



Snøsmelte- anlegg

Denne veilederen omtaler anbefalte løsninger og viktige forhold å hensynta under planlegging og gjennomføring av vannbårne snøsmelteanlegg.

02.april 2020

Innholdsfortegnelse

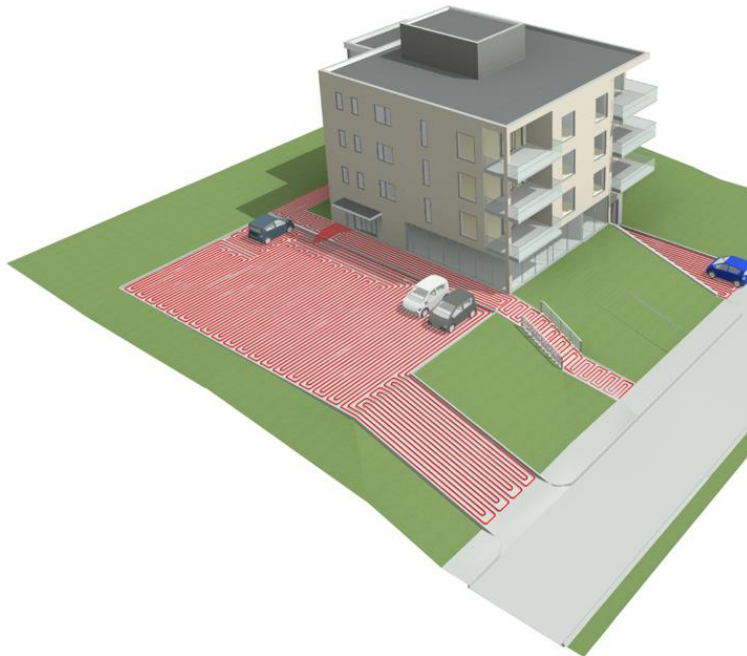
Snøsmelteanlegg	3
Planlegging og montasje	4
Forenklet systemskjema A	6
Forenklet systemskjema B	7
Forenklet systemskjema C	8
Prosess	9

Snøsmelteanlegg

Denne veilederen omtaler anbefalte løsninger og viktige forhold å hensynta under planlegging og gjennomføring av vannbårne snøsmelteanlegg på et overordnet nivå. Detaljplanlegging bør gjennomføres i tett dialog med fagfolk og beregnes og tilpasses hvert enkelt anlegg. Ta gjerne kontakt med Statkraft Varme for diskusjon av løsninger!

Snøsmelteanlegg reduserer risiko for fallskader, skader relatert til kjøring i f.eks. nedkjøringsramper og skader relatert til brøyting. Snøsmelteanlegg har et vidt anvendelsesområde som inngangspartier, veier, trapper, nedkjøringer, parkering, rundt avfalls nedkast, fortau, gangveier og parkanlegg.

Et vannbårent snøsmelteanlegg medfører en lavere driftskostnad enn andre alternativer som elektrisk snøsmelteanlegg og brøyting og strøing. Vannbårne snøsmelteanlegg som benytter fjernvarme som energikilde reduserer belastningen på el-nettet i motsetning til bruk av strøm.



Fjernvarme 75 kr/kvm/år	Strøm 100-150 kr/kvm/år	Brøyting 100 - 400 kr/kvm/pr
<ul style="list-style-type: none"> • Forutsigbarhet og lav energipris (75 øre/kWh, ingen effekttariff, med egen måler og bruk av fjernvarmens returledning) • Forutsetter god styring av anlegget og en returtemperatur på maks 30 °C • «Miljøprofil A» 	<ul style="list-style-type: none"> • Pris vil variere etter effektpådrag og prisreguleringer på el-nettet • Variabel energipris 150-200 øre/kWh • «Miljøprofil B» 	<ul style="list-style-type: none"> • Stor variasjon og usikkerhet • Store følgekostnader og ikke-målbare kostnader • Omfatter kun brøyting, strøing og feiing. I tillegg kommer rengjøring, reparasjoner og personskafer • «Miljøprofil D»

Forutsetninger:

Lik installasjonskostnad for vannbåren og elektrisk undervarme.
Kostnadsfri tilknytning til fjernvarmenettet.

Planlegging og montasje

Snøsmelteanlegg må legges på en måte som gir riktig effekt og god temperaturjevnhet. Det må påses at arealet og snøsmeltesløyvene har en utførelse som ikke resulterer i at det oppstår isterskler og at avrenning er ivarettatt.

Typisk oppbygging av konstruksjon vil være innstøpte snøsmelterør i kald asfalt/betong eller lagt i løse masser. Det henvises til de forskjellige leverandørenes montasjeveiledninger. Ved innstøping i betong må det tas hensyn til eventuelle støpefuger hvor rørene må beskyttes der fugene krysses. Ved asfaltering må rørene gjennomspyles kontinuerlig med kaldt vann på grunn av varm asfalt, evt. med glykolblanding ved fare for frost. Rørene må være væskefylt og trykksatte før arealene belastes. Asfalten må ha maksimum 8 mm steinstørrelse og ikke være varmere enn 120 °C.

Senteravstanden mellom snøsmelterørene varierer ut fra hvilken rørdimensjon man velger å legge og hvilken effekt man ønsker å oppnå! Det er viktig å huske at ulike dimensjoner vil gi ulik avgitt effekt og ulikt spesifikt trykktap i rørnettet, og at man tar dette i betraktning når man ser på lengder på snøsmeltesløyvene og ved dimensjonering av pumper. Det anbefales at man forsøker å oppnå lik lengde på snøsmeltesløyvene. Ofte velges en rørdimensjon på 25 mm og en senteravstand på 250 mm for å oppnå en tilstrekkelig effekt.

Fordeling av snøsmeltekurser skjer enten direkte fra fordeler /kundesentral i bygg, fordeler plassert i kum eller nedgravd fordeler.

Snøsmelteanlegg er trege systemer og normalt legges snøsmelterør uten markisolasjon. Dersom man ønsker raskere respons fra anlegget kan markisolasjon, med trykkfasthet dimensjonert for aktuell trafikkbelastning, velges. Man vil ikke kunne nyttiggjøre seg av jordvarme ved valg av markisolasjon, men dette kan benyttes dersom det forutsettes at anlegget slås av ved lave temperaturer. At anlegget slås av ved lave temperaturer er noe som bør gjøres pga. økonomi. Eksempelvis kan det være lange nedbørsfattige perioder, og da er det bortkastet energi å varme opp barasfalt.

Anlegget må planlegges og monteres med utluftingsmulighet. Dersom det benyttes diffusjonsåpne rør, er vakuumulfter den beste måten å kontinuerlig fjerne luft som diffunderer inn i væsken og vil dermed opprettholde god væskekvalitet. Det anbefales at anlegget utføres med stengemulighet for hver kurs på fordelerstokk slik at man kan detektere eventuelle lekkasjer på hver enkelt snøsmeltesløyfe.

Styring

Regulering av ønsket væsketemperatur skjer ved varmpådrag fra primærside (fjernvarme) av veksler som igjen styres av temperaturføler på sekundærside (snøsmelt). God styring er meget viktig for å oppnå ønsket økonomi i slike anlegg, det bør derfor styres av bakketemperaturfølere og værstasjon.

Det anbefales at anlegget utstyres med frostsikringsfunksjon (tre-veis ventil) som monteres mellom varmeveksler og sirkulasjonspumpe for å unngå skade på varmeveksler ved kaldstart. I tillegg anbefales montering av en ekstra frostsikring som stopper sirkulasjonspumpen ved en minimums temp på 2-5 °C til veksler.

Snøsmelteanlegg kan deles opp i flere separate soner. Det anbefales at hver sone har mulighet for individuell styring. Normalt skjer styring ved hjelp av en snøstat og/eller sensorer som måler både temperatur i bakken og sensor som måler temperaturen og fuktighet i luften. For å kompensere for at anlegget har en viss treghet, kan anlegget i tillegg styres ved hjelp av meteorologiske tjenester og utetemperatur- og kalenderstyring.

Temperatur

Dimensjonerende vanntemperatur for et snøsmelteanlegg er normalt en turtemperatur på 35 °C og en returtemperatur på 20 °C. Avvik fra disse temperaturene vil gi enten høyere eller lavere effekt.

Sirkulerende medium er vanligvis en blanding bestående av glykol og vann tilsatt korrosjonsinhibitor. Glykolandel skal ikke være høyere enn nødvendig, da høy andel glykol reduserer varmekapasitet, pumpekapasitet og overført effekt i varmeveksler. Glykolandelen må vurderes ut fra hvordan anlegget skal driftes (kontinuerlig eller start/stopp) og geografisk plassering av anlegget.

Det må sikres at vann og glykol er godt blandet før dette fylles i røranlegget. NB! Etylenglykol er helseskadelig og giftig og skal håndteres i henhold til sikkerhetsdatablad.

Glykolandel [%]	Frysepunkt [°C]
30	-14.6
35	-19
40	-24

Tabell 2: Glykolinnhold

Effekter

Normalt velges en effekt på ca. 250 W/m². Høyere effekt kan eksempelvis oppnås ved å redusere senteravstand, øke væsketemperaturen, benytte kortere sløfjelengder eller å øke vannsirkulasjonen (flow).

Anleggsutforming

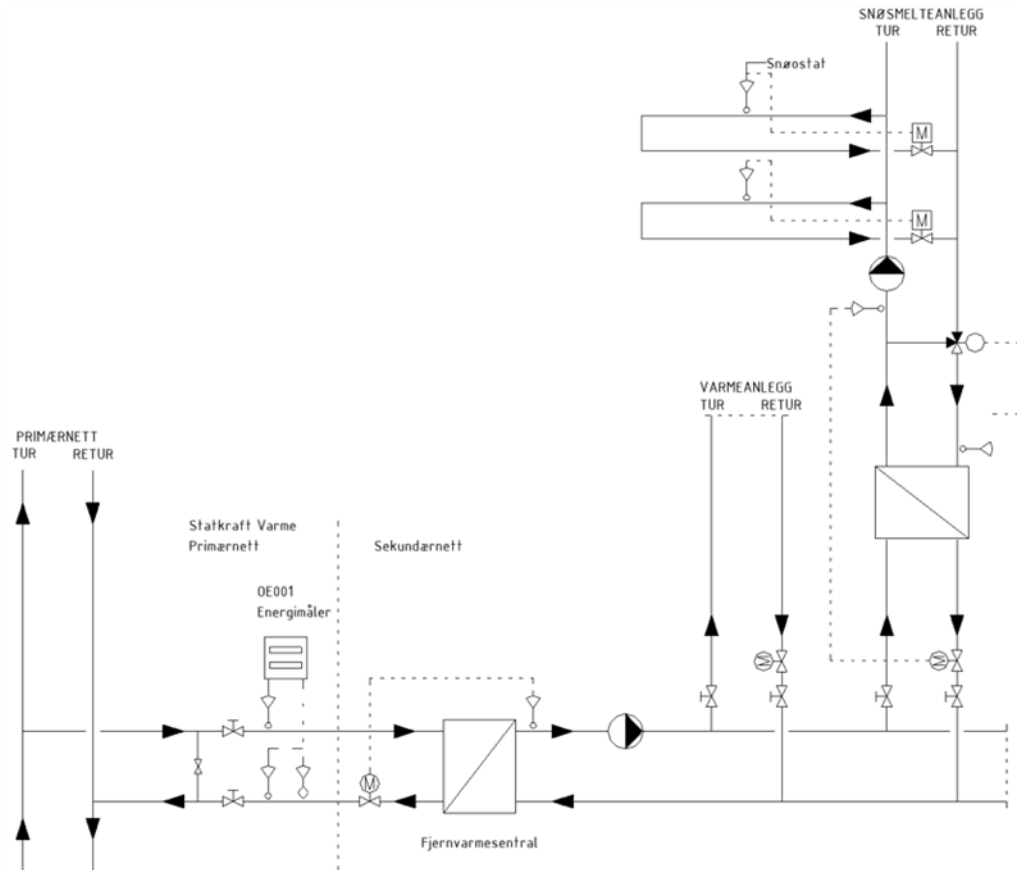
Statkraft varme har følgende anbefalinger knyttet til størrelse på snøsmelteanlegg og anleggsutforming. For omtalte arealer fra og med 200 m² og høyere, kreves det i utgangspunktet tilkobling på returledning for å oppnå høyeste rabatterte pris.

Snøsmelteareal	Anbefalt løsning
< 50 m ²	Vurder bruk av elektriske varmekabler eller brøyting.
50-200 m ²	Snøsmelteanlegget tilkobles kundens sekundærside med felles måling som for øvrig varmeanlegg i bygget (ikke egen tariff for snøsmelteanlegg).
200-1000 m ²	Snøsmelteanlegget tilkobles egen veksler på eksisterende kundesentral med egen måler og tariff for snøsmelt.
> 1000 m ²	Snøsmelteanlegget tilkobles en egen kundesentral med egen måler og tariff for snøsmelt.

Tabell 3: Anbefalte løsninger opp mot areal med snøsmelteanlegg. Nivåene er ikke eksakte, men ca. nivå på antatt optimal løsning.

Forenklet systemskjema A

Snøsmelteareal 50-200 m² (ca. arealmål)



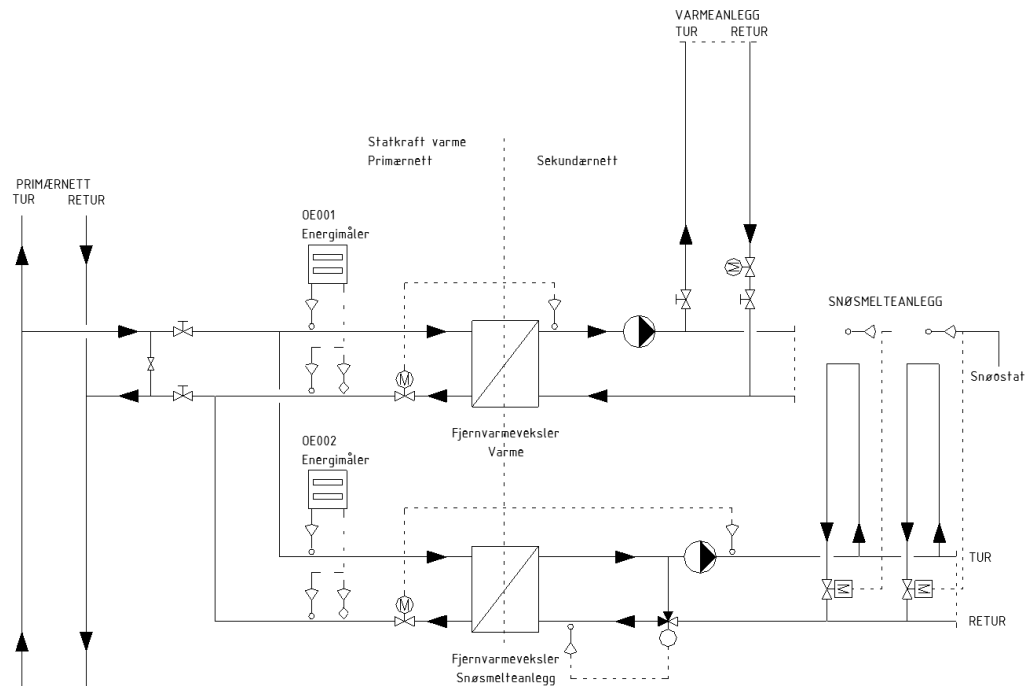
Snøsmelteanlegget tilkobles kundens sekundærside med felles måling og standard tariff for både snøsmelteanlegg og øvrig varmeanlegg.

Dersom det velges en løsning med trykløs hovedfordelerstokk, må kurspumper etableres.

Frostsikring av varmeveksler ivaretas ved å ha temperaturmåling av returtemperaturen på både glykolsiden og vannsiden i kombinasjon med stopp av glykolpumpe og økt varmepådrag.

Forenklet systemskjema B

Snøsmelteareal 200-1000 m² (ca. arealmål)

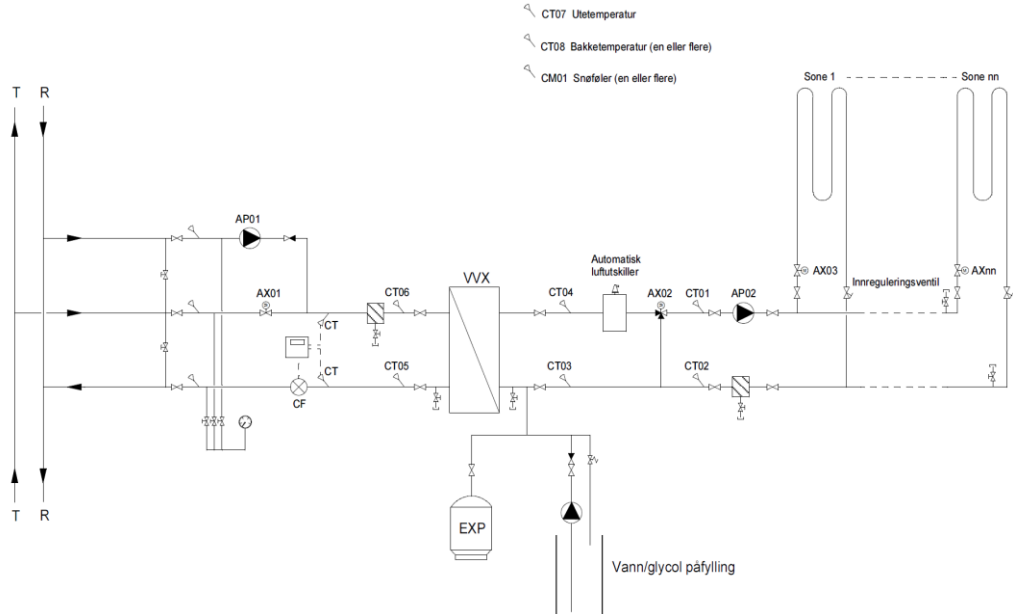


Snøsmelteanlegget tilkobles egen veksler på kundesentral med egen måler og tariff for snøsmelt. Løsningen gir mulighet for å ta i bruk returvarme på primærside av fjernvarmeveksler.

Frostsikring av varmeveksler ivaretas ved å ha temperaturmåling av returtemperaturen på både glykolsiden og vannsiden i kombinasjon med stopp av glykolpumpe og økt varmepådrag.

Forenklet systemskjema C

Snøsmelteareal >1000 m² (ca. arealmål)

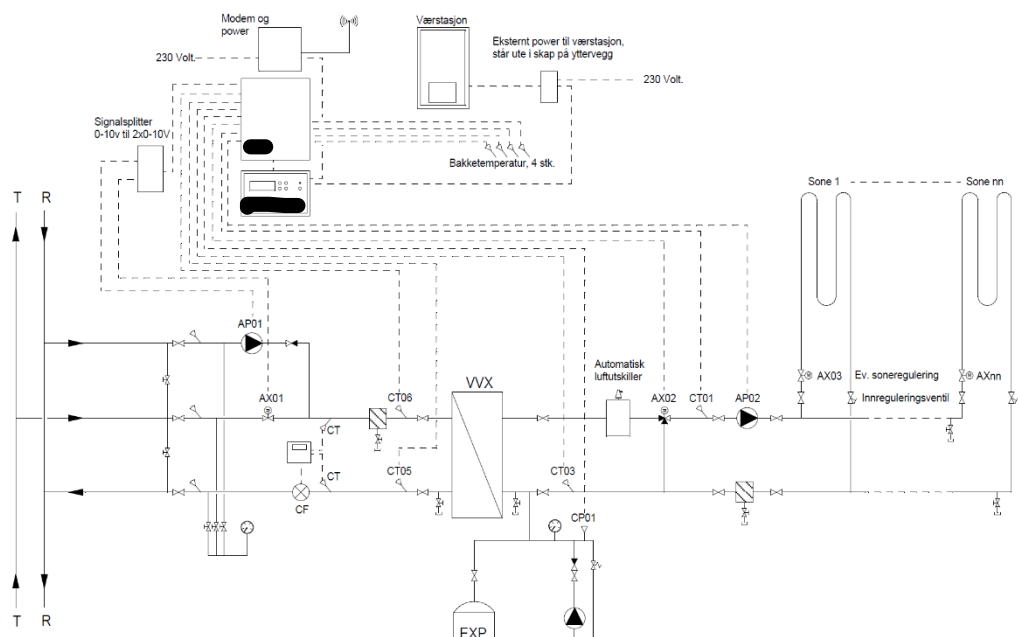


Snøsmelteanlegget tilkobles egen kundesentral med egen måler og tariff for snøsmelt. Løsningen gir mulighet for å ta i bruk returvarme på primærside av fjernvarmeveksler.

Frostsikring av varmeveksler ivaretas ved å ha temperaturmåling av returtemperaturen på både glykolsiden og vannsiden i kombinasjon med stopp av glykollpumpe og økt varmepådrag.

Tottrinnsløsning på oppvarming med retur fra turlledning kan velges i samråd med Statkraft Varme.

Eksempel av tottrinnsløsning med regulering



Prosess

1. **Dialog mellom Statkraft Varme og byggherre**
 - Avklare effektbehov, teknisk løsning og målerstruktur
2. **Signert avtale**
3. **Detaljert planlegging**
 - Teknisk støtte
 - Detaljert planlegging sammen med underleverandør (reguleringssystem, føringsveier, planlegging av utstyr og fremdrift)
4. **Kontroll og Idriftsetting**
 - Statkraft Varme kontrollerer og idriftsetter anlegget i samarbeid med entreprenør
5. **Driftsperiode**
 - Entreprenør gjør oppfølging av returtemperatur og energibruk
 - Statusmøte Statkraft Varme og entreprenør
6. **Evaluering**
 - Evalueringsmøte mellom entreprenør og Statkraft Varme

Statkraft Varme AS

Sluppenvegen 17 B
Postboks 2400
7005 Trondheim

Besøksadresse

Sluppenvegen 17 B, Trondheim

Telefon

+47 915 02 450

Organisasjonsnummer

Statkraft Varme AS: 980396002

www.statkraftvarme.no