

HINDER OCH MÖJLIGHETER FÖR EXPANSION AV FJÄRRKYLA

RAPPORT 2017:361



 FJÄRRSYN



Hinder och möjligheter för expansion av fjärrkyla

JENNY PALM OCH SARA GUSTAFSSON

ISBN 978-91-7673-361-5 | © ENERGIFORSK juni 2017

Energiforsk AB | Telefon: 08-677 25 30 | E-post: kontakt@energiforsk.se | www.energiforsk.se

Förord

Efterfrågan på kyla i affärs- och kontorslokaler växer, vilket fjärrvärmeleverantörerna börjat känna av genom att de allt oftare möter kunder som vill ha både värme och kyla till sina fastigheter. Ett sätt för fjärrvärmeleverantörerna att möta denna efterfrågan på kombinerad värme och kyla är att erbjuda fjärrkyla eller värmedriven byggnadsanknuten kyla. Men frågan är hur dessa tekniska lösningar passar in i kundernas verksamheter. I vilken utsträckning är de gångbara i deras vardag? Denna fråga och med den närbesläktade frågor om relationen mellan teknik och vardaglig praktik har undersökts i den studie som redovisas i denna rapport. Allt i syfte att få bättre begrepp om vad som eventuellt hämmar eller främjar en expansion av fjärrkyla.

Projektet har genomförts av Jenny Palm från institutionen Tema, avdelningen teknik och samhälle, vid Linköpings Universitet och Sara Gustavsson från institutionen för ekonomisk och industriell utveckling vid Linköpings universitet.

Projektet har följts av en referensgrupp bestående av Christer Boberg, Fortum Värme, Patrik Holmström Energiföretagen Sverige, Kristofer Jakobson, Fortum Värme och Mikael Sandanger, Gävle Energi.

Projektet ingår i forskningsprogrammet Fjärrsyn som finansieras av Energiföretagen Sverige och Energimyndigheten. Forskningen inom Fjärrsyn ska stärka fjärrvärme och fjärrkyla, uppmuntra konkurrenskraftig och affärs- och teknikutveckling och skapa resurseffektiva lösningar för framtidens hållbara energisystem till nytta för energibranschen, kunderna, miljön och samhället i stort.

Anders Ericsson

Ordförande i Energiföretagen Sveriges marknadsråd

Här redovisas resultat och slutsatser från ett projekt inom ett forskningsprogram som drivs av Energiforsk. Det är rapportförfattaren/-författarna som ansvarar för innehållet och publiceringen innebär inte att Energiforsk har tagit ställning till innehållet.

Sammanfattning

Fjärrkyla används främst för kylning av kontors- och affärslokaler, men även för kylning i industriprocesser. De pågående klimatförändringarna tillsammans med en ökad användning av elektronik såsom datorer som alstrar värme, medför ökade inomhustemperaturer, vilket i sin tur kan förväntas medföra en ökning av kylbehov. Fjärrkyla har ofta betydande miljöfördelar eftersom den innebär en effektiv användning av energi i jämförelse med enskilda kylmaskiner.

Syftet med denna rapport är att diskutera hinder och möjligheter för expansion av fjärrkyla. Rapporten baseras på resultat från enkätutskick och intervjuer med fastighetsägare, hyresgäster av lokaler, paraplyorganisationer, kommuner och energibolag. Hur ser dessa aktörer på kylbehov idag och i framtiden och vilka för- och nackdelar med fjärrkyla ser de?

Fjärrkyla är ett system som ligger i en uppbyggnads- eller expansionsfas. Det är också ett system som skiljer sig i sin utbyggnad från andra ledningsbundna system i Sverige, genom att det främst är en aktör, energibolagen, som har etablerat systemen. Det vanliga har historiskt sett annars varit att ledningsbundna system etablerats i en samverkan mellan olika aktörer. Vi ser dock ett ökat intresse för fjärrkyla bland kommunerna och fjärrkyla har i några fall inkluderats i kommunala klimat- och energistrategier. I den kommunala förvaltningen saknas det emellertid ofta kunskap om fjärrkyla, både om dess existens och dess innebörd.

Avsaknad av användarvänlig information om fjärrkyla var en återkommande barriär i både enkäter och intervjuer. De små fastighetsägarna känner helt enkelt inte till om fjärrkyla finns som alternativ där de har sina fastigheter. Det saknas lättillgänglig information till kunderna och information som inte är tekniskt orienterad. Det finns en tydlig skillnad mellan stora och små fastighetsägare. Större fastighetsägare som ofta har en anställd person som arbetar med energirelaterade frågor har god kännedom om fjärrkyla och delar samma språk som energibolagens företrädare. De mindre fastighetsägarna har ofta annan utbildningsbakgrund och är inte intresserad av energifrågan per se och de efterfrågar information som handlar om systemets egenskaper i relation till pris, komfort, bekvämlighet och delvis systemets miljöpåverkan.

Ytterligare upplevda barriärer för att investera i fjärrkyla var det låga elpriset som togs upp som ett skäl till fjärrkylans svårigheter att konkurrera. Ett annat hinder var att fastighetsägarna förväntade sig att deras hyresgäster skulle efterfråga fjärrkyla, medan hyresgästerna inte såg det som en fråga för dem utan något fastighetsägarna hade rådighet över. Hyresgästerna menade att de fick använda de system som fanns i fastigheten de hyrde.

I vår studie framkom också många positiva aspekter som talar för fjärrkyla. Fastighetsägare som har fjärrkyla framhåller alla att de är mycket nöjda med komforten. De är positiva till att fjärrkyla har varit lätt att installera och att det är enkelt att hålla en jämn temperatur. De framhåller också att det är en rimlig investeringskostnad.

Samtidigt kan vi konstatera att fastighetsägarna använde samma svar för att argumentera för och emot fjärrkyla. Priset användes t.ex. för att motivera både varför man valt fjärrkyla och varför man valt bort fjärrkyla.

Efterfrågan på miljömärkt fjärrkyla är begränsad. Den stora efterfrågan verkade mer avse kunskap om fjärrkyla som sådan, snarare än dess miljöpåverkan. Det som till exempel Naturskyddsföreningens Bra Miljöval-märkning skulle kunna bidra med är att få in en oberoende aktör som informerar om fjärrkyla och som också kan ge en oberoende bedömning av fjärrkylans miljöpåverkan. Samtidigt är det viktigt att de kriterier som används för att bedöma fjärrkylans miljöpåverkan är genomarbetade. Energibolagen och Energiföretagen Sverige påpekar att de upplever att det finns vissa brister i hur man bedömer bland annat restprodukter. Det framkom också kritik mot att det ofta är fokus på köpt energi istället för primärenergi.

Summary

District cooling is used mainly for cooling of office and business space, but also for cooling in industrial processes. The ongoing climate change along with increased use of appliances such as computers that generate heat, results in increased indoor temperatures, which in turn contributes to an increase in cooling demand. District cooling has often significant environmental benefits because it represents an efficient use of energy in comparison with individual cooling units.

The purpose of this report is to discuss barriers and opportunities for expansion of district cooling. The report is based on results from questionnaires and interviews with landlords, tenants of premises, real estate umbrella organizations, municipalities and energy companies. How do these actors look upon cooling demand today and in the future and what advantages and disadvantages do they see with district cooling?

District cooling is a system that is in an establishment or expansion phase. It is also a system that differs compared to other grid-based systems in Sweden in how it has been established or introduced to the market. District cooling has mainly been a responsibility for the energy companies. Historically, grid-based systems in Sweden have usually been established in collaboration between different stakeholders. We can however see an increased interest for district cooling among municipalities and both Gothenburg and Växjö municipalities have included district cooling in their climate and energy strategies. Still, there is often a lack of general knowledge of district cooling in the municipal administration.

Lack of information of district cooling was a recurring comment in both surveys and interviews. The small property owners do not know whether district cooling is an option or not for their properties. There is a lack of accessible information to customers and information that is not technically oriented. We also saw a clear distinction between big and small property owners. The big property owners often have staff working on energy related issues and they have good knowledge of district cooling. They often also share the same technical language with the energy companies which made available information on district cooling accessible for them. The smaller property owners often have different educational background and are not interested in energy per se. They are asking different questions and want information about price, comfort, convenience and to some degree the system's environmental impact.

Other barriers mentioned to invest in district cooling was the current low electricity price which benefits competing alternatives such as heat pumps. Another barrier was that the property owners expected their tenants to demand district cooling, while the tenants meant that energy related infrastructure was not an issue for them, but something the landlords had control over.

There were also many enablers for district cooling mentioned. Property owners with district cooling installed were all very pleased with the comfort. They also experienced that district cooling was easy to install, easy to maintain and it was

easy to keep an even temperature. They also insisted that it was a reasonable investment cost.

Another interesting observation is that the property owners used the same arguments to argue for and against cooling. For example the price was used to justify why a property owner chose district cooling and for another to justify why they opted out district cooling.

In the study we included a set of questions on eco-labelling. The demand for eco-labeled district cooling is limited. The customers rather demanded more knowledge of district cooling as such than information on its environmental impact. Still, an actor such as the Swedish Society for Nature Conservation (SSNC) could with their label "Bra Miljöval" contribute to bringing in an independent actor who inform about cooling and district cooling and they could also provide an independent assessment of the environmental impact of different cooling systems.

At the same time it is important that the criteria used to assess the environmental impact of cooling systems are further developed. Energy companies and the Swedish District Heating Association pointed out that they felt that there are some shortcomings in how to assess, among other things, the waste products in the existing criteria. It was also criticism to that purchased energy was in focus rather than primary energy.

Innehåll

1	Inledning	9
1.1	Tidigare studier av fjärrkyla	10
1.2	Dispositon	12
2	Stora tekniska system och barriärer	13
2.1	Barriärer identifierade i tidigare studier	14
3	Metod och material	16
3.1	Enkäter till fastighetsägare och energibolag	16
3.2	Intervjuundersökning	18
4	Resultat	19
4.1	Fjärrkylans prisvärdhet och efterfrågan	21
4.2	Motiv att investera i kyla	23
4.3	Barriärer för att investera i fjärrkyla	24
4.3.1	Kostnaden som barriär	25
4.3.2	Bristande information	27
4.3.3	Skilda incitament och begränsad rationalitet	27
4.4	Miljömärkning av fjärrkyla	28
4.5	Miljöcertifiering av byggnader	31
4.6	Bra Miljöval och hur kriterierna styr	32
4.7	Vad sker på sikt som kan ha betydelse för miljömärkningen av fjärrkyla?	33
5	Slutsatser	35
5.1	Reflektioner inför framtiden	36
6	Referenser	38
7	Bilagor	41
7.1	WebbEnkät till fastighetsägare	41
7.2	Enkät miljömärkning energibolag	44
7.3	Exempel på intervjuguide	45
7.4	Naturskyddsföreningens Bra Miljöval kriterier fjärrkyla, version 2009:2	47

1 Inledning

Fjärrkyla används främst för kylning av kontors- och affärslokaler, men även för kylning i industriprocesser. Fjärrkyla har stora likheter med fjärrvärme men istället för att använda varmt vatten används kylt vatten som produceras i en central anläggning som sedan distribueras i rörledningar till kunder.

Det första nätet för fjärrkyla i Sverige togs i drift i Västerås 1992. Fjärrkyla kan produceras med olika tekniker som ofta kombineras i ett system. De alternativ som oftast används är kompressorkyla, värmepumpar som kan framställa värme och kyla på samma gång, absorptionskyla som är en teknik som utnyttjar den värmeenergi som uppstår vid produktion av fjärrvärme och kan ta tillvara spillvärme från industrier eller avfallsförbränning, samt slutligen frikyla som innebär att man utnyttjar kall luft eller kallt vatten från vattendrag, hav och sjöar. Fjärrkyla distribueras sedan i ett ledningsnät likt fjärrvärmens. I fastigheten ansluts en värmeväxlare till byggnadens kylsystem. Det kalla vattnet används för att kyla den luft som cirkulerar i en fastighets ventilationssystem eller lokalt via cirkulationsaggregat eller med kylbafflar. Fjärrkyla används vanligtvis till komfortkyla i kontorsbyggnader och till processkyla för serverhallar och tillverkningsindustri. De kunder som efterfrågar fjärrkyla är därför främst fastighetsägare till kontorsbyggnader eller industriföretag (Abrahamsson och Nilsson, 2013).

Fjärrkyla har ofta betydande miljöfördelar eftersom den innebär en effektiv användning av energi. Men det beror förstås också på hur fjärrkylan produceras och distribueras. I jämförelse med en lokal kylanläggning som drivs med el innebär emellertid fjärrkyla ett minskat elbehov för kylning och minskat buller (Gode et al., 2009). Istället för att varje användare har en egen produktionsanläggning i den egna byggnaden finns möjligheten med centralt styrd anläggning vilket ger en mer effektiv produktion (Werner och Jonsson, 2012). Fjärrkyla medför även en minskad användning av köldmedier vilka bidrar till den skadliga växthuseffekten. Fjärrkyla kan därmed bidra till att minska klimatförändringar och vara betydelsefullt i utvecklingen av hållbara energisystem.

De pågående klimatförändringarna som bidrar till ökade temperaturer kommer enligt framtagna framtidsscenarioer göra att det blir varmare i Sverige. Det, tillsammans med en ökad användning av elektronik såsom datorer som alstrar värme, medför ökade inomhustemperaturer, vilket i sin tur medför en ökning av kylbehov bland annat på kontor, vårdinrättningar och skolmiljöer (Fahlén et al., 2012). Utveckling av hållbara kylsystem kan därmed få en stor inverkan på minskningen av växthusgaser och luftföroreningar (Rodriguez-Aumente et al., 2013). I det perspektivet är en utbyggnad av fjärrkylesystem viktigt.

Även om fjärrvärme och fjärrkyla har många likheter så är fjärrkyla i motsats till fjärrvärme ett system under uppbyggnad i Sverige. Mellan åren 1996-2014 har den levererade kylenergin från fjärrkyla mer än femdubblats i Sverige och år 2014 levererade 35 nät drygt 900 GWh (Svensk fjärrvärme, 2015). Statistiskt sett har levererad volym stagnerat de senaste åren. Eftersom statistiken visar levererad

volym är det emellertid svårt att veta hur nyförsäljningen går i förhållande till effektivisering. Fjärrkylans potential anses dock mycket högre än idag och trots att fjärrkyla borde kunna sälja både på sin bekvämlighet och sin klimatnytta, går utvecklingen trögt.

Syftet med denna rapport är att diskutera hinder och möjligheter för expansion av fjärrkyla. Rapporten baseras på resultat från enkätutskick och intervjuer med fastighetsägare, hyresgäster av lokaler, paraplyorganisationer, kommuner och energibolag. Hur ser dessa aktörer på kylbehov idag och i framtiden och vilka för- och nackdelar med fjärrkyla ser de?

1.1 TIDIGARE STUDIER AV FJÄRRKYLA

Forskning om fjärrkyla är inte jätteomfattande. Om man gör en sökning i Thomson Reuters forskningsdatabas Web of science som innefattar ca 11 000 tidskrifter och använder sökordet "district cooling" så ger det, i januari 2017, 187 träffar. Används som jämförelse sökordet "district heating" istället så får man 2 877 träffar.

Artiklarna om fjärrkyla är ofta tekniskt inriktade, men några undantag. Zhou m.fl. (2016) har lite mer fokus på användarna och diskuterar hur hushållen användningsmönster påverkar kylsystemens funktion. Pampuri m.fl. (2016) studerar hur elefterfrågan i en region i Schweiz kan kopplas till kylbehov och hur detta kylbehov skulle kunna mötas via fjärrkyla. Ytterligare några artiklar diskuterar hur regionala system såsom fjärrkyla kan komma in i kommunal och regional planering (se till exempel Hawkey et al., 2013; Osdoba et al., 2011). Gang m.fl. (2016) diskuterar hur fastighetens konstruktion påverkar fjärrkylans funktion och att fjärrkyla kan optimeras genom hur fastigheten konstrueras. Det är viktigt att fjärrkylan integreras utifrån fastighetens förutsättningar. Görs det optimalt ökar den upplevda komforten för användarna, men det gynnar också exempelvis energianvändningen och driftkostnaden (Gang et al., 2015).

Det finns också några rapporter på svenska, bland annat utgivna inom Fjärrsyn. I Werner och Jonssons (2012) rapport diskuteras hur existerande fjärrkylennät skulle kunna försörja fler fastighetsägare om fastighetsägarna minskade sina effektuttag vid de tider då uttagna effekten är som störst i nätet. Werner och Jonsson (2012) konstaterar att det skulle kunna gynna både leverantörer av fjärrkyla såväl som kunderna, givet att priserna är så utformade. Författarna föreslår en rad drifttekniska åtgärder som sänker fastighetsägarnas kylbehov. Sällström (2016) diskuterar också ett effektivare utnyttjande av fjärrkyla. Han visar på att utvecklingen av distributionssystem med lägre temperaturförluster i ledningarna samt utveckling av teknik för att bättre kunna utnyttja fjärrkylan i byggnader ytterligare skulle kunna stärka fjärrkyla på marknaden.

Miljöpåverkan och miljövärdering av fjärrkyla tas upp på lite olika sätt i olika rapporter. I rapporten "Miljövärden och miljöprodukter för fjärrvärme och fjärrkyla" (Gode m.fl. 2009) framhålls vikten av att de energibolag som levererar fjärrkyla (och för den delen även fjärrvärme) blir tydligare i sin kommunikation av fjärrkylans miljöfördelar och betydelsen av att ha en bredare systemsyn genom att utgå från primärenergiperspektivet. Som ett led i detta och för att underlätta denna kommunikation presenteras några förslag på nyckeltal och indikatorer som skulle

kunna göras gemensamma för hela branschen för att underlätta jämförelse och värdering av fjärrkylans miljöprestanda. Dessa förslag utgår från en branschgemensam målbild där man bland annat tydligt kommunicerar fjärrkylans miljöfördelar jämfört med annan kylproduktion. Förslagen betonar också vikten av att verka för att gynna fjärrkyla med hög energieffektivitet, dvs låg primärenergianvändning¹.

Utifrån den branschgemensamma målbilden ger Gode m.fl. (2009) förslag på nyckeltal och indikatorer som kan användas för att tydliggöra fjärrkylans prestanda, främst utifrån ett koldioxidperspektiv:

- Energieffektivitet (mängd kyla per insatt energi)
- Primärenergi (hur mycket energiresurser som behövs per nyttiggjord kyla)
- Växthusgasutsläpp

Nyckeltalen motiveras utifrån att det är viktigt att integrera flera olika perspektiv i värderingen av fjärrkylas miljöprestanda. Men vad som är gemensamt för nyckeltalen är att man miljövärderar elen på samma sätt när man jämför fjärrkyla och annan kylproduktion. Gemensamt för indikatorerna är att de är kopplade till fjärrkylans bidrag till ökad kraftvärmepotential och miljöpåverkan som inte främst är klimatrelaterad. Gode m.fl. (2009) säger samtidigt att det behövs ytterligare beräkningar och studier för att vidareutveckla indikatorer.

Förutom nyckeltal och indikatorer föreslår Gode m.fl. (2009) andra lösningar för att tydliggöra och kommunicera miljöprestandan från såväl fjärrkyla som fjärrvärme. Till exempel så lyfts klimatkompensation och miljömärkningen Bra Miljöval fram. Men Gode m.fl. betonar att miljöprestanda är komplext och för att vara trovärdig är det viktigt att ha en tydlig kommunikation där man använder sig av rätt terminologi på ett sätt som kan förstås av kunderna. Detta skulle emellertid stärka fjärrkylans konkurrenskraft eftersom dess miljöprestanda skulle göras mer begriplig för kunderna. Gode m.fl. menar också att deras förslag kan bidra till att ge en förståelse för skillnaden i miljöpåverkan mellan köpt energi och primärenergi och det skulle medföra en insikt i att fjärrkylan är fördelaktig utifrån ett miljöperspektiv.

Samtidigt så konstaterar Sköldberg m.fl. (2013) att det råder brist på samsämbighet om hur primärenergifaktorn ska beräknas. De visar också i sin rapport att valet av primärenergifaktor får stor betydelse för slutresultatet. Sköldberg m.fl. (2013) diskuterar utifrån EUs energieffektiviseringsdirektiv 2012 potentialen för bland annat fjärrkyla. Direktivet medförde krav på ytterligare åtgärder för att bidra till målet om 20 procent effektivare energianvändning till år 2020. Ett krav i direktivet var att medlemsländerna skulle göra en bedömning av potentialen för ökad användning av kraftvärme, fjärrvärme och fjärrkyla. Sköldberg m.fl. har identifierat potentialen för lönsam fjärrkyla och utifrån den beräknat energieffektiviseringspotentialen. Författarna väljer att uttrycka energieffektiviseringspotentialen i primärenergifaktorer och har en utförlig diskussion om olika principer för primärenergi och dess betydelse för den

¹ Primärenergi är energi som inte genomgått någon omvandling. Vid produktion av exempelvis el eller fjärrvärme sker förluster på vägen från energikälla till slutlig nytthet. Ju högre förlusterna är desto högre blir primärenergianvändningen

uppskattade potentialen. För fjärrkyla har expensionspotentialen bedömts till 2 TWh till år 2030 (1 TWh till 2020). Om författarna antar att expansionen av fjärrkyla sker enbart via frikyla så fås en primärenergibesparing på 2 TWh. Antar de istället att expansionen sker via kompressorkyla, vilket är det sämsta alternativet ur primärenergisynpunkt, så hamnar primärenergibesparingen istället på 0,5 TWh.

Abrahamsson och Nilsson (2013) gjorde en kartläggning av fjärrkylemarknaden för Energimarknadsinspektionen. Författarna gör en genomgång av fjärrkylemarknaden och dess förutsättningar före år 2013. Här framkommer flera aspekter som också återkommer i vår studie. Bland annat lyfter de fram den stora variationen på priserna i landet, vilket är kopplat till de olika förutsättningar som finns lokalt:

”Priset på fjärrkyla visar på stora variationer som är starkt beroende av de lokala förutsättningarna i varje nät. Priset på kyla, kostnaden för elnätsavgift och kostnaden för drift är några av de faktorer som kan variera lokalt och har stor påverkan på den totala kostnaden” (Abrahamsson & Nilsson, 2013, s. 4).

Enligt Abrahamsson och Nilsson (2013) så låg då det genomsnittliga fjärrkylepris på 630 kr/MWh. Detta är dock inget vi har följt upp och undersökt i vår studie. Abrahamsson och Nilsson konstaterar också att eftersom de lokala förutsättningarna ser olika ut är det svårt att jämföra olika aktörer i landet. Det är också svårt för kunden att jämföra priser mellan företag eftersom de sällan varit tillgängliga på exempelvis hemsidor. Detta är något som vi också observerat, men som samtidigt börjar förändras och fler företag lägger ut priser på sina hemsidor.

1.2 DISPOSITON

Rapporten är nedan disponerad så att vi först diskuterar tidigare studier om stora tekniska system och vad som framkommit i relation till barriärer för investering i energi och energieffektiva åtgärder generellt. Därefter beskriver vi vår metod och vårt material, där vi genomfört två enkäter och en intervjustudie. Sedan redovisas resultaten från enkäten och intervjuer med fokus på motiv och barriärer för att investera i fjärrkyla och hur energibolag och kunder ser på behov av miljömärkning av fjärrkyla. Rapporten avslutas med slutsatser och rekommendationer. I bilagorna redovisas de enkät- och intervjufrågor som vi använt, samt Naturskyddsföreningens kriterier för miljömärkning av fjärrkyla.

2 Stora tekniska system och barriärer

Fjärrkyla har som nämnts ovan många tekniska likheter med fjärrvärme, men det finns också flera skillnader. Fjärrvärmen i Sverige är idag väl utbyggd och fjärrvärmen etablerades ofta i samverkan mellan kommuner, fastighetsägare och energibolag (Magnusson, 2013; Summerton, 1992). Denna typ av samverkan har inte existerat på samma sätt för fjärrkyla och fjärrkyla kan därför antas ha delvis andra barriärer respektive incitament för en utbyggnad än vad fjärrvärmen hade.

Fjärrkyla kan betraktas som ett naturligt monopol. Om fjärrkyla betraktas som ett naturligt monopol implicerar det att det bara finns utrymme för en aktör i ett geografiskt avgränsat område. Det är distributionen av vatten som ligger till grund för det naturliga monopolet. Produktionen av kylt vatten skulle i teorin kunna vara öppen för konkurrens. Kunder som väljer fjärrkyla blir dock hänvisade till en säljare, vilket gör att "inläsningseffekter" kan uppstå vid val av fjärrkyla. Inläsningseffekter uppstår för att det kan bli ekonomiskt kostsamt och för att det krävs viss tidsåtgång för t.ex. informationsinhämtning vid byte till ett annat system än fjärrkyla. Inläsningseffekter kan därmed anses vara en barriär för en utbyggnad av fjärrkyla.

Det finns ett antal betydelsefulla egenskaper som i tidigare forskning har identifierats som vanligt förekommande för stora tekniska system:

- Tekniska osäkerheter som rör t.ex. risk kopplat till långsiktig tillförlitlighet och anläggningens livslängd
- Systemens inneboende tröghet, dvs att det tar tid innan ett system är utbyggt och kan komma till användning
- De ekonomiska förhållandena präglas av stora investeringar i produktions- och distributionsanläggningar och en uppenbar osäkerhet kring framtida vinstmöjligheter
- Hur organisationen ska se ut, om stat eller kommun bör äga systemen eller om de kan överlåtas på privata aktörer
- De juridiska förhållandena mellan distributör och konsument. Abonnenternas beteende är svåra att förutsäga och det finns stora inläsningseffekter för kunderna. Summerton (1992) har t.ex. påvisat betydelsen av att ha åtminstone en stor kund klar redan före ett stort tekniskt system initieras.

De här fem egenskaperna brukar betraktas som nyckelfrågor som måste lösas vid etablering av nätbaserade stora tekniska system. Därutöver finns det ytterligare barriärer som behöver överkommas när de tekniska systemen väl har introducerats. Nedan ska vi diskutera möjliga barriärer i relation till fjärrkyla. I tidigare studier finns det olika sätt att kategorisera barriärer och också redovisas olika antal barriärer beroende på vilket system som diskuteras. Nedan tar vi upp de barriärer som vi funnit relevanta i relation till vår studie om fjärrkyla (Backlund et al., 2012; Sorrell, 2004; Sorrell et al., 2000; Thollander et al., 2010).

2.1 BARRIÄRER IDENTIFIERADE I TIDIGARE STUDIER

Imperfekt information: det finns mycket tidigare forskning som pekar på att konsumenter ofta är relativt dåligt informerade om marknadsförhållanden, hur olika tekniker fungerar och vilken energianvändning olika apparater drar. Bristen på kunskap om fjärrkyla kan i det här perspektivet medföra att fjärrkyla inte ens är på kundens dagordning när kyla i lokaler diskuteras. Informationsbroschyrer och liknande får ofta inte så mycket uppmärksamhet som förväntas, eftersom människor ofta inte söker information särskilt aktivt, utan snarare är ganska selektiva när de söker och tar till sig information. Forskning visar dock att människor har lättare att ta till sig information om den är specifik och presenterad på ett personligt sätt. Information tas också lättare emot om den ges från någon som liknar mottagaren (Aronson och Stern, 1984; Gyberg och Palm, 2009; Palm, 2010).

Otillräcklig information är en form av imperfekt information. En annan form av imperfekt information är att det är en hög sökkostnad som uppstår i samband med att information om t.ex. fjärrkyla ska samlas in. Ytterligare en form av imperfekt information är riktigheten i informationen, i betydelsen att den som sprider informationen inte alltid är så transparent i varifrån informationen kommer eller hur information tagits fram. Imperfekt information är oftast som mest problematisk i samband med sällanköpsprodukter, när en produkt är svår att utvärdera i förväg eller i nära samband med köpet och då tekniken utvecklas snabbare än köpcykeln (Sorrell et al., 2000). Imperfekt information kan åtgärdas genom t.ex. informationskampanjer och då kan information gå från att vara en barriär till att bli en drivkraft.

En faktor som kan förhindra att en person tar till sig information är vilken tilltro en mottagare har till informatören. Det kan t.ex. vara svårt att få tillgång till relevant och riktig jämförelser mellan olika alternativ från någon som inte har ett egenintresse i något alternativ (Thollander och Palm, 2013).

Skilda incitament: Skilda incitament vid en potentiell investering sker till exempel om det är en part som förväntas investera i en energieffektiv teknik, medan det är en annan part som betalar räkningen och därmed drar nytta av investeringen (Hirst och Brown, 1990; Jaffe och Stavins, 1994).

Dolda kostnader är de kostnader som uppstår vid informationssökning, möte med säljare, kontraktsskrivning och liknande aktiviteter (Thollander et al., 2010).

Begränsad tillgång på kapital: En investering i fjärrkyla kan vara dyrare än andra lösningar, vilket kan göra att det är svårare att få fram kapital till fjärrkyla. Låg likviditet och begränsad tillgång till kapital kan också vara problem för en investerare. Det är också vanligt att begränsad tillgång på kapital är en självpåtagen restriktion från en investerare som helt enkelt har satt upp interna gränser för hur mycket en investering får uppgå till (Palm och Thollander, 2010).

Risk: Även om kapitalkostnaden är känd för en investerare kan det finnas osäkerheter kring de långsiktiga driftkostnaderna, vilket medför en investeringsrisk. Sådana långsiktiga risker har visat sig väldigt viktiga för beslutsfattare vid investeringar i bl.a. energirelaterade tekniker (Hirst och Brown,

1990). Det kan vara svårt att uppskatta nettokostnaden på en investering som beror av t.ex. framtida energipriser. Energipriser är fluktuerande och svåra att uppskatta. Studier av små- och medelstora företag visar också att de varken har tid eller pengar att upprätta kalkyler på vilka de kan basera vilken risk en investering har (Aronson och Stern, 1984).

Begränsad rationalitet är den sista barriären som vi tänkte nämna här. Den handlar om att många beslut fattas utifrån en begränsad tillgång på information. Organisationer och individer agerar oftast utan fullständig information om alla tillgängliga alternativ och fattar beslut på en höft och utifrån uppskattningar (Sanstad och Howarth, 1994; Simon, 1957).

Nedan ska vi diskutera vilka av de ovanstående barriärer som de studerade aktörerna i sina svar kan säga relatera till och vilken betydelse det har för etablering av fjärrkyla. Men först beskriver vi vilka metoder vi använt och vilket material vi samlat in.

3 Metod och material

Som nämndes i inledning är marknaden för fjärrkyla inte så stor ännu. Abrahamsson och Nilsson (2013) uppskattar år 2013 antalet kunder till ca 1000. Den totala omsättningen var då 440 Miljoner kronor vilket kan jämföras med fjärrvärmens omsättning på 29 miljarder. Den största produktionen sker i Stockholmsregionen som står för 57 % av den totala marknaden och Fortum Värme hade 2013 46,8 % av marknaden (Abrahamsson och Nilsson, 2013). I detta projekt har vi valt att studera kommuner utanför Stockholmsregionen. Skälet till det är att Stockholmsregionen får anses som ett relativt unikt fall på grund av sin storlek och mognad och att vi var intresserade av fall som har större jämförelsepotential med andra icke-studerade fall (Flyvbjerg, 2006). Stockholms fjärrkylennät är relativt utbyggt och har generellt sett nått en högre mognadsgrad än i övriga landet.

Fjärrkyla är lokala system och beror av lokala förutsättningar som styr bland annat tillgång och pris. Priset på kyla, kostnaden för elnätsavgift och kostnaden för drift är faktorer som kan variera lokalt och har stor påverkan på den totala kostnaden och det gör att det också är svårt att jämföra prisbilden mellan aktörer rakt av (Abrahamsson och Nilsson, 2013). I vår studie har vi inte valt att göra sådana typer av jämförelser utan istället frågat bland annat fastighetsägare och hyresgäster hur de uppfattar priset på fjärrkyla i relation till andra möjliga tekniker för kyla såsom värmepumpar. Vi diskuterar detta vidare under resultatdelen.

En bit in i det pågående Fjärrsynsprojektet blev vi kontaktade av Naturskyddsföreningen som hade hört talas om vårt projekt och ville se om det fanns möjlighet till samverkan genom att utöka vårt pågående projekt. Det ledde till utformningen av ett mindre tilläggsprojekt (som Naturskyddsföreningen finansierade) med fokus på miljömärkning av fjärrkyla. Frågeställningarna som lades till var:

- Finns det ett behov, en marknad (och i så fall var, små brukare eller större aktörer) för miljömärkning av fjärrkyla/Bra miljöval
- Vilka är hindren för miljömärkning av fjärrkyla/Bra miljöval
- Vad tycker aktörerna kunden och leverantören (energibolaget) om miljömärkning av fjärrkyla/Bra miljöval
- Vad sker på sikt som kan ha betydelse för miljömärkningen av fjärrkyla/Bra miljöval

3.1 ENKÄTER TILL FASTIGHETSÄGARE OCH ENERGIBOLAG

En enkät skickades ut i samarbete med Fastighetsägarna GFR & MittNord. Enkätundersökningen genomfördes under oktober 2015 till januari 2016. Utskicket av enkäten gjordes via e-post av Fastighetsägarna GFR & MittNord till deras medlemmar i den nämnda regionen. Två påminnelser gick ut under enkättiden. Totalt skickades enkäten ut till 931 respondenter. 176 fastighetsägare besvarade enkäten, vilket ger en svarsfrekvens på ca 19 %. Orsaken till den låga svarsfrekvensen kan vara att fjärrkyla är ett okänt område vilket gjorde att många inte kände att enkäten berörde dem. Enkäten ställdes till den person i företaget som var anmäld till Fastighetsägarnas medlemsregister. Av de som svarade hade

respondenterna olika positioner och funktioner inom sina respektive organisationer. Den dominerande yrkesgruppen var VD följt av fastighetsförvaltare (inklusive fastighetschefer) och ägare/delägare. Enkäten bestod av 25 frågor som handlade om upplevelsen av att ha fjärrkyla eller annan kylmetod i fastighetslokaler (se bilaga 1). Sammanlagt berördes sex olika teman i enkäten;

- Basfakta om respondenter och typ av fastigheter,
- Företagens kylbehov och kylmetoder,
- Erfarenheter av att använda fjärrkyla,
- Upplevd inomhuskomfort,
- Orsak till att använda/inte välja fjärrkyla som kylmetod
- Reflektioner kring vad som skulle göra fjärrkyla mer attraktivt

De flesta frågor var utformade med ett antal fasta svarsalternativ (ibland med möjlighet att komplettera med fritextsvar för att kommentera) medan ett fåtal frågor var fritextsvar. Det betyder att det fanns begränsat utrymme för övriga kommentarer och beskrivningar. De svar vi fick in kunde kvantifieras och svaren blev jämförbara mellan de olika respondenterna som besvarade enkäten. I enkäten hade respondenterna möjlighet att själva avgöra om de ville bli kontaktade för uppföljande frågor.

Enkätsvaren sammanställdes i en databas, som sedan legat till grund för de analyser som gjorts i den här rapporten. Svaren har rangordnats utifrån de givna svarsalternativen för att ta reda på samband mellan fastighetsägarnas svar på olika frågor.

En detaljerad redovisning av enkätfrågorna och de svar vi fick in har redovisats i ett arbetsnotat, som återfinns här:

http://www.tema.liu.se/tema-t/publikationer/arbetsnotat/1.701972/FjrrkylaEnktrapport_notat358_web.pdf

Nedan kommer bara de huvudsakliga resultaten från den enkäten redovisas.

Ytterligare en webenkät genomfördes i samarbete med Energiföretagen Sverige och Naturskyddsföreningen. Den skickades under sensvåren 2016 ut till samtliga bolag som erbjuder fjärrkyla och som är medlemmar hos Energiföretagen Sverige (35 st). Eftersom svarsfrekvensen på enkäten var ganska låg (34%) kompletterades den under hösten 2016 med telefonintervjuer med flera av de bolag som inte svarat på enkäten. Enkäten och de kompletterande intervjuerna med energibolagen handlade om följande frågor:

- Hur producerar ni fjärrkyla?
- Är miljömärkning en prioriterad fråga?
- Efterfrågar kunderna miljömärkt kyla?
- Är er fjärrkyla märkt med Naturskyddsföreningens Bra miljöval?
- Har ni någon annan märkning av fjärrkyla?
- Tror ni att efterfrågan på fjärrkyla ökar de kommande tio åren?
- Hur tycker ni att miljömärkning av fjärrkyla bör utformas?

3.2 INTERVJUUNDERSÖKNING

Vi genomförde intervjuer med fastighetsägare, hyresgäster till lokaler, paraplyorganisationer, energibolag och kommuner. Intervjuer genomfördes i princip kontinuerligt under projektets gång, från våren 2015 till januari 2017.

Vi var intresserade av att få den kommunala förvaltningens perspektiv på fjärrkyla eftersom det är kommunen som planerar för den tekniska infrastrukturen. Det var emellertid svårt att få till intervjuer i de kommunala förvaltningarna eftersom de ofta saknade någon som hade kännedom om fjärrkyla. De hänvisade genomgående till energibolagen i kommunen. Vi kunde dock genomföra några intervjuer med de kommunala förvaltningarna. Intervjuer är genomförda med: Jönköping, Linköping, Malmö, Norrköping och Växjö. Göteborg var en av kommunerna som hänvisade tillbaka till det kommunägda energibolaget Göteborg Energi, men där har vi använt den av kommunen framtagna Klimatstrategiskt program för Göteborg för att se hur kommunen resonerar kring etableringen av fjärrkyla. I de nämnda kommunerna har vi också genomfört en till två intervjuer med energibolagen.

Vi genomförde också intervjuer med fastighetsägare som i enkäterna tackat ja till att bli kontaktade för en uppföljande intervju. Vi genomförde även intervjuer med fastighetsägare och hyresgäster som inte hade besvarat enkäten men som tillhörde en kategori som vi saknade i enkäten, t.ex. hotell, sjukhus och större fastighetsägare. Vi intervjuade fastighetsägare som hade och som inte hade fjärrkyla. Vi intervjuade också ett antal paraplyorganisationer för fastighetsägare och deras hyresgäster, samt Energiföretagen Sverige. Vi genomförde också intervjuer med företrädare för energibolag som hade fjärrkyla i sitt bestånd och ett energibolag som inte erbjuder fjärrkyla i dagsläget.

Tanken med intervjuerna var att få mer utvecklade resonemang och därigenom en ökad förståelse av de för- och nackdelar som aktörerna upplevde med fjärrkyla. Under intervjuerna hade vi dessutom möjligheten att ställa ett flertal följdfrågor för att få förtydligande eller följa upp de resonemang som de intervjuade förde.

Sammanlagt genomfördes intervjuer med 41 respondenter, vid ett intervjutillfälle deltog två respondenter samtidigt. I studien refererar vi till respondenterna genom kodning: Fastighetsägare (FÅ 1-14), Hyresgäster (HG 1-6), Energibolag (EB 1-9), Paraplyorganisationer (PO 1-7), Kommunal förvaltning (K 1-5).

Intervjuerna skedde antingen på informantens kontor eller genomfördes över telefon. Tre personer intervjuade 2 gånger. Intervjuerna spelades in och sammanfattades kort efter respektive intervjutillfälle.

Resultaten från enkäten och de uppföljande intervjuer ger en överblicksbild över vad aktörerna upplever för typ av hinder och möjligheter av att installera och använda fjärrkyla som kylmetod i lokaler. Givet att fjärrkyla är en för många okänd metod på en, än så länge, ganska omogen men expanderande marknad kan det mycket väl betyda att de resultat som enkäten och de uppföljande intervjuerna genererat kommer att förändras med tiden eftersom erfarenheter och kunskap om fjärrkyla kan förväntas öka med tiden.

4 Resultat

I tidigare forskning har som nämndes ovan fem frågor varit viktiga vid etablering av stora tekniska system. Historiskt har dessa frågor ofta hanterats genom att kommun och företag har samverkat. I fallet med fjärrkyla har dock samverkan mellan dessa aktörer inte varit något ledord. När vi frågat kommunala företrädare om deras avsaknad av engagemang i fjärrkylesystemen, så framkommer att den kommunala förvaltningen delvis saknar kunskap om fjärrkyla och att fjärrkyla inte är något som diskuteras i den kommunala organisationen (Intervju K 1, 2, 5). När vi ringde till planeringskontoren och även växeln i kommunerna och frågade om vem inom kommunen vi kunde prata med om fjärrkyla, så blev vi ofta hänvisade till det kommunala energibolaget istället för till en kommunal tjänsteperson. En kommunal företrädare såg dock att fjärrkyla borde bli av ökat intresse framöver. Verksamheter såsom äldreomsorgen hade alltmer kommit att uppmärksamma en ökad efterfrågan av kylsystem och fjärrkyla skulle kunna komma spela en ökad roll i framtiden för den kommunala förvaltningen (K1).

I Göteborg kommun hade vi svårt att hitta någon som kunde besvara våra frågor om fjärrkyla, men i Göteborg har fjärrkyla en framträdande roll i det Klimatpolitiska programmet för Göteborg (2014). Strategin innebär att fjärrkyla ska bli ett prioriterat val vid nybyggnation i de centrala delarna och att det ska vara fördelaktigt att välja fjärrkyla framför eldrivna lösningar. Det står vidare att kommunala fastighetsägare ska välja fjärrkyla när så är möjligt. Vidare ska både de ekonomiska och miljömässiga fördelarna med fjärrkyla marknadsföras och kommuniceras bättre. Målet är att användningen av fjärrkyla ska öka med 5 GWh årligen. Det är främst frikyla och absorptionskyla av spillvärme som ska täcka ökningen (sid 46).

I Växjö kommun har man haft en gemensam process mellan det kommunala energibolaget, det kommunala bostadsbolaget och kommunen för att hitta en samsyn kring energifrågorna. Den speglas i kommunens nya energiplan (från 2016). I energiplanen förordas fjärrkyla som alternativ vid exploatering nya stadsdelar. En av grundpelarna i energiarbetet i Växjö kommun är satsning på kraftvärme där fjärrkyla skrivs fram som en viktig komponent:

"Alltid fjärrvärme i nya exploateringsområden. Alltid fjärrkyla när nätet är i närheten. Ökad produktion av grön el. Ju större underlag för vår biobränslebaserade fjärrvärme och fjärrkyla desto större underlag för produktion av grön el." (Växjö kommun energiplan 2016)

Växjö kommun har inställningen att fjärrkyla inte bara ska vara för de mest miljöintresserade utan man måste kunna erbjuda fjärrkyla till ett pris som även lockar andra. Vidare menar man att det är viktigt att fjärrkyla syns och marknadsförs så att kunden blir medveten om dess existens - denna kommunikation upplever man saknas i dagsläget.

En fastighetsägare menade att fjärrkylans expansion borde vara kommunens ansvar och även ligga i kommunens intresse att driva (FÄ6). Flera energibolag konstaterade också att en samverkan med kommunen är bra för att öka andelen

anslutna kommunala fastigheter vilket kan bidra till att nätet expanderas och att de fasta kostnaderna kan slås ut på fler (EB1, EB4, EB6). Ett av de kommunala bolagen arbetar idag inte aktivt med att marknadsföra fjärrkyla och här skulle en kommunal viljeyttring kunna bidra till att en utbyggnad av fjärrkylan ges ökad prioritet.

Energibolagen motiverar annars satsningen på fjärrkyla på lite olika sätt. Energibolagen producerar redan fjärrvärme så de har en överskottsvärme på sommaren som behöver en effektiv avsättning. Ett annat motiv är att det anses bra även för en stagnerad fjärrvärmemarknad att även kunna erbjuda kunden fjärrkyla och göra en paketslösning där både kyla och värme ingår. Bolagen konstaterar samtidigt att det är svårt att hitta lönsamma fjärrkylslösningar. De initiala investeringskostnaderna är höga och fjärrkyla är dyrare att investera i än fjärrvärme (bland annat för att den låga temperaturdifferensen mellan det vatten som leds in till kund och det vatten som returneras har en temperaturdifferens på 10 °C, vilket kräver en större rördiameter i ledningsnätet som kräver större och dyrare investeringar). Ett företag konstaterar att det tar ca 15 år innan fjärrkyla nått break-even och börjar löna sig (EB1). Samtliga bolag beskriver dock samma etableringsstrategi, dvs att börja i liten skala och sedan expandera lite i taget.

Energibolagen konstaterar också att fjärrkyla nästan alltid konkurrerar med redan installerade individuella lösningar och det var i princip aldrig som så att konkurrerande system behövde hävda sig mot ett installerat fjärrkylsystem.

När vi påbörjade vårt projekt var det svårt att hitta fjärrkylspriser på internet. Förklaringen till det är att marknaden fortfarande är omogen och att priserna förhandlas individuellt varje gång och beror av "hur mycket kyla skall dom ha, vad kan dom tänkas behöva, vad är deras alternativpris, vad kan vi erbjuda" (EB1). Avsaknaden av standardiserade priser betyder också att ett kontrakt kan ta år att förhandla fram (EB3).

Under projektets gång har vi dock sett att det har blivit vanligare att priserna presenteras på bolagens hemsidor. Och ett energibolag som vi intervjuade under projektets senare del konstaterar också att de gått ifrån enskilda förhandlingar:

"Förhandlingar har vi inte så mycket numer. Förr var det så, men vi har bytt strategi. Förr hade vi alternativprissättning, men det blev väldigt rörigt, så nu har vi gått över till fast prissättning. Det är den som ligger på hemsidan så där kan man gå in och räkna ut exakt vad det kommer att kosta." (EB5).

Kunderna däremot betraktade fjärrkyla som ett naturligt monopol och refererade ofta till inlåsnings effekter som en orsak till att de kände sig tveksamma till att koppla upp sig mot fjärrkyla. Samtidigt kan fjärrkyla också liknas vid en monopsoni, dvs en marknad som består av en dominerande kund som distributörerna måste tävla om (Palm, 2007). Från vår studie är det tydligt att stora kunder som köper mycket kyla också är tydligt mer nöjda än små kunder. De större kunderna känner att de kan påverka kontrakten, något som de små kunderna inte upplevt att de har haft möjlighet till. En stor fastighetsägare konstaterade till exempel att "jag vet att vi betalar betydligt mindre än andra kunder, och det beror på att vi ställde ultimatum till producenten" (FÄ2). Men det finns inget

fall där en ensam kund helt dominerar marknaden, snarare är det några större kunder som kan påverka pris och servicenivå i ett nät.

4.1 FJÄRRKYLANS PRISVÄRDHET OCH EFTERFRÅGAN

I enkäten till fastighetsägarna framkom att de flesta (82 %) hade *kyla* i hela eller delar av sitt bestånd. Kompressionskyla var den vanligaste tekniken följt av frikyla. En tredjedel ungefär trodde att kylbehovet skulle öka i framtiden, medan 20 % trodde behovet skulle hålla sig relativt stabilt. Det var bara 3 av 105 svarande som trodde att deras kylbehov skulle minska. I tabell 1 framgår hur de svarade.

Tabell 1 Fastighetsägarnas svar på frågan "Ser du några skillnader i era kylbehov i framtiden?"

Svar	Antal
Ja, det kommer öka kraftigt	7
Ja, det kommer öka något	56
Det kommer vara oförändrat	38
Nej, det kommer minska något	2
Nej, det kommer minska kraftigt	1
Vet ej	3
TOTALT	105

Hälften av de som vi sedan intervjuade trodde att behovet av fjärrkyla kommer att öka och hälften att efterfrågan skulle vara samma eller sjunka. Sjukhusen var en sådan aktörskategori som förväntade sig ökat behov:

"Det är jätteviktigt. Och det handlar inte bara om komfortkyla utan processkyla för att kyla röntgenmaskin till exempel, [det] använder man fjärrkyla också till." (HG4)

En annan kategori som ser framtida ökade behov är hotellen:

"Det bli viktigare och viktigare. Fler och fler kyler hemma så de förväntar sig minst lika bra på hotell. Dom ser att det är viktigt att ha bra [inne]klimat." (HG1)

Att fler förväntar sig kylning även på hotell i Sverige är ett tecken på en ökad levnadsstandard. I de sammanhangen ses också fjärrkyla som konkurrenskraftigt eftersom det är ett system som inte kräver att fastighetsägarna underhåller det. Flera energibolag nämnde också de stora köpcentren utanför städerna som viktiga kunder redan idag, men kanske framförallt i framtida vilket skulle medföra en potentiellt stor efterfrågeökning.

Några av de intervjuade tog upp att LED-belysning kunde medföra både en ökad och minskad efterfrågan:

"Mer efterfrågan på kyla. Därför att belysningen ökar i butikerna. Även om man går över till LED, men [...] många har spottar som ger mycket värme." (FÄ3)

En respondent ser dock en minskad efterfrågan och motiverar detta genom att säga:

"Ja, det håller på att ändra sig lite det här med butiksbelysning [...] då det blir lite svalare när LED-belysning kommer in. Det kommer nog efterfrågas mindre kyla samtidigt i och med att det blir effektivare belysning [...]."
(FÄ10)

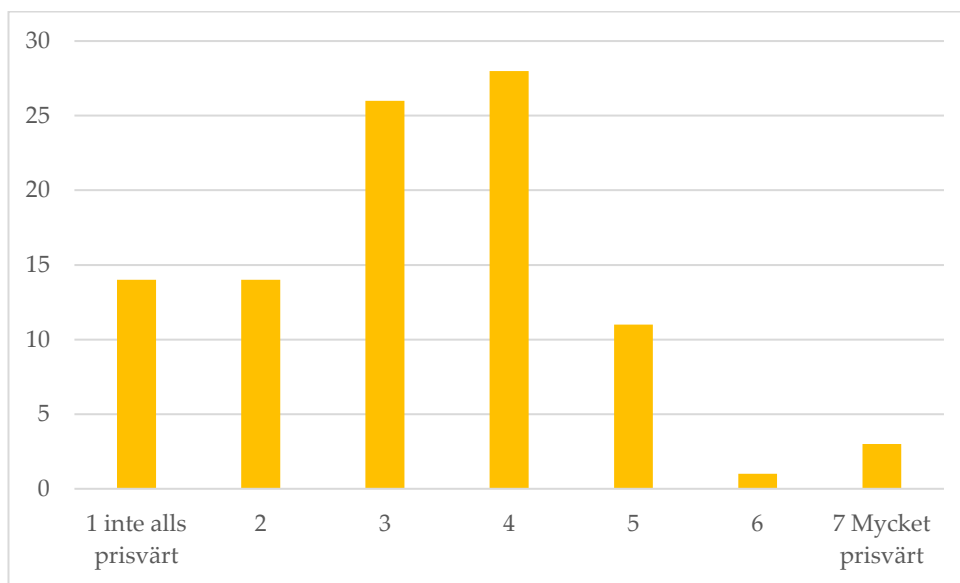
I enkäten till fastighetsägarna frågade vi samtliga respondenter, både de med och de utan fjärrkyla, hur prisvärd fjärrkyla var/verkar vara. Här anser de flesta att fjärrkyla är prisvärd, se figur 1. Utav de som har installerat fjärrkyla så anser 3 av 15 att det är mycket prisvärt medan 2 respondenter menar att det inte är prisvärt. Övriga har svarat i mellanskiktet. Bland de vi enbart gjorde intervju med och som inte deltog i enkäten men som hade installerat fjärrkyla så menade samtliga att fjärrkyla var prisvärt. Bland de vi intervjuade och som uppgav att de inte tycker fjärrkyla är prisvärt finns lite olika grupperingar. De som saknar information om vad fjärrkyla skulle kosta i kommunen utgår ifrån en allmän uppfattning om vad de tror fjärrkyla kostar. De som upplever sig ha en vag uppfattning utifrån att de har sett exempel på fjärrkylepriser och de som de facto har kalkylerat på vad en investering skulle kosta och kommit fram till att det är svårt att räkna hem i jämförelse med andra alternativ.

Det är dock svårt för många av våra informanter att få grepp om vad prisbilden är för olika alternativ och hur de ska göra en kalkyl. En respondent tror exempelvis att det blir billigare med fjärrkyla än att producera egen kyla via kompressorer:

"Att avgöra prisnivån, det är svårt att veta vad man ska betala. Men vi ser att det är billigare än att producera själva, men hur mycket billigare är svårt att jämföra."(FÄ3)

Det har också varit svårt för kunden att jämföra fjärrkylans kostnad med alternativen eftersom priserna sällan varit tillgängliga på exempelvis hemsidor. Här har vi dock, som nämnts tidigare, under projektets gång sett att fler och fler bolag börjar med en fast prisstruktur och att även lägga ut priser på sina hemsidor. Vi återkommer till pris och kostnader för fjärrkyla under barriärer nedan.

De större fastighetsägarna, som ofta har någon anställd för att arbeta med energifrågor, har en annan situation och också en liten annan syn på flera frågor, men det blir tydligast i relation till prisbilden. De stora fastighetsägarna upplever ofta att de har lyckats förhandla sig till ett rimligt avtal med fjärrkyleproducenten och de är överlag nöjda med den affärsrelation som de har utvecklat genom åren och har ofta både kyla och värme hos samma bolag.



Figur 1 Fastighetsägarnas svar på frågan "på en skala 1 till 7, hur prisvärt tycker du att fjärrkyla verkar vara?" (totalt 97 svarande)

4.2 MOTIV ATT INVESTERA I KYLA

I enkätundersökningen var det bara 15 svarande som hade installerat fjärrkyla. Det främsta skälet till att de hade installerat fjärrkyla var för att de hade behov av kyla och för att de ansåg att systemet var lätt att underhålla (eftersom ofta andra tar hand om underhållet).

Tabell 2 Fastighetsägarnas svar på enkätfrågan varför de valt att installera fjärrkyla (notera att det var möjligt att välja mer än ett svar)

Skäl att installera fjärrkyla	Antal svar
Behov av kyla	8
Lätt att underhålla	7
Rimliga investeringskostnader	5
Ger ett bra inomhusklimat	4
Tyst system	3
Prisvärt	2
Lätt att installera	2
Låg driftkostnad	2
TOTALT ANTAL SVAR	33

I de intervjuer vi gjorde menade de flesta att de installerat fjärrkyla för att hyresgästerna efterfrågade kyla. De flesta fastighetsägare som har butiker som hyresgäster har upplevt en ökande efterfråga på kyla. Under intervjuerna framkom också lite olika motiv till varför de valt fjärrkyla:

"Underhållet, det är lite mindre oljud. Vi slipper värmen." (FÄ10)

En annan av de intervjuade lyfte fram bekvämlighetsaspekten, men reflekterade också över att anslutningsavgiften var hög:

"Det är det som fanns tillgängligt. När vi flyttade in så hade hyresvärden av någon anledning dragit in fjärrkyla. [...]. Fjärrkyla är bekvämt för den som brukar det, men det är en stor investering att ta. Anslutningsavgiften [är] många gånger [...] väldigt hög [...]. Det är ju inte så att de drar fram rören för att vara snäll, det är en affärsidé. Modellen är oftast gjord så att det är väldigt mycket höga fasta kostnader [...]" (HG3)

Miljöaspekten i kombination med bekvämlighet, var också ett vanligt svar, vilket nedanstående citat är ett exempel på:

"[Det var ett] naturligt val, det miljöriktiga miljösprunget så att säga [...]. Men sen kan jag tänka mig att det är samma resonemang som för fjärrvärmens också, det här med underhållssynpunkt. Det är ju väldigt smidigt att få fjärrkyla levererad [istället] för egna maskiner för att stå och serva och byta ut allteftersom och så vidare. [...]" (HG4)

Flera av energibolagen lyfte också fram att de ofta sålde in fjärrkyla utifrån att det var ett enkelt system som var bekvämt för både fastighetsägare och kunder:

"Alternativen är ofta krångligare. Fjärrkyla är ju mycket enklare" (EB5)

4.3 BARRIÄRER FÖR ATT INVESTERA I FJÄRRKYLA

I enkäten så hade de flesta fastighetsägare inte fjärrkyla. Orsakerna till det varierade men det vanligaste var att de befann sig utanför fjärrkylennätet, se tabell 3.

Tabell 3 Fastighetsägarnas svar på enkätfrågan om skäl att inte installera fjärrkyla (notera att det var möjligt att ge mer än ett svar i denna fråga)

Skäl att inte installera fjärrkyla	Antal svar
Det finns inget fjärrkylennät	40
Kräver stora ingrepp i den befintliga byggnaden	14
Höga investeringskostnader	13
Inlåsnings effekter	12
Den rörliga driftkostnaden	11
Prissättningen är inte konkurrenskraftig	10
Den fasta kostnaden	9
Krävande underhåll	1
TOTALT ANTAL SVAR	110

Förutom avsaknad av tillgång till fjärrkyla var vanliga barriärer som nämndes i enkäten att det kräver stora ingrepp i byggnaden, höga investeringskostnader, inlåsnings effekter, samt höga rörliga kostnader.

Det fanns också en möjlighet att fylla i ett eget alternativ till varför de valt att inte installera fjärrkyla, vilket 28 respondenter valde att göra. I tabell 4 har vi sammanställt vad dessa svarade.

Tabell 4 Tabellen anger vilka andra skäl fastighetsägarna uppgav till varför fjärrkyla inte används. Detta utifrån vad respondenter själva skrivit under alternativet "Annat, ange vad"

Annat, ange vad:	Antal
Behov saknas	17
Efterfrågan saknas	4
Kunskapsbrist	3
Dåligt utbyggt nät	1
Väljer annat för att inte vara beroende av andra	1
Oklar miljönytta	1
Vet ej	1

Som visas i tabell 4 var den vanligaste anledningen till att inte installera fjärrkyla avsaknad av behov. Den näst vanligaste anledningen fastighetsägarna påtalade var att efterfrågan saknas. På frågan om vem som efterfrågar kyla så uppgav samtliga fastighetsägare som besvarat frågan i enkäten att det uteslutande var deras hyresgäster som efterfrågat kyla. Så utifrån detta alternativ ser det ut som att om inte hyresgäster av lokaler efterfrågar fjärrkyla så installeras inte det i fastigheten.

En fastighetsägare som hade verksamheter som var beroende av kyla berättade att det lokala energibolaget inte kunnat garantera att deras kylbehov kunde täckas, vilket gjorde att de valt lokala lösningar för delar av fastighetsbeståndet och fjärrkyla i de delar som inte var lika känsliga för avbrott i tillförseln av kyla (FÄ14).

I en av de uppföljande intervjuerna som genomfördes nämner en respondent att det i kommunen visserligen finns fjärrkyla men att ledningarna är dragna till "storindustrin" på grund av ett samarbete mellan energibolaget och industrin. Just denna respondent hade valt att svara "Saknas fjärrkylesystem" i enkäten. Det var oklart om fjärrkylanätet planerades att göras tillgänglig även för övriga aktörer i kommunen.

4.3.1 Kostnaden som barriär

Kostnaden är en återkommande barriär som nämns i enkäten och under intervjuerna. En av intervjupersonerna tar upp att installationen är för dyr och dessutom är det svårt att avgöra "... *framtida pris på produkten.*" (FÄ9).

En annan tar upp att "baskostnaden" är ett stort problem, vilket gör att hyresvärden behöver en bred acceptans från hyresgästerna för att kunna använda fjärrkyla. Att installera fjärrkyla är en stor infrastrukturbyggnad och samma person efterfrågar flera olika finansieringsalternativ. Idag presenteras ofta bara en finansieringslösning. Den här personen menar också att leverantörerna själva borde ta mer kontakt med verksamheter för marknadsföring och på så sätt skapa efterfrågan (FÄ11).

Av de som har fjärrkyla är det få som tror att investeringen går att räkna hem. En intervjuperson förklarar det med att den fasta kostnaden är så pass hög:

"Det går inte. Jämfört med egen kylproduktion så är det billigare att producera egen kyla. Men det är lite sämre för miljön. [Det] är inte som E.ON. eller Fortum, vi kan knappt påverka. 1/3 av månadskostnaden är påverkbar. Säg att vi skulle kunna sänka vår kylförbrukning med 10 procent så påverkar det bara 3 procent av kostnaden. [...]. Den ena [avgiften] är en helt fast kostnad, anslutnings- och abonnemangsavgift. Men den andra är en effektagift, den är påverkbar men den är mycket trögare än förbrukningsavgiften..." (HG1)

Flera intervjupersoner konstaterar också att det är svårt att räkna på investeringen, eftersom det är svårt att uppskatta kostnader för bland annat underhåll för olika lösningar:

"Jag har själv inte varit med och räknat på det här så jag har svårt att se det. Utifrån energipriset... så tror jag inte man räknar hem det. Så du måste titta på livscykelkostnaden, service och allt det där först då [kan] du börja få hem... men jag har själv aldrig gjort sån beräkning på det så jag kan inte räkna på det... tankar kring det bara." (HG4)

En annan person som räknat på det menar att fjärrkyleinvesteringen går att räkna hem, även om det är svårt att göra kalkylen:

"Att avgöra prisnivån, det är svårt att veta vad man ska betala. Men vi ser att det är billigare än att producera själva, men hur mycket billigare är svårt att jämföra. Fjärrkylan finns ju inte på så många orter." (FÄ3)

Eftersom fjärrkylennäten är lokala och förutsättningarna ser olika ut är det också svårt att jämföra olika fjärrkylennät i landet. Det är också svårt för kunden att jämföra priser mellan fjärrkyledistributörerna eftersom priserna sällan varit tillgängliga på exempelvis hemsidor.

De vi intervjuar efterfrågar också att det skulle finnas fler prismodeller och drar paralleller till fjärrvärmens som har fler och mer flexibla modeller. Det finns ett önskemål om att leverantörer av fjärrkyla blir mer transparenta och att de också blir bättre på att förklara hur de gör sina jämförande beräkningar:

"I prismodellerna försöker de jämföra med kompressorkylmaskin, ofta en anslutningsavgift som ska jämföras med att köpa en kylmaskin. [...]. Varför kostnaden ska härledas på detta sätt har de inte förklarat utan misslyckats kommunicera varför. Men en fjärrkylecentral kostar inte lika mycket som en kompressorkylmaskin." (FÄ12)

Dolda kostnader diskuterades inte av fjärrkylekunderna, men energibolagen nämnde att dessa kostnader kunde vara höga. Det tog tid att sluta ett avtal och förhandlingarna kunde dra ut över flera år, vilket förstås kostar pengar.

Begränsad tillgång till kapital var ytterligare en barriär som främst lyftes fram av energibolagen. Fjärrkyla utgör fortfarande en ganska liten del av energibolagens verksamhet, vilket kan göra det svårt att få fjärrkyla prioriterat inom

energibolagen. Eventuella satsningar på fjärrkyla hade därför svårare att få godkänt av ledningen än vad till exempel fjärrvärme hade.

4.3.2 Bristande information

Brist på kunskap framkom i enkäten som skäl till varför fastighetsägarna inte installerat fjärrkyla. När det kommer till information om fjärrkyla i Sverige så är den information som finns tillgänglig ofta tekniskt orienterad. De fastighetsägare och hyresgäster till lokaler som har energichefer eller annan personal som arbetar med energifrågor har möjlighet att ta till sig den informationen. Mindre fastighetsägare och hyresgäster som inte har sådana specialister anställda har svårt att hitta information om fjärrkyla som är begriplig för dem. Dessa har svårt att förstå tekniken och också svårt att bedöma systemens miljöpåverkan och måste sätta stor tilltro till vad säljaren säger till dem. De har svårt att hitta objektiv kunskap, i betydelsen att det saknas en neutral aktör som informerar om fjärrkyla. När vi kontaktade personer för att få en intervju var det många som konstaterade att de inte visste någonting om fjärrkyla eller bara hade en vag idé om vad det var. Det var flera som inte heller visste om det fanns ett fjärrkylennät i deras områden:

"Jag vet inte exakt, men jag tror det finns" (FÄ9).

I jämförelse med fjärrvärme är kunskap om fjärrkyla mycket mindre spridd. Stora paraplyorganisationer som Svensk Handel och SABO hade ingen som arbetade direkt med kyla. Fastighetsägarföreningen trodde att kyla var en fråga som skulle få ökad betydelse i framtiden, men att fjärrkyla i dagsläget inte var en aktuell fråga för dem.

Under våra intervjuer menade flera fastighetsägare att energibolagen kunde bli bättre på att informera dem om att fjärrkyla fanns och om dess miljöfördelar. De var kanske inte primärt så intresserade av hur systemen fungerade utan mer vilka prismodeller som finns och om det var ett bra miljöval. En fastighetsägare menade också att energibolagen behövde bli mer offensiva:

"fjärrkylbolagen själva måste ta kontakt och marknadsföra sig själva mot verksamheter och liknande och skapa en efterfrågan" (FÄ11)

4.3.3 Skilda incitament och begränsad rationalitet

Skilda incitament uppstår när det är en aktör som betalar för en investering och en annan aktör som betalar räkningen. I vårt material uppkom den här barriären främst i relation till information. Fastighetsägare som inte installerat fjärrkyla sa att deras hyresgäster inte efterfrågade fjärrkyla. Å andra sidan var det inte någon som informerade hyresgästerna om att fjärrkyla fanns som en möjlig installation. När vi frågade hyresgästerna visste inte dessa hur de fick kyla, vilket tekniskt system som användes. En hyresgäst konstaterade till exempel:

"Om det är fjärrvärme i byggnaden så är det fjärrvärme vi använder. Om det är fjärrkyla, då är det fjärrkyla vi använder... vi måste använda det som finns installerat." (HG1)

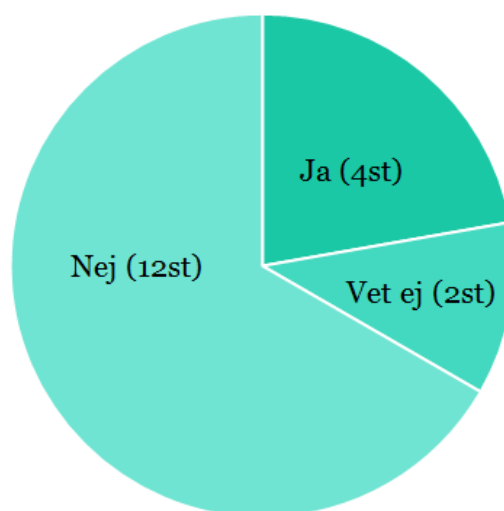
Energibolagen såg låga elpriser som en barriär och kopplade också ihop det med begränsad rationalitet. Energibolagen kunde konstatera att kunden inte gjorde en jämförelse mellan olika existerande alternativ på marknaden innan de gjorde en investering. Energibolagen upplevde ofta att kunden inte visste till exempel hur mycket elektricitet deras befintliga anläggningar använder, vilket gör det svårt för energibolagen att argumentera för att fjärrkyla var en bra affär. Kunden såg ofta bara till kostnaden för fjärrkyla, men saknade ofta värden att jämföra med (EB1; PO7). När det fanns möjlighet att jämföra med existerande alternativ så valdes ofta fjärrkyla eftersom det visade sig konkurrenskraftigt på lång sikt (EB3).

4.4 MILJÖMÄRKNING AV FJÄRRKYLA

I en delstudie till det övergripande syftet att se på hinder och möjligheter till expansion av fjärrkyla, såg vi närmare på miljömärkning och intresset av att utveckla Naturskyddsföreningens "Bra Miljöval" märkning. Generellt varierade uppfattningarna om behov av miljömärkt fjärrkyla relativt stort mellan de olika aktörerna som intervjuats och svarat på enkäter. De flesta anser att miljöaspekten är viktig, men att det kanske inte är nödvändigt med en miljömärkning av fjärrkyla eftersom många redan anser att fjärrkyla per definition är en miljöanpassad produkt. Ett bolag konstaterar också:

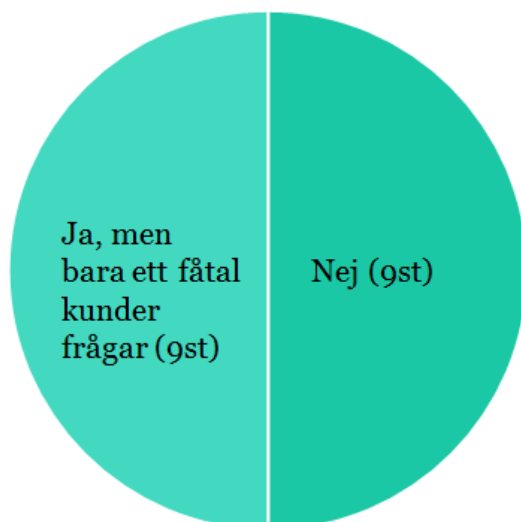
"Ja, men tyvärr kommer det i skymundan av värmen." (EB2)

De flesta energibolagen svarade därför i den enkät som vi skickade att miljömärkning av fjärrkyla inte är en prioriterad fråga i dagsläget för deras organisation. (se Figur 2).



Figur 2 Energibolagens svar på om miljömärkning av fjärrkyla är en prioriterad fråga

Vi frågade också energibolagen om deras kunder efterfrågade miljömärkt fjärrkyla. Kundeafterfrågan upplevdes inte som jättestor som syns i figur 3 nedan.



Figur 3 Energibolagens svar på om det finns en kundefterfrågan på miljömärkning av fjärrkyla

Även om det inte upplevdes finnas en stor efterfrågan på miljömärkt fjärrkyla så konstaterade också ett bolag att koldioxidutsläpp och klimatpåverkan ofta stod högt på kundernas agenda, så därigenom kom miljöaspekter också in (EB6). Ett annat bolag konstaterade att miljöfrågan är "högaktuell" hos dem just nu, där diskussionen bland annat handlar om deras sopförbränning och huruvida det är miljövänligt eller inte. Det här bolaget såg att det skulle finnas vinster i en miljömärkning:

"Ja, det har man inte diskuterat, just märkning, men det skulle hjälpa oss för marknadsföring. Men vi har inte tagit några initiativ till det själva." (EB8)

När vi intervjuade energibolagen tog vi upp problematiken med att kunderna kanske inte känner till att det går att efterfråga miljömärkt fjärrkyla och därför inte tänker på att göra det. I de fallen borde kanske energibolagen vara mer drivande och så att säga skapa en marknad för miljömärkning. Det här är förstås en svår fråga att svara på. Bolagen upplevde generellt att det inte var deras uppgift att skapa den marknad vilket detta citat är ett exempel på:

"Nej. Jag tycker inte att vi ska berätta för våra kunder vad de ska efterfråga utan att de måste efterfråga det själva". (EB6)

Ett annat energibolag konstaterar att fjärrkyla är ett bra miljöval och att de egentligen har stor kunskap i miljöfrågorna som de skulle kunna förmedla, men att det ofta kommer i skymundan:

"Det får inte vara för knöligt, vi kan mycket om det men vi är inte bra på att tala om det [miljöaspekterna]. Det gäller både värme och kyla. Vi måste bli bättre på att kommunicera de befintliga värdena. Då kan man inte prata absorptionsteknik som vi brukar utan vi måste till exempel visa på stämplat man kan få på en produkt på ett annat sätt. Det måste kommuniceras annorlunda". (EB2)

Miljömärkning av fjärrkyla har inte varit så omdiskuterat i branschen, vilket vi också märker i svaren från energibolagen. De flesta energibolag resonerar lite fram och tillbaka om behov av märkning och om de föredrar att branschen själva arbetade fram en miljömärkning för fjärrkyla eller låter en utomstående part göra det. De flesta var dock överens om att det behövdes ett enkelt system som kunde kommuniceras till kunderna, vilket kan tala för en "Bra miljöval"-symbol. Några konstaterar också att branschens egna miljövärderingssystem är svår att kommunicera till kunderna.

Det var framförallt en av kommunerna som ansåg att det kan finnas en poäng med en oberoende miljömärkning av fjärrkyla eftersom det ger en tyngd och legitimitet till fjärrkylan som produkt och tydligare miljöprofil till de stadsområden i vilka fjärrkyla implementeras. Ser man till både Växjö's klimat- och energistrategi och Göteborgs Klimatstrategiska program så framhävs fjärrkyla utifrån att det är ett miljövänligt system. Det i sig betyder inte att dessa kommuner ser ett behov av en miljömärkning, men däremot att det är viktigt att fjärrkylans låga klimatpåverkan bibehålls och även lyfts fram som en viktig egenskap.

Mindre fastighetsägare anser inte att miljömärkning av fjärrkyla är viktigt, men de är heller inte fjärrkylekunder idag. Dock ser de att miljömärkningen skulle kunna fylla en funktion som kopplar till att fastighetsägarna i olika sammanhang måste kommunicera miljöprestanda. Det som efterfrågas i dessa sammanhang täcks idag av Energiföretagen Sveriges system för miljövärdering och ett alternativt skulle vara att utveckla detta även för fjärrkyla.

Majoriteten av de tillfrågade fastighetsägarna svarade under intervjuerna att de är *intresserade* av miljömärkning av kyla/fjärrkyla och att "Bra miljöval" skulle kunna vara ett alternativ. Även om de var intresserade svarade några med en viss reservation. En fastighetsägare uttryckte att:

"... det är klart att jag skulle vilja att den skulle vara miljösäkrad på något sätt. Sen om det är märkning eller inte spelar ingen roll...". (FÄ6)

På frågan om de är villiga att betala lite mer när det gäller "bra miljöval", var de mer tveksamma. En vanlig kommentar liknade denna:

"Ja, det beror på vad ordet lite innefattar. Det skulle vi göra om det inte vara allt för stor skillnad." (FÄ3)

En fastighetsägare som har fastigheter i hela Sverige lyfte också fram problematiken med att fjärrkyla är lokal och att det inte går att teckna ett nationellt avtal om miljömärkt fjärrkyla, vilket skulle vara attraktivt för hens företag:

"Det handlar om vad som finns tillgängligt... för man kan inte teckna ett riksavtal med fjärrkyla som man gör med el till exempel. Då är det mycket svårare, kan vi göra dom valen [så] blir dom väldigt lokala. Nästan varje hotell har ett eget avtal även om vi här i Stockholm har vi Fortum [på] säkert 12 hotell. Trots det så tecknar Fortum ett avtal med varje hotell. Så det är sällan vi har någon form av ramavtal. Det är samma runt om i landet, vi har säkert 20-25 leverantörer av energi, på värme och kyla. Och ibland är det två

olika bolag. Bara för att man köper det av E. ON. kyla och E. ON. värme.[...]” (HG1)

En ytterligare kommentar i relation till behov av miljömärkning av fjärrkyla är att i och med att fjärrkyla har valts, så har verksamheten redan gjort ett miljöval. Att fjärrkylan dessutom skulle vara miljömärkt anser respondenten därför är mindre viktigt.

Undersökningen visar att det främst är de större fastighetsägarna som är intresserade av miljömärkning av fjärrkyla. Dock ligger deras huvudsakliga intresse egentligen i miljöcertifiering av byggnader och inte bara byggnadernas energiförsörjning. Om miljömärkning av fjärrkyla ska bli riktigt intressant för dem behöver kriterierna/miljömärkningen av fjärrkyla synkroniseras med kriterierna/de befintliga certifieringssystemen för byggnader (som t.ex. Miljöbyggnad, LEED, Breeam).

4.5 MILJÖCERTIFIERING AV BYGGNADER

Fastighetsägare och deras hyresgäster efterfrågar inte miljömärkt fjärrkyla i någon större utsträckning, däremot efterfrågas miljöcertifiering av byggnader. Dessa certifieringar är kopplade till Boverkets byggregler. Boverkets byggregler innehåller föreskrifter och allmänna råd om tillgänglighet, bostadsutformning, rumshöjd, driftutrymmen, brandskydd, hygien, hälsa och miljö, bullerskydd, säkerhet vid användning och energihushållning. Om man bygger hus i Sverige måste man följa Boverkets byggregler som ställer en rad olika krav på en byggnad. De krav som relaterar till energianvändning i byggreglerna är kopplade till mängden köpt energi och inte primärenergi. I tabellen nedan ges en översikt av var i byggnadscertifieringssystemen energiaspekten kommer in och där fjärrkyla skulle kunna inkluderas.

Tabell 5 Exempel på miljöcertifieringar av byggnaders koppling till energifrågan.

Koppling till fjärrkyla	Miljöbyggnad	BREEAM	LEED
Område	Energi	Föroreningar Energi	Energianvändning (byggnadens energiprestanda)
Indikator	Energianvändning Energislag	Energianvändning och energiförsörjning med låga koldioxidutsläpp Kvävedioxidutsläpp från värmekällor	Jfr kostnad för energianvändning i referenshus med det faktiska huset. SGBC har kopplat på en metod som även tar hänsyn till miljöfaktorer i detta

Den generella uppfattningen hos de energibolag som vi har intervjuat är att dessa regler styr fel eftersom byggreglerna styr fel då de inte uppmuntrar bästa möjliga energiprestanda. De menar att reglerna leder till att lokalt producerad värme/kyla (t.ex. med bergvärmepump eller lokal kylanordning) uppmuntras framför t.ex. gemensamma lösningar som fjärrvärme/fjärrkyla eftersom man bara köper el till drift av pumpen (som i sin tur genererar värmen eller kylan). Allokeringen

upplevs vara ett stort problem med elen. Energibolagen upplever att fjärrkyla straffas dubbelt med dessa regler och de förordar ett skiftat fokus från den köpta energin till primärenergi. En vanlig kommentar liknade denna:

"Jag tycker det här med primärenergifaktor är viktigt, att vi ska vara så energieffektiva som möjligt. Att man inte tittar på köpt energi." (EB7)

4.6 BRA MILJÖVAL OCH HUR KRITERIERNA STYR

Naturskyddsföreningens Bra Miljöval kriterier för fjärrkyla återfinns i sin helhet i bilaga 7.4. Dessa togs i bruk 2009. Naturskyddsföreningens krav är indelade i generella krav, fjärrkyla från förbränningsanläggning och fjärrkyla från värmepump eller värmeväxlare. De generella kraven säger bland annat att produktion av fjärrkyla ska ske på ett sätt som inte väsentligt reducerar ett miljömässigt och socialt samhälle. Högst 10 % av den levererade fjärrkylan får vara baserade på icke förnybara energikällor. Fjärrkyla från förbränningsanläggning tar bland annat upp att bränslet inte får härstamma från genmodifierade organismer, GMO, och att aska från förbränning av biobränsle får inte blandas med andra askor. Vidare framgår att barr, blad och rotmassa inte får ingå utan ska lämnas i skogen. Osorterat avfall godkänns inte och returvirke som används får inte vara målad, kemiskt behandlad eller innehålla plast eller metaller. Deponigas godkänns inte som bränsle. Under Fjärrkyla från värmepump eller värmeväxlare framgår att fjärrkyla från värmepump eller värmeväxlare ska komma från sjö, hav eller vattendrag, processvatten från livsmedelsindustri och dryckesvarufremställning eller från kommunalt avloppsvatten. Kyla från industriella processer som tas tillvara kan godkännas efter beslut av Naturskyddsföreningen om processen är energieffektiv och spillvärmen inte härstammar från en produktion som motverkar syftet med miljömärkningen.

En generell iakttagelse är att de som känner till kriterierna för Bra miljöval av fjärrkyla upplever att det till stora delar är väl fungerande och bra kriterier. Det finns dock delar som kan förbättras enligt Energiföretagen Sverige och energibolagen. En övergripande reflektion är systemperspektivet kunde bli bättre i betydelsen att den ibland behöver vidgas, för att få till en bättre helhetssyn. Synen på avfall är för snävt och energibolagen menar bland annat att energi från återvunnen spillvärme och avfall borde vara acceptabelt. Ett energibolag konstaterade bland annat:

"Vi är stolta över att ha industriell spillvärme. /.../ Så som kriterierna ser ut idag går det inte att märka den typen av kyla med Bra miljöval. Vi tycker inte att kriterierna styr rätt utan att återvunnen spillvärme och avfall borde finnas med." (EB6)

Även de krav som är kopplade till returvirke tycker energibolagens företrädare saknar ett systemperspektiv. Frågan är vad man ska göra med virke som är kemiskt behandlat eller innehåller plast om det inte energiåtervinns. I dagsläget läggs det på deponi vilket inte upplevs som ett bättre alternativ. Utifrån samma resonemang menar flera av våra informanter att deponigas också borde vara tillåtet som bränsle.

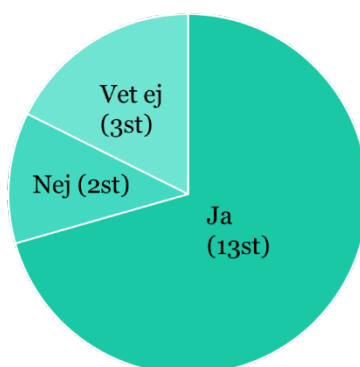
Energibolagen tycker att det blir sneddrivet att kylmaskinernas prestanda inte finns med som ett kriterium som bedöms. Vidare var det flera som menade att fokus borde vara mer på att säkerställa ett lågt läckage av köldmedier och att det i dagsläget händer för lite på det området.

Ett annat område som kom upp i samband med miljömärkning men även i samband med andra frågor var att det finns ett behov av att ändra synsätt så att använd energi värderas istället för köpt energi. Det skulle i energibolagens perspektiv bidra till en förbättrad generell miljönytta i samhället.

4.7 VAD SKER PÅ SIKT SOM KAN HA BETYDELSE FÖR MILJÖMÄRKNINGEN AV FJÄRRKYLA?

Hur energianvändning och olika energislag påverkar miljön är en komplex fråga som kan få olika svar beroende på hur systemgränserna sätts. Energibolagens återkommande synpunkt är att det finns behov av att gå bortom att bara se till den köpta energin. Gode m.fl. (2009) ger förslag på nyckeltal och indikatorer som kan underlätta förståelsen för vilken miljöpåverkan fjärrvärme och fjärrkyla ger. Som nyckeltal föreslås energieffektivitet, primärenergianvändning och växthusgasutsläpp. Dessa nyckeltal och indikatorer, som främst har fokus på klimatpåverkan och koldioxidutsläpp, är relativt enkla att förstå och förmedla resultaten från. Det är dock möjligt att Gode m.fl. (2009) förslag ska kompletteras med en miljömärkning som tar ett tydligare helhetsperspektiv vad gäller miljöpåverkan.

Vi frågade energibolagen om miljömärkning av fjärrkyla kommer att öka i framtiden och på den frågan svarade de flesta ja (se Figur 4).



Figur 4. Energibolagens svar på frågan om efterfrågan av miljömärkt fjärrkyla kommer att öka i framtiden.

Under intervjuerna framkom att flera energibolag anser att fjärrkylan redan är miljöanpassad (vilket flera fastighetsägare också gjorde som vi såg ovan) och att miljömärkning därför är överflödigt. Ett av energibolagen menade samtidigt att Bra miljöval fjärrkyla skulle kunna bli en stor produkt om man bara löste problemen med begränsningarna i BBR (EB 9).

Flera säger också att eftersom vi går mot en energiomställning till fossilfri energi kommer miljömärkning av fjärrkyla att vara överflödigt i framtiden. Några

funderade också på om det kanske inte kommer att behövas kylning på samma sätt i framtiden eftersom vi kommer att bygga byggnader som inte behöver kylas. Även om de behöver mindre tillförd kyla går det eventuellt att lösa med hjälp av solceller, vilket också vore en hållbar lösning.

5 Slutsatser

Fjärrkyla är ett system som ligger i en uppbyggnads- eller expansionsfas. Marknaden för fjärrkyla är till stora delar fortfarande relativt outvecklad vilket syns genom avsaknad av användarvänlig information om systemet och att affärsmodeller ofta saknas. Fjärrkyla är också ett system som, till skillnad mot många tidigare ledningsbundna system, byggts av en aktör, nämligen energibolagen. Vi ser dock ett ökat intresse från kommunalt håll att lägga in fjärrkyla i sin planering och i sina strategidokument. Samtidigt är det många kommuner som fortfarande inte har fjärrkyla på sin dagordning och som helt enkelt inte har särskilt stor kunskap om systemet. En ökad samverkan med både kommuner och fastighetsägare tror vi skulle kunna vara en framgångsväg för fjärrkylan att expandera.

I vår studie framkom många positiva aspekter som talar för fjärrkyla. I enkäten menar ungefär hälften att efterfrågan av fjärrkyla kommer att öka framöver. De som har fjärrkyla framhåller alla att de är mycket nöjda med komforten. De är positiva till att fjärrkyla har varit lätt att installera och att det är enkelt att hålla en jämn temperatur. De som har fjärrkyla menar också att det är en rimlig investeringskostnad. Allt detta är värden att bygga vidare i kommunikationen med nya potentiella kunder.

Det finns också ett antal barriärer som vi kunde identifiera och som idag utgör ett hinder för en expansion av fjärrkyla. Det låga elpriset var en återkommande faktor som togs upp som ett skäl till fjärrkylans svårigheter att konkurrera. En annan barriär var att fastighetsägarna förväntade sig att deras hyresgäster skulle efterfråga fjärrkyla, medan hyresgästerna inte såg det som en fråga för dem utan något fastighetsägarna hade rådighet över. Fastighetsägarna upplevde inte heller att deras hyresgäster efterfrågade fjärrkyla och fastighetsägarnas ståndpunkt var att om inte deras hyresgäster efterfrågade systemet så saknades skäl för de att göra investeringen.

Ofullständig information var kanske den mest framträdande barriären när vi pratade med fastighetsägarna. Det saknas lättillgänglig information till kunderna som handlar om frågor som kunderna är intresserade av. Informationen om fjärrkyla som finns idag är för tekniskt orienterad, vilket intresserar kunder som i sina organisationer besitter en expertkunskap som kan ta till sig den typen av material. Många av de fastighetsägare vi pratade med tillhör inte den kategorin. Här skulle fjärrkyla kunna ta lärdom från fjärrvärmens som har mycket enklare och kundnära information. Energiföretagen Sverige skulle också kunna ta fram en allmän marknadsföringskampanj som framhäver fjärrkylans fördelar vad gäller komfort och bekvämlighet. En sådan kampanj är säkert svårt för en enskild aktör att få genomslag med, men en paraplyorganisation skulle ha större möjlighet att lyckas med det.

Fjärrkylemarknaden idag är väl fungerande för större fastighetsägare och de kategorier som har liknande drag som "early adopters", dvs som är intresserade av tekniken och drivs av en nyfikenhet att förstå hur systemen fungerar. Det verkar också som att denna kategori är energibolagens främsta målgrupp i dagsläget.

Informationen är tydligt riktad mot dessa, vilket är det normala för nya produkter. För att komma vidare behöver dock målgruppen breddas.

Vi upptäckte snabbt att det var ovanligt svårt att genomföra våra intervjuer med fastighetsägarna för att fjärrkyla var ett så okänt system. De kunde helt enkelt inte svara på våra frågor för de hade aldrig reflekterat över fjärrkyla. Utmaningen för fjärrkylebranschen är att utveckla ett informationsmaterial för dessa kunder som är helt oinsatta och ofta helt ointresserade av frågan.

Det som var intressant att notera bland fastighetsägarnas svar var att argumenten för och emot fjärrkyla var desamma. Priset användes t.ex. av en fastighetsägare för att motivera varför man valt fjärrkyla och av en annan för att förklara varför man valt bort fjärrkyla. När vi intervjuade fastighetsägarna såg vi också att många inte hade en aning om vad fjärrkyla kostade, men de hade en "känsla" eller förutfattade mening om vad det kostade. Och i själva beslutssituationen, när valet av kylsystem fattas, då är ofta det upplevda priset mer avgörande än det verkliga priset. Fjärrkylebolagen borde därför arbeta vidare med att ta fram enkla, transparenta och kommunicerbara affärsmodeller som gör att de åtminstone konkurrerar med ett verkligt pris när fastighetsägarna fattar sina beslut.

När det kommer till miljömärkning så var efterfrågan på en sådan begränsad. Den stora efterfrågan verkade gälla mer kunskap om fjärrkyla som sådan, snarare än miljöaspekter av kyla specifikt. Det till exempel Naturskyddsföreningens Bra Miljöval-märkning skulle kunna bidra med är att få in en oberoende aktör som informerar om fjärrkyla och som också kan ge en oberoende bedömning av fjärrkylans miljöpåverkan. Det gäller dock att de kriterier som används för att bedöma fjärrkylans miljöpåverkan är genomarbetade. Energibolagen och Energiföretagen Sverige påpekar att de upplever att det finns vissa brister i hur man bedömer bland annat restprodukter.

Fastighetsägarnas fokus ligger till stora delar på BBR och också byggnadscertifieringar. Dessa system har ofta fokus på köpt energi och här skulle fjärrkylan vinna på om mer fokus lades på primärenergi.

5.1 REFLEKTIONER INFÖR FRAMTIDEN

- För att öka kännedomen om fjärrkyla och fjärrkylans miljöfördelar skulle en gemensam informationskampanj kunna vara verkningsfull.
- Det saknas en aktör som kan förmedla objektiv kunskap om fjärrvärme. Här skulle Energimyndigheten kunna ta en sådan roll. Alternativt att en intresseorganisation som Naturskyddsföreningen utökar sin information om kyla och fjärrkyla som en motvikt till energibolagens information.
- En utökad samverkan mellan energibolagen och byggnadscertifieringarna skulle möta många fastighetsägars önskemål. Det skulle också ge energibolagen möjlighet att få inflytande över om det är köpt energi eller primärenergi som betonas.
- Samverkan generellt torde vara en framgångsväg för fjärrkyla och då samverkan på olika nivåer. En nationell samverkan borde utvecklas mellan Boverket och Energimyndigheten och byggherrar, medan regional eller lokal

Samverkan borde utvecklas mellan energibolag, fastighetsägare och kommuner

- För fjärrkylans fortsatta expansion bortom early adopters krävs nya affärsmodeller. Affärsmodeller som är begripliga och transparenta även för kunder som saknar någon som arbetar professionellt med energi.

6 Referenser

- Abrahamsson, K., Nilsson, J., 2013. Kartläggning av marknaden för fjärrkyla. Energimarknadsinspektionen, Eskilstuna.
- Aronson, E., Stern, P.C., 1984. Energy use : the human dimension. W. H. Freeman and company, New York.
- Backlund, S., Thollander, P., Palm, J., Ottosson, M., 2012. Extending the energy efficiency gap. Energy Policy 51, 392-396.
- Fahlén, E., Trygg, L., Ahlgren, E.O., 2012. Assessment of absorption cooling as a district heating system strategy - A case study. Energy Conversion and Management 60, 115-124.
- Flyvbjerg, B., 2006. Five misunderstandings about case-study research. Qualitative Inquiry 12, 219-245.
- Gang, W., Wang, S., Augenbroe, G., Xiao, F., 2016. Robust optimal design of district cooling systems and the impacts of uncertainty and reliability. Energy and Buildings 122, 11-22.
- Gang, W., Wang, S., Gao, D., Xiao, F., 2015. Performance assessment of district cooling systems for a new development district at planning stage. Applied Energy 140, 33-43.
- Gode, J., Hagberg, L., Särnholm, E., Axelsson, U., Fejes, J., 2009. Miljövärden och miljöprodukter för fjärrvärme och fjärrkyla. Svensk Fjärrvärme,, Stockholm.
- Gyberg, P., Palm, J., 2009. Influencing households' energy behaviour-how is this done and on what premises? Energy Policy 37, 2807-2813.
- Göteborg Stad (2014), Klimatpolitiska programmet för Göteborg, version 2014-09-04.
- Hawkey, D., Webb, J., Winskel, M., 2013. Organisation and governance of urban energy systems: District heating and cooling in the UK. Journal of Cleaner Production 50, 22-31.
- Hirst, E., Brown, M., 1990. Closing the efficiency gap: barriers to the efficient use of energy. Resources, Conservation and Recycling 3, 267-281.
- Jaffe, A.B., Stavins, R.N., 1994. The energy-efficiency gap What does it mean? Energy Policy 22, 804-810.
- Magnusson, D., 2013. District heating in a liberalized energy market : a new order? : planning and development in the Stockholm region, 1978-2012, Department of Thematic Studies - Technology and Social Change. Linköping University, Linköping.
- Osdoba, T., Dunn, L., Van Hemert, H., Love, J., 2011. The role of district energy in greening existing neighborhoods: a primer for policy makers and local government

- officials, in: Villacampa, Y., Brebbia, C.A., Mammoli, A.A. (Eds.), *Energy and Sustainability Iii*, pp. 217-227.
- Palm, J., 2007. District heating as a secure heat supply - A question of regulation. *Energy and Environment* 18, 747-760.
- Palm, J., 2010. The public-private divide in household behavior: How far into home can energy guidance reach? *Energy Policy* 38, 2858-2864.
- Palm, J., Thollander, P., 2010. An interdisciplinary perspective on industrial energy efficiency. *Applied Energy* 87, 3255-3261.
- Pampuri, L., Cereghetti, N., Strepparava, D., Caputo, P., 2016. Analysis of the electricity consumptions: A first step to develop a district cooling system. *Sustainable Cities and Society* 23, 23-36.
- Rodriguez-Aumente, P.A., Rodriguez-Hidalgo, M.D.C., Nogueira, J.I., Lecuona, A., Venegas, M.D.C., 2013. District heating and cooling for business buildings in Madrid. *Applied Thermal Engineering* 50, 1496-1503.
- Sanstad, A.H., Howarth, R.B., 1994. 'Normal' markets, market imperfections and energy efficiency. *Energy policy* 22, 811-818.
- Simon, H.A., 1957. *Models of man : social and rational : mathematical essays on rational human behaviour in a social setting*, New York.
- Sköldberg, H., Unger, T., Göransson, A., 2013. Potentialen för kraftvärme, fjärrvärme och fjärrkyla: Utifrån artikel 14 i energieffektiviseringsdirektivet, Fjärrsyn. Svensk Fjärrvärme, Stockholm.
- Sorrell, S., 2004. *The economics of energy efficiency : barriers to cost-effective investment*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Sorrell, S., Schleich, J., Scott, S., O'malley, E., Trace, F., Boede, E., Ostertag, K., Radgen, P., 2000. *Reducing barriers to energy efficiency in public and private organizations*. SPRU Science and Technology Policy Research, Brighton.
- Summerton, J., 1992. *District heating comes to town : the social shaping of an energy system*, Department of Thematic Studies - Technology and Social Change. Linköping University, Linköping.
- Svensk fjärrvärme, 2015. Statistik fjärrkylaleveranser. Svensk fjärrvärme, <http://www.svenskfjarrvarme.se/Statistik--Pris/Fjarrkyla/>.
- Sällström, J.H., 2016. Fjärrkyla - Framtida design och standard, in: *Energiforsk* (Ed.), Fjärrsyn. Energiforsk, Stockholm.
- Thollander, P., Palm, J., 2013. *Improving energy efficiency in industrial energy systems : an interdisciplinary perspective on barriers, energy audits, energy management, policies, and programs*. Springer, London.
- Thollander, P., Palm, J., Rohdin, P., 2010. Categorizing Barriers to Energy Efficiency-an Interdisciplinary Perspective, in: Palm, J. (Ed.), *Energy Efficiency*. INTECH Open Access Publisher, Croatia, pp. 49-62.

Växjö kommun energiplan 2016. 2016-10-18

Werner, A., Jonsson, R., 2012. Optimerad användning av fjärrkyla, Rapport Fjärrsyn,. Svensk Fjärrvärme,, Stockholm.

Zhou, X., Yan, D., Feng, X.H., Deng, G.W., Jian, Y.W., Jiang, Y., 2016. Influence of household air-conditioning use modes on the energy performance of residential district cooling systems. Building Simulation 9, 429-441.

7 Bilagor

7.1 WEBENKÄT TILL FASTIGHETSÄGARE

1. Vilken är din titel/roll i företaget?
2. Vilken typ av fastigheter ingår i ert bestånd?
 - Bostäder
 - Kontor
 - Handel
 - Lager
3. Hur många fastigheter ingår i ert bestånd?
4. Vad är det totala antalet kvadratmeter som ingår i ert bestånd?
5. Hur stor uppvärmd yta ingår i era
 - a. bostäder
 - b. kontor
 - c. handel
 - d. lager
6. I vilken av dessa kommuner äger ditt företag flest fastigheter?
Lista med alla kommuner
7. Ungefär hur stor elanvändning (kWh) har ni per år?
8. Erbjuder ni följande i ert utbud?
 - Värme

Komfort och kyla

9. På en skala från 1 till 7, hur nöjda är ni med temperaturen i era fastigheter?

1 (oviktigt) 2 3 4 5 6 7 (viktigt)

10. På en skala från 1 till 7, hur viktig är frågan om avkylning av fastigheter för ditt företag?

1 (oviktigt) 2 3 4 5 6 7 (viktigt)

11. Ser du några skillnader i era kylbehov i framtiden?
 - a. Ja, det kommer öka kraftigt
 - b. Ja, det kommer öka något

- c. Det kommer vara oförändrat
- d. Nej, det kommer minska något
- e. Nej, det kommer minska kraftigt
- f. Vet ej

12. På en skala från 1 till 7, hur prisvärt tycker du att fjärrkyla verkar vara?

1 (inte alls prisvärd) 2 3 4 5 6 7 (mycket prisvärd)

13. Hur kyler ni era fastigheter idag?

- a. Fjärrkyla
- b. Frikyla med värmeväxlare
- c. Kompressorkylmaskin
- d. Absorptionskylmaskin
- e. Kyler inte lokalerna
- f. Övrigt sätt. Ange vad
- g. Vet ej

OM ni har fjärrkyla i ert bestånd (annars gå vidare till fråga 22)

14. Ungefär hur stor är er fjärrkyleanvändning per år (kWh)?

15. Äger eller hyr ditt företag fjärrkyleanläggningen (inom fastigheten)

16. Hur lång pay-off tid har ni på investeringar av fjärrkyla?

- a. 1-5 år
- b. 6-10 år
- c. 11-15 år
- d. 16-20 år
- e. Mer än 20 år

17. På en skala från 1 till 7, hur god komfort tycker du att fjärrkyla ger?

1 (mycket dålig komfort) 2 3 4 5 6 7 (mycket god komfort)

18. På en skala från 1 till 7, hur lätt tycker du det är att hålla en jämn temperatur med fjärrkyla?

1 (mycket svårt) 2 3 4 5 6 7 (mycket lätt)

19. På en skala från 1 till 7, hur lätt tycker du det är att ställa in en önskad temperatur med fjärrkyla?

1 (mycket svårt) 2 3 4 5 6 7 (mycket lätt)

20. Är buller/hög ljudnivå från fjärrkyla ett problem?

- a. Ja, i hög utsträckning
- b. Ja, i mindre utsträckning
- c. Nej, Knappast
- d. Nej, definitivt inte
- e. Vet ej

Hinder och möjligheter för fjärrkyla

21. Vilka var de främsta skälen till att ni valde att investera i fjärrkyla? Flera skäl kan anges

- a. Behov av kyla
- b. rimlig investeringskostnad
- c. Låg fast driftkostnad
- d. Låg rörlig driftkostnad
- e. Prisvärt
- f. Andra sköter systemet
- g. Underhåll är enkelt
- h. Ger god inomhustemperatur
- i. Enkelt att installera
- j. Enkelt att justera/ställa in
- k. Tyst system som inte stör
- l. Annat, ange vad:

22. Vilka är de främsta skälen till att ditt företag valt att inte investera i fjärrkyla?

- a. Saknas fjärrkylesystem
- b. Investeringskostnaden
- c. Den fasta driftkostnaden
- d. Den rörliga driftkostnaden
- e. prissättningen är inte konkurrenskraftig
- f. Inlåsningsseffekten
- g. Underhåll är jobbkrävande
- h. Svårt att få god inomhustemperatur
- i. kräver stora åtgärder i byggnaden
- j. Systemet kommer vara störande
- k. Beroende av andra för drift och skötsel
- l. Annat, ange vad:

23. Vad skulle göra fjärrkyla ännu mer attraktivt för ert företag?

24. Har du något mer du vill tillägga angående fjärrkyla och användning av kyla?

Vi skulle vilja göra en intervju för att ställa uppföljningsfrågor. Om ni kan tänka er svara på några uppföljningsfrågor ange namn och telefonnummer nedan.

7.2 ENKÄT MILJÖMÄRKNING ENERGIBOLAG

1. Hur producerar ni fjärrkyla idag?

- ☐ Kompressionskyla
- ☐ Absorptionskyla
- ☐ Frikyla
- ☐ Värmepump
- ☐ Annat/en kombination av ovan

1a, Om ni producerar fjärrkyla på annat sätt eller kombination av olika tekniker, ange vilket sätt/vilka kombinationer:

2. Är miljömärkning av kyla en prioriterad fråga för ert företag?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Vet ej

3. Är miljömärkt fjärrkyla efterfrågad av era kunder?

- ☐ Ja, många efterfrågar detta
- ☐ Ja, men det är endast ett fåtal som efterfrågar detta
- ☐ Nej, inga kunder efterfrågar detta

4. Är ert företags fjärrkyla märkt med Naturskyddsföreningens "Bra miljöval"?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Vet ej

5. Har ni någon annan miljömärkning av kyla?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Vet ej

5a. Om ni har någon annan miljömärkning, ange vilken

6. Om du tittar 10 år fram i tiden, tror du att efterfrågan på miljömärkt kyla kommer att öka?

☐ Ja

☐ Nej

☐ Vet ej

7. Har du egna synpunkter på hur miljömärkning av fjärrkyla kan utformas?

8. Enkäten besvarad av (namn):

9. Min befattning är:

10. Min e-postadress:

7.3 EXEMPEL PÅ INTERVJUGUIDE

FRÅGOR TILL FASTIGHETSÄGARE/HYRESGÄSTER LOKALER

Vilken roll har du i företaget?

Vad sysslar ert företag främst med?

Är ni fastighetsägare? Hur många fastigheter har ni?

Hyr ni lokalerna? Hur länge är hyreskontraktet på?

Vad ingår i hyran? El, värme, vatten, kyla? Hur flexibelt är kontraktet – kan ni t.ex. välja bort eller till kyla?

Hur kyler ni lokalerna idag?

Är ni nöjda med komforten i lokalerna?

Hur viktigt är det med att kunna kyla lokalerna?

Är det ni som efterfrågat kyla eller är det snarare era kunder som efterfrågar kyla?

Har ni märkt någon skillnad i efterfrågan på senare tid?

Har ni fjärrkyla?

Vad är alternativen för er till fjärrkyla?

Varför valde ni fjärrkyla?

Hur ser avtalet ut – äger ni utrustningen eller hyr ni den?

Hur servar ni utrustningen? Hur ser serviceavtalet ut? Är det ett bra serviceavtal?

Hur skulle ni vilja ha avtalet – är det optimalt nu eller skulle ni vilja ändra på något?

Hur långt är avtalet?

Vem ansvarar för vad i fjärrkylesystemet?

Hur räknar man hem investering i fjärrkyla? Hur lång pay-off tid har man

Hur viktigt är det att få både kyla och värme i samma affär?

Hur gick installationen till – vad det en omfattande ombyggnad som behövdes?

Vad har varit lättast med att installera?

Vad har varit svårast/krångligast?

Hur mycket använder ni varje år?

Hur upplever ni att fjärrkylan funkar?

Ger det bra komfort?

Är det lätt att hålla jämn temperatur?

Är det lätt att ställa in temperaturen?

Låter/bullrar det?

Är miljöaspekten viktig vid val av kyla? På vilket sätt är den viktig/ varför är det inte viktigt?

Skulle du vilja ha miljömärkning av kyla och fjärrkyla?

Skulle du välja "bra miljöval" fjärrkyla även om det kostade lite mer?

Övrigt?

7.4 NATURSKYDDSFÖRENINGENS BRA MILJÖVAL KRITERIER FJÄRRKYLA, VERSION 2009:2

1. Generella krav

1.1 Utvinning och produktion av bränsle och fjärrkyla ska ske på ett sätt som inte väsentligt reducerar möjligheten till ett miljömässigt och socialt hållbart samhälle.

1.2 Högst 10% av den utlevererade fjärrkylan får vara baserad på icke förnybara energikällor. Här ingår energi som använts till utvinning, transport och förädling av bränsle, processenergi vid anläggning samt energi som använts vid transport av restprodukter. Om bränslet eller fjärrkylan är parallella produkter ska energin allokeras enligt principerna i ISO 14041. Vald allokeringsprincip ska anges.

1.3 Fjärrkylan ska produceras i en anläggning där det finns ett miljöledningssystem enligt ISO 14 000, EMAS eller motsvarande. Det ska finnas en miljö policy fastställd av företagsledningen, där företaget åtar sig att förbättra sitt arbete. Företaget ska ha utsett en ansvarig för verksamheten.

1.4 Den faktiska tillförseln av fjärrkyla producerad enligt kriterierna måste balansera försäljningen av fjärrkyla märkt Bra Miljöval vid kalender årets slut.

2. Fjärrkyla från förbränningsanläggning

2.1 Anläggningar utbyggda efter 2007 ska ha en verkningsgrad över 70% för att godkännas för produktion av fjärrkyla märkt Bra Miljöval.

2.2 Bränslet får inte härstamma från genmodifierade organismer, GMO.

2.3 Förbränningsanläggningen ska ha ett system för att spåra biobränslens ursprung.

2.4 Aska från förbränning av biobränsle får inte blandas med andra askor. Biobränsle får sameldas med andra bränslen endast om askan uppfyller skogsstyrelsens riktlinjer för askåterföring.

2.5 Biobränslen från länder utanför EU ska uppfylla kraven för FSC eller motsvarande tredje-parts märkning.

Produktspecifika krav

Bränslen från skogsindustrin

2.6 Trädbränsle, inklusive biomassa från gallring och restprodukter från avverkning, ska härstamma från FSC-märkt skogsbruk eller komma från skogsbruk som bedrivs enligt principer och åtgärder som syftar till ett hållbart skogsbruk.

2.7 Barr, blad och rotmassa får inte ingå som bränsle utan ska lämnas i skogen.

2.8 Trädbränsle får inte härstamma från illegal avverkning eller områden med höga bevarandevärden.

2.9 Trädbränslen från skogsbruk med omloppstid mindre än 10 år får inte härstamma från mark som har konverterats från betesmark eller ängs- och hagmark.

Biobränslen från jordbruket

2.10 Odling av energigrödor ska komma från jordbruk som nyttjar växelbruk.

2.11 Biobränsle från jordbruk får inte härstamma från mark som har konverterats från betesmark eller ängs- och hagmark.

2.12 Vid uttag av strå måste näringstillgången i marken säkerställas. Humushalten får inte reduceras.

2.13 Metangas insamlad från gödselanläggningar eller liknande godkänns som biobränsle. Bränslen från planteringar och trädgårdsodling

2.14 Fast biobränsle från planteringar och trädgårdsodling, till exempel frukt, nötter, samt flytande vegetabiliska oljor, ska komma från odlingar som inte medför ökad jorderosion eller har negativ påverkan på lokal ekologisk, ekonomisk och socialt hållbar utveckling.

2.15 Palmolja får inte ingå som biobränsle i fjärrkyla märkt Bra Miljöval.

Bränslen från industrin

2.16 Biprodukter från sågverk, som pulver, spån och bark, kan ingå som biobränsle i fjärrkyla märkt Bra Miljöval.

2.17 Fiberrika biprodukter från tillverkning av papper och pappersmassa, till exempel svartlut och fiberslam, kan ingå som biobränsle under förutsättning att andelen biomassa är större än 80%. Biobränslen från avfall

2.18 Osorterat avfall kan inte godkännas som bränsle i fjärrkyla märkt med Bra Miljöval.

2.19 Biomassa som till 90% består av organiskt material kan ingå som bränsle om biomassan på grund av miljöskäl inte kan återföras till skogs- eller jordbruk eller användas som råvara i annan produktion.

2.20 Returvirke som ingår i biobränsle får inte vara målad, kemiskt behandlad eller innehålla plast eller metaller.

2.21 Deponigas godkänns inte som bränsle.

2.22 Biogas från rötning av avfall kan ingå som biobränsle under förutsättning att läckage av metan eller nyttjande av fossil energi inte överstiger 10% av den utlevererade energin.

3. Fjärrkyla från värmepump eller värmeväxlare (frikyla)

3.1 Fjärrkyla från värmepump eller värmeväxlare ska komma från sjö, hav eller vattendrag, processvatten från livsmedelsindustri och dryckesvaruframställning eller från kommunalt avloppsvatten.

3.2 Kyla från industriella processer som tas tillvara i värmepumpar eller värmeväxlare kan godkännas efter beslut av Naturskyddsföreningen om processen är energieffektiv och spillvärmes inte härstammar från en produktion som motverkar syftet med miljömärkningen.

3.3 El som används till drift av värmepump ska komma från förnybara energikällor.

HINDER OCH MÖJLIGHETER FÖR EXPANSION AV FJÄRRKYLA

Många positiva aspekter talar för fjärrkyla. Fjärrkyla ger god komfort, är lätt att installera och fjärrkyla gör att det är enkelt att hålla en jämn temperatur. Men fjärrkyla används främst för kylning av kontors- och affärslokaler och i industriprocesser.

Här beskrivs hinder och möjligheter för utbyggnad av fjärrkyla och rapporten baseras på resultat från enkäter och intervjuer med fastighetsägare, hyresgäster av lokaler, paraplyorganisationer, kommuner och energibolag. Hur ser dessa aktörer på kylbehov idag och i framtiden och vilka för- och nackdelar med fjärrkyla ser de?

Ett hinder för fortsatt utbyggnad är att det saknas lättillgänglig information om fjärrkyla, som inte är teknisk, till kunderna. Ett annat hinder är det låga elpriset. Undersökningen visar också att fastighetsägare förväntar sig att hyresgästerna ska efterfråga fjärrkyla, medan de som hyr kontor och andra lokaler menar att detta är en fråga för fastighetsägaren.

Efterfrågan på miljömärkt fjärrkyla är begränsad. Det finns en stor efterfrågan på generell kunskap om fjärrkyla snarare än om dess miljöpåverkan.

Ett nytt steg i energiforskningen

Energiforsk är en forsknings- och kunskapsorganisation som samlar stora delar av svensk forskning och utveckling om energi. Målet är att öka effektivitet och nyttiggörande av resultat inför framtida utmaningar inom energiområdet. Vi verkar inom ett antal forskningsområden, och tar fram kunskap om resurseffektiv energi i ett helhetsperspektiv – från källan, via omvandling och överföring till användning av energin. www.energiforsk.se



Energiforsk