

KONDENSISOLERING

Nr. 1, Februar 2021



Kjøleisolering – hvordan unngå kondens, våt isolering og korrosjon

Hvor viktig en kjøleisolering er, ser man først når den slutter å fungere slik den skal. Dette fordi det kan ha dannet seg kondens på isolasjonsoverflaten, isoleringen kan ha blitt våt og det har dannet seg korrosjon under isoleringen. På dette tidspunktet vil energiforbruket ha økt betydelig i forhold til når anlegget var nytt. Alt dette medfører utskiftingsarbeider som kan forstyrre den daglige driften og medføre renoveringskostnader.

En av de viktige oppgavene til en kjøleisolering er å hindre kondens på overflaten. Årsaken til overflatekondens er ganske enkel i konseptet. Når fuktig luft treffer en kald flate som er under duggpunktet til den omgivende luften, så vil det oppstå kondens. Dette er et komplisert tema når det gjelder tekniske isoleringssystemer fordi det er så mange faktorer som påvirker enten duggpunktet eller overflatetemperaturen til isoleringssystemet.

Dimensjonering

Overflatetemperaturen på en kondensisolering må alltid ha høyere eller lik temperatur enn det luftens duggpunktstemperatur har, ellers vil man få kondens på overflaten.

Å beregne tykkelser er for så vidt enkelt, men det som er vanskelig er å forutsi hva driftsbetingelsene er eller kommer til å bli i fremtiden.

Ved dimensjonering av isoleringstykkelser for kondenskontroll, så må man kjenne til rørtemperaturen, omgivelsestemperaturen, relativ fuktighet og størrelse på rør eller objekt.

Når nye anlegg isoleres, ser man som oftest at det ut fra gammel vane velges 13 eller 19mm isolasjonstykkelser og uten at det på forhånd gjøres beregninger fordi man forutsetter driftsforholdene til å være tørre. Gjør man allikevel tykkelsesberegninger, så er driftsforholdene som legges til grunn alltid for beskjedne eller så benytter man seg av årsmiddelverdier.



VIKTIG: Dimensjoner alltid ut fra verste tilfelle for å hindre kondens året rundt.

Årsmiddelverdiene til omgivende luft og fuktighet er kun egnet til beregning av langtidseffekten.

Side 1

Overflatekondens.

Kondens på overflater oppstår vanligvis som følge av både høy relativ luftfuktighet og lav temperatur på isoleringsoverflaten.

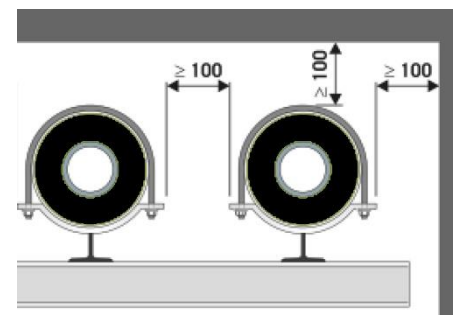
Når romluft blir avkjølt mot en kald flate, vil den relative luftfuktigheten (RF) øke ved overflaten når temperaturen synker, helt til den når luftens duggpunktstemperatur som er 100%. Dvs. at lufta gir fra seg fukt som kondens.



Ventilasjon og plass rundt isoleringen.

Når isoleringstykkelser beregnes for å hindre kondens, er dette basert på fri konveksjon og god plass rundt rør, vegg og tak. Fri konveksjon igjen krever at det er plass for luften å kunne sirkulere fritt, noe som ofte er et problem i tekniske rom, sjakter, over himlinger o.l.

Man må unngå at rør er for nær hverandre eller er for nære vegger og andre installasjoner. Når rørsystemer planlegges, må man alltid gi god plass til isolering og muligheter for senere reparasjoner. Det må være minst 10cm luftpassasje mellom isolerte rør, eller mot vegg og tak slik at man får fri konveksjon. Men dette igjen avhenger også av hvor store rørene er. Er det større objekter som tanker o.l. bør avstanden være minst 1m.



Når isolerte rørsystemer ligger veldig trangt, med mangel på konveksjon, så er det stor risiko for kondens fordi temperaturen på isoleringsoverflaten i disse områdene blir for lav. I trange områder er det mindre luftbevegelse enn ved frie flater, dvs. at man får dødsoner hvor luften står stille.

Ventilere tekniske rom godt.

Der hvor det mangler konveksjon eller lufting, må isoleringstykkelsen økes for å sikre seg mot kondens på isoleringsoverflaten.

Gå ut fra >3 ganger så tykk isoleringen i slike tilfeller!

- hvis man ønsker å holde overflatetemperaturen over duggpunktet.

Energiforbruk og/eller kjøletap.

For en kjøleisolering er det også viktig at den reduserer energiforbruket, dvs. reduserer kjøletapet fra det kalde mediet. Her er det viktig å hindre at temperaturen i det kalde mediet stiger unødvendig og ikke påvirkes av varmen fra utsiden. Ved valg av tykkelser er det her viktig å se på varmetapet i kombinasjon med kondenskontroll. Man bør alltid gå opp noen dimensjoner her.

Ved å øke isoleringstykkelsen fra 13mm og opp til 38mm (13+25mm), så vil tilbakebetalingstiden ligge på mellom 3 og 4 år.

En 13mm tykkelse vil redusere energitapet (el. kjøletapet) med 69%, mens en 38mm vil gi 85% reduksjon i sammeligning med et uisolert rør. *

*(Gjelder for isvannsanlegg +7°C, omgivelsestemperatur +27°C, teknisk rom, rør Ø114mm)

Våte isolasjonsmaterialer.

Cellegummiisolasjon som brukes har vanligvis en høy teknisk kvalitet med gode tekniske egenskaper, som lav varmeledningsevne og en høy diffusjonsbrems og er i seg selv ikke årsaken til at fukt kommer inn i isoleringssystemet eller at korrosjon oppstår.

Fukt vil gjerne diffundere fra varm luft inn mot det kalde røret, når skjøter er utette eller ved hull i isoleringen. Skjøter må limes og forsegles slik at de forblir varig tette gjennom hele isoleringens levetid.

Når man limer cellegummi, snakker man om en kjemisk sveising. Kjemisk sveising vil si at cellegummi-materialets overflate løses opp og presses sammen når det er fingertørt, slik at materialoverflatene "sammenblandes". Denne metoden gir en diffusjonssikker skjøt som er like god som materialet, hvis det er riktig utført.

Her er det avgjørende å bruke riktig mengde lim. Mange tror at jo mer lim, desto bedre. Med cellegummi er det motsatt. Hvis man bruker for mye lim og venter for kort tid før skjøten settes sammen, så vil skjøter åpne seg. Se bilde.

Det er disse områdene som gir grobunn for at fukt kommer inn i isoleringen. Selv et lite knappenålshull er nok til at mye fukt diffunderer inn mot det kalde røret pga. trykkforskjellen mellom varm omgivelse og det kalde røret.



Å minimere fuktopptaket i en kjøleisolering er helt avgjørende!

Vann har høyere varmeledningsevne enn luft og vil lede varme 20 ganger bedre enn luft.

For hver fuktøkning på 1%, vil varmetapet øke 7,5%.

Dette er en av flere faktorer som avgjør om isoleringen blir våt eller ikke.

Korrosjon under isoleringen.

Korrosjon er noe man ofte ser for sent, fordi den er skjult under isoleringen og fordi man ikke har årlige kontroller av isoleringssystemet. Isoleringssystemet er ikke grunnen til at det begynner å ruste, men skyldes fukt og oksygen kommer inn igjennom utettheter i isoleringen. Når fukt først kommer inn i systemet, vil det ikke komme ut igjen pga. trykkforskjellen med kald og varm side. Korrosjonsproblemer kan også forårsakes av lekkasjer i rørsystemet.



Kalde rørsystemer må alltid rustbeskyttes før det isoleres og man må velge hvilken korrosjonsklasse man ønsker ut fra miljø og type bygg. Rør er ofte begrenset eller ikke korrosjonsbeskyttet før det isoleres.

Prosjektbeskrivelser sier normalt at det skal rustbeskyttet, men uten å oppgi hvilken tykkelse eller type korrosjonsmaling.

Hvilken korrosjonsklasse og malingstykkelse man må bruke, avhenger av hvor lang levetid man forventer av anlegget.

Velger man en levetid på < 15 år, bør man minst ha en malingstykkelse på $120 \mu\text{m}$ ($= 0,12\text{mm}$).

Ønsker man > 15 år, må man ha en tykkelse på min. $160 \mu\text{m}$ ($= 0,16\text{mm}$).

Anlegg som har rust etter få år, har ofte malingstykkelser på kun $< 40 \mu\text{m}$.



Vår anbefaling ved isolering av kjøleanlegg eller rehab:

- Ta ikke sjansen på for tynn isolering
- Beregn tykkelser etter verste tilfelle av lufttemperatur og relativ fuktighet
- Planlegg god plass rundt isolerte rørsystemer
- Sørg for fri konveksjon og utlufting rundt isoleringen
- Bruk god kvalitet på materialvalget og utførelsen
- Bruk riktig type korrosjonsmaling som passer til isoleringssystemet
- Sørg for riktig forbehandling og malingstykkelser iht. NS-EN ISO 12944-1