

NORMARKSERIE C

- C-01 GATEVARME – KRAV
- C-02 KABLER- OG LEDNINGSANLEGG I ELLER LANGS OFFENTLIG VEI

GATEVARME – KRAV / 1

Generelt om gatevarme

Gatevarme kan være elektrisk eller vannbåren. Med vannbåren gatevarme kan overskuddsenergi, spillvarme eller annen lavtemperatur-energi benyttes, og anbefales for å spare driftsutgifter og miljø. De etterfølgende retningslinjer er følgelig for vannbåren gatevarme. Elektrisk gatevarme vil være bundet opp mot en del av disse retningslinjene, men også mot forskriftene for elektriske anlegg.

Hvor bør gatevarme benyttes?

Gatevarme skal benyttes på områder hvor det er vanskelig å drive maskinell snørydding, samt hvor det stilles høye krav til framkommelighet.

Retningslinjene gjelder alle gatevarmeanlegg som enten er kommunale eller fylkeskommunale, eller som er tilkoblet fjernvarmenettet i kommunen. Private anlegg kan få krav om å følge disse retningslinjer, dersom deler av anlegget dekker arealer for offentlig ferdsel, eller hvor kommunale eller fylkeskommunale anlegg er koblet sammen med det private anlegget.

Gatevarmeanlegg i offentlige arealer skal være adskilt fra private anlegg og arealer

EFFEKT

Effektbehovet må vurderes opp mot krav til hvor lang tid det skal ta fra snøfallet starter til anlegget begynner å smelte snøen (hvor mye snø tillater en at det legger seg før den begynner å smelte), hvor raskt skal snøen smelte og hvor lang tid det skal ta før bakken er tørr igjen. Trapper, ramper, kantstein og andre utsatte arealer skal ha høyere installert effekt.

Dimensjonerende og avgitt effekt skal være 270-300 W/m².

Restkapasitet

Det bør prosjekteres for at nye sentraler har 25% til restkapasitet.

Medietemperatur

For at anleggene skal kunne utnytte lavtemperaturvarme samt kunne tilknyttes fjernvarmens returside, skal de dimensjoneres for følgende temperatur ut fra sentral:

Tur temperatur: +35°C

Retur temperatur: +15-20°C

Temperaturfallet i sløyfene settes normalt til 15°C.

GATEVARME – KRAV / 2

Vannhastighet, trykkfall og rørlengde

Anbefalt vannhastighet i rørsøyfer: 0,5-0,8 m/s (min. 0,3 m/s)
Totalt trykkfall pr. rørsøyfe: 50-100 kPa
Dette indikerer en rørlengde på 220-250 meter ved bruk av ø25 mm rør.
Oppgitte nøkkeltall er ved bruk av 30% propylenglykol.

Varmemedium

For å sikre anlegget mot frost og korrosjon, skal rørsystemet fylles med glykolblandet vann. Det skal benyttes propylenglykol. Denne er biologisk nedbrytbar og uten skaderisiko ved normal håndtering og mindre utslipp. Alle komponenter (pakninger, ventiler, etc.) i anlegget skal tåle denne type glykol.

Det skal dokumenteres at valgt glykol er blandbar med typen glykol (MPG5 / Thermofluid) som er benyttet i BKs øvrige gatevarmeanlegg.

Jo lavere glykolandel i blandingen, jo lavere trykkfall og bedre varmekapasitet i mediet. Andel glykol skal være 30 %, som gjør anlegget frostsikkert ned til -13°C.

Medierør**RØRSLØYFER**

Det skal benyttes rør av type MELTAWAY PEX-rør eller tilsvarende, i trykkklasse PN6.

Som hovedregel benyttes dimensjon 25x2,3 mm (utvendig diameter 25 mm og godstykkelse 2,3 mm). For mindre flater kan rør med dimensjon 20x2,0 mm være aktuell.

Rørene skal ha god mekanisk styrke, slik at de tåler påkjenninger de blir utsatt for ved innstøping, nedgraving, etc.

Tilførselsrør

Nedgravde tilførselsrør skal være pre-isolerte og av plast eller stål. Pre-isolerte plastrør må tåle driftstemperaturer på +70°C ved 6 bar i kortere perioder, uten at levetiden på rørene reduseres. Alle rørdeler skal ha samme kvalitet (material/trykkklasse) som selve rørene.

Pre-isolerte stålrør skal benyttes dersom avstandene er store og grunnforholdene er dårlige.

Tilførselsrør som installeres innvendig i bygninger eller kulverter, skal være av stål. Alle rør og deler skal primes før isolering.

GATEVARME – KRAV / 3

Skjøting**RØRSLØYFER**

Alle rørsøyfer skal legges hele uten skjøter. Under ingen omstendighet skal det være skjøter på innstøpte rør. Dersom rørene må skjøtes, skal det benyttes skjøtekoblinger (lang type, samme fabrikat). For at koblingene skal ha mulighet for å bevege seg, skal de legges i sand eller ved innstøping omvikles med cellegummi. Alle skjøter skal måles inn og merkes av på tegning.

TILFØRSELSRØR

Stålrør sveises og flenses mot ventiler, plastrør, etc. Plastrør skal skjøtes med sveis eller flens.

Rørsøyfer – lengder, senteravstand, etc.

For å oppnå jevn avsmelting og temperatur på dekkeoverflaten, skal rørsøyfene legges med samme senteravstand. For rask respons ved endret varmebehov bør rørene ikke ligge for dypt, men for liten overdekning er uheldig mht. stripeeffekter og trafikkklaster på dekkeoverflaten.

Anbefalt leggedybde/overdekning: 100 mm
Anbefalt senteravstand: 250 mm

For trapper og andre områder hvor bruk av ø25 mm rør er vanskelig, kan det benyttes ø20 mm rør og mindre senteravstand for å oppnå samme effekt.

Nær og under kantstein og andre massive konstruksjoner skal rørene legges tettere for bedre smeltevirkning.

Det skal være separate kurser og fordelere for henholdsvis gangarealer, kjørearealer og plasser.

Alle rørsøyfer fra en og samme fordeler skal være like lange og ha samme trykkfall. Dermed fordeles varmeavgivelsen på beste måte uten strupeventiler. For større system med flere fordelere balanseres systemet ved at trykkfallet i rørsøyfer, fordelere og tilførselsrør beregnes.

Rørsøyfenes innbyrdes lengde kan variere inntil 5-10% fra samme fordeler uten at balansen påvirkes. Detaljprosjektering av rørsystemet (rørsøyfer, fordelere, tilførselsrør, etc.) utføres av leverandør som oversender grunnlaget til BK for gjennomgang før bygging/utførelse.

Rørsøyfene skal legges slik at hvert annet rør er tur og retur.

Sløyfer skal være trykkprøvd, og stå under trykk ved omfylling eller innstøping.

GATEVARME – KRAV / 4

Rørsløyfer i asfalt- og betongdekker**ASFALTDEKKER**

I veibaner skal rørsløyfer legges i kjøreretningen, for å unngå oppsprekking av asfalten. Ved asfaltering må rørene gjennomspyles kontinuerlig med kaldt vann, og det må være overtrykk i rørene. Asfaltens temperatur må ikke overstige +120°C.

Betongdekker

Rørsløyfer kan festes med strips/tråd direkte på armeringen i betongdekker, men det må påses at skarpe kanter fra armeringsjern o.l. ikke ligger mot rørene. Ved innstøping skal rørene være væskefylte og ha innvendig overtrykk. Rørene skal i utgangspunktet ikke krysse ekspansjonsfuger.

Ventiler

Det skal ikke benyttes strupeventiler på rørsløyfene. Alle sløyfer skal ha stengeventiler av typen kuleventil som har fullt tverrsnitt ved åpen ventil, på både tur- og returkurs. Ventilene skal være for utendørs montering.

Strupe- og stengeventiler på tilførselsrørene skal plasseres lett tilgjengelige. Stengeventiler skal være av typen kuleventil og ha fullt tverrsnitt ved åpen ventil for dimensjoner DN<80 mm. Ventiler DN80 mm og større skal være av typen speldventil. Anlegget skal prosjekteres slik at hver kurs kan stenges av og trykkprøves.

Fordelere

Messing, utvendig galvanisert stål, rustfritt stål eller plast industrifordelere benyttes. De skal ha stusser for avtapping og lufting/påfylling. Fordelerne plasseres tilgjengelige for betjening i kum, skap eller innendørs.

Diameter og lengde på fordeler tilpasses antall kurser/rørsløyfer. Arrangementet av fordelere skal være slik at det er lett tilkomst for ventilbetjening og trykkprøving av hver rørsløyfe. Når fordelere er plassert i kummer, skal stenge- og strupeventiler på tilførselsrørene monteres i selve kummen.

Kummer med fordelere skal plasseres utenfor kjørearealer. Det skal være nok plass innvendig til at arbeider i kummen lar seg enkelt utføre.

GATEVARME – KRAV / 5

Avrenning fra oppvarmede arealer

Gatevarmeanlegget og fall på dekkeoverflaten må sikre avrenning for smeltevannet, til f.eks. overvannskum. Overvann fra oppvarmede arealer skal ikke kunne renne ut i uoppvarmet veibane e.l. Det må sørges for at iskant ikke dannes i ytterkant av det oppvarmede arealet.

Når overvann fra et oppvarmet areal skal til sluk via åpen renne, skal rørsløyfene legges tettere ved /under renner for å sikre at de alltid er åpne. Av samme grunn skal overvannsrenner, f.eks. ACO-DRAIN, ha rørsløyfer på begge sider i to høyder.

Fjernes overvann via sluk, skal rørene legges i en sløyfe rundt sluket. I tillegg må det være varmekabel i sluket.

Ligger overvannsledninger åpent eller det er fare for frost, skal det monteres utvendig, selvregulerende varmekabler. Rør og varmekabel skal så dekkes med egnet isolasjon.

Større planarealer må sikres god drenering av underliggende masser, dersom toppdekket ikke er tett. Dette for å hindre at dekket blir liggende å flyte pga. store mengder smeltevann i massene, spesielt på betongdekker.

Betongdekker (lokk) over underliggende arealer skal ha fall på min.1:60 mot sluk. Dette gjelder dekket som membranen er lagt på.

Alle overvannsledninger fra oppvarmede gatearealer skal ha frostfritt avløp.

Komponenter i teknisk rom

Teknisk rom skal være plassert lett tilgjengelig, med direkte adgang uten trapper. Vann og avløp skal være installert i rommet.

Gatevarmeanlegget skal være skilt med egen varmeveksler fra fjernvarmenettet eller byggets varmeanlegg. Det skal benyttes platevarmeveksler. Kapasiteten på veksler skal kunne økes med 25%.

Videre skal det være installert luftutskiller/mikrobobleutskiller og slamutskiller. Luftutskilleren skal plasseres på sugesiden av pumpen. Det kan benyttes en kombinert mikroboble- og slamutskiller type Spirovent Dirt eller tilsvarende.

Anlegget skal ha ekspansjonskar, blandekar og pumpe for påfylling av vann/glykol. Det skal være oljefylte manometre på hver side av varmevekslere, utskiller og pumper.

Trykkføler for lekkasjeovervåkning og som gir signal til driftskontrollsystemet, skal være installert.

Alle gatevarmesentraler skal ha egen energimåler og styringsautomatikk.

Pumper skal utstyres med frekvensomformere/mykstartere for å hindre trykkstøt.

GATEVARME – KRAV / 6

Trykkprøving

Alle rør skal være trykkprøvde før omfylling. Rørene skal trykkprøves med 6 bar (6 kg/cm²) vanntrykk. Ved omfylling skal rørene stå med trykk tilsvarende driftstrykket ved ferdig anlegg.

Rør som skal støpes inn, skal stå under trykk (6 bar) i minst 1 time uten at trykket faller før innstøping. Ved utlegging av armering oppå rørene skal trykket være minimum lik driftstrykket.

Trykkprøving varsles til byggherren på forhånd, og protokoll skal utarbeid.

Automatikk og regulering

Anlegget har egen energimåler og styring, og skal være tilknyttet BKs web-baserte driftskontrollsystem.

For optimal drift og minimering av energiforbruk/driftskostnader ved å holde arealer frie for is og snø, skal anlegget styres automatisk ved bruk av reguleringsutstyr av type Aiwell Control 3000 (5000) eller tilsvarende.

Snøsmelteanlegget skal også kunne slås av/på manuelt og være tidsstyrt. Reguleringsutstyret består av en sentralenhet samt værstasjon med bakkefølere, luftføler og snø-/rimføler (sniffer) som sammen styrer og kontrollerer energibehovet til et minimum.

Snøsnifferen plasseres fritt på yttervegg, slik at snøfallet treffer føleren. Den registrerer raske temperaturendringer i uteluften som normalt indikerer kommende nedbør. Anlegget kan dermed komme i drift før selve snøfallet, og responstiden reduseres. Riktig plassering av følere i dekket er avgjørende for en best mulig regulering av anlegget. Kabler til bakkefølere legges i egne trekkerør.

DV instruks og merking

Det skal leveres to eksemplarer av drifts-/vedlikeholdsinstruks (DV-instruks) for anlegget. DV-instruksen skal ligge til grunn for opplæringen. I tillegg skal anlegget gjennomgå med driftspersonalet med henblikk på opplæring.

Gatevarmeanlegget og tilhørende tegninger skal merkes etter bygningsdeltabellen. Det skal benyttes merker av type FLO-CODE eller tilsvarende. Alle rørsøyfer skal merkes.

Ved kobling mot et eksisterende varmeanlegg skal merkingen tilpasses det eksisterende anlegg.

GATEVARME – KRAV / 7

Anlegget skal dokumenteres med:

- Tegninger og beregninger
- Som bygget tegninger/bilder
- Bilder tatt før omfylling /overdekning av rør
- Innmåling av rørsløyfer
- Merking av komponenter, rørsløyfer og tegninger
- Tekniske datablader
- Trykkprøvingsprotokoll
- Innreguleringsprotokoll

Dokumentasjon skal leveres på både papir og digital form (sløyfetegninger på dwg-format).

Overlevering

Ved overlevering av anlegget skal:

- DV-dokumentasjon overlevert (senest 3 uker før)
- Anlegget oppfylt, igangkjørt, testet og fritt for luft
- Innregulering utført

**KABLER- OG LEDNINGSANLEGG
I ELLER LANGS OFFENTLIG VEI / 1**

Begrepet «kabler og ledninger» omfatter tekniske anlegg som vann- og avløpsledninger, fjernvarme, el-, tele-, styrings- og tv-kabler. Det inkluderer videre kabler og ledninger som kan være nødvendig for veiens funksjon.

Bærum kommune har vedtatt Standard abonnementsvilkår for vann og avløp, tekniske- og administrative bestemmelser utgitt av Kommuneforlaget på vegne av KS. VA-Norm for Bærum kommune er et supplement til disse. Bærums VA- avdelingen må kontaktes for spørsmål vedr. VA, tilkobling av til eksisterende VA- anlegg m.m.

Regulering

Forholdet mellom offentlige veier og kabel/ledningsanlegg av ulike slag reguleres gjennom vegloven av 21. juni 1963. Den slår fast at kabel- og ledningsanlegg ikke uten tillatelse må legges over, under, langs eller nærmere enn 3 m fra veikant, eventuelt i større avstand i henhold til § 32. Reglene i § 32, første ledd, gjelder også hvis det i annen lov er gitt anledning til å føre kabler og ledninger over, under eller langs offentlig vei.

Tillatelse etter § 32 gis av veisjefen for riks- og fylkesveier og av formannskapet for kommunale veier. For kommunale veier i Bærum er denne myndigheten delegert til Kommunaltekniske tjenester, avdeling Vei og trafikk. Av hensyn til trafikksikkerhet og trafikkavvikling vil visse veityper være belagt med spesielle restriksjoner når det gjelder fremføring av kabler og ledninger. Dette gjelder spesielt veier med høyt fartsnivå og/eller store trafikkvolum.

Vilkår for bruk av kommunal veigrunn til kabel- og ledningstrase: Bruk av kommunal veigrunn til kabel- og ledningstraséer forutsetter at anleggene er behandlet av veimyndigheten i kommunen, og vurdert ut fra en helhetsvurdering av hele kabeltraséen. Kabel- og ledningseiere får ingen rettigheter over veigrunn utover rett til å ha kabler og ledninger liggende på avtalt vilkår. Kabel- og ledningseiere kan ikke stille krav til kvalitet eller utbedring i veiinnretninger.

Det må skrives erklæring for etablering av kabler i eller nær offentlig vei, bro og kulvert jf. veilovens § 32. Kabler og ledninger i og langs det kommunale veinettet skal legges slik at de er til minst mulig sjenanse og ulempe for veimyndigheten.

Der kabler må krysse vei kan veimyndighet kreve ekstra trekkerør. Veimyndigheten kan pålegge ledningseier å legge sin ledningstrasé til slike trekkerør. Ledningseier/ tiltakshaver som etablerer ekstra trekkerør skal levere innmåling til veimyndigheten. Veimyndigheten vil bekoste, eie og forvalte de ekstra trekkerørene i samsvar med ledningsforskriftens §16.

**KABLER- OG LEDNINGSANLEGG
I ELLER LANGS OFFENTLIG VEI / 2**

Trasévalg skal fastsettes i samråd med veiholder. Generelt bør kabler og ledninger i et område ikke spres for mye, men konsentreres til avgrensede områder. Kabler og ledninger bør i størst mulig grad legges i adkomstveier og gangveier og bør holdes unna samleveier. Dersom det likevel er nødvendig med kabler og ledninger i samleveier bør kjørebanen holdes fri for kabler og ledninger. Framføringen av kabler og ledninger skjer på den siden av veien det er hensiktsmessig ut fra stedlige forhold. Ved brede veier med stor trafikk kan det være aktuelt å legge to sett ledninger og kabler, ett på hver side, for å unngå kryssing. Kabel- og ledningseiere skal samordne sine anlegg i KGRAV og benytte samme kabeltrasé.

Under planleggingen plikter tiltakshaver slik å sørge for at planene koordineres med andre ledningseiere som måtte ha behov for å gjøre endringer i sine anlegg samtidig. Det skal alltid dokumenteres at slik samordning er ivaretatt. For nye lednings- og kabelanlegg og rehabilitering av større deler av eksisterende anlegg kreves det utarbeidet planer/beskrivelser for tiltaket med nøyaktig angivelse av anleggets planlagte beliggenhet.

Kabler skal ikke legges eller planlegges lagt nærmere kommunens vann- og kloakkledninger enn det som er gjeldende i henhold til enhver tids godkjente retningslinjer i kommunens VA-norm: <http://va-norm.no/>. Dersom det på grunn av store kostnader eller på annen måte er nødvendig å legge kabelføringene nærmere enn hva som er beskrevet i ovennevnte retningslinjer, skal dette være godkjent av kommunens VA- ansvarlige.

Vilkår

Den enkelte kabel- og ledningseier skal sørge for å kunne påvise eksakt beliggenhet av sine installasjoner og fremføringsledninger i veigrunn når veimyndigheten krever det. Kabel- og ledningseiere har risikoen for skader på tredjemanns eiendom og for tredjemanns tap og ulemper som følge av arbeider i forbindelse med legging eller fjerning av kabler og ledninger i veigrunn.

Veimyndigheten kan ikke holdes ansvarlig for skader som tredjemann påfører kabel- og ledningsanlegg i vei. Kabel- og ledningseier har kostnadsansvar for skader på veiinnretning som følge av nedleggingsarbeider og senere tilleggsarbeider. Kabel- og ledningseiere har kostnadsansvaret for flytting/forsterkning eller andre tiltak på sine anlegg når dette skyldes veiholders behov. Kabel- og ledningseier plikter å varsle veiholder før det gjennomføres vedlikehold eller utbedringer på anlegget. Kabel- og ledningsanlegget må være dimensjonert for å tåle ordinær drift og vedlikehold av veien.

Veiholder er ikke erstatningsansvarlig for skade på kabler og ledninger som følge av drift og vedlikehold av vei. Ved eventuell uaktsomhet følger veiholder erstatningsansvar av alminnelige erstatningsregler. Ansvarer omfatter ikke avledet skadefølger. Ansvarer for veiholder utløses ikke når kabel- eller ledningsanlegget er plassert annerledes enn

KABLER- OG LEDNINGSANLEGG I ELLER LANGS OFFENTLIG VEI / 3

fastsatt uten at det er gitt særskilt tillatelse til slik plassering. Det vises for øvrig til Reglement for graving, arbeider og annen bruk av kommunal vei- og gategrunn.

Utførelse

Utførelse av kabler og ledninger: Grøftetverrsnitt, leggesbeskrivelse og endelig plassering i veiprofilet skal godkjennes av Veimyndigheten. Det skal brukes trekkerør for kabelkryssing av vei, disse omfylles med finpukk. Ved nyanlegg eller utbedring av eksisterende vei bør det framtidige behov for kryssing med kabler og ledninger, samt krysningspunktene lokaliseres vurderes. Kabelkanaler/-rør som legges i veioppbyggingen skal stikke min. 1 m utenfor veiskulder, slik at det ikke skal være nødvendig å grave i selve veibanen for å finne enden på kanalen/rørene når veien er breddeutvidet. På veier med høyt fartsnivå eller høy trafikkbelastning vil det normalt ikke bli gitt adgang til oppgraving. Dette må tas hensyn til ved prosjektering av nye kabel- og ledningsanlegg. Boring og/eller trykking av rør under veiens overbygning blir derfor anbefalt. Ved prosjektering i sentrumsområder må det tilstrebes å benytte fellesanlegg til kabler og ledninger, enten i form av kanaler eller gangbar kulvert.

VA-Ledninger

Ved nyanlegg i kommunale veier skal overvannsledningen dimensjoneres for også å tjene veiens behov for drenering og vannavrenning. I utbygde områder må det rettes søknad til kommunens VA-ansvarlige for eventuell tilkobling til veisluk. I områder med liten avløpskapasitet på overvannsledningen/fellesledningen kan det ikke påregnes å få tilkoble nye veisluk. Eventuelt må lokal overvannsdisponering vurderes.

Drensledningen som skal tilkobles VA-ledninger skal godkjennes av kommunens VA-ansvarlige.

Omlegging eller fornyelse av stikkledninger skal forsøkes koordinert med omlegging av hovedledninger for vann og avløp eller større veiarbeider, og omvendt. Ved nyanlegg av hovedledninger bør det for regulerte ubebygde tomter medtas stikkledninger med stoppekran.

Kabelanlegg

Ved større tiltak på vei kan veimyndigheten kreve at eventuelle luftstrekk langs veien legges om til felles kabelgrøft. Ved kryssing av offentlig vei skal alle luftstrekk ha en høyde over kjørebane i ugunstigste tilfelle som minimum tilsvarer krav satt i gjeldende regelverk. For kryssing av vei med høyspenningsluftstrekk har Norges vassdrags- og energidirektorat utarbeidet spesielle bestemmelser. Oppsetting av stolper/master innvirker på disponeringen av veiens tverrprofil.

**KABLER- OG LEDNINGSANLEGG
I ELLER LANGS OFFENTLIG VEI / 4**

Trafikksikkerhet og veivedlikehold skal vurderes ved plassering av stolper/master. Disse skal plasseres på veigrunn ved reguleringslinjen i henhold til sonekart tabell 2.2, hvor soneinndeling for vedlikeholdsareal fremgår. Plasseringen er mellom 1,5 – 2,25 m fra asfaltkant. Ved bruk av kabelkanaler må faren for ujevne setninger i kjørebane søkes redusert ved å bruke avlastningsplater eller økt overdekning.