



RANA KOMMUNE

Frostsikring, Rana

Teknisk kravspesifikasjon

Bydrift – Vann og avløp

Rev 03, 24.03.2020

Innholdsfortegnelse

1	Revisjon	2
2	Formål.....	2
3	Klimadata.....	2
4	Dimensjonering	2
4.1	Unntak	2
4.2	Krav til isolasjonsmateriale.....	3
4.3	Isolasjon av ledningstrase	3
4.3.1	Utbredelse og tykkelse for horisontal isolasjon	3
4.3.2	Kasseisolasjon.....	4
4.4	Isolasjon av vannkum	4
5	Spill og overvannsinstallasjoner	5

1 Revisjon

Revisjon	Dato	Beskrivelse
01	21.06.2019	Første utgivelse
02	27.08.2019	Oppdatering – frostfri sone
03	24.03.2020	Oppdatering – spillvann og overvann

2 Formål

Krav til frostsikring av vannledninger er et tillegg til va-norm for Rana Kommune og skal sikre at nye og ombygde ledningsanlegg frostsikres slik at driftsproblemer unngås.

Spesifikasjonen gjelder for vannledningsanlegg i landtrase. Rana Kommune praktiserer stikkledninger i kum, hvor hver enkelt boligs stikkledning føres sammen med hovedledningen frem til det punkt der man passerer boligens tomtegrense. Pga. dette er behovet for isolering større enn dersom kun hovedledningen hadde gått i traseen. Dette skyldes at hovedledningens volum/innfrysningstid samt kontinuerlige strømning gjør disse vesentlig mer robuste for frost enn stikkledningene. I tillegg til beskyttelse mot innfrysing av vannledninger gjelder spesifikasjonen også for VA-ledninger som legges i telefarlige masser. I slike tilfeller tillates det ikke at frosten trenger ned under ledningene. Det skal alltid benyttes telefrie masser til omfylling av kummer.

Kravene i denne spesifikasjonen er basert på Per Gundersen "Lett kommunalteknikk", 2006 og VA-miljø blad nr. 109 : «Frostsikring av va ledninger og kummer»

3 Klimadata

For beregning av frostsikring skal det for anlegg i Rana normalt legges til grunn en frostmengde, $F_{100}=31\ 000\ t\ ^\circ C$ og årsmiddeltemperatur på $3.3\ ^\circ C$ (ref. Byggforsk 451.021, 2012). I områder hvor det ikke ryddes snø kan det legges til grunn en midlere snødybde på 0.2 m, og dermed en halvering av frostmengden ($F_{100}=15\ 500\ t\ ^\circ C$).

4 Dimensjonering

4.1 Unntak

Retningslinjene i denne spesifikasjonen kan fravikes der det er spesielle forhold som reduserer risiko for frostproblemer. Dette gjelder:

- Trase med kun hovedledning
- Trase i snødekt terreng
- Trase med spesielt høy varmetilførsel i form av
 - Egenvarme
 - Ledninger under bygninger

- Ledninger med varmekabel
- Ledninger som ligger i trase med fjernvarmerør eller elektriske kabler med høy effekt.

I slike tilfeller kan bruk av isolasjon reduseres eller elimineres etter beregning godkjent av kommunens representant. Beregningen skal være basert på metode som benyttet i Per Gundersen "Lett kommunalteknikk – Blad fra Byggforskserien", 2006 og VA-miljø blad nr. 109 : «Frostsikring av va ledninger og kummer»

4.2 Krav til isolasjonsmateriale

Isolasjonsplater skal være i trykkfast utforming, med minimum kortidslast 300 kN/m². Høyere trykkfasthet skal benyttes dersom overfyllingshøyden er mindre enn 250 mm. For å bruke verdiene i denne spesifikasjonen skal varmeledningsevne skal være 0.034 W/m K eller lavere (ekstrudert polystyren, XPS). Dersom det benyttes materialer med høyere varmeledningsevne må tykkelse og bredde av isolasjonslaget beregnes iht. "Lett kommunalteknikk" – blad fra byggforskserien.

4.3 Isolasjon av ledningstrase

Normalt skal det velges horisontal isolasjonsplate for isolering av ledningstrase. Der det er kostnadsbesparende kan det brukes isolasjonskasse eller trekke isolasjonen ned på en eller begge sider av ledningene for å redusere grøftbredden/unngå sprenging av bergrabber e.l. Isolasjonsbehovet analyseres spesielt dersom en slik løsning velges.

Isolasjonen skal normalt plasseres rett over avrettet omfyllingsmasse, ca. 100 mm over vannledning. Der spillvannsledning legges i samme trase som vannledningen skal denne søkes plassert nærme vannledningen, og under isolasjonslaget. Varme avgitt fra spillvannsledning reduserer risiko for frostproblematikk. Tilsvarende er det viktig at stikkledninger plasseres under isolasjonslaget, og så nærme hovedledning som mulig.

4.3.1 Utbredelse og tykkelse for horisontal isolasjon

Bredde og tykkelse av isolasjonslaget hentes fra tabellene nedenfor:

- Tabell 4-1: Trase uten varmetilførsel – kun stikkledninger eller hovedledning med lav gjennomstrømning.
- Tabell 4-2: Trase med normal hovedledning og stikkledning.
- Tabell 4-3: Trase med normal hovedledning, stikkledning og spillvannsledning.

Tabell 4-1: Dimensjonering av isolasjon for løsmassetrase uten varmetilførsel (stikk / hovedledning med lav strømning).

Grøftemasser	Minimum overdekning med Grus/finpukk [m]		Minimum overdekning med leire/silt [m]	
	50 mm isolasjon	100 mm isolasjon	50 mm isolasjon	100 mm isolasjon
2.4	1.5<h<1.7	1.2<h<1.5	0.8<h<1.0	0.6<h<0.8
1.8	1.7<h<1.8	1.5<h<1.7	1.0<h<1.2	0.8<h<1.0
1.2 ^[1]	1.8<h<2.5 ^[1]	h>1.7	1.2<h<2.5 ^[1]	h>1.0
0.6 ^[1]	2<h<2.5 ^[1]	-	1.4<h<2.5 ^[1]	-
0 ^[2]	h>2.5 ^[2]	-	h>2.2 ^[2]	-

^[1] Minimum bredde i løsmassetrase med hovedledning er 120 cm. For stikkledningstrase kan 60 cm bredde benyttes så fremt krav til overdekning overholdes.

^[2]Isolasjon ikke nødvendig med denne overdekningen

Der det er en trygg og stabil tilførsel av varme fra andre ledninger i traseen vil krav til overdekning/isolasjon være mindre.

Tabell 4-2: Dimensjonering av isolasjon for trase med normal hovedledning og stikkledninger, 2 W/m

Grøftemasser	Minimum overdekning med Grus/finpukk [m]		Minimum overdekning med leire/silt [m]	
	50 mm isolasjon	100 mm isolasjon	50 mm isolasjon	100 mm isolasjon
Isolasjonsbredde [m]				
2.4	1.3<h<1.6	1<h<1.3	0.7<h<0.8	0.5<h<0.7
1.8	1.6<h<1.7	1.3<h<1.6	0.8<h<1.1	0.7<h<1
1.2 ^[1]	h>1.7	h>1.6	h>1.1	h>1
0	h>2.5 ^[2]	-	h>2.2 ^[2]	-

^[1]Minimum bredde i løsmassetrase med hovedledning er 120 cm

^[2]Isolasjon ikke nødvendig med denne overdekningen

Spillvansledning i traseen vil gi ekstra varmetilførsel, og kan redusere behovet for overdekning/isolasjon ytterligere.

Tabell 4-3: Dimensjonering av isolasjon for trase med normal hovedledning, spillvansledning og stikkledninger, 5 W/m

Grøftemasser	Minimum overdekning med Grus/finpukk [m]		Minimum overdekning med leire/silt [m]	
	50 mm isolasjon	100 mm isolasjon	50 mm isolasjon	100 mm isolasjon
Isolasjonsbredde [m]				
2.4	0.9<h<1	0.5<h<0.8	-	-
1.8	1<h<1.2	0.8<h<1.1	0.5<h<0.65	-
1.2 ^[1]	1.2<h<2.5	1.1<h<2.5	0.65<h<2.2	-
0	h>2.5 ^[2]	-	h>2.2 ^[2]	-

^[1]Minimum bredde i løsmassetrase med hovedledning er 120 cm

^[2]Isolasjon ikke nødvendig med denne overdekningen

Merk at redusert isolasjonsbehov som angitt i Tabell 4-2 og Tabell 4-3 forutsetter at stikkledninger plasseres godt under isolasjonslaget, og i umiddelbar nærhet av hovedledningene. Tilsvarende skal spillvansledningen plasseres slik at varme avgitt fra denne bidrar til å holde ledningssonen frostfri.

For sprengt grøft/fjellgrøft skal det tas spesielle hensyn. Fjell har høy varmeledningsevne, og dette vil gi behov for ekstra isolasjon for å sikre at frosten ikke trenger inn fra siden. Løsninger basert på at isolasjonen legges som en kasse rundt ledningene, evt. trekkes ned på en eller begge sider kan være kostnadseffektive. Frostsikringsløsning ved sprengt grøft fremlegges kommunens representant for godkjenning.

4.3.2 Kasseisolasjon

Kasseisolasjon kan benyttes for å unngå unødvendig bred grøftetrase. Ved bruk av kasseisolasjon legges retningslinjene i va-miljøblad nr. 109 til grunn.

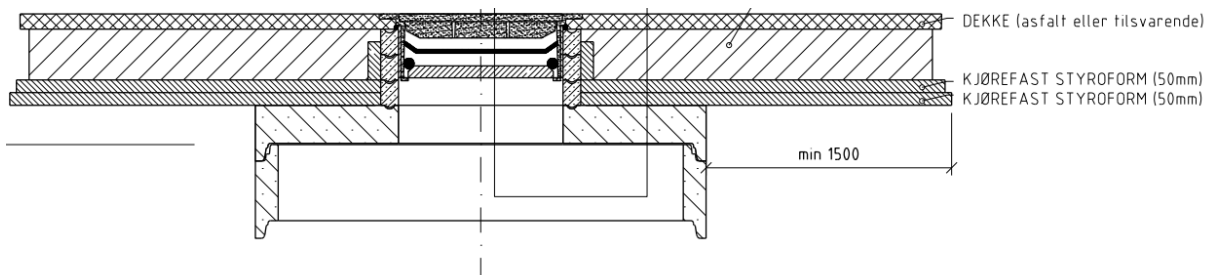
4.4 Isolasjon av vannkum

Kumisolasjon foretrekkes utført med isohatt (der det benyttes kjegle)/ horisontal isolasjon (der det brukes topplate), isolokk og forhåndsslisset xps montert vertikalt med strammebånd rundt sylindrisk del.



Det er imidlertid også tillatt med tradisjonell utførelse bestående av isolokk og horisontalt lagt markisolasjon. I slike tilfeller gjelder følgende:

- Det skal være minimum 300 mm overdekning på isolasjonslaget.
- Det skal benyttes dobbelt lag (100 mm) horisontal markisolasjon
- Utbredelse skal ikke være mindre enn 1500 mm fra kummens sylindriske del:
- Høyde på kumhals skal ikke overstige 50 cm.



5 Spill og overvannsinstallasjoner

Spill- og overvannsinstallasjoner skal normalt ikke isoleres. I felles trase skal spillvannsledning søkes lagt i nærheten av vannledningen, og under isolasjonslaget (se 4.3.1). Det skal likevel vurderes bruk av isolasjon for spill- eller overvannsinstallasjoner der det er særskilt risiko for frostproblematikk. Dette er her definert som:

- Spill- eller overvannsanlegg med lavere overdekning enn 1.5 m i områder som brøytes
- Spill- eller overvannsledning med fall mindre enn 10‰. Gjelder også pumpeledning
- Ledninger lagt i telefarlige masser.