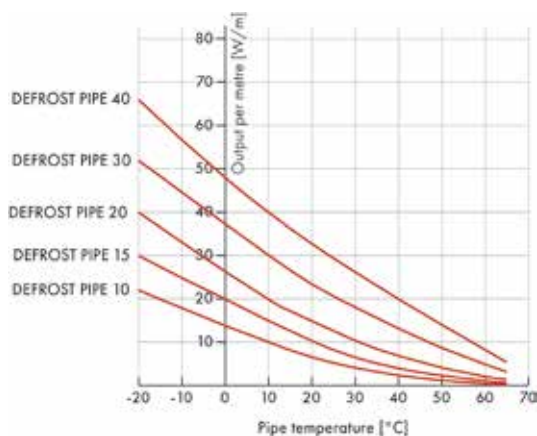
Bruk av selvbegrensende varmekabel

Fremgangsmåte for beregning og valg av kabeltype.

- Bestem effektbehovet (W/m rør) ved hjelp av tabell tidligere i dette kapitlet
- Bestem kabeltype (DEFROST PIPE, DEFROST WATER)

Tilgjengelige typer:

Betegnelse	Nominell effekt (W/m)	Vanligste bruksområde
DEFROST PIPE 10 (ved 10 °C)	10	Frostsikring av vannrør
DEFROST PIPE 15 (ved 10 °C)	15	Frostsikring av vannrør
DEFROST PIPE 20 / GUTTER (ved 10 °C)	20	Frostsikring av vannrør, takrenner og nedløp
DEFROST PIPE 30 (ved 10 °C)	30	Frostsikring av vannrør
DEFROST PIPE 40 (ved 10 °C)	40	Frostsikring av vannrør
DEFROST WATER (ved 5 °C)	26 i vann, 11 i luft	Frostsikring av vannrør, innvendig montasje



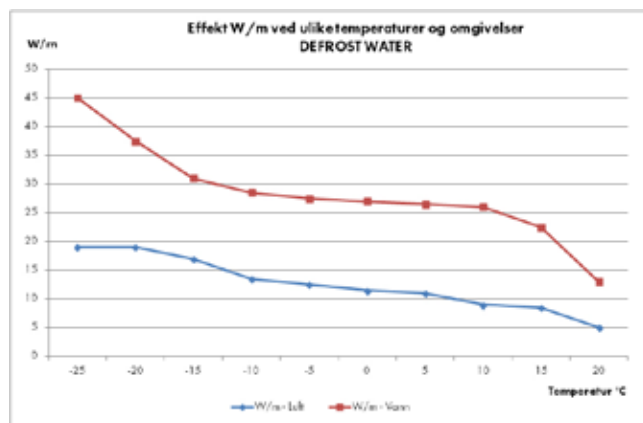
- Velg kabeleffekt (W/m kabel) ut fra rørets temperatur, og kontroller største mulige tilkoblingslengde [m] i forhold til sikringsstørrelser:

Se tabell for det aktuelle produktet som tar hensyn til startstrøm i kabelen og spenningsfall langs kabelens lengde.

Betegnelse	Innkoblings-temp.	Maks lengde (m) ved sikringsstørrelse:				
		10 A	16 A	20 A	25 A	32 A
DEFROST PIPE 10	0 °C	106	160	160	160	160
DEFROST PIPE 15	0 °C	83	97	97	97	97
DEFROST PIPE 20 / GUTTER	0 °C	57	92	115	119	119
DEFROST PIPE 30	0 °C	45	71	89	105	105
DEFROST PIPE 40	0 °C	31	50	62	78	88
DEFROST WATER*	0 °C	54	60	60	60	60

Forutsetning: 230 V~ tilførsel, maks 10% spenningsfall langs bus-leder og tilførsel i en ende.

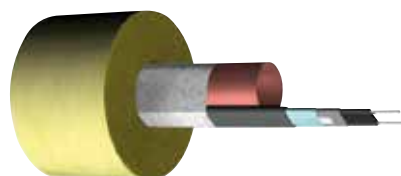
* I vann.



Varmtvann i bygninger

Selvbegrensende varmekabler kan brukes til å vedlikeholde temperatur på varmtvannsrør. Dette er hensiktsmessig hvor man f.eks. ønsker varmt dusjvann umiddelbart etter man har startet å tappe. Alternativet kan være å vente flere minutter på at varmt vann skal transporteres fra bereder/tank til tappested. WARM WATER PIPE er en selvbegrensende varmekabel egnet til formålet.

Varmekabelen festes til røret med tape og aluminiumsfolie legges rundt kabel og rør slik at varmen fra kabelen fordeles godt rundt røret. Deretter legges isolasjon rundt aluminiumsfolien med tykkelse i henhold til det som er spesifisert i produktinformasjonen om WARM WATER PIPE, se kapittel som omhandler PRODUKTER.





NEXANS APP

Rask og effektiv tilgang til informasjon om våre produkter når du er på farten.



Du har tilgang til datablader, installasjonsveiledninger, forskrifter, brukerveiledninger og andre relaterte dokumenter.

Finn produkter enkelt

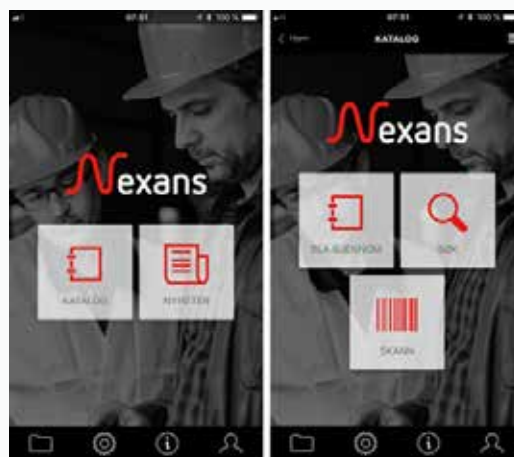
Finn produktet du søker ved å bruke referansenummer, gjør et generelt søk eller bla gjennom katalogen.

Dokumenter kan lastes ned og lagres på din telefon for senere bruk, eller sendes til en eller flere mailadresser. Merk at datablader ikke kan lagres på telefonen da de kan endres, og det er viktig at siste versjon benyttes.

Skanning av strekkode på et produkt gir deg umiddelbar tilgang til produktinformasjon uten behov for søking.

Garantiskjema

Appen gir deg mulighet for utfylling av garantiskjema for varmekabler. Prosedyren er den samme som for utfylling på papir, men med den ekstra fordelen at du kan sende den på e-post til deg selv, sende en kopi til Nexans, som vil lagre den for deg, og i tillegg sende den på e-post til din kunde.



Last ned til
Android og
iPhone her:





Del 3 Produkter

Varmekabel for gulv

Normer og forskrifter	30
Bruksområder for varmekabler fra Nexans	31
TQXP/2R	32
TXLP/2R	34
TQXP XTREME®/2R	36
Uttakstabell, 10 W/m	37
Uttakstabell, 17 W/m	38

Varmekabel for lavtbyggende gulv

MILLCABLE®	40
MILLICLICK®	41
MILLIMAT®	42

Varmekabel for is- og snøsmelting, frostsikring

DEFROST SNOW	45
TXLP (trommelvare)	46
SNOWMAT®	47
TINEMATTE®	48
DEFROST FLEX (Serieresistiv)	50
DEFROST WATER (Selvbegrensende)	51
DEFROST PIPE (Selvbegrensende)	52
WARM WATER PIPE (Selvbegrensende)	54

Tilbehør

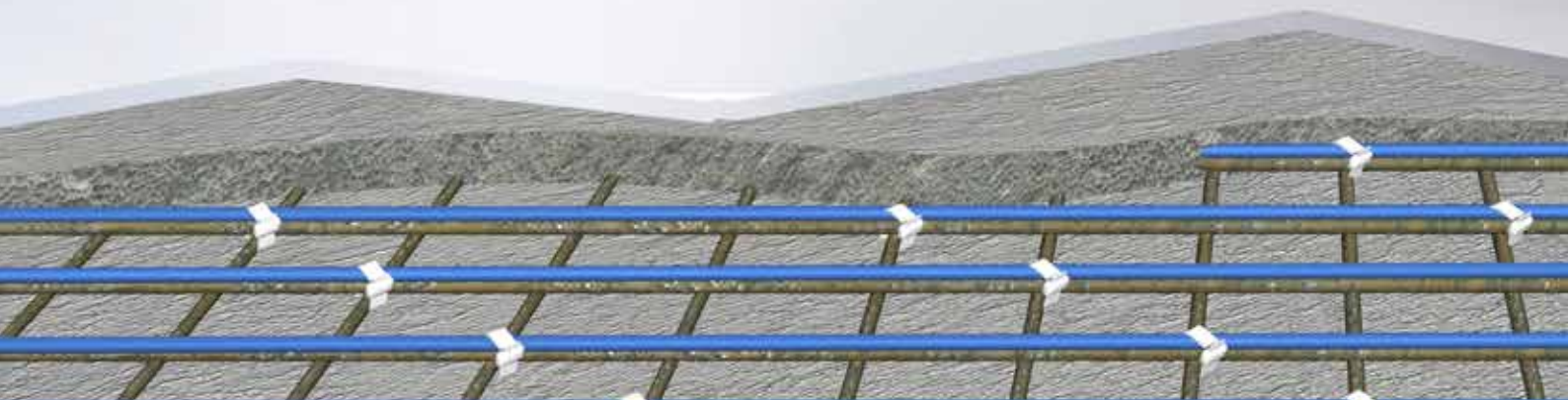
Tilbehør for serieresistiv varmekabel	55
Tilbehør for selvbegrensende varmekabel	56

NORMER OG FORSKRIFTER

Varmekabelanlegg skal alltid utføres og dokumenteres i henhold til kravene i gjeldende utgave av NEK 400. Nexans anbefaler at "Byggebransjens Våtromsnorm" alltid følges ved arbeider i våtrom.

Andre normer kan komme til anvendelse ved spesielle varmekabelinstallasjoner som f.eks. NEK 420 for Ex-områder. Videre skal leverandørens monteringsanvisning og annen tilgjengelig informasjon som f.eks. denne håndboka alltid følges.

I tvilstilfeller skal denne type informasjon oppsøkes.



Bruksområder for varmekabler fra Nexans

Verdiene i tabellen under er tradisjonelle anbefalinger. I nyere hus kan lavere effekt enn det som fremgår av tabellen gi tilstrekkelig oppvarming i forhold til varmetap, men med lavere installert effekt vil muligheten for hurtig temperaturregulering bli redusert.

Bruksområde	Effektvalg [W/m ²]		Produkt									
	Maks. anbefalt	Normal	TQXP/TXLP elementer	TQXP XTREME® elementer	MILLICABLE® MILLICLICK® 60 W/m ² *	MILLIMAT® 100 W/m ²	MILLIMAT® 150 W/m ²	DEFROST SNOW	TXLP trommelvare	SNOWMAT®	DEFROST FLEX	Selv-begrensende
Romoppvarming:			Side 32/34	Side 36	Side 40/41	Side 43	Side 43	Side 45	Side 46	Side 47	Side 50	Side 51
Stue	100	70-100	X		X	X						
Kjøkken	100	70-100	X		X	X						
Soverom	100	70-100	X		X	X						
Barnerom	100	70-100	X		X	X						
Kjellerstue	100	70-100	X		X	X						
Badegulv	160**	120-150	X	X			X					
WC	160**	120-150	X	X			X					
Vaskerom	160**	120-150	X	X			X					
Hall	160**	80-100	X		X	X						
Gang	160**	80-100	X		X	X						
Vindfang	160**	120-150	X				X					
Grunnvarme	100	40-60	X		X							
Barnehage		50-70	X		X							
Kontor	100	80-100	X		X	X						
Lager	100	80-100	X			X						
Butikk	100	80-100	X			X						
Verksted	100	80-100	X			X						
Snøsmelting:												
Gater		250-350	X					X	X	X		
Fortau		250-350	X					X	X	X		
Ramper		250-350	X					X	X	X		
Terrasser		250-350	X					X	X	X		
Trapper		250-350	X					X	X	X		
Hjulspor		250-350	X					X	X	X		
Med automatikk		300-400						X	X	X		
Diverse:												
Tregulv	80	50-70			X				X			
Fryseromsgulv	15	10-15							X			
Magasinvarme	250	180-250	X						X			
Betongherding		85-135							X			
Idrettsanlegg		50-70							X			
Fotballbaner		50-70							X			
Gartnerier		70-90							X			
Frostsikring:		[W/m]										
Takrenner		30-50	X						X			X
På rør < 2"		8-13							X			X
På rør > 2"		10-14							X			X
Innv. i rør < 2"		6-13									X	X
Temp. vedlikehold:		[W/m]										
Varmtvann		9 (55°C)										X

* = Montert i MILLICLICK® plater. Vær oppmerksom på at det i enkelte installasjoner vil være nødvendig med tilleggsvarme.

** 160 W/m² er høyeste tillatte flateeffekt. Øvrige verdier i denne kolonnen kan overskrides dersom det ikke bryter med andre restriksjoner, begrensninger eller krav.

Ved å benytte ferdige varmekabelelementer med f.eks. 17 W/m, er det enkelt å dimensjonere gulvvarmeanlegget, og regne ut nødvendig senteravstand (c-c).

$$\text{Nødvendig effekt [W]} = \text{Bruttoareal [m}^2\text{]} \times \text{effektbehov [W/m}^2\text{]}$$

$$c-c(\text{cm}) = \frac{\text{Nettoareal [m}^2\text{]} \times 100}{\text{Kabellengden [m]}}$$

TQXP/2R

Toleder varmekabelelementer med integrert skjøt



Bruksområder:

TQXP/2R toleder varmekabelelementer er ideelle for gulvoppvarming i støpte gulv, både tradisjonelle og lavtbyggende, eller i trebjelkelag 10 W/m (se side 16) De kan også benyttes til snøsmelleanlegg, frostsikring av takrenner og nedløp, samt jordoppvarming. Elementene er utstyrt med en integrert (skjult) skjøt, og kan monteres på armeringsjern.

Konstruksjon

Varm leder:	Entrådet motstandslegering
Kald leder:	Mangetrådet glødet kobber
Isolasjon:	PEX
Jordleder:	Fortinnet kobber
Skjerm:	Aluminium
Ytre kappe:	PVC
Skjøt:	Integrert, merket SPLICE

Tekniske data:

Kabeleffekt:	10 eller 17 W/m ved 230 V
Seriemotstand	
Nominell driftsspennig:	230 VAC
Merkespenning:	300/500 V
Maks. temperatur ytre kappe, spenningssatt:	65 °C
Min. bøyeradius:	5 x kabel diameter
Min. bøyediameter:	10 x kabel diameter
Motstandstoleranse:	-5/+10%
Mekanisk klasse:	M2
Maks. asfalttemperatur:	160 °C
Lengde kald tilleder:	2,3 m
UV bestandig:	Ja
Min. installasjonstemp.:	0 °C

Ytelsesdeklarasjon:

Brannklasse Eco



10 W/m

Betegnelse	Effekt ved 230V	Lengde*	Nominell elementmotstand	Ytre dimensjoner	Vekt pr. stk.	El. nr.	Nexans art. nr.
	(W)	(m)	(Ω)	(mm)	(kg)		
TQXP/2R 230/10	230	23,0	230	6,5	1,4	10 078 12	10571357
TQXP/2R 300/10	300	31,2	176,3	6,5	1,8	10 078 13	10571544
TQXP/2R 380/10	380	38,4	139,2	6,5	2,2	10 078 14	10571546
TQXP/2R 450/10	450	46,9	117,6	6,5	2,6	10 078 15	10571547
TQXP/2R 530/10	530	53,5	99,8	6,5	3,0	10 078 16	10571548
TQXP/2R 650/10	650	63,6	81,4	6,5	3,5	10 078 17	10571551
TQXP/2R 760/10	760	77,1	69,6	6,5	4,1	10 078 18	10571552
TQXP/2R 890/10	890	84,8	59,4	6,5	4,7	10 078 19	10571566
TQXP/2R 1050/10	1050	103,9	50,4	6,5	5,5	10 078 20	10571567
TQXP/2R 1300/10	1300	129,3	40,7	6,5	6,6	10 078 21	10571568
TQXP/2R 1450/10	1450	137,9	36,5	6,5	7,4	10 078 22	10571569
TQXP/2R 1610/10	1610	156,1	32,9	6,5	8,1	10 078 23	10571570

* I tillegg kommer 2,3 meter tilledning.

17 W/m

Betegnelse	Effekt ved 230V	Lengde*	Nominell elementmotstand	Ytre diameter	Vekt pr. stk.	El. nr.	Nexans art. nr.
	(W)	(m)	(Ω)	(mm)	(kg)		
TQXP/2R 200/17	200	11,7	264,5	6,5	0,9	10 078 24	10571571
TQXP/2R 300/17	300	17,6	176,3	6,5	1,2	10 078 25	10571572
TQXP/2R 400/17	400	23,4	132,3	6,5	1,5	10 078 26	10571573
TQXP/2R 500/17	500	29,2	105,8	6,5	1,8	10 078 27	10571574
TQXP/2R 600/17	600	35,2	88,2	6,5	2,1	10 078 28	10571575
TQXP/2R 700/17	700	40,5	75,6	6,5	2,4	10 078 29	10571576
TQXP/2R 840/17	840	49,1	63,0	6,5	2,8	10 078 30	10571578
TQXP/2R 1000/17	1000	58,6	52,9	6,5	3,2	10 078 31	10571579
TQXP/2R 1250/17	1250	69,9	42,3	6,5	3,8	10 078 32	10571590
TQXP/2R 1370/17	1370	79,6	38,6	6,5	4,3	10 078 33	10571591
TQXP/2R 1500/17	1500	87,4	35,3	6,5	4,6	10 078 34	10571592
TQXP/2R 1700/17	1700	98,8	31,1	6,5	5,2	10 078 35	10571593
TQXP/2R 2100/17	2100	123,1	25,2	6,5	7,0	10 078 36	10571594
TQXP/2R 2600/17	2600	154,8	20,4	6,5	9,1	10 078 37	10571595
TQXP/2R 3300/17	3300	191,5	16,0	6,5	10,6	10 078 38	10571596

* I tillegg kommer 2,3 meter tilledning.



TXLP/2R

Toleder varmekabelelementer med integrert skjøl



Bruksområder

TXLP/2R toleder varmekabelelementer er ideelle for gulvoppvarming i støpte gulv, både tradisjonelle og lavtbyggende, eller i trebjelkelag 10 W/m (se side 16). De kan også benyttes til snøsmelteanlegg, frostsikring av takrenner og nedløp, samt jordoppvarming.

Elementene er utstyrt med 2,3 meter tilleder og integrert (skjult) skjøl. TXLP/2R kan monteres på armeringsjern.

Konstruksjon

Varm leder:	Entrådet motstandslegering
Kald leder:	Entrådet glødet kobber
Isolasjon:	PEX
Jordleder:	Fortinnet kobber
Skjerm:	Aluminium
Ytre kappe:	PVC
Skjøl:	Integrert, merket SPLICE

Tekniske data

Kabeleffekt:	10 eller 17 W/m ved 230 V
Seriemotstand	
Nominell driftsspenning:	230 VAC
Merkespenning:	300/500 V
Maks. temperatur ytre kappe, spenningssett:	65 °C
Min. bøyeradius:	5x kabeldiameter
Min. bøyediameter:	10x kabeldiameter
Motstandstoleranse:	-5/+10%
Mekanisk klasse:	M2
Maks. asfalttemperatur:	160 °C
Lengde kald tilleder:	2,3 m
UV bestandig:	Ja
Min. installasjonstemp.:	0 °C

Ytelsesdeklarasjon:

Brannklasse Eca



10 W/m

Betegnelse	Effekt ved 230V	Lengde*	Nominell elementmotstand	Ytre dimensjoner	Vekt pr. stk.	El. nr.	Nexans art. nr.
	(W)	(m)	(Ω)	(mm)	(kg)		
TXLP/2R 230/10	230	23,0	230,0	7,0	1,7	10 365 14	10561680
TXLP/2R 300/10	300	31,2	176,3	7,0	2,2	10 080 98	10561681
TXLP/2R 380/10	380	38,0	139,2	7,0	2,7	10 365 15	10561683
TXLP/2R 450/10	450	47,0	117,6	7,0	3,6	10 080 99	10561684
TXLP/2R 530/10	530	53,4	99,8	7,0	3,7	10 365 16	10561685
TXLP/2R 650/10	650	64,7	81,4	7,0	4,2	10 365 33	10561686
TXLP/2R 760/10	760	77,7	69,6	7,0	5,2	10 365 17	10561687
TXLP/2R 890/10	890	85,2	59,4	7,0	4,7	10 081 11	10561688
TXLP/2R 1050/10	1050	105,4	50,4	7,0	6,9	10 365 19	10561689
TXLP/2R 1300/10	1300	130,4	40,7	7,0	8,6	10 365 20	10561690
TXLP/2R 1450/10	1450	141,5	36,5	7,0	8,5	10 081 35	10561691
TXLP/2R 1610/10	1610	161,0	32,9	7,0	10,7	10 365 21	10561692

* I tillegg kommer 2,3 meter tilledning.

17 W/m

Betegnelse	Effekt ved 230V	Lengde*	Nominell elementmotstand	Ytre diameter	Vekt pr. stk.	El. nr.	Nexans art. nr.
	(W)	(m)	(Ω)	(mm)	(kg)		
TXLP/2R 200/17	200	11,7	264,5	7,0	1,2	10 366 40	10561693
TXLP/2R 300/17	300	17,6	176,3	7,0	1,4	10 366 42	10561694
TXLP/2R 400/17	400	23,5	132,3	7,0	1,8	10 366 44	10561695
TXLP/2R 500/17	500	29,3	105,8	7,0	2,2	10 366 46	10561696
TXLP/2R 600/17	600	35,2	88,2	7,0	2,6	10 366 48	10561697
TXLP/2R 700/17	700	41,0	75,6	7,0	2,9	10 366 50	10561698
TXLP/2R 840/17	840	49,7	63,0	7,0	3,5	10 366 52	10561699
TXLP/2R 1000/17	1000	59,0	52,9	7,0	4,1	10 366 54	10561700
TXLP/2R 1250/17	1250	72,4	42,3	7,0	5,0	10 366 56	10561701
TXLP/2R 1370/17	1370	80,8	38,6	7,0	5,3	10 366 58	10561702
TXLP/2R 1500/17	1500	86,4	35,3	7,0	6,1	10 366 59	10561703
TXLP/2R 1700/17	1700	100,0	31,1	7,0	6,7	10 366 60	10561704
TXLP/2R 2100/17	2100	123,7	25,2	7,0	8,3	10 366 62	10561705
TXLP/2R 2600/17	2600	154,5	20,4	7,0	10,1	10 366 64	10561706
TXLP/2R 3300/17	3300	192,0	16,0	7,0	12,4	10 366 66	10561707

* I tillegg kommer 2,3 meter tilledning.



TQXP XTREME®/2R

Toleder varmekabelelementer med integrerte skjøter



Bruksområder:

TQXP XTREME®/2R er konstruert spesielt for gulv med høy fuktbelastning som f. eks. badetrom, WC og vaskerom.

Alle inngrep på en kabel, som manuelt monterte skjøter og endeavslutninger, representerer utsatte punkter dersom de er plasserte i svært fuktige og kjemisk aggressive miljøer med høy pH.

På TQXP XTREME®/2R er alle disse punktene fjernet ved at den er utstyrt med to integrerte skjøter. Endeavslutningen monteres på stedet og plasseres i koblingsboksen sammen med termostaten eller annet egnet sted. TQXP XTREME®/2R kan monteres på armeringsjern.

Konstruksjon:

Varm leder:	Entrådet motstandslegering
Kald leder:	Mangetrådet, glødet kobber
Isolasjon:	PEX
Jordleder:	Fortinnet kobber
Skjerm:	Aluminium
Ytre kappe:	PVC
Skjøter:	Integrerte, merket SPLICE

Tekniske data:

Kabeleffekt:	17 W/m ved 230 V
Seriemotstand	
Nominell driftsspenning:	230 VAC
Merkespenning:	300/500 V
Maks. temperatur ytre kappe, spenningsatt:	65 °C
Min. bøyeradius:	5x kabeldiameter
Min. bøyediameter:	10x kabeldiameter
Motstandstoleranse:	-5/+10%
Mekanisk klasse:	M2
Lengde kalde tilledere:	2,3 m i begge ender
UV bestandig:	Ja
Min. installasjonstemp.:	0 °C

Ytelsesdeklarasjon:

Brannklasse Eca

Betegnelse	Effekt ved 230V	Lengde*	Nominell element-motstand	Ytre dimensjoner	Vekt pr. stk.	El. nr.	Nexans art. nr.
	(W)	(m)	(Ω)	(mm)	(kg)		
TQXP XTREME/2R™ 300/17	300	17,6	176,3	6,5	1,3	10 078 69	10572814
TQXP XTREME/2R™ 400/17	400	23,5	132,3	6,5	1,7	10 078 74	10572815
TQXP XTREME/2R™ 500/17	500	29,3	105,8	6,5	1,9	10 078 75	10572816
TQXP XTREME/2R™ 600/17	600	35,2	88,2	6,5	2,0	10 078 76	10572817
TQXP XTREME/2R™ 700/17	700	41,0	75,6	6,5	2,4	10 078 77	10572818
TQXP XTREME/2R™ 840/17	840	49,7	63,0	6,5	2,9	10 078 78	10572819
TQXP XTREME/2R™ 1000/17	1000	58,7	52,9	6,5	3,2	10 078 79	10572830

* I tillegg kommer 2,3 meter tilledning (i begge ender).

UTVIDET PRODUKTGARANTI FOR TQXP XTREME®/2R

Garantitiden er utvidet til 25 år. Garantien gjelder mot produksjonsfeil, forutsetter at varmekabelen er installert og dokumentert av en registrert installasjonsvirksomhet.

Uttakstabell, 10 W/m

Tabellen under viser anbefalt effektstørrelse og antall av TQXP/2R (evt. TXLP/2R) – 10 W/m og senteravstand (c-c) for forskjellige romstørrelser og effektbehov.

m ²	Flateeffekt 40-60 W/m ²	c-c cm.	Flateeffekt 60-80 W/m ²	c-c cm.	Flateeffekt 80-100 W/m ²	c-c cm.	Flateeffekt 100-120 W/m ²	c-c cm.
4	1 TQXP 230 W	17	1 TQXP 300 W	13	1 TQXP 380 W	11	1 TQXP 450 W	9
5	1 TQXP 300W	16	1 TQXP 300 W	16	1 TQXP 450 W	11	1 TQXP 530 W	9
6	1 TQXP 380 W	16	1 TQXP 380 W	16	1 TQXP 530 W	11	1 TQXP 650 W	9
7	1 TQXP 380 W	18	1 TQXP 450 W	15	1 TQXP 650 W	11	1 TQXP 760 W	9
8	1 TQXP 450 W	17	1 TQXP 530 W	15	1 TQXP 760 W	11	1 TQXP 890 W	9
9	1 TQXP 530 W	17	1 TQXP 650 W	14	1 TQXP 760 W	12	1 TQXP 1050 W	9
10	1 TQXP 530 W	19	1 TQXP 760 W	13	1 TQXP 890 W	12	1 TQXP 1050 W	9
11	1 TQXP 650 W	17	1 TQXP 760 W	14	1 TQXP 890 W	13	1 TQXP 1300 W	8
12	1 TQXP 650 W	18	1 TQXP 760 W	16	1 TQXP 1050 W	11	1 TQXP 1300 W	9
13	1 TQXP 760 W	17	1 TQXP 890 W	15	1 TQXP 1050 W	12	1 TQXP 1450 W	9
14	1 TQXP 760 W	18	1 TQXP 890 W	16	1 TQXP 1050 W	11	1 TQXP 1610 W	9
15	1 TQXP 890 W	18	1 TQXP 1050 W	14	1 TQXP 1300 W	12	1 TQXP 1610 W	9
16	1 TQXP 890 W	19	1 TQXP 1050 W	15	1 TQXP 1450 W	11	1 TQXP 1610 W	10
17	1 TQXP 890 W	20	1 TQXP 1300 W	13	1 TQXP 1610 W	11	2 TQXP 890 W	10
18	1 TQXP 890 W	21	1 TQXP 1300 W	14	1 TQXP 1610 W	11	2 TQXP 1050 W	9
19	1 TQXP 1050 W	18	1 TQXP 1300 W	15	1 TQXP 1610 W	12	2 TQXP 1050 W	10
20	1 TQXP 1050 W	19	1 TQXP 1450 W	14	1 TQXP 1610 W	12	2 TQXP 1050 W	9
21	1 TQXP 1050 W	20	1 TQXP 1450 W	15	2 TQXP 940 W	11	2 TQXP 1050 W	9
22	1 TQXP 1050 W	21	1 TQXP 1450 W	16	2 TQXP 1050 W	10	2 TQXP 1300 W	10
23	1 TQXP 1300 W	18	1 TQXP 1610 W	14	2 TQXP 1050 W	11	2 TQXP 1300 W	8
24	1 TQXP 1300 W	18	1 TQXP 1610 W	15	2 TQXP 1050 W	11	2 TQXP 1300 W	9
25	1 TQXP 1300 W	19	1 TQXP 1610 W	15	2 TQXP 1050 W	12	2 TQXP 1450 W	9
26	1 TQXP 1450 W	18	2 TQXP 890 W	15	2 TQXP 1050 W	12	2 TQXP 1450 W	9
27	1 TQXP 1450 W	19	2 TQXP 1050 W	13	2 TQXP 1300 W	10	2 TQXP 1450 W	10

Uttakstabell, 17 W/m

Tabellen under viser anbefalt effektstørrelse og antall av TQXP/2R (evt. TQXP XTREME/2R™ eller TXLP/2R) – 17 W/m og senteravstand (c-c) for forskjellige romstørrelser og effektbehov.

m ²	Flateeffekt 60-80 W/m ²	c-c cm.	Flateeffekt 80-100 W/m ²	c-c cm.	Flateeffekt 100-120 W/m ²	c-c cm.	Flateeffekt 120-150 W/m ²	c-c cm.
3	1 TQXP 200 W	25	1 TQXP 300 W	17	1 TQXP 300 W	17	1 TQXP 400 W	12
4	1 TQXP 300 W	22	1 TQXP 400 W	17	1 TQXP 400 W	17	1 TQXP 500 W	13
5	1 TQXP 300 W	28	1 TQXP 400 W	21	1 TQXP 500 W	17	1 TQXP 600 W	14
6	1 TQXP 400 W	25	1 TQXP 500 W	20	1 TQXP 700 W	14	1 TQXP 840 W	12
7	1 TQXP 500 W	23	1 TQXP 600 W	20	1 TQXP 840 W	14	1 TQXP 1000 W	12
8	1 TQXP 500 W	27	1 TQXP 700 W	19	1 TQXP 840 W	16	1 TQXP 1000 W	13
9	1 TQXP 600 W	25	1 TQXP 840 W	18	1 TQXP 1000 W	15	1 TQXP 1250 W	12
10	1 TQXP 600 W	28	1 TQXP 840 W	20	1 TQXP 1000 W	17	1 TQXP 1250 W	13
11	1 TQXP 700 W	26	1 TQXP 840 W	22	1 TQXP 1250 W	15	1 TQXP 1370 W	13
12	1 TQXP 700 W	29	1 TQXP 1000 W	20	1 TQXP 1370 W	15	1 TQXP 1500 W	13
13	1 TQXP 840 W	26	1 TQXP 1000 W	22	1 TQXP 1370 W	16	1 TQXP 1700 W	13
14	1 TQXP 840 W	28	1 TQXP 1250 W	19	1 TQXP 1500 W	16	1 TQXP 1700 W	14
15	1 TQXP 1000 W	25	1 TQXP 1250 W	20	1 TQXP 1500 W	17	1 TQXP 2100 W	12
16	1 TQXP 1000 W	27	1 TQXP 1370 W	19	1 TQXP 1700 W	16	1 TQXP 2100 W	13
17	1 TQXP 1250 W	23	1 TQXP 1500 W	19	1 TQXP 1700 W	17	1 TQXP 2100 W	13
18	1 TQXP 1250 W	24	1 TQXP 1500 W	20	1 TQXP 2100 W	14	1 TQXP 2600 W	12
19	1 TQXP 1250 W	25	1 TQXP 1700 W	19	1 TQXP 2100 W	15	1 TQXP 2600 W	12
20	1 TQXP 1250 W	27	1 TQXP 1700 W	20	1 TQXP 2100 W	16	1 TQXP 2600 W	13
21	1 TQXP 1370 W	26	1 TQXP 1700 W	21	1 TQXP 2100 W	17	1 TQXP 2600 W	14
22	1 TQXP 1370 W	27	1 TQXP 1700 W	22	1 TQXP 2600 W	14	2 TQXP 1500 W	12
23	1 TQXP 1500 W	26	1 TQXP 2100 W	18	1 TQXP 2600 W	15	1 TQXP 3300 W	12
24	1 TQXP 1500 W	27	1 TQXP 2100 W	19	1 TQXP 2600 W	16	1 TQXP 3300 W	12
25	1 TQXP 1700 W	25	1 TQXP 2100 W	20	1 TQXP 2600 W	16	1 TQXP 3300 W	13
26	1 TQXP 1700 W	26	1 TQXP 2600 W	17	2 TQXP 1370 W	16	1 TQXP 3300 W	13
27	1 TQXP 1700 W	27	1 TQXP 2600 W	18	2 TQXP 1370 W	17	1 TQXP 3300 W	14
28	1 TQXP 2100 W	23	1 TQXP 2600 W	18	1 TQXP 3300 W	14	2 TQXP 1700 W	14
29	1 TQXP 2100 W	23	1 TQXP 2600 W	19	1 TQXP 3300 W	15	2 TQXP 2100 W	11
30	1 TQXP 2100 W	24	1 TQXP 2600 W	20	1 TQXP 3300 W	15	2 TQXP 2100 W	12

LAVTBYGGENDE GULV

Rehabilitering av eksisterende rom hever standarden og verdien i et hvert hjem. Det er også den perfekte anledning til å installere gulvvarme. En gulvvarmeløsning som krever minimal heving av gulvet er viktig for å unngå ekstraarbeid som heving av terskler, tilpassing av dører, etc. Rehabilitering kan utføres enten med vanlig TQXP/TXLP 10W/m (side 32 og 34) frilagt varmekabeltype eller med MILLI produkter.



MILLICABLE®

Lavtbyggende toleder varmekabel



Bruksområder

MILLICABLE® er en toleder varmekabel med metereffekt 6 W/m levert på snelle. Den kan enten støpes inn eller inngå sammen med MILLICLICK® -plater og danne et eget gulvvarmesystem.

Varmekabelen har en ytre diameter lik 4 mm og leveres med skjult skjøt* merket SPLICE mellom varmeelementet og kald tilleder (3,5 m). Varmekabelen er avsluttet i en tett endeforsegling. Endeforseglingen (og skjøten*) har større dimensjon enn kabelen selv, og undergulvet må tilpasses mht. dette. MILLICABLE® kan støpes inn i gulv ved bruk av f.eks. betong eller avrettingsmasse, men kan IKKE festes til armeringsjern el. Støpemassen må være egnet for varmegulv. MILLICABLE® er en frilagt varmekabel og flateeffekt bestemmes ved hjelp av valgt C-C avstand.

MILLICABLE® kan forlegges direkte på brennbart underlag under forutsetning av at flateeffekten ikke overstiger 80 W/m². Montasje og installasjon skal være i samsvar med gjeldende utgave av NEK 400.

* 120W og 180W elementer leveres med formstøpt skjøt.

Konstruksjon

Varmeleder:	Entrådet motstandslegering
Kald leder:	Entrådet, glødet kobber 1 mm ²
Isolasjon:	FEP
Jordleder:	Entrådet, fortinnet kobber
	Kombinert skjerm og ytre kappe av ledende polymer
Ytre kappe:	PVC
Tykkelse:	4 mm

Tekniske data

Kabeleffekt:	6 W/m ved 230 V
Seriemotstand	
Nominell driftsspennning:	230V
Maks temperatur ytre kappe, spenningsatt:	65 °C
Min. bøyeradius:	5x kabeldiameter
Min. bøyediameter:	10x kabeldiameter
Motstandstoleranse:	-5/+10%
Mekanisk klasse:	M1
Lengde kald tilleder:	3,5 m
Min. installasjonstemp.:	0 °C

Ytelsesdeklarasjon:

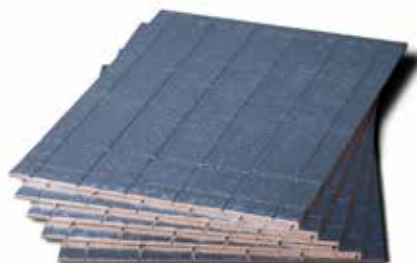
Brannklasse Eca

Effekt v/230V	Element lengde* (eks. kald tilleder)	Nominell motstand	Ytre diameter	Vekt	Dekker i MILLICLICK®	El. nr.	Nexans art. nr.
(W)	(m)	(Ω)	(mm)	(kg)	(m ²)		
120	20	442,4	4,2	1,0	2	10 342 19	10127990
180	30	299,0	4,2	1,3	3	10 365 12	10196901
235	40	226,5	4,2	1,4	4	10 342 30	10264858
290	50	182	4,2	1,8	5	10 342 32	10264859
355	60	151	4,2	1,9	6	10 342 21	10264860
400	70	131,5	4,2	2,3	7	10 342 34	10264861
510	85	102,7	4,2	2,8	8,5	10 342 36	10264862
575	100	91,8	4,2	3,4	10	10 342 23	10264863
690	120	75,2	4,2	3,8	12	10 342 25	10264894
880	140	59,7	4,2	4,6	14	10 342 38	10264895
930	160	57	4,2	5,5	16	10 342 40	10264896
1070	180	49,7	4,2	6,0	18	10 342 42	10264898
1170	200	44,4	4,2	6,9	20	10 342 27	10264901

* I tillegg kommer 3,5 m tilledning.

MILLICLICK®

Aluminiumsbelagte trinnlydsplater med spor for varmekabel



Betegnelse	Tykkelse	El.nr pr. plate	Nexans art. nr.
MILLICLICK® plate 8x590 x 790mm (10 plater pr pakke - 4,66 m ²)	8 mm	10 081 95	10135472

MILLICLICK® er trinnlydsplater med utfreste spor tilpasset MILLICABLE® varmekabel. Platene er belagt med aluminiumsfolie, som sørger for jevn varmefordeling.

Platene har prefabrikkert spor med senteravstand 10 cm. I kombinasjon med MILLICABLE® gir dette en flateeffekt på 60 W/m², noe som er i tråd med de aller fleste parkett- og laminatleverandørers retningslinjer.

Montert i MILLICLICK™ plater, må man vær oppmerksom på at det i enkelte installasjoner vil være nødvendig med tilleggsvarme.

Systemet har flere fordeler da både trinnlydsdemping og gulvvarme oppnås i ett og samme produkt med en tykkelse på kun 8 mm. Det skal heller ikke benyttes noen form for støpemasse, ullpapp legges mellom plater og parkett/laminat.

MILLICLICK® skal kun brukes sammen med MILLICABLE® varmekabel, og er spesielt beregnet for parkett- eller laminatgulv.

Trinnlydsdemping: 19 dB
Termisk isolasjonsevne: 6,25 W/m²K

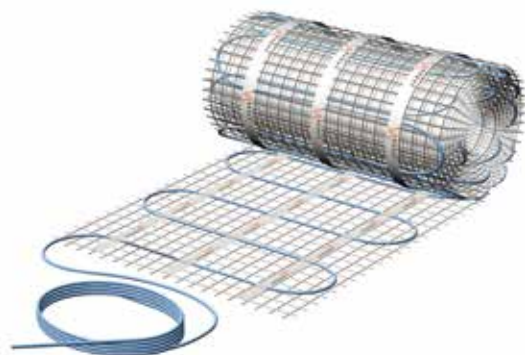
Utvalgstabell for MILLICABLE® forlagt i MILLICLICK®

Romareal m ²	Total effekt W	MILLICABLE® - lavtbyggende toleder varmekabel												
		120/6	180/6	235/6	290/6	355/6	400/6	510/6	575/6	690/6	880/6	930/6	1070/6	1170/6
2 – 2,9	120	1												
3 – 3,9	180		1											
4 – 4,9	235			1										
5 – 5,9	290				1									
6 – 6,9	355					1								
7 – 8,4	400						1							
8,5 – 9,9	510							1						
10 – 10,9	575								1					
11 – 11,9	645				1	1								
12 – 12,9	690									1				
13 – 13,9	755					1	1							
14 – 14,9	880										1			
15 – 15,9	865				1					1				
16 – 16,9	930											1		
17 – 17,9	1020							2						
18 – 18,9	1070												1	
19 – 19,9	1090						1			1				
20 – 20,9	1170													1
21 – 21,9	1220				1							1		
22 – 22,9	1285					1						1		
23 – 23,9	1330						1					1		
24 – 24,9	1380									2				
25 – 25,9	1460				1									1
26 – 26,9	1525					1								1
27 – 27,9	1570						1							1
28 – 28,4	1645								1				1	
28,5 – 29,9	1680							1						1
30 – 30,9	1745									1				1



MILLIMAT®

Lavtbyggende toleder varmekabelmatte



Bruksområder:

MILLIMAT® er ideell for rehabilitering av alle romtyper. Kabelmatten består av en tynn toleder varmekabel som er festet til et selvklebende, glassfiberforsterket plastnett.

Underlaget skal være avrettet og fritt for svikt.

MILLIMAT®/100 kan monteres på alle typer underlag.

MILLIMAT®/150 skal monteres direkte på ubrennbart underlag.

Konstruksjon:

Varm leder:	Entrådet motstandslegering
Kald leder:	Entrådet, glødet kobber
Isolasjon:	FEP
Jordleder:	Entrådet, fortinnet kobber
Skjerm:	Aluminiumslaminat + jordtråd
Ytre kappe:	Blå PVC
Nett:	Selvklebende, glassfiberforsterket plastnett
Total tykkelse:	4,5 mm

Tekniske data:

Flateeffekt:	100 eller 150 W/m ²
Seriemotstand	
Nominell driftsspenning:	230 VAC
Maks temperatur ytre kappe, spenningsatt:	65 °C
Minimum bøyeradius:	5 x kabeldiameter
Min. bøyediameter:	10x kabeldiameter
Motstandstoleranse:	-5/+10%
Mekanisk klasse:	M1
Lengde kald tilleder:	2,5 m
UV bestandig:	Ja
Min. installasjonstemp.:	0 °C
Leveres i effektstørrelser:	100 W/m ² , 100 til 1200 W
Leveres i effektstørrelser:	150 W/m ² , 150 til 1800 W
Bredde:	50 cm

Ytelsesdeklarasjon:

Brannklasse Eca

Skjult skjøt

MILLIMAT® med effekt fra 350 W til 1800 W leveres med skjult (integrert) skjøt. Med dette bygger skjøten like lite som kablen, og er sterk og tett som kablen selv.



MILLIMAT® 230 V, 100 W/m² - Lavtbyggende toleder varmekabelmatte

Effekt	Mattebredde	Mattelengde	Matteareal	Min. romareal	Nominell elementmotstand	Vekt	El. nr.	Nexans art. nr.
(W)	(m)	(m)	(m ²)	(m ²)	(Ω)	kg		
100*	0,5	2,0	1,0	1,2	531,6	0,7	10 081 61	10143274*
150*	0,5	3,0	1,5	1,8	352,7	0,9	10 081 62	10143276*
200*	0,5	4,0	2,0	2,3	264,5	1,2	10 081 63	10143277*
250*	0,5	5,0	2,5	2,8	211,6	1,4	10 081 64	10143278*
300*	0,5	6,0	3,0	3,4	176,3	1,7	10 365 02	10143279*
350	0,5	7,0	3,5	3,9	151,1	1,9	10 365 03	10167423
400	0,5	8,0	4,0	4,5	132,3	2,3	10 365 04	10167644
500	0,5	10,0	5,0	5,6	105,8	2,8	10 365 05	10167645
600	0,5	12,0	6,0	6,7	88,2	3,5	10 365 06	10167646
700	0,5	14,0	7,0	7,8	75,6	3,9	10 365 07	10167647
800	0,5	16,0	8,0	8,9	66,0	4,6	10 365 08	10167648
1000	0,5	20,0	10,0	11,1	52,9	5,7	10 365 10	10167649
1200	0,5	24,0	12,0	13,3	44,1	7,2	10 365 11	10167650

* Denne mattestørrelsen leveres med formstøpt skjøt, ikke med skjult (integrert) skjøt.

Lengde kald tilleder: 2,5 m

MILLIMAT® 230 V, 150 W/m² - Lavtbyggende toleder varmekabelmatte

Effekt	Mattebredde	Mattelengde	Matteareal	Min. romareal	Nominell elementmotstand	Vekt	El. nr.	Nexans art. nr.
(W)	(m)	(m)	(m ²)	(m ²)	(Ω)	kg		
150*	0,5	2,0	1,0	1,2	360,7	1,1	10 081 65	10224766*
225*	0,5	3,0	1,5	1,8	235,1	1,3	10 081 66	10224783*
300*	0,5	4,0	2,0	2,3	176,3	1,5	10 365 22	10224784*
375	0,5	5,0	2,5	2,8	141,1	1,7	10 365 23	10224785
450	0,5	6,0	3,0	3,4	117,6	2,2	10 365 24	10224786
525	0,5	7,0	3,5	3,9	100,8	2,4	10 365 25	10224787
600	0,5	8,0	4,0	4,5	88,2	2,9	10 365 26	10224788
750	0,5	10,0	5,0	5,6	70,5	3,4	10 365 27	10224789
900	0,5	12,0	6,0	6,7	58,8	4,4	10 365 28	10224790
1050	0,5	14,0	7,0	7,8	50,4	5,0	10 365 29	10224791
1200	0,5	16,0	8,0	8,9	44,1	5,9	10 365 31	10224792
1500	0,5	20,0	10,0	11,1	35,3	7,0	10 081 67	10224793
1800	0,5	24,0	12,0	13,3	29,4	9,0	10 081 68	10224794

* Denne mattestørrelsen leveres med formstøpt skjøt, ikke med skjult (integrert) skjøt.

Lengde kald tilleder: 2,5 m

IS- OG SNØSMELTING

Nexans varmekabler er ideelle for is- og snøsmelting. De best egnede produktene er TXLP metervare, DEFROST SNOW eller SNOWMAT®. Til mindre arealer kan også vanlige TQXP/TXLP toleder elementer med 17 W/m benyttes, men da blir forlegningsavstanden (c-c) tett.

FROSTSIKRING

For frostsikring av tak, takrenner og nedløp benyttes varmekabel type TXLP trommelvare eller elementer (17 W/m side 32 og 34). Alternativt kan man bruke selvbegrensende kabel DEFROST PIPE 20/GUTTER. Frostsikring av tak, takrenner og nedløp, er også et spørsmål om sikkerhet i forhold til personer som oppholder seg på bakken under. Ved visse klimatiske forhold vil det oppstå istapper og klumper av is eller snø som kan falle ned fra taket. Dette er forhold som oppstår hver eneste vinter i Norge.



DEFROST SNOW

Toleder TXLP varmekabel for is- og snøsmelting



Bruksområder

DEFROST SNOW er en komplett toleder varmekabel med integrert, skjult skjøt og 10 m kald tilleder. Den er ideell for snøsmelteinstallasjoner i oppkjørsler, parkeringsplasser, trapper, osv.

Elementene kan installeres innstøpt i betong, i settelag under belegningsstein, eller direkte i varm asfalt med temperatur opp til 160 °C. De kan også monteres på armeringsjern.

Merk at det også utvikles noe varme i tillederne, og at spesielle anvisninger gjelder ifm installasjon av 2700W og 3400W elementer.



Konstruksjon

Varm leder:	Entrådet motstandslegering
Kald leder:	Entrådet, glødet kobber
Isolasjon:	PEX
Jordleder:	Fortinnet kobber
Skjerm:	Aluminium
Ytre kappe:	Rød PVC
Skjøt:	Integrert, merket SPLICE
Diameter:	7,0 mm

Tekniske data

Kabeleffekt:	28 W/m ved 230 V
Seriemotstand	
Nominell driftsspennning:	230 VAC
Merkespenning:	300/500 V
Maks. temperatur ytre kappe, spenningsatt:	65 °C
Minimum bøyeradius:	5x kabeldiameter
Min. bøyediameter:	10x kabeldiameter
Motstandstoleranse:	-5/+10%
Mekanisk klasse:	M2
Maks. asfalttemperatur:	160 °C
Lengde kald tilleder:	10 m
UV bestandig:	Ja
Min. installasjonstemp.:	0 °C

Ytelsesdeklarasjon:

Brannklasse Eca

Effekt v/230V (W)	Element lengde* (eks. kald tilleder) (m)	Nominell motstand (Ω)	Ytre diameter (mm)	Vekt (kg)	El. nr.	Nexans art. nr.
640	22,9	82,7	7,0	2,3	10 366 80	10092292
890	31,9	59,4	7,0	2,8	10 366 84	10092293
1270	46,2	41,7	7,0	3,7	10 366 85	10092324
1550	56,6	32,8	7,0	4,4	10 366 12	10564259
1900	68,1	27,8	7,0	5,2	10 366 87	10092325
2300	88,1	21,1	7,0	6,4	10 366 13	10564261
2700	96,4	19,6	7,0	7,0	10 366 89	10082427
3400	116,8	15,6	7,0	8,4	10 366 91	10070744

* I tillegg kommer 10 m tilledning.



TXLP

Metermerket

Enleder varmekabel trommelvare



Bruksområder

TXLP enleder varmekabel metervare er ideell for snøsmelting, frostsikring, fryseromsgulv, takrenner og nedløp og jordoppvarming av f.eks. idrettsanlegg eller fotballbaner. Den er også velegnet til gulvvarme i alle typer gulv, både i trebjelkelag og i støpte konstruksjoner.

Kabelen kan tilpasses til de aller fleste typer ikke-industrielle formål, og kan forlegges direkte i varm asfalt med en temperatur på inntil 160 °C. Den kan også monteres på armeringsjern.

Konstruksjon

Leder:	Tretrådet motstandslegering
Isolasjon:	PEX
Jordleder:	Fortinnet kobber
Skjerm:	Aluminium
Ytre kappe:	PVC

Tekniske data

Seriemotstand	
Merkespenning:	500 V
Maks. temperatur ytre kappe, spenningsatt:	65 °C
Min. bøyeradius:	5x kabel diameter
Min. bøyediameter:	10x kabel diameter
Motstandstoleranse:	-5/+10%
Mekanisk klasse:	M2
Maks. asfalttemperatur:	160 °C
UV bestandig:	Ja
Min. installasjonstemp.:	0 °C

Ytelsesdeklarasjon:

Brannklasse Eca

Betegnelse	Motstand	Ytre diameter	Lengde pr. trommel	Vekt pr. 100 m.	El. nr.	Nexans art. nr.
	(Ω/m)	(mm)	(m)	(kg)		
TXLP	0,05	6,3	1000	5,8	10 081 80	10156607
TXLP	0,07	6,1	1000	5,3	10 081 81	10156608
TXLP	0,09	6,3	1000	5,3	10 081 82	10156609
TXLP	0,13	6,5	1000	5,6	10 081 83	10156610
TXLP	0,20	6,1	1000	5,3	10 081 84	10156611
TXLP	0,30	6,0	1000	5,3	10 081 85	10156612
TXLP	0,49	6,0	1000	5,3	10 081 86	10156613
TXLP	0,70	6,9	1000	5,1	10 081 87	10156644
TXLP	1,00	6,3	1000	5,2	10 081 88	10156645
TXLP	1,40	6,3	1000	5,0	10 081 89	10156646
TXLP	2,50	6,1	500	5,1	10 081 90	10156647
TXLP	3,50	6,1	500	4,9	10 081 91	10156648
TXLP	5,35	6,1	1000	4,6	10 081 92	10156649
TXLP	7,70	6,0	1000	4,6	10 081 93	10156650
TXLP	12,70	6,3	1000	4,6	10 081 94	10156651



SNOWMAT®

Toleder varmekabelmatte med integrert skjõt



Bruksområder

SNOWMAT® er ideell for rask og kostnadseffektiv installasjon av is- og snøsmelteanlegg i utendørsarealer som oppkjørsler, gårdsplasser, etc. Kan benyttes i arealer med asfalt, betong, heller eller stein.

SNOWMAT® består av en toleder varmekabel som er festet til et glassfiberforsterket plastnett. Kabelmatten kan forlegges direkte i varm asfalt med en maks. temperatur på 160 °C. Varmekabelmatten leveres i bredde 40 cm for hjulspor og 80 cm bredde for større arealer.

Merk at det også utvikles noe varme i tillederne, og at spesielle anvisninger gjelder ifm installasjon av 2600W og 3300W matter.

Konstruksjon

Varm leder:	Entrådet motstandslegering
Kald leder:	Entrådet, glødet kobber
Isolasjon:	PEX
Jordleder:	Fortinnet kobber
Skjerm:	Aluminium
Ytre kappe:	Blå PVC
Skjõt:	Integrert, merket SPLICE
Total tykkelse:	7,5 mm

Tekniske data

Flateeffekt:	300 W/m ²
Seriemotstand	
Nominell driftsspenning:	230 VAC
Maks. temperatur ytre kappe, spenningsatt:	65 °C
Min. bøyeradius:	5 x kabel diameter
Min. bøyediameter:	10x kabel diameter
Motstandstoleranse:	-5/+10%
Mekanisk klasse:	M2
Maks. asfalttemperatur:	160 °C
Lengde kald tilleder:	10 m
UV bestandig:	Ja
Min. installasjonstemp.:	0 °C

Ytelsesdeklarasjon:

Brannklasse Eca

Effekt	Matte-bredde	Matte-lengde	Matte-areal	Min. leggeareal	Nominell elementmotstand	Vekt	El. nr.	Nexans art. nr.
(W)	(m)	(m)	(m ²)	(m ²)	(Ω)	(kg)		
1100	0,4	9,0	3,6	3,9	48,1	3,2	10 342 02	10035242
1500	0,4	12,0	4,8	5,0	35,3	4,1	10 342 04	10035243
1800	0,4	14,5	5,8	6,1	29,4	4,9	10 342 06	10035244
2150	0,4	17,2	6,9	7,3	24,6	5,8	10 342 08	10035245
2600	0,8	11,0	8,8	9,3	20,4	6,9	10 342 10	10035246
3300	0,8	13,9	11,1	11,7	16,0	8,5	10 342 12	10035249

Lengde kald tilleder: 10 m tilledning.

TINEMATTE®

Flyttbar varmekabelmatte



Bruksområder

TINEMATTE® er en varmekabelmatte for tining av frossen grunn/bakke, samt smelting av snø og is. Den er beregnet for utendørs bruk, og skal i utgangspunktet kun brukes utomhus.

Matten kan likevel brukes innendørs i ikke-oppvarmede lokaler, som lagerrom og lignende. Matten må jobbe mot noe som er kaldt, og den har en innbygget overopphetningsbeskyttelse.

TINEMATTE® tilkobles via medfølgende plugg og tilleder i standard 230V stikkontakt. Den er nyttig i forbindelse med for eksempel graving på vinterstid, hvor man ønsker å fjerne frost fra grunnen. Matten kan også benyttes ved smelting av snø og is ved inngangsparti, tining av frosne rør eller for tining av brønner/sisterner o.l. Et annet bruksområde er tining av dyrefôr.

Konstruksjon

Varmekabelmatten består av en serieresistiv varmekabel beskyttet av isolasjon og PVC-belagt nett av nylon. Isolasjonen sørger for at varmestrømmen dirigeres nedover i stedet for å gå tapt til luft over. Isolasjonen er laget av selvslukkende skumplast. Matten er beskyttet mot overtemperatur med innebygd sensor, avbruddstemperatur ca. 60 grader. Dersom overtemperatursikringen utløses så kan denne ikke nullstilles, og matten kan ikke lenger brukes til tining.

Matten er ikke beregnet for fast installasjon, og skal således ikke tilkobles permanent.

Tekniske data

Merkespenning:	230 VAC
Effekt:	1000 W
Lengde:	3 m
Bredde:	1 m
Høyde:	2 cm
Flateeffekt:	333 W/m ²
Lengde tilleder:	2,5 m

Energiforbruk i kontinuerlig drift tilsvarer 24 kWh/dag (eller 8 kWh/m²/dag).

NB! TINEMATTE® er kun beregnet for tining og fjerning av frost. Følg anvisninger og sikkerhetsinstruksjoner påskrevet matten!

Produktet er CE-merket iht. krav i EN 60335-1 og EN 62233.

Betegnelse	El. nr.	Nexans art. nr.
TINEMATTE®	10 081 97	10229832

FROSTSIKRING AV RØR

Frostsikring av rørledninger og tanker blir vanligvis den rimligste løsningen å benytte TXLP trommelvare **(se side 44 og 45)**.

Alternativt kan DEFROST PIPE benyttes.

For innvendig montasje i rør, kan DEFROST FLEX eller DEFROST WATER benyttes.





DEFROST FLEX

Serieresistiv varmekabel for innvendig installasjon i drikkevannsrør



Bruksområder

DEFROST FLEX er en serieresistiv varmekabel for bruk innvendig i vannrør. Den består av tre massive motstandstråder og én massiv kobbertråd (returleder), pluss en jordtråd. Nominell effekt er 7-12 W/m, og maksimal driftsspenning er 500V. For 230V er passende lengder mellom 60 og 170 meter, og for 400V er passende lengder mellom 95 og 295 meter. Beregninger kan gjøre for andre driftsspenninger. For kortere lengder se DEFROST WATER.

De tre motstandstrådene og returledern kobles sammen i enden, og kabelen påsettes tilleder etter oppgitte koblingsmønstre i forhold til ønsket lengde.

DEFROST FLEX er godkjent for vanntrykk inntil 10 bar.

Kun koblingssett levert av Nexans (10 368 16), tiltenkt DEFROST FLEX, er godkjent for bruk sammen med varmekabelen.

Konstruksjon

Ledere:	Entrådet motstandslegering
Isolasjon:	PEX
Jordleder:	Fortinnet kobber
Skjerm:	Aluminium Polyester tape
Ytre kappe:	PE (drikkevannsgodkjent)

Tekniske data

Metervare	
Kabeleffekt (anbefalt):	7W/m til 12W/m
Seriemotstand	
Merkespenning:	500 V
Maks. temperatur ytre kappe, spenningssatt:	65 °C
Min. bøyeradius:	5x kabeldiameter
Min. bøyediameter:	10x kabeldiameter
Motstandstoleranse:	-5 /+10%
Mekanisk klasse:	M2
Maks. asfalttemperatur:	160 °C
UV bestandig:	Ja
Min. installasjonstemp.:	0 °C

Ytelsesdeklarasjon:

Brannklasse Fca

Betegnelse	Ytre diameter	Lengde pr. trommel	Vekt pr. 100 m.	Motstandstråder Ω/m				El. nr.	Nexans art. nr.
	(mm)	(m)	(kg)	Rød	Grønn	Blå	Sort (retur)		
DEFROST FLEX	70	1000	7,3	0,881	0,390	1,410	0,034	10 081 96	10264907



DEFROST WATER og DEFROST WATER KIT

Selvbegrensende varmekabel for innvendig installasjon i drikkevannsrør



Bruksområder

DEFROST WATER er en halogenfri, selvbegrensende varmekabel som er ideell for frostsikring av drikkevannsrør. DEFROST WATER KIT kommer i ferdig lengde fra fabrikk, med plugg, tilleder og endeavslutning.

Kabelen er beregnet for innvendig installasjon i drikkevannsrør, og ytterkappematerialet er godkjent for denne typen bruk. DEFROST WATER varmekabelen kan lengdetilpasses på stedet innenfor de gitte lengdebegrensninger, og eksakte lengder kan enkelt tilpasses uten kompliserte beregninger.

De selvbegrensende egenskapene gjør at DEFROST WATER ikke vil overopphetes. Avgitt effekt er selvbegrensende i forhold til rørtemperaturen.

For å minimere strømforbruk og tilrettelegge for en lengst mulig levetid, anbefales som regel bruk av styringssystem også sammen med selvbegrensende varmekabel.

For annen montasje enn innvendig i vannrør, vær oppmerksom på at kabelen ikke er flammehemmet.

Konstruksjon

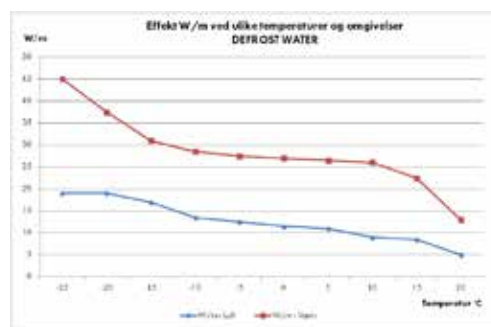
Ledere:	Fortinnet kobber
Kjerne:	Halvledende polymer
Isolasjon:	Polyetylen (PE)
Skjerm:	Aluminiumsbånd
Ytre kappe:	Polyetylen (PE)
Jordleder:	Fortinnet kobber

Tekniske data

Kabeleffekt:	11 (i luft) eller 26 (i vann) W/m $\sqrt{5}$ °C
Nominell driftspenning:	230 VAC
Maks. temperatur ytre kappe, spenningsatt:	45 °C
Min. bøyeradius:	35 mm
Min. bøyediameter:	70 mm
Lengde kald tilleder (DW KIT):	1,5 m
Minimum installasjonstemperatur:	-10 °C
Maks. motstand i jordtråd:	18.5 ohm/km

Ytelsesdeklarasjon:

Brannklasse Fca



Betegnelsen*	Vekt kg	El.nr.	Nexans art. nr.
DEFROST WATER KIT 2 m	0,37	10 373 22	10253081
DEFROST WATER KIT 4 m	0,50	10 373 24	10253082
DEFROST WATER KIT 6 m	0,60	10 373 26	10253083
DEFROST WATER KIT 8 m	0,75	10 373 28	10253104
DEFROST WATER KIT 10 m	0,85	10 373 13	10254904
DEFROST WATER KIT 15 m	1,20	10 373 14	10254905
DEFROST WATER KIT 20 m	1,50	10 373 15	10254906
DEFROST WATER KIT 25 m	1,85	10 373 16	10254907

* Varmekablene har ellers de samme egenskapene som DEFROST WATER under.

Betegnelsen	Effekt ved 5 °C (W/m)	Ytre diameter (mm)	Leder-tverrsnitt (mm ²)	Vekt (kg/100m)	Maks. lengde (m)	El. nr.	Nexans art. nr.
DEFROST WATER	26 i vann 11 i luft	7,0	2 x 0,5	6,1	60 i vann 100 i luft	10 373 09	10064795

Betegnelsen	Temp. (°C)	Oppstartstrøm (A/m)	Maks. lengde i vann (m)**	Maks. lengde i luft (m)
DEFROST WATER	5	0,2	60	100
	0	0,3	54	90
	-10	0,4	42	70
	-20	0,5	30	50
	-30	0,7	24	40

** Ved behov for lengre lengder, se DEFROST FLEX.

DEFROST PIPE

Selvbegrensende varmekabel



Bruksområder

DEFROST PIPE er en selvbegrensende varmekabel som er ideell for frostsikring av rør, tanker, takrenner og nedløp. Den kan lengde tilpasses på stedet innenfor de lengdebegrensninger som er angitt, og eksakte lengder kan tilpasses og monteres uten kompliserte beregninger.

De selvbegrensende egenskapene til DEFROST PIPE gjør at den aldri vil overopphetes, selv om den overlapper seg selv. Avgitt effekt er selvbegrensende i forhold til rør- eller omgivelsestemperaturen.

DEFROST PIPE 20/GUTTER er spesielt velegnet for takrenner og nedløp da den avgir høy effekt i smeltefasen og lavere effekt når isen eller snøen har smeltet. DEFROST PIPE 20/GUTTER kan regnes som en universalkabel for denne typen bruk.

For å minimere strømforbruk og tilrettelegge for en lengst mulig levetid, anbefales som regel bruk av styringssystem også sammen med selvbegrensende varmekabel.

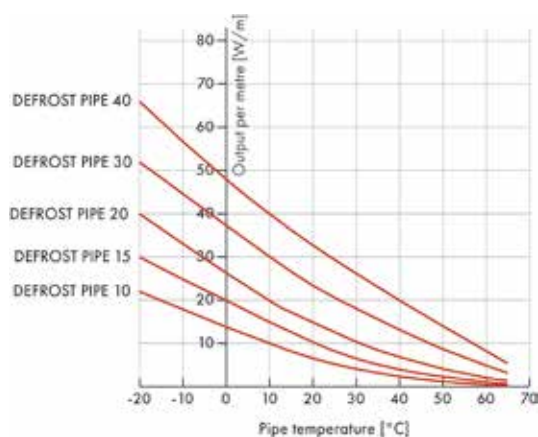
Konstruksjon

Leder:	Forniklet kobber
Kjerne:	Halvledende polymer
Isolasjon:	PEX
Jordleder:	Fortinnet kobber
Skjerm:	Al-laminat
Ytre kappe:	Polyolefin

Tekniske data

Kabeleffekt:	10, 15, 20, 30 eller 40 W/m v/10 °C
Nominell driftsspenning:	230 VAC
Maks. temperatur, spenningsatt:	65 °C
Maks. temperatur, ikke spenningsatt:	80 °C (65 °C for DP15)
Min. bøyeradius:	25 mm
Min. bøyediameter:	50 mm
UV bestandig:	Ja
Min. installasjonstemperatur:	-45 °C
Maks. fritthengende lengde:	15 m

Betegnelse	Effekt ved 10 °C	Ytre dimensjon		Leder-tverrsnitt	Vekt	Maks. lengde	El. nr.	Nexans art. nr.
	(W/m)	Bredde (mm)	Høyde (mm)					
DEFROST PIPE 10	10,0	13,6	5,5	2x1,23	9,1	177	10 373 00	10182113
DEFROST PIPE 15	15,0	8,0	5,5	2x0,56	5,3	105	10 373 01	10174809
DEFROST PIPE 20/GUTTER	20,0	13,6	5,5	2x1,23	9,1	129	10 373 03	10174810
DEFROST PIPE 30	30,0	13,6	5,5	2x1,23	9,1	113	10 373 05	10174811
DEFROST PIPE 40	40,0	13,6	5,5	2x1,23	9,1	94	10 373 06	10182504



Maks lengde (m) og sikringsstørrelser

For installasjon på tak og takrenner, benytt 75% av verdiene i tabellen under, da varmekabelen delvis vil ligge i isvann.

Betegnelse	Temp	Maks. lengde [m] og sikringsstørrelse (C/D-karakteristikk)					
	(°C)	6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A
DEFROST PIPE 10	+10	77	128	177	177	177	177
	0	64	106	160	160	160	160
	-10	54	90	144	149	149	149
	-20	47	78	125	139	139	139
	-40	37	62	99	124	124	124
DEFROST PIPE 15	+10	59	98	105	105	105	105
	0	50	83	97	97	97	97
	-10	43	72	91	91	91	91
	-20	38	64	85	85	85	85
	-40	31	52	77	77	77	77
DEFROST PIPE 20 / GUTTER	+10	41	68	109	129	129	129
	0	34	57	92	115	119	119
	-10	30	50	79	99	111	111
	-20	26	44	70	87	104	104
	-40	21	35	56	71	88	93
DEFROST PIPE 30	+10	31	52	83	104	113	113
	0	27	45	71	89	105	105
	-10	23	39	63	78	98	98
	-20	21	35	56	69	87	87
	-40	17	28	45	57	71	83
DEFROST PIPE 40	+10	22	36	57	71	89	94
	0	19	31	50	62	78	88
	-10	17	28	44	55	69	83
	-20	15	25	40	50	62	78
	-40	13	21	33	42	52	71

Tar høyde for 230V~ tilførsel, maks. 10% spenningsfall langs bus-leder og tilførsel i en ende.

For selvbrensende varmekabler som er fullstendig omgitt av is/vann gjelder følgende maksimale lengder:

Betegnelse	Temp	Maks. lengde [m] og sikringsstørrelse (C/D-karakteristikk)					
	(°C)	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A	40 A
DEFROST PIPE 10	+10	74	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5
	0	61.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5
	-30	61.5	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5
DEFROST PIPE 20	+10	34.5	55	69	86	100.5	100.5
	0	29	46.5	58	72.5	93	100.5
	-30	29	46.5	58	72.5	93	100.5



WARM WATER PIPE

Selvbegrensende varmekabel for temperaturvedlikehold av varmtvannsrør



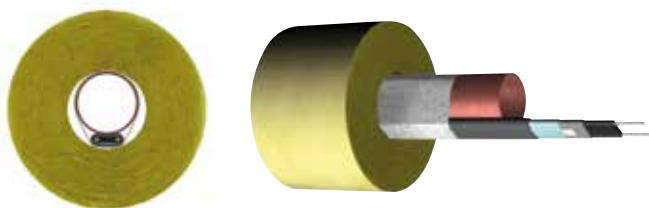
Bruksområder

WARM WATER PIPE er en selvbegrensende varmekabel som er ideell for temperaturvedlikehold av varmtvannsrør.

WARM WATER PIPE brukes for å holde vanntemperaturen på ca. 55 °C.

Kabelen kan lengdetilpasses på stedet, og eksakte lengder kan tilpasses uten kompliserte beregninger.

De selvbegrensende egenskapene gjør at WARM WATER PIPE ikke vil overopphetes. Avgitt effekt er selvbegrensende i forhold til rørtemperaturen.

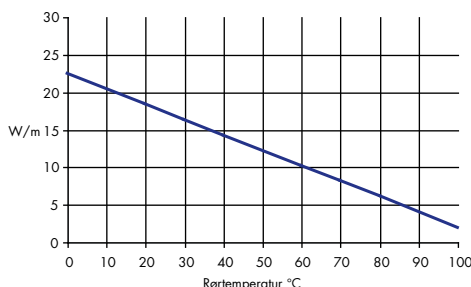


Konstruksjon

Ledere:	Forniklet kobber
Kjerne:	Halvledende polymer
Isolasjon:	PEX
Jordleder:	Fortinnet kobber
Skjerm:	Aluminiumslaminat
Ytre kappe:	Polyolefin

Tekniske data

Kabeleffekt:	9 W/m v/55 °C
Nominell driftsspenning:	230 VAC
Maks. temperatur ytre kappe, spenningsatt:	80 °C
Maks. temperatur ytre kappe, ikke spenningsatt:	100 °C
Min. bøyeradius:	20 mm
Min. bøyediameter:	40 mm
Maks. sikringsstørrelse:	20 A
Min. inst. temp.:	- 20 °C



Betegnelse	Effekt ved 55 °C	Ytre dimensjoner		Leder-tverrsnitt	Vekt	Maks. lengde	El. nr.	Nexans art. nr.
	(W/m)	Bredde (mm)	Høyde (mm)					
WARM WATER PIPE	9	12,9	5,0	2 x 1,23	8,6	120	10 373 07	10196705

Sikringsstørrelse	6 A	10 A	16 A	20 A
Maks lengde	30	50	80	120

Vedlikeholdstemperatur (°C)	Rørdiameter (mm)					
	15	20	28	35	42	54
55	20	20	25	30	37	50
50	12	12	19	25	25	37

Tallene er basert på termisk isolasjon med en K-verdi på 0,038 W/mK

< Anbefalt isolasjonstykkelse mm

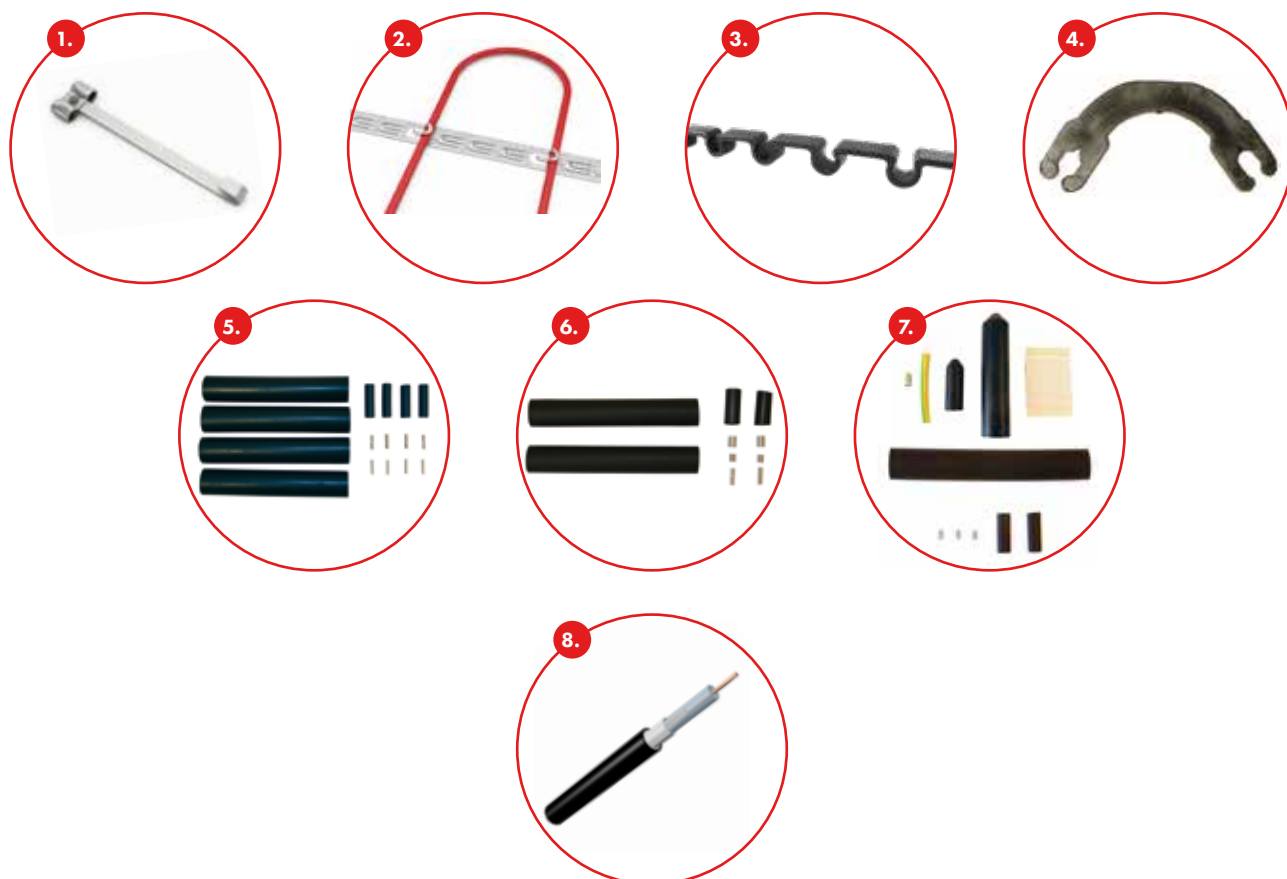
< Anbefalt isolasjonstykkelse mm

Temperatur	10 °C	20 °C	40 °C	55 °C	65 °C
Oppstartsstrøm 1 m kabel [mA]	115	100	85	65	50

Tilbehør for serieresistive varmekabler

Til våre serieresistive varmekabler, er følgende tilleggsutstyr tilgjengelig:

Betegnelse	Beskrivelse	Tilpasset følgende produkt	El. nr.	Nexans art. nr.
1. Opphengskrok	Strekkavlastning for varmekabel i nedløp	TQXP, TXLP	10 368 25	10191134
2. Festebånd, 25 m	For festing av varmekabel på underlag	TQXP, TXLP	10 368 45	10191073
3. Festebånd, i plast, 1 m	For festing av varmekabel på underlag	TQXP, TXLP	10 366 78	10229831
4. Avstandsstykker	Avstandsstykker for takrenner	TQXP, TXLP	10 368 19	10068944
5. Termoskjøt 1,5 - 2,5	Skjøtesett for påsetting av tilledere 1,5 - 2,5 mm ² (4 enleder-skjøter)	TXLP trommelvare	10 368 12	10066638
6. Termoskjøt 4 - 6	Skjøtesett for påsetting av tilledere 4 - 6 mm ² (2 enleder-skjøter)	TXLP trommelvare	10 368 14	10066639
7. Ende-/tilkoblingssett	For endeavslutning og montering av tilleder	DEFROST FLEX	10 368 16	10265444
8. TXLP tilleder 1 x 2,5 + j	Tilleder for TXLP (50 m/bunt)	TXLP	10 365 00	10180293
TXLP tilleder 1 x 2,5 + j	Tilleder for TXLP (trommelvare)	TXLP	10 365 01	10180292
TXLP tilleder 1 x 4 + j	Tilleder for TXLP (trommelvare)	TXLP	10 365 09	10180314



Tilbehør for selvbegrensende varmekabel

Til våre selvbegrensende varmekabler er følgende tilleggsutstyr tilgjengelig:

Betegnelsen	Beskrivelse	Tilpasset følgende produkt	El. nr.	Nexans art. nr.
1. Festetape, armert	For festing av kabel på rør B 12 mm L 50 m	DEFROST PIPE WARM WATER PIPE	10 368 93	10068945
2. Skjøt/ende/tilkoblingssett	For endeavslutning, tilkobling og påsetting av tilleder	DEFROST PIPE WARM WATER PIPE	10 368 80	10072993
3. Aluminiumstape	For god varmfordeling på rør B 50 mm L 50 m	DEFROST PIPE WARM WATER PIPE	10 368 92	10021005
4. DEFROST PIPE CLIP	For feste i takrenne	DEFROST PIPE	10 373 98	10212359
5. Innføringsnippel	For innføring av varmekabel i drikkevannsrør, R15 (1/2") eller R20 (3/4"), 12 bar	DEFROST WATER DEFROST FLEX	10 373 99	10212358
6. Ende/tilkoblingssett	For endeavslutning og tilkobling	DEFROST WATER	10 368 82	10066641
7. PIPETERM-STM™	Koblingsboks for skjøter og Tkoblinger (uten tilleder)	DEFROST PIPE 10, 20, 30 og 40 * og WARM WATER PIPE	10 373 96	10259630
8. PIPETERM-PTM™	Koblingsboks for skjøter og Tkoblinger (med 2,5 m tilleder)	DEFROST PIPE 10, 20, 30 og 40 * og WARM WATER PIPE	10 373 97	10259629
9. Endeavslutningssett	For endeavslutning (5 stk)	PIPETERM + DEFROST PIPE/ WARM WATER PIPE	10 368 84	10541940

* Merk: Passer ikke til DEFROST PIPE 15



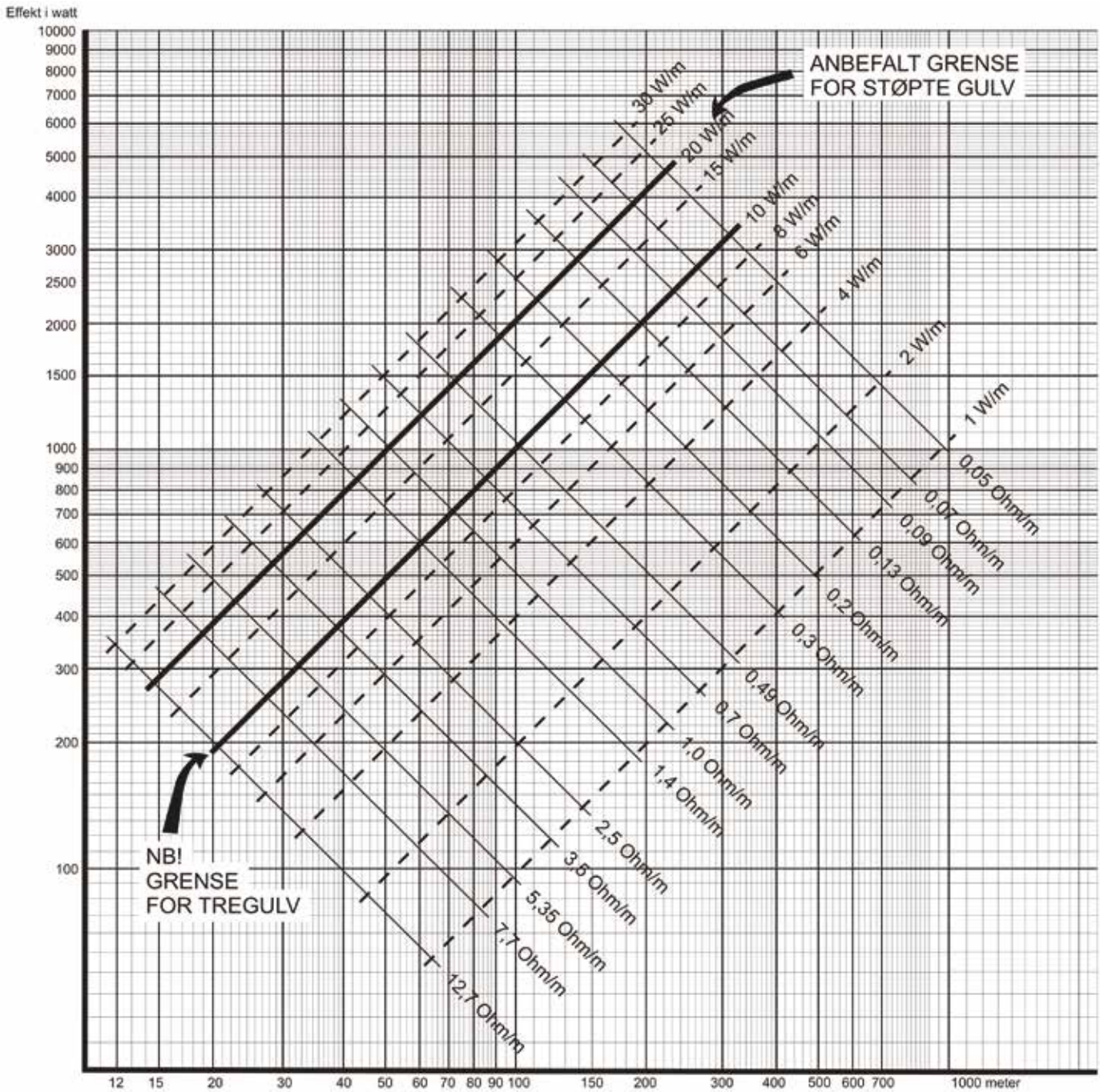


Del 4 Tillegg

Effektdiagram 230 V.....	58
Effektdiagram 400 V.....	59
Ytelsesdeklarasjon - Brannklassifisering CPR.....	60
Harde fakta.....	63
Ofte stilte spørsmål	65

Effektdiagram 230 VOLT

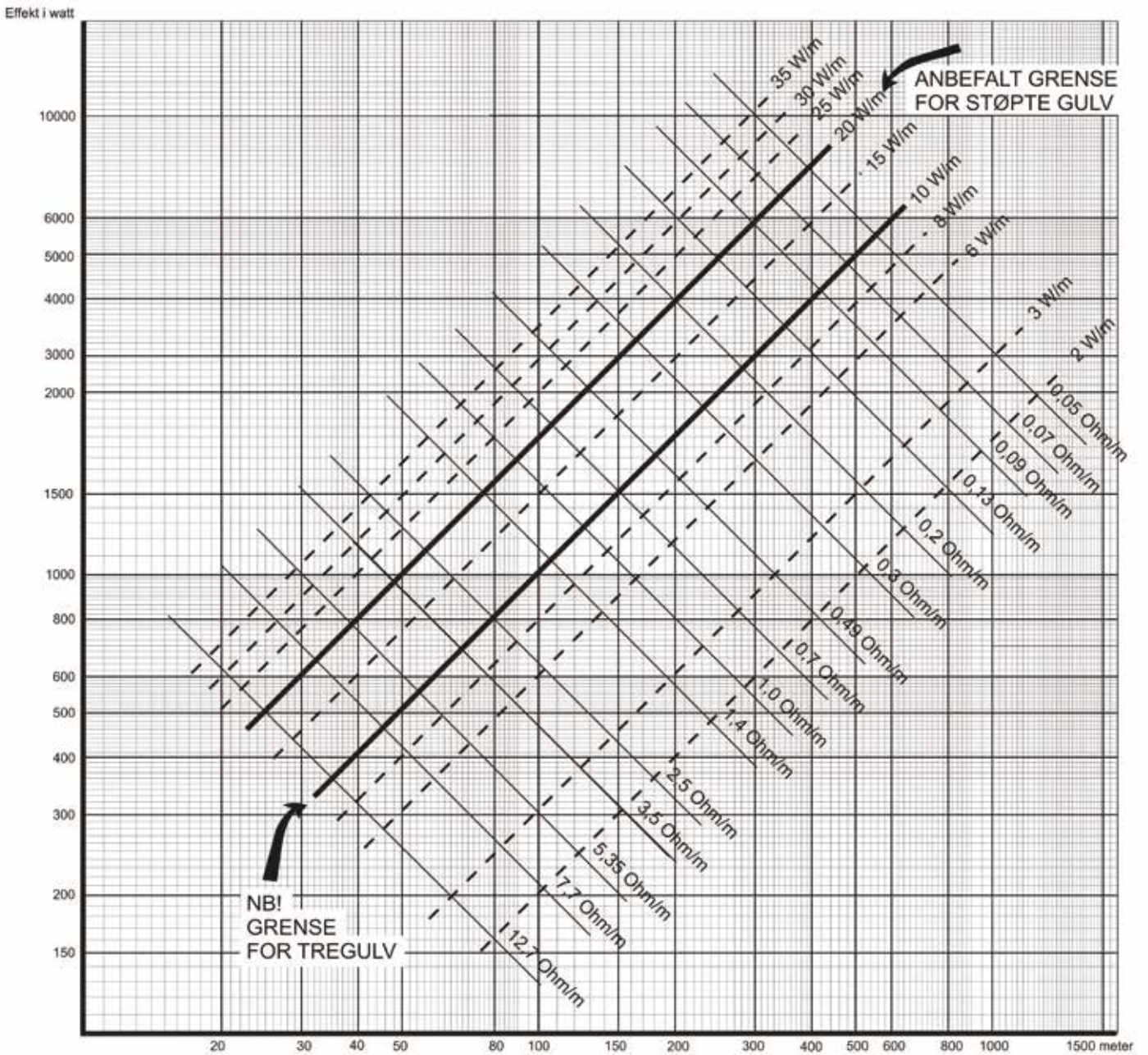
Effekt W



Kabellengde (m)

Effektdiagram 400 VOLT

Effekt W



Kabellengde (m)

Ytelsesdeklarasjon - Brannklassifisering CPR

7 Brannklasser for flammespredning og varmeavgivelse

Reaksjon ved brann

Brannklasse	Klassifiseringsvilkår
Aca	Ikke brennbar (ISO 1716)
B1ca	Varmeavgivelse (EN 50399) Flammespredning (EN 50399 og EN60332-1)
B2ca	
Cca	
Dca	Varmeavgivelse (EN 50399) Flammespredning (EN60332-1)
Eca	Flammespredning (EN 60332-1)
Fca	Ingen krav fastsatt

Aca + B1ca:
Få kabler inngår i disse klassene og testmetodene er forskjellig fra de øvrige.

Materiell som ikke brenner (mineral-isolerte kabler)

Disse 4 Brannklassene er mest relevante for kabler: **B2ca, Cca, Dca** og **Eca**.

Mindre grad av brannspredning og varmeavgivelse

Fca-kabler tilfredsstill ikke **Eca**, er brennbare og må brannbeskyttes på annet vis ved bruk innendørs.

Brannegenskaper tilnærmet lik treverk

Hvor en liten flamme ikke gir en stor flammespredning (Varmeavgivelse ikke fastsatt)

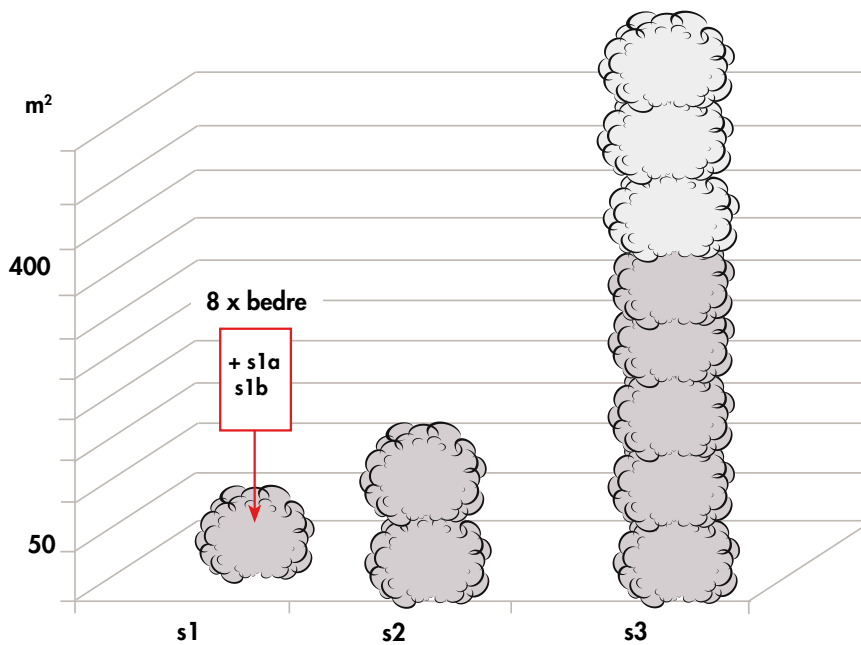
Ytelsesdeklarasjon - Brannklassifisering CPR

3 tilleggsklassifiseringer for røyk, gasser og brennende dråper

Reaksjon ved brann				
		Tilleggsklassifisering		
Brann-klasse	Klassifiserings-vilkår	Røyk utvikling	Irriterende/ korrosive gasser	Brennende dråper
Aca	Ikke brennbar (ISO 1716)			
B1ca	Varmeavgivelse (EN 50399) Flammespredning (EN 50399 og EN60332-1)	s1 (s1a, s1b) s2 s3	a1 a2 a3	d0 d1 d2
B2ca				
Cca				
Dca	Varmeavgivelse (EN 50399) Flammespredning (EN60332-1)	(EN 50399 / EN 61034-2)	(EN 50399 / EN 60754-2)	(EN 50399)
Eca	Flammespredning (EN 60332-1)	Testes ikke		
Fca	Ingen krav fastsatt, tilfredsstiller ikke Eca			

Ytelsesdeklarasjon - Brannklassifisering CPR

3 tilleggsklassifiseringer for røyk, gasser og brennende dråper

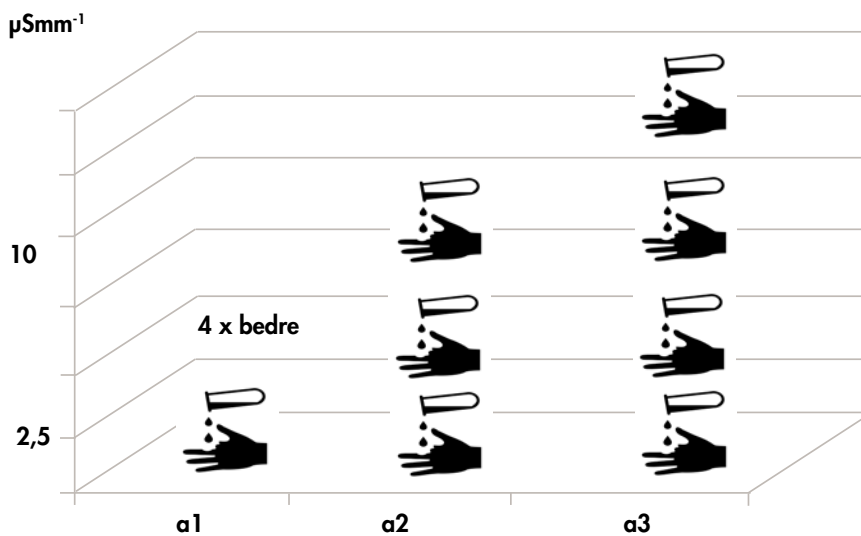


s1: ≤ 50m² (lysgjennomtrengning s1a: ≥ 80%, s1b: ≥ 60%)

s2: ≤ 400m²

s3: ingen krav oppgitt

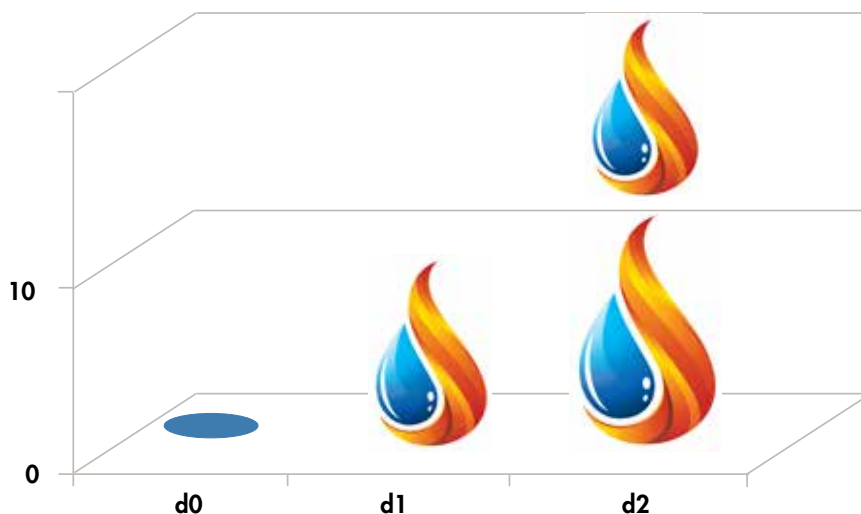
Det er ikke linært forhold mellom s1, s2, s3. PVC-kabler ligger i s3 og avgir 90 % mer røyk enn HFFR-LS kabler i s2.



a1: Konduktivitet < 2,5 µSmm⁻¹, pH > 4,3, HFFR-LS produkter

a2: Konduktivitet < 10 µSmm⁻¹, pH > 4,3, HFFR-LS produkter

a3: ingen krav oppgitt, typisk PVC-produkter



d0: Ingen dråper etter 1200 sekunder test-tid

d1: Ingen dråper vedvarer lenger enn 10 s innenfor 1200 s

d2: Brennende dråper som vedvarer mer enn 10 s innenfor 1200 s.



Harde fakta

Hvor lenge varer en varmekabel?

Et vanlig spørsmål med et vanskelig svar, da det er utfordrende å spå, særlig om fremtiden. Som oppfinneren av varmekabelen, og det selskap med lengst erfaring i verden med varmekabler, har Nexans sett eksempler på at varmekabler har vært i drift i rundt 60 år, men det er også eksempler på at varmekabler slutter å fungere etter 1-2 år i drift. I gulv viser det seg ofte at støpemasse med utilstrekkelig varmeledningsevne er årsaken til en tidlig funksjonssvikt. Forventet levetid til varmekabler som er installert og brukt riktig, er 40 år eller mer.

Hva avgjør?

Det er to aspekter som er avgjørende for levetiden til en varmekabel: Den må være riktig lagt, og den må ligge godt. "Riktig lagt" betyr at installasjonsveiledning er fulgt for alle deler av installasjonen, både den elektrotekniske og den delen som har med innstøping å gjøre. Å "ligge godt" betyr at kabelen ligger i ro, uten ytre mekaniske påkjenninger, som f.eks. bevegelse i et

gulv (svikt). Setninger i gulv og uteanlegg/veibaner kan gi bruddskader i lederne.

"Riktig lagt"

En varmekabel er "riktig lagt" når installasjonen er riktig dimensjonert i forholdt tilbruksområde, og når de begrensninger og anbefalinger som leverandøren har gitt blir etterfulgt. Dette innbefatter bl.a. riktig/maksimal kvadratmetereffekt, avstand til varmehindrende komponenter (sluk, rør, vegger m.m.) og type gulv. Når det gjelder innstøping, så er det viktig å forholde seg seg til både varmekabelleverandørens installasjonsveiledning (minimum overstøp, krav til varmeledningsevne og maksimal støpetykkelse) og leverandøren av støpemassen sin veiledning hva angår riktig vannmengde, utblanding (maskinell), maks tid før bruk og komprimering for å unngå en porøs støp.

"Ligge godt".

En varmekabel ligger godt når den ikke utsettes for ytre, mekaniske påvirkninger.

Svikt i gulv er typisk en slik påvirkning, og kan komme av at det er støpt et for tynt lag rundt varmekabelen. De fleste leverandører av støpemasse for "tynne gulv" anbefaler at det støpes et minimum 2 cm tykt lag, dersom kabelen ligger på et tregulv eller annet underlag hvor svikt kan oppstå. Dette for å sikre tilstrekkelig styrke og stabilitet i gulvet. En annen konsekvens av gulv med svikt kan være at fliser løsner.

Driftstemperatur og varmeledningsevne

Nexans varmekabler er bygget for en maksimal kontinuerlig driftstemperatur på 65 °C på ytterkappen. Dette er, imidlertid, en unormalt høy driftstemperatur, da kabelen i et gulv (med gulvfliser) som holder 27 °C på overflaten, vil ha en temperatur på ytterkappen på 35-40 °C. De fleste varmekabler styres av en termostat, og i et bad er det ofte en termostat med gulvføler. Dersom støpemassen i gulvet ikke har tilstrekkelig varmeledningsevne, så vil

Alt som kan gå galt...



Kabel ligger i direkte kontakt med varnehinder (PVC-rør). Side 12.

Kabel dekket av plast hindrer fullstendig omslutning av støpemasse. Side 12.

Porøs støpemasse har utilstrekkelig varmeledningsevne. Side 12.

Kabelen ligger for tett inntil veggen. Minste avstand til ferdig vegg skal være 3 cm. Side 11.

For tett c-c (5 cm gir 340 W/kvm ved 17W/m). Side 12.

forskjellen i temperatur mellom kabelens ytre kappe og føleren bli stor. Årsaken til dette er at støpmassen isolerer og det er vanskelig for varmen å nå frem til føleren som ligger et stykke unna varmekabelen. Dette skjer allikevel når temperaturforskjellen er stor nok (varmetransport skjer ved forskjell i temperatur mellom to steder).

Overoppheting

Varmekabler, som andre kabler, har lederisolasjon og ytre kappe beskyttelse i ulike plastmaterialer. Disse plastmaterialene er tilsatt "stabilisatorer" som hjelper til med å holde plastmaterialene myke og fleksible, og er med og sikre lang levetid for kablene. Stabilisatorene brytes imidlertid ned etter som tiden går, og jo høyere driftstemperatur, jo raskere går nedbrytingen. Til slutt (og forhåpentligvis lenge etter forventet levetid) vil ytterkappen sprekke ved den minste bøyning av kabelen. Innholdet (resten) av stabilisatormengden i en ytterkappe kan brukes for å slå fast ca. hvilken driftstemperatur det har vært på kabelen.

Våtrom og gulvmembran

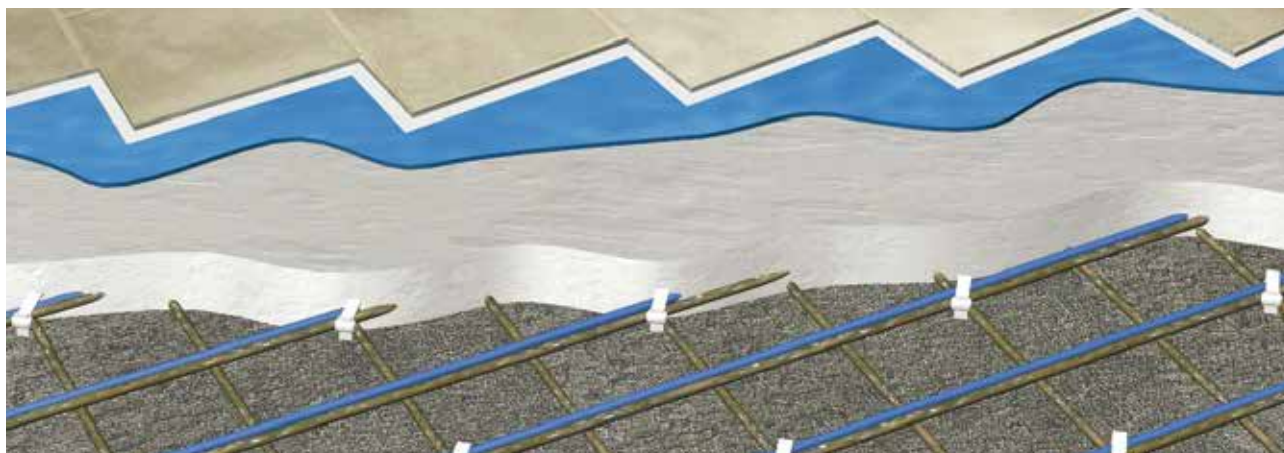
De fleste tilfeller av funksjonssvikt på varmekabel finner sted i bad og andre våtrom. Dette er rimelig, all den tid det er lengst tradisjon for å legge varmekabler i slike rom, og fordi det her legges relativt høy effekt, ofte 130W/kvm – 150W/kvm. Dersom støpmassen her har for dårlig varmeledningsevne, så vil temperaturen på kabelen kunne bli høyere enn den er beregnet for. Skulle ytterkappen på en varmekabel sprekke som følge av overoppheting, så er risikoen høy for at det trenger vann inn i kabelen, i hvert fall i våtrom med bunnmembran. I henhold til våtromsnormen og byggforskriften er det tillatt å benytte både toppmembran og bunnmembran i våtrom, men Nexans' anbefaling er toppmembran. Vær også oppmerksom på at enkelte støpmasser krever bruk av toppmembran. Er det brukt bunnmembran, så vil gulvet, når det dusjes direkte på, uansett være mettet av vann, og i kombinasjon med såperester etc. oppstår det et svært korrosivt (alkalisk)

miljø nede i gulvet. Varmekabelen tåler alkalisk miljø under normale driftsforhold, men blir den skadet eller får sprekker på ytre kappe i en slik situasjon, vil korroderende og elektrisk ledende vann komme i kontakt med skjerm/jordleder og kabelens kjerne, og materialene innenfor ytre kappe vil nedbrytes/korroderere over tid. Vann vil også "vandre" på innsiden av kabelen, og den er da i realiteten ødelagt og ikke mulig å reparere. I slike tilfeller må det legges helt ny kabel (og gulv) for igjen å få varme i gulvet.

Vær varsom

Selv om varmekabler er mekanisk sterke, så er det likevel viktig å gå frem på en slik måte at de ikke skades under installasjonen. Her må alle fagdisipliner som er involvert i byggeprosessen være påpasselig med å unngå, i størst mulig grad, å trå på kabelen, sørge for at spisse gjenstander ikke mistes og treffer kabelen, eller gjør andre ting som kan påføre kabelen kade. Har den blitt skadet, så er en perfekt installasjon og innstøpning for øvrig til liten hjelp.

Ofte stilte spørsmål



Hvilke krav stilles til varmeledningsevne?

For tradisjonell Portland sementbasert mørtel (f.eks. B20) er minimumskravet 1,0 W/mK, mens for avrettingsmasser og andre spesialmørtler er kravet minimum 0,6W/mK og maks 3 cm. støpetykkelse. For tykkere gulv er kravet det samme som for tradisjonell Portland sementbasert mørtel. I støpemasser med varmeledningsevne større enn 1,0 W/mK kan varmekabler med metereffekt 17W/m og installasjon opp til 150 W/m² benyttes. I støpemasser med varmeledningsevne under 1,0 W/mK anbefales å bruke varmekabler med metereffekt 10W/m og installasjon under 100W/m².

Hvor tynt kan jeg støpe?

Minimumskrav til overdekning er 5mm dersom overdekning er fliser. I alle andre gulvtypene er minimumskravet 10 mm. Dersom det er fare for svikt i gulvet vil mange leverandører av støpemasse anbefale minimum 20mm total tykkelse, uansett overdekning.

Hvor tykt kan jeg støpe?

Grunnet termisk treghet, og fordi det kan være utfordrende å komprimere skikkelig, anbefales maks støpetykkelse 6 cm.

Gjelder garantien dersom jeg støper 7 cm?

Ja, dersom støpemassen er komprimert slik at minimum varmeledningsevne er oppnådd, så gjelder garantien selv om det støpes tykkere enn 6 cm.

Kan MILLIMAT® legges direkte i flislim?

Ja, men det anbefales å bruke flytstøp først, og så flislegging etterpå. Dette for å sikre at det ikke oppstår luftlommer i flislimet, noe som vil redusere varmeledningsevnen til limet.

Hva er minste avstand mellom varmekabel og vegg?

Normalt vil avstand fra vegg være ½ c-c, og i innendørs installasjoner vil det være kvadratmetereffekten som avgjør hvilken c-c kabelstrengene legges ned. Varmekabelen skal uansett legges minimum 3 cm fra ferdig vegg for å sikre at det er tilstrekkelig støpemasse mellom kabelen og varmehinder (veggen).

Hva er minste avstand mellom varmekabel og sluk?

Minimumsavstand mellom varmekabel og sluk er 5 cm. I et lavtbyggende gulv (mindre enn 3 cm tykt) kan avstanden gjerne økes opp mot 10 cm.

Kan jeg legge varmekabler sammen med vannrør for vannbåren varme?

Ja, men varmekablene må legges med avstander som følger: Kryssende rør/kabler - minimum 5 mm avstand; parallelle rør/kabler - minimum 3 cm. avstand. Det samme gjelder avløpsrør.

Er det tillatt å bruke støpemasser som inneholder tilsetninger?

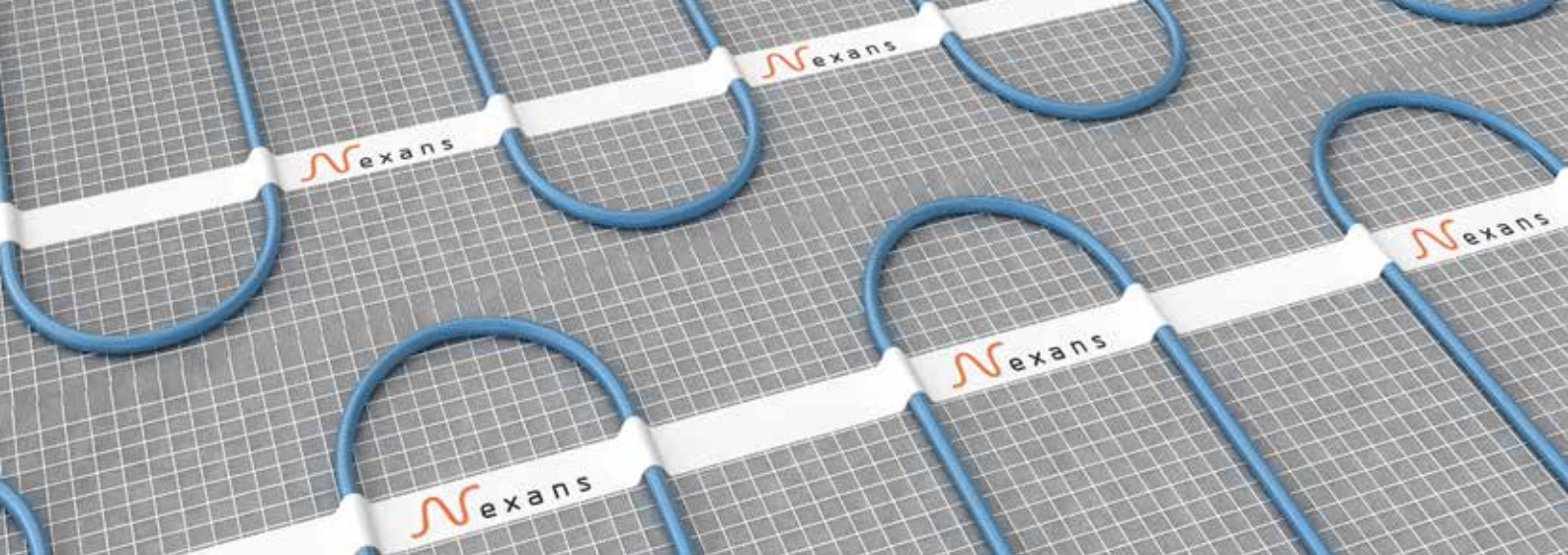
Støpemasser som inneholder glassfiber som fungerer som forsterkning/armering er tillatt så lenge støpemassen oppfyller krav til varmeledningsevne. Støpemasser som inneholder isoporkuler eller lignende er ikke tillatt, da disse ikke vil oppfylle krav til varmeledningsevne. Stålfiberarmert støpemasse godkjennes heller ikke, da metallfibre kan skade ytterkappen på varmekabelen.

Godkjenner Nexans bruk av jordfuktig støp?

Ja, all den tid den komprimeres godt, slik at den ferdige støpemassen, når den er tørket og herdet, oppfyller krav til varmeledningsevne. Dette er en utfordrende støpemasse å jobbe med, og Nexans anbefaler den ikke.

Kan jeg slå på varmekablene for å få støpen til å tørke raskere?

Nei! Støpen skal tørke og herde naturlig, og en påskynding av denne prosessen vil gi en støpemasse av lavere kvalitet, både med hensyn til styrke og varmeledningsevne.



Nexans Norway AS er ledende leverandør av kraft-, tele-, installasjons- og varmekabler i Norge, og er blant verdens ledende innen offshore-kontrollkabler og høyspente sjøkabler.

Med om lag 1 600 ansatte og 3 fabrikker i Norge, har vi en solid forankring i norske lokalsamfunn.

Hvordan Nexans jobber med bærekraft i Norge

Våre ulike kabelløsninger går gjennom luft, på havbunnen, mellom ulike konstruksjoner og inne i bygninger. De finnes i de fleste transportmidler, i industrien og til og med i menneskekroppen. De finnes bokstavelig talt over alt. Nettopp derfor er det viktig for oss å sikre at løsningene våre er bærekraftige.

Vi utvikler løsninger og produkter som skal holde lenge og fremtidsrettet slik at våre kunder er best mulig stilt for å oppfylle høye krav og regelverk.

Nexans Norge er en del av et globalt konsern og vi skal bidra til carbon nøytralitet. Det er bare et av våre mange ambisiøse bærekraftsmål.

For mer informasjon, se våre nettsider.

Nexans Norway AS

www.nexans.no