

## HUR FÅR VI FJÄRRKYLAN ATT RÄCKA TILL?

---

- På sommaren kan det bli över 20 °C i marken 60-90 cm ner. Bra isolerade fjärrkylaledningar minskar påverkan från sol och fjärrvärmeledningar.
- Kylfunktionen ute hos kunderna måste fungera tillfredställande under olika årstider. Simuleringar av fjärrkylanätets funktion bör göras där alternativen isolerad eller oisolerad framledning jämförs med varandra.
- En metod för att bedöma om det är ekonomiskt fördelaktigt att lägga isolerade eller oisolerade fram- och returledningar har tagits fram.

### Fjärrkyla - Framtida design och standard

Fjärrkyla kan användas som komfortkyla i byggnader och för industriell kylning (processkyla). Fjärrkyla är på stark frammarsch både internationellt och i Sverige. För att ytterligare stärka fjärrkylans konkurrenskraft och minska primärenergiåtgången, krävs teknik för att bygga distributionssystem med mindre förluster kopplade till temperaturen på framledningen. Ett bättre utnyttjande av fjärrkylan i byggnaderna, så att differensen mellan fram- och returledning ökar, är också viktigt men det har inte behandlats här. Syftet är bl a att utvärdera nyttan med isolerade ledningar.

Höga temperaturer kan råda ytligt på de djup där fjärrkylaledningarna läggs i rörgravar. Mätningar har genomförts på platser som kan betraktas som extrema ur svenska förhållanden. Det har varit solbelysta platser med asfaltsytor och stensatta ytor, men även grönytor. På en solbelyst plats kan det i medel under en sommarvecka bli över 20 °C i marken på djup mellan 0,6-0,9 m. Uppmätta tempera-

turskillnader mellan olika ytbeläggningar på sommaren är maximalt ca 2 °C på djupet 0,3 m.

Isolering av ledningar minskar förluster till omgivande mark, men även förlusterna kopplade till värmeutbytet mellan fram- och returledning. Utbytet blir betydligt mindre om enbart framledningen isoleras och ännu mindre om båda ledningarna isoleras.

Isolering är intressant under hela året eftersom kylfunktionen behöver upprätthållas för kunder långt ut i nätet även då den allmänna konsumtionen och flödet i ledningarna är mindre. En isolerad framledning ger mindre behov av att pumpa runt vatten i rundgång, för att säkra kylfunktion under lågsäsong och minimera frysrisk vintertid, än en oisolerad.

Istället för stora avstånd mellan framledningar tillhörande fjärrvärme och fjärrkyla kan det vara bra att lägga returledningarna bredvid

varandra – speciellt då oisolerade fjärrkylaledningar används.

Det är fördelaktigt att lägga oisolerade fjärrkylaledningar i rörgravar längs mindre solbelysta ytor och grönytor. Om de är välisolerade är placeringen i förhållande till solen av mindre betydelse.

En översiktlig materialstudie talar för att polyetenrör, eller traditionella prefabricerade fjärrvärmerör med stålmedierör och polyuretanisolering med mantel av polyeten är bäst. Polyetenrören kan förses med isolering av antingen polyuretan med mantel, EPS-isolering (expanderad polystyren) utan mantel, eller kan vara utan isolering.

När förluster från ledningar beaktas bör även produktionskostnaden vägas in. Är det billigt att producera kyla, så är det viktigt att ta hänsyn till förlusterna från framledningen. Är det dyrare att producera, bör de totala förlusterna från både fram- och returledning studeras.

En metod för att bedöma om det är ekonomiskt fördelaktigt att lägga isolerade eller oisolerade fram- och returledningar har tagits fram.

Det har även genomförts simuleringar av fjärrkylanät i drift. Som ett första steg har parametrar anpassats så att simulerade temperaturer stämmer överens med uppmätta. Driftsdata för några sommar- och höstdagar har beaktats. I ett andra steg har alternativa nät studerats med isolerade fram- och returledningar eller enbart framledning. För det undersökta fjärrkylanätet i Malmö, minskar förlusterna under en vecka i augusti med drygt 80 % respektive 50 % då båda ledningarna eller enbart framledningen isoleras. Förlusterna under en höstvecka är mycket mindre än under en sommarvecka.

Mätningar visar att fjärrvärmeledningar värmer upp den omgivande marken rejält. Under sommartid uppmättes en extra temperaturhöjning i marken med 8 °C på avstånd 0,7 m från centrum av en fjärrvärmeledning DN300/450 mm med medietemperaturen 83 °C. Beräkningar visar att den stationära temperaturen på avståndet är 3,0 m blir en grad högre än markytans.

---

Fullständig rapporttitel  
Fjärrkyla - Framtida design och standard

För resultaten ansvarar  
Projektledare: Jan Henrik Sällström, SP Sveriges  
Tekniska Forskningsinstitut

Rapportnummer  
2016:288

Vill du läsa mer  
Läs mer på Fjärrsyns hemsida.

**Indata, metoder och tankesätt användbara vid projektering av fjärrkylanät för att avgöra nyttan med isolering har förfinats, vilket kommer fjärrkylabranschen till nytta.**