

PM INOM VÄRMEMARKNAD SVERIGE, JUNI 2022

Olika påverkansmedels konsekvenser för framtidens kylbehov

JULIA RENSTRÖM OCH VANJA MÅNBORG, PROFU



Sammanfattning

Mycket tyder på att efterfrågan på kyla, särskilt komfortkyla till lokaler och delvis även bostäder, kommer att öka alltmer under kommande decennier. Det väntat ökande kylbehovet drivs av bland annat förändrade komfortkrav, klimatförändringar och befolkningsökning. Hur stor ökningen blir och hur behovet kommer att tillgodoses påverkas även av olika typer av så kallade påverkansmedel, så som byggregler och certifieringskrav.

Detta PM redovisar en kartläggning och kvalitativ bedömning av hur ett urval av påverkansmedel kan komma att inverka på den förväntade ökningen av kylbehov och energianvändning för kyla i framtiden. Påverkansmedlen har kategoriserats i de tre grupperna: Reglerande, Incitamentsdrivna och Informerande.

Det finns idag ett stort antal påverkansmedel som på olika sätt påverkar och kommer att påverka behovet och användningen av aktiv kyla i framtiden, även om få har kyla som sitt främsta fokus. Majoriteten av dessa påverkansmedel har potential att dämpa det förväntat ökande kylbehovet och/eller efterfrågan på energi för kyla. Detta gäller emellertid inte alla påverkansmedel, då vissa exempelvis innehåller krav på inomhuskomfort och därmed istället kan komma att få en pådrivande effekt på det förväntat ökande kylbehovet och energianvändningen för komfortkyla. Många påverkansmedel innehåller också krav på energianvändning generellt snarare än energianvändning för kyla specifikt, vilket medför att det kan vara svårt att överblicka vilken inverkan olika påverkansmedel har och kan komma att få för just kyla.

Genom att säkerställa att befintliga, och eventuellt nya, påverkansmedel för kyla koordineras, och eventuellt tydliggörs, finns det goda möjligheter att uppnå energisystemnytta och reducera risken för suboptimering när det framtida ökande kylbehovet ska tillgodoses.

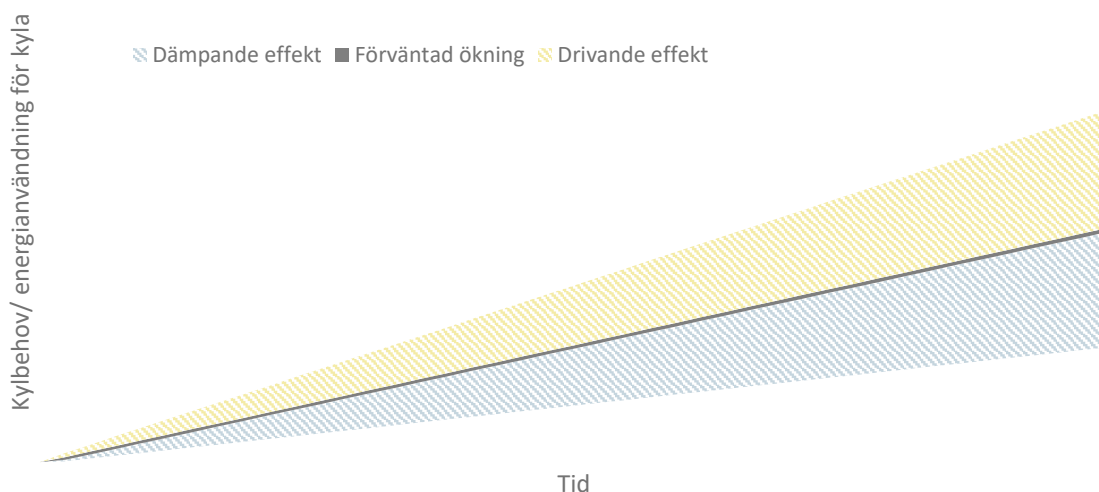
Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning	3
Olika typer av påverkansmedel relaterat till efterfrågan på kyla	4
Reglerande påverkansmedel, myndighetsråd och lokala bestämmelser	6
Boverkets byggregler	6
Folkhälsomyndighetens författningssamling	7
F-gasförordningen	9
Kommunala energiplaner	11
Incitamentsdrivna påverkansmedel	14
Certifiering via Miljöbyggnad	14
EU:s taxonomi	16
Gröna Lån	17
Informerande påverkansmedel	19
Kommunal energi- och klimatrådgivning	19
Diskussion, slutsatser och vidare forskning	21
Sammanfattande diskussion	21
Vidare forskning	23
Slutsatser	23
Referenser	25
Bilaga 1. Sammanställning av olika påverkansmedel för kyla	26

Inledning

Efterfrågan på kyla, särskilt komfortkyla till lokaler och delvis även bostäder, väntas öka alltmer under kommande decennier, främst drivet av förändrade komfortkrav, klimatförändringar och befolkningsökning (Energimyndigheten 2021). Hur stor ökningen blir och när i tid den sker kommer även påverkas av olika typer av så kallade påverkansmedel, så som byggregler och certifieringskrav. Dessa påverkansmedel kan såväl bidra till att driva på den förväntade ökningen av kylbehovet som att dämpa den, vilket illustreras i **Figur 1**.

Syftet med detta resultatblad, som är framtaget inom forskningsprojektet Värmemarknad Sverige, är dels att undersöka vilka påverkansmedel som direkt eller indirekt påverkar det förväntat ökade kylbehovet, dels att göra en kvalitativ uppskattning av vilken påverkan på framtidens energianvändning för kyla, särskilt komfortkyla, som dessa medel kan få. Resultatbladet kan därmed bidra med insikter för kylamarknadens gamla och nya parter om vilka påverkansmedel som kan komma att få stor betydelse för deras framtida kylanvändning, affärsutformning och liknande. Resultatbladet kan även bidra med underlag för vidare studier gällande exempelvis utvecklingen av framtidens kylamarknad, samt underlag för framtagande och vidareutveckling av styrmedel och incitament för att öka förutsättningarna för resurseffektiv energianvändning för kyla i framtiden.



Figur 1. Illustration över förväntad ökning av kylbehov respektive energianvändning för kyla i framtiden till följd av bland annat ökade komfortkrav och klimatförändringar (heldragen grå linje). Randiga fält visar möjlig dämpande respektive drivande effekt som olika påverkansmedel skulle kunna få på den förväntade ökningen av kylbehov respektive energianvändning för kyla. Observera att figuren enbart är illustrativ och inte säger något om faktisk prognostiserad ökningstakt eller möjlig dämpande respektive drivande effekt som olika påverkansmedel kan få.

Det finns många olika påverkansmedel som påverkar eller kan komma att påverka framtida kylbehov respektive framtida energianvändning för kyla. I detta resultatblad tittar vi närmare på några av dessa:

- Boverkets byggregler
- Folkhälsomyndighetens författningssamling
- F-gasförordningen
- Kommunala energiplaner
- Certifiering av byggnader där Miljöbyggnad används som exempel

- EU:s taxonomi
- Gröna lån
- Kommunal energi- och klimatrådgivning

Alla uppskattningar och bedömningar av möjlig påverkan på kylbehov och energianvändning för kyla görs i detta resultatblad av Profu och baseras till stor del på vilket uttalat syfte olika parametrar i de undersökta påverkansmedlen har. Exempelvis ställer vissa påverkansmedel krav på tätare klimatskärmar för byggnader i syfte att minska värme- och kylbehovet – detta antas få en dämpande effekt på det förväntat ökade kylbehovet. Det är viktigt att notera att samtliga uppskattningar endast är kvalitativa, dvs ingen bedömning görs av hur effektiva eller vilken total påverkan de olika medlen får.

VAD MENAS MED KYLA?

Behov av kyla: ett överskott på värme som behöver kylas bort på något sätt för att uppnå en önskad temperatur

Passiv kyla: bortförande av överskottsvärme utan att energi aktivt behöver tillföras, exempelvis genom att öppna fönster

Frikyla: kylproduktion utan att någon eller väldigt lite energi aktivt behöver tillföras, genom exempelvis värmeväxling med kall utomhusluft eller ett kallt vattendrag

Aktiv kyla: kyla som produceras i en kylanläggning med el och/eller värme som aktivt tillförs som drivenergi och som på något sätt levereras till en slutkonsument för att bortföra överskottsvärme

Komfortkyla: behov av kyla för att bortföra överskottsvärme från bostäder och lokaler med syfte att öka inomhuskomforten. Frikyla eller passiva kyla kan också användas för komfortkyla men i detta resultatblad syftar vi på aktivt levererad kyla om inget annat anges.

Energianvändning för kyla: El- och/eller värmeenergi som används för att aktivt producera kyla i en kylanläggning. Elanvändning för automatisk solavskärmning och liknande lösningar bedöms mycket liten i jämförelse med exempelvis el till en kompressorkylmaskin och räknas därför inte in i definitionen här.

Olika typer av påverkansmedel relaterat till efterfrågan på kyla

Generellt finns idag relativt få påverkansmedel som riktar sig specifikt mot kylbehov eller energianvändning för kyla. Istället har de flesta påverkansmedel ett bredare fokus, där exempelvis energianvändning eller inomhusklimat generellt regleras. Ett exempel är kravet på en allt tätare klimatskärm i byggnader, vilket syftar till att minska såväl värme- som kylbehovet och därigenom även energianvändning för värme och kyla. Komfortkyla ingår också i Boverkets definition av energiprestanda för byggnader (BBR29 u.d.), varför olika påverkansmedel som ställer krav på energiprestanda kan antas indirekt påverka energianvändningen för komfortkyla. Det är emellertid svårt att uppskatta hur stor inverkan påverkansmedel som reglerar en byggnads energiprestanda på detta sätt faktiskt har på energianvändningen för just komfortkyla, då kraven lika gärna kan uppfyllas genom energieffektivisering för värme- och el. Detta gäller särskilt om energianvändningen för komfortkyla endast utgör en liten del av den totala energianvändningen, vilket ofta är fallet för byggnader i Sverige idag.

Indirekt finns flera typer av krav och incitament som påverkar kylbehov och energianvändning för kyla och som kan komma att få allt större betydelse vid renovering eller nybyggnation i takt med att efterfrågan på kyla väntas öka. Energibehovet för kyla påverkas exempelvis indirekt av krav och incitament som premierar passiva- och frikylalösningar, samt sådana som begränsar valmöjligheter av aktiva kylalösningar. Begränsning av valmöjligheter kan bland annat handla om extra brandskyddskrav som kan utgöra hinder vid installation eller underhåll av en kylalösning. Det finns även påverkansmedel som kan tänkas driva på en ökad konsumtion av energi för kylning, så som högre krav på god inomhuskomfort.

Ytterligare andra påverkansmedel finns som är riktade mot leverantörer av kylutrustning och påverkar främst utrustningens energi- och/eller miljöprestanda. Förändrad prestanda kan såväl tänkas leda till ökad eller minskad energianvändning för kyla, beroende på hur prestanda och kostnader ändras. Exempel på denna typ av påverkansmedel är Ekodesigndirektivet eller F-gasförordningen.

Gemensamt för många påverkansmedel som på något sätt berör kyla är att de har som syfte att på ett eller annat sätt reducera efterfrågan på energi eller öka samhällets resurseffektivitet. Därmed kommer sannolikt de flesta påverkansmedel ha en dämpande effekt på det förväntade ökade kylbehovet respektive energianvändningen för kyla framöver. Vad som är svårare att säga är hur stor den effekten blir.

I kommande kapitel följer en närmare beskrivning av några olika påverkansmedel tillsammans med en kvalitativ bedömning av vilken påverkan respektive medel kan tänkas få. Samtliga resultat sammanfattas i slutet av resultatbladet.

OLIKA TYPER AV PÅVERKANSMEDEL

Påverkansmedel finns i många olika former, från lagkrav till informerande insatser. Traditionellt kan påverkansmedel delas in i tre kategorier:

- Reglering
- Incitament
- Information

Regleringskategorin omfattar olika typer av lagkrav och förordningar som är obligatoriska och som användare och leverantörer av kyla således måste förhålla sig till. Några exempel är Boverkets byggregler, F-gasförordningen eller olika lokala bestämmelser.

Incitamentkategorin omfattar olika typer av frivilliga program, stöd och liknande där incitamentet i många fall är ekonomiskt. Det kan exempelvis handla om olika ekonomiska stöd för energieffektivisering i syfte att minska energibehovet (inklusive energi för kyla) i fastigheter. Det kan också handla om tjänster för certifiering av byggnader där syftet är att uppnå ett visst certifieringsbetyg.

Informationskategorin omfattar olika typer av informationskampanjer, rådgivning och liknande och är därmed ett mer indirekt påverkansmedel än föregående kategorier. Här kan exempelvis nämnas råd och tips från kommunernas klimat- och energirådgivare samt regionernas energikontor.

Reglerande påverkansmedel, myndighetsråd och lokala bestämmelser

Reglerande påverkansmedel avser lagkrav och förordningar som är obligatoriska och som användare och leverantörer av kyla således måste förhålla sig till. Det finns idag få reglerande påverkansmedel som rör kyla specifikt. Det finns emellertid starka råd och rekommendationer från myndigheter, EU m.fl. som har inverkan på kylbehov och energianvändning för kyla. Nedan undersöker vi närmare ett antal relevanta reglerande påverkansmedel som ändå finns kopplat till kyla, råd och rekommendationer från Folkhälsomyndigheten gällande bestämmelser i miljöbalken samt kommunala energiplaner.

Boverkets byggregler

Boverkets byggregler, BBR, omfattar allmänna råd och föreskrifter till Plan- och bygglagen (2010:900), PBL, samt Plan och byggförordningen, (2011:338), PBF. Byggreglerna innehåller bland annat regler om majoriteten av de tekniska egenskapskraven som finns i PBL, exempelvis gällande skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö samt energihushållning och värmeisolering. BBR ställer krav vid såväl nybyggnation som omfattande renovering. Detta påverkansmedel är reglerande och ställer krav specifikt riktade mot kyla både genom formuleringar om byggnadens klimatskärm samt genom att komfortkyla ingår i beräkningen för energiprestandakraven för byggnader. Energiprestanda (primärenergital) beräknas enligt BBR:s beräkningssätt och har levererad (köpt) energi som utgångspunkt. Köpt energi innefattar årlig levererad energi till en byggnad för dess fastighetsenergi, uppvärmning, komfortkyla och tappvarmvatten.

Utdrag ur byggreglerna¹:

9:1 Allmänt

Byggnader ska vara utformade så att energianvändningen begränsas genom låga värmeförluster, lågt kylbehov, effektiv värme- och kylanvändning och effektiv elanvändning.

9:2 Bostäder och lokaler ska vara utformade så att

- primärenergitalet (EP_{pet}),
- installerad eleffekt för uppvärmning,
- klimatskärmens genomsnittliga luftläckage, och
- genomsnittlig värmegenomgångskoefficient (U_m) för de byggnadsdelar som omsluter byggnaden (A_{om}),

högst uppgår till de värden som anges i tabell 9:2a.

9:51 Värme- och kylinstallationer

Installationer för värme och kyla i byggnader ska vara utformade så att de ger god verkningsgrad under normal drift.

Behovet av kylning ska minimeras genom bygg- och installationstekniska åtgärder.

9:94 Värme- och kylinstallationer

Byggnadens behov av komfortkyla ska minimeras.

¹ BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2020:4

Ovan skrivelser innebär att krav ställs för att överväga och om möjligt välja passiva framför aktiva lösningar för kyla. Passiva lösningar kan vara val av fönsterstorlek och placering av fönster, solavskärmning, solskyddande glas, eleffektiv belysning och utrustning som minimerar interna värmelaster, nattkyla och kylackumulering i byggnadsstommen. Om aktiva lösningar för kyla ändå behöver användas innebär kravet att dessa måste ha god prestanda. Vad god prestanda innebär i praktiken specificeras inte men det nämns att installationer ska vara isolerade och täta. Det är rimligt att också anta att formuleringen syftar till att installationerna ska ha god verkningsgrad.

Historiskt har energiprestandakrav i BBR kontinuerligt skärpts och kommer sannolikt skärpas ytterligare framöver. Skärpta energikrav kan potentiellt driva på åtgärder som minskar kylbehovet eller energianvändningen för kyla, särskilt om åtgärder för kyla är enklare eller mer lönsamma att implementera än ytterligare åtgärder för värme och el (där man ofta tidigare redan gjort mycket).

De delar i BBR som rör kyla syftar sammanfattningsvis till att reducera dels kylbehovet, dels energianvändningen för komfortkyla i byggnader genom såväl energiprestandakrav som allmänna råd om passiva åtgärder. Sannolikt kommer därför detta påverkansmedel att bidra med en dämpande effekt på det förväntat ökade kylbehovet samt energianvändningen för kyla. I **Tabell 1** listas några olika parametrar från BBR och hur dessa bedöms påverka det förväntat ökade kylbehovet respektive energianvändning för komfortkyla i byggnader.

Tabell 1: Hur olika parametrar från Boverkets byggregler bedöms påverka den förväntade ökningen av kylbehov samt förväntat ökad energianvändning för komfortkyla.

Parameter	Påverkar kylbehov	Påverkar energianvändning för (komfort)kyla	Förklaring
Tätare byggnader	▼	▼	Reducerar kylbehovet och potentiellt även energibehov för komfortkyla (förutsatt att klimatskärmen används rätt ²)
Energiprestandakrav	—	▼	Bättre prestanda på kyl- och värmeproduktion reducerar energibehovet för kyla, förutsatt att samma efterfrågan på kyla kvarstår

*Ökning = uppåt pekande pil, minskning = nedåtpökande pil, oförändrat = horisontellt sträck.

Folkhälsomyndighetens författningssamling

Folkhälsomyndigheten ger ut föreskrifter och allmänna råd avseende olika bestämmelser som finns i Miljöbalken. En relevant bestämmelse ur Miljöbalken 1998:808 under kap 9 3§ lyder:

Med olägenhet för människors hälsa avses störning som enligt medicinsk eller hygienisk bedömning kan påverka hälsan menligt och som inte är ringa eller helt tillfällig.

² En tätare klimatskärm kan eventuellt leda till ökat kylbehov ifall värme ändå tar sig in i byggnaden genom att användare exempelvis öppnar dörrar eller fönster. Har värmen väl kommit in i den täta byggnaden kan den vara svårare att få ut än om byggnaden varit mindre tät. Läs mer om detta i Diskussion, slutsatser och vidare forskning.

Folkhälsomyndigheten ger genom sin författningssamling (2014:17) råd och rekommendationer för hur en sådan bestämmelse ska tolkas vad gäller temperaturer inomhus. Bland annat anges vilka temperaturnivåer som bör beaktas vid bedömning om det föreligger olägenhet för människors hälsa:

- *En varaktig operativ temperatur som är över 26°C sommartid (24°C övrig tid på året)*
- *En kortvarig operativ temperatur som över 28°C (26°C övrig tid på året).*

OPERATIV TEMPERATUR

Den operativa temperaturen är en beräknad medeltemperatur av lufttemperaturen och temperaturen från omgivande ytor. Syftet med den operativa temperaturen är att spegla den temperatur som människor upplever.

Om någon exempelvis står i ett rum där väggar, fönster och golv är 'kalla' (exempelvis har temperaturer under 16°C) kommer personen att uppleva rummet som 'kallt', även om den uppmätta lufttemperaturen är normal (exempelvis 21°C). Den operativa temperaturen skulle däremot spegla denna upplevelse och visa ett lägre värde än lufttemperaturen eftersom den även tar hänsyn till värme som strålar från personen till de omgivande kalla ytorna.

I Folkhälsomyndighetens författningssamling understryks vidare att:

- *Hänsyn bör även tas till personer som är något känsligare än normalt på grund av ålder, sjukdom eller funktionshinder*
- *De allmänna råden gäller inte vid extrema väderförhållanden.*

Ovan bestämmelser, råd och rekommendationer kan tänkas öka komfortkylbehovet i byggnader, särskilt om klimatförändringar leder till att det blir vanligare med höga temperaturer under långa perioder sommartid. Å andra sidan lämnas en hel del tolkningsutrymme kring hur råden och rekommendationerna bör följas. Bör exempelvis långvariga värmeboljor, så som under sommaren 2018, föranleda att aktiv kyla installeras, eller ses sådana väderförhållanden som 'extrema' och därför inte tillräckliga för att motivera installation av aktiv kyla? Den senare tolkningen verkar än så länge tillämplig i flerbostadshus eftersom det är fortfarande ovanligt att det installeras aktiv kyla i bostäder.

En skarp tillämpning av Folkhälsomyndighetens råd och rekommendationer kan däremot komma att bli vanligare, särskilt i vissa typer av verksamheter där 'personer som är något känsligare än normalt' vistas, exempelvis äldreboenden. Här kan höga temperaturer under vissa perioder ge allvarliga konsekvenser på de boendes hälsa, vilket exempelvis speglas genom att det förekommit ett antal olika domstolsbeslut om vite³ när lägsta temperaturnivåer inte uppfyllts, dvs vintertid. Det är också möjligt att olika förmildrande förutsättningar som att "råden inte gäller vid extrema väderförhållanden" revideras när exempelvis svåra värmeboljor blir vanligare, vilket skulle innebära att kraven skärps i framtiden.

Sammanfattningsvis kan Folkhälsomyndighetens råd och rekommendationer potentiellt komma att driva på det förväntat ökande kylbehovet i byggnader genom bestämmelser om maximala temperaturer inomhus, särskilt som perioder med höga temperatur väntas bli längre och mer

³ Se exempelvis Mark- och miljööverdomstolens dom M 1968-19

intensiva i och med klimatförändringarna. Sannolikt kommer energianvändningen för komfortkyla därmed också att öka, särskilt i byggnader där 'känsliga grupper' vistas, exempelvis äldreboenden.

Tabell 2: Hur råd och rekommendationer från Folkhälsomyndighetens författningssamling, gällande inomhustemperaturer relevanta för kyla, bedöms påverka den förväntade ökningen av kylbehov samt förväntat ökad energianvändning för komfortkyla.

Parameter	Påverkar kylbehov	Påverkar energianvändning för (komfort)kyla	Förklaring
Höga temperaturer inomhus - allmänt	↑	↑	Energianvändning för kyla kan öka
Höga temperaturer inomhus – känsliga grupper	↑↑	↑↑	Sannolikt att aktiv kyla installeras i exempelvis äldreboenden i framtiden

*Ökning = uppåt pekande pil, minskning = nedåtpekande pil, oförändrat = horisontellt sträck.

F-gasförordningen

F-gasförordningen är en förordning från EU med syfte att fasa ut köldmedia med hög klimatpåverkan (GWP – *Global Warming Potential* – eng.) från marknaden. Förordningen styr bland annat valet av köldmedia i värmepumpar och kylmaskiner vid nyinstallation eller om befintliga installationer behöver fyllas på (Svenska Kyl- och Värmepumpsföreningen 2014). Förordningen reglerar därmed i sig inte energianvändningen för komfortkyla, men den kan ge tydliga indirekta effekter genom att exempelvis skapa extra kostnader och andra trösklar för leverantörer och användare av kylmaskiner som kräver köldmedia. I Sverige kompletteras EU:s förordning också av en nationell F-gasförordning, vilken bland annat innehåller bestämmelser om kompetenskrav för personal som hanterar köldmediabyte samt långtgående krav på kyl- och värmeutrustning (Sveriges riksdag 2022).

För leverantörer av köldmedia och kylmaskiner innebär förordningen en begränsad tillgång på tidigare populära köldmedier, så som R404A, i och med införda försäljningskvoter på F-gaser, räknat i GWP. Förordningen innebär också regler för vilka typer av köldmedia som får installeras och fyllas på i kylmaskiner och värmepumpar. F-gasförordningen påverkar därmed leverantörer av kylalösningar med köldmedia till att ställa om och anpassa sin produktportfölj, vilket kan innebära ökade kostnader för bland annat kompressorkylmaskiner.

Byte till ett nytt köldmedium kan påverka bland annat prestanda och driftkostnad för en kylmaskin, men då det ständigt sker prestandaförbättringar och nya köldmedia tas fram är det svårt att säga något generellt om hur stor påverkan blir eller om förändringen är gynnsam eller ej. Påverkan av det nya köldmediet beror på flera faktorer, så som typ av maskin, vilka medier som utbyts med mera.

Nya köldmedia i en kylanläggning kan också ställa förändrade krav på exempelvis brandskydd, då de flesta mindre klimatbelastande köldmedier som klarar kraven i F-gasförordningen är brandfarliga (Jensen, Rolfsman och Lindberg 2015). Ett vanligt exempel på ett köldmedium med låg klimatbelastning är propan, vilket är mycket brandfarligt. Ammoniak är ett alternativ som är mindre brandfarligt men som å andra sidan är toxiskt och frätande, vilket därför medför andra typer av krav. Ett annat populärt köldmedium med låg GWP som varken är brandfarligt eller frätande är koldioxid, men som samtidigt kräver god ventilation då hög koncentration kan orsaka kvävning. Byte till ett mer brandfarligt köldmedium kan innebära helt andra behov i form av kompetens hos installatören,

brandskydd och fysiskt utrymme kring kylmaskinen, samt nya kostnader för transport och brandskyddsutrustning. För en ny användare kan denna typ av krav utgöra en tröskel för att ens installera en kylmaskin. För en befintlig användare som behöver byta köldmedia till ett som har andra kravspecifikationer för exempelvis brandskydd eller ventilation, kan F-gasförordningen innebära ökade kostnader för fortsatt kylproduktion.

Förändrade krav på brandsäkerhet kan därmed indirekt innebära att den förväntat ökande energianvändningen för komfortkyla dämpas då användare som funderar på att installera kompressorkyla inte klarar av att möta de nya kraven och därför avstår eller hittar passiva lösningar. För användare som redan har kompressorkyla installerat är det svårt att bedöma påverkan på energianvändningen eftersom byte av köldmedia som nämnt kan ha olika påverkan på prestanda.

Operatörer av befintliga kylmaskiner påverkas också av den svenska F-gasförordningen genom årliga rapporteringskrav om sin kylmaskin till en tillsynsmyndighet, vilken oftast är kommunen. Rapporteringskravet gäller endast anläggningar som har en viss mängd köldmedia med minst en viss nivå av klimatbelastning och är olika för olika typer av utrustning. Rapporteringen innefattar bland annat typ av köldmedia i utrustningen, påfyllnad av köldmedia på grund av läckage samt utförda kontroller. (Naturvårdsverket 2022)

Krav på rapportering kan vara både kostsamt och tidskrävande, vilket eventuellt kan påverka användare av aktiv kyla att byta till en annan lösning. För aktörer som överväger att installera en ny kylanläggning kan rapporteringskravet utgöra en tröskel för installation men är sannolikt inte den mest avgörande faktorn. Dessutom behöver köldmediet ha tillräckligt stor klimatbelastning för att rapporteringskravet ska gälla, vilket innebär det skulle kunna undvikas genom installation av en kylmaskin med ett mindre klimatbelastande köldmedium. Rapporteringskrav skulle sammanfattningsvis kunna bidra till att dämpa den väntat ökade energianvändningen för komfortkyla men har sannolikt en mindre betydelse i jämförelse med andra parametrar.

Eventuellt skulle byte av köldmedia också kunna leda till ökad användningsgrad av en kylmaskin genom att risken för signifikant klimatpåverkan via ett kylmedialäckage reduceras betydligt efter ett köldmediabyte. Hur mycket en reducerad risk för klimatbelastning faktiskt påverkar användningsgraden för en kylmaskin är svårt att säga men är uppskattningsvis liten i jämförelse med inverkan från förändrade driftkostnader eller brandskyddskrav.

F-gasförordningen kan därmed påverka den förväntade ökande energianvändningen för kyla på lite olika sätt beroende på situation och det är svårt att dra några generella slutsatser. Förordningen bedöms inte alls få någon påverkan på det förväntade ökande kylbehovet. I **Tabell 3** listas hur olika parametrar i F-gasförordningen skulle kunna påverka den förväntade ökande energianvändningen för kyla.

Tabell 3. Hur olika parametrar i F-gasförordningens bedöms påverka den förväntade ökningen av kylbehov samt förväntad ökad energianvändning för komfortkyla.

Parameter	Påverkar kylbehov	Påverkar energianvändning för (komfort)kyla	Förklaring
Kostnad påfyllnad	—		Dyrare eller billigare beroende på vad man byter till/från vilket eventuellt kan påverka användningsgraden av en kompressorkylmaskin beroende på priset och användarens möjlighet att styra sitt kylbehov efter driftskostnad
Prestanda	—		Bättre eller sämre prestanda beroende på maskintyp, köldmedia, hur kylmaskinen används osv. Om samma kylbehov kvarstår efter förändrad prestanda kan detta leda till ändrad energianvändning för att producera samma mängd kyla
Brandskydd – nya krav	—		Ökade krav på brandskydd kan vara en extra tröskel för att installera en kylmaskin
Reducerad klimatpåverkan	—		Mindre riskfyllt att använda en kylmaskin där ett potentiellt läckage inte riskerar att ge signifikant klimatpåverkan

*Ökning = uppåt pekande pil, minskning = nedåtpökande pil, oförändrat = horisontellt sträck.

Kommunala energiplaner

Många reglerande påverkansmedel finns på övergripande nivå som inom EU eller nationellt, men det är värt att nämna att det även kan finnas mer lokala bestämmelser som också kan påverka kylbehov och energianvändning. Ett exempel är de kommunala energiplanerna. Lagen om kommunal energiplanering (1977:439) föreskriver att en kommun behöver ha en aktuell plan för att säkra energitillförseln i kommunen. Paragraf ett och tre i lagen lyder:

1 § Kommun skall i sin planering främja hushållningen med energi samt verka för en säker och tillräcklig energitillförsel.

3 § I varje kommun skall det finnas en aktuell plan för tillförsel, distribution och användning av energi i kommunen. I en sådan plan skall finnas en analys av vilken inverkan den i planen upptagna verksamheten har på miljön, hälsan och hushållningen med mark och vatten och andra resurser.

Hur lagen tillämpas i de olika kommunala energiplanerna varierar då innehållet i sig inte är reglerat i detalj. I flera aktuella kommunala energiplaner finns idag exempel på skrivelser som kan påverka den lokala kylamarknadens utveckling.

I exempelvis Göteborg stads energiplan 2022–2030 (Göteborg stad 2020) nämns kyla på ett antal olika sätt:

- *Med smart stadsplanering kan till exempel framtida behov av kyla minska genom att öka grönytefaktorn i staden och genom att använda vegetation och annan solavskärmning för att skugga byggnader.*
- *Alla byggande styrelser och nämnder ska vid nybyggnation utföra en kostnads- och energibesparingsanalys för användande av solavskärmning för att sänka behovet av kylning under varma dagar.*

I energiplanen för Lunds kommun 2019-2026 (Lunds Kommun 2021) nämns:

- *Åtgärd 3.1 Minskat energibehov i byggnader*
Innan byggnadstekniska lösningar väljs ska minskat behov av kyla och värme genom gröna tak, läplanteringar, skuggande träd, solavskärmning m.m. ha övervägts.
- *Åtgärd 3.8 Energikrav vid nyproduktion*
Byggnaden och omgivande grönstruktur utformas om möjligt för att minska energianvändningen för kyla och uppvärmning.
- *Åtgärd 4.9 Fjärrkyla och ökat kylbehov*
Möjligheter att minska kylbehovet genom solavskärmning, trädplantering med mera övervägs. Fjärrkylanätet byggs därefter ut för att täcka behoven där det är en ekonomiskt godtagbar lösning.

I Klimat- och energiplan för Helsingborg 2018-2024 (Helsingborgs stad 2018) nämns:

- *Vegetation på tak och fasader kyler byggnader på sommaren och minskar uppvärmningsbehovet på vintern.*

I flera kommunala energiplaner nämns att kylbehovet förväntas öka i kommunen på grund av bland annat klimatförändringar och befolkningstillväxt. I många fall föreskrivs att det växande behovet bör tillgodoses med fjärrkyla där så är möjligt. Det är svårt att säga ifall en utbyggnad av fjärrkylanätet, åtminstone i de centrala delarna av en kommun, kommer leda till att energianvändning för kyla ökar. Det som eventuellt talar för en ökad användning av fjärrkyla är att den ekonomiska tröskeln för att ansluta till fjärrkylanätet blir lägre då fler kunder kan dela på kostnaden för nätutbyggnad. Verksamheter och kanske även bostäder som inte har aktiv kyla kan bestämma sig för att ansluta till fjärrkylanätet och därmed öka energianvändningen för kyla. Verksamheter som redan har kyla via individuella kylaggregat kan istället bestämma sig för att konvertera till fjärrkyla och därmed minska elanvändningen för kyla (givet att fjärrkylanätets kylproduktion är mer effektiv än de individuella lösningarna).



Vidare nämns i många energiplaner att användning av gröna tak och solavskärmning är åtgärder som kommunerna bör överväga för att minska kylbehovet. Detta liknar föreskrifterna i Boverkets byggregler som anger att kylbehovet ska minimeras och frågan är då ifall kraven i energiplanerna innebär ytterligare minskning av kylbehovet eller endast 'överlappar' BBR-kraven. Det är sannolikt att

lokala bestämmelser bidrar till att kylbehovet i praktiken minskar utöver BBR eftersom de specifika åtgärderna som nämns där (gröna tak, solavskärmning med mera) kan komma att installeras utöver andra anpassningar som tillämpas för att uppfylla BBR-krav.

Sannolikt kommer skrivelser relaterat till kyla i kommunala energiplaner att bli vanligare allt eftersom efterfrågan på framför allt komfortkyla ökar och blir en viktigare del av värme- och kylmarknaden och den lokala energibalansen. Energiplanens syfte är bland annat att skapa förutsättningar för robust och resurseffektiv energiförsörjning i kommunen, vilket bör innebära att en framåtblickande energiplan som belyser dagens och framtidens behov av kyla ämnar bidra till att dämpa den förväntade ökningen av kylbehov via bland annat passiva åtgärder. En sådan energiplan innehåller också sannolikt åtgärder för att öka kommunens resurseffektivitet genom att exempelvis ta vara på lokala förutsättningar så som möjligheter att nyttja frikyla från lokala vattendrag i fjärrkylanät.

Sammanfattningsvis kan vissa åtgärder riktade mot kyla i kommunala energiplaner kan bidra till att minska det förväntat ökade kylbehovet i byggnader medan andra åtgärder, som utbyggnad av fjärrkylanät, kan få en såväl dämpande som drivande effekt. Detta visas i **Tabell 4**. Viktigt att notera är emellertid att innehållet i energiplanerna som nämnt inte är reglerat av lagen om kommunal energiplanering, varför vad som tas upp i planen och vilka åtgärder från planerna som faktiskt genomförs kan variera stort mellan kommuner och åtgärder. Hur verkningfulla de kommunala energiplanerna blir som påverkansmedel för framtidens kylbehov och energibehov för kyla är därför osäkert.

Tabell 4. Åtgärder och skrivelser ur utvalda energiplaner med koppling till kyla, och hur dessa bedöms påverka den förväntade ökningen av kylbehov samt förväntat ökad energianvändning för komfortkyla.

Parameter	Påverkar kylbehov	Påverkar energianvändning för (komfort)kyla	Förklaring
Åtgärder för att minska kylbehov – gröna tak, solavskärmning osv	▼	▼	Åtgärder för att minska kylbehovet som tas upp i energiplaner har stor sannolikhet att bli genomförda. När dessa åtgärder tillämpas i byggnader med aktiv kyla kommer även energianvändningen för kyla att minska.
Utbyggnad av fjärrkylanät	—	 	Själva utbyggnaden förändrar inte kylbehovet och det är oklart om en ökad tillgång till fjärrkyla kommer öka eller minska energianvändningen.

*Ökning = uppåt pekande pil, minskning = nedåttekande pil, oförändrat = horisontellt sträck.

Incitamentsdrivna påverkansmedel

Incitamentkategorin omfattar olika typer av frivilliga program, stöd och liknande där incitamentet i många fall är ekonomiskt. Nedan undersöker vi närmare ett antal relevanta incitamentsdrivna påverkansmedel.

Certifiering via Miljöbyggnad

Miljöbyggnad (Swedish Green Building Council 2022) är ett populärt svenskt miljöcertifieringssystem för nya och befintliga byggnader, med över 2200 (inklusive Miljöbyggnad iDrift) byggnader certifierade idag. Miljöbyggnad ämnar utgöra ett incitament för fastighetsägare att såväl reducera klimatpåverkan från en byggnads livscykel som att skapa förutsättningar för ett trivsamt inomhusklimat för boende och verksamheter som nyttjar byggnaden. Systemet mäter sexton olika parametrar som granskas av en tredje part innan certifieringen ges ut. Exempel på parametrar som mäts är total energianvändning, kyla- och värmeförluster genom byggnadens klimatskärm samt flera inomhusmiljöparametrar så som ljusinsläpp. Certifiering via Miljöbyggnad kan påverka efterfrågan på komfortkyla på olika sätt genom några av de indikatorer som certifieringssystemet mäter.

Indikatorn *solvärmelast* mäter den solvärme som passerar fönster och bidrar till uppvärmning av byggnadens rum. Indikatorns syfte är att begränsa övertemperaturer och effektbehov för komfortkyla i byggnader och får därför en direkt påverkan på kylbehov och energianvändning för kyla.

Indikatorn *energianvändning* syftar istället till att byggnader ska byggas och förvaltas med låg användning av all energi och energianvändningen jämförs med energikravet från BBR⁴. Eftersom indikatorn avser all energi är det i praktiken möjligt att uppfylla kravet endast genom låg energianvändning av värme och el. Samtidigt är kravet för certifiering på Silver- eller Guldnivå svårare att uppnå än BBR-kravet, vilket innebär att det sannolikt kan bli aktuellt att göra åtgärder även på kyla för att få de högre betygen.

Termiskt klimat sommar är ytterligare en relevant indikator och syftar till att byggnader ska byggas och förvaltas med god inomhuskomfort sommartid. Det termiska klimatet bedöms antingen efter förväntad andel missnöjda personer (kallat PPD) som vistas i rummet vid en kritiskt varm och solig dag eller med en indikator som bygger på solvärmelast. Skillnad görs på byggnader med eller utan komfortkyla installerad. För att uppnå önskad nivå av mycket låg andel missnöjda vid kritiska förutsättningar krävs sannolikt någon form av kyla vilket innebär att kravet bör driva på den förväntade ökningen av energianvändning för komfortkyla.

Det finns även en indikator i certifieringssystemet som rör ljudmiljön i en byggnad, kallad *ljud*. Denna indikator har som syfte att skapa en god ljudmiljö och bedöms bland annat på de akustiska parametrarna 'ljudtrycksnivå inomhus från installationer' samt 'luftljudsisolering'. Buller från en kompressorkylmaskin eller ljud från ett ventilationsflöde skulle därmed kunna innebära hinder för att bli certifierad via Miljöbyggnad, exempelvis genom extra kostnader eller platsbrist för isolering. Ljudindikatorn skulle därmed eventuellt kunna få effekt på det förväntat ökande energibehovet för kyla genom att användare exempelvis väljer att byta ut sin nuvarande kylalösning mot en mindre

⁴ För nya byggnader gäller exempelvis att BBR:s krav behöver vara uppfyllda för att få betyget Brons, medan högre betyg kräver att energianvändningen i byggnaden är en viss procentsats lägre än BBR-kravet beroende på betygsgradering och byggnadstyp (bostad eller lokal).

bullrig variant eller att en aktör som planerar att installera aktiv kyla blir mer begränsad i sina valmöjligheter av lösning. Huruvida denna effekt blir drivande eller dämpande beror på vilka tekniker som utbyts. Ljudindikatorns påverkan på den förväntade ökade energianvändningen för komfortkyla är uppskattningsvis mindre än för övriga nämnda parametrar i certifieringssystemet.

Sammantaget tyder indikatorerna i certifieringssystemet Miljöbyggnad på att det förväntade ökade kylbehovet samt energianvändningen för komfortkyla i lokaler och eventuellt även bostäder bör dämpas om fler väljer att certifiera sina byggnader. Detta beror särskilt på hårda energiprestandakrav och att uppvärmning via solinstrålning reduceras.

I **Tabell 5** sammanfattas relevanta indikatorer från certifieringssystemet Miljöbyggnad och hur de bedöms påverka energianvändningen för komfortkyla framöver.

Tabell 5: Hur olika indikatorer i certifieringssystemet Miljöbyggnad bedöms påverka den förväntade ökningen av kylbehov samt förväntad ökad energianvändning för komfortkyla.

Parameter	Påverkar kylbehov	Påverkar energianvändning för (komfort)kyla	Förklaring
Solvärmelast	▼	▼	Syftar direkt mot att begränsa övertemperaturer och effektbehov för komfortkyla i nya byggnader
Energianvändning	▼	▼	Syftet är att byggnader dels ska byggas med låg energianvändning, vilket bör innebära hög täthet på byggnaden och därmed ett reducerat kylbehov, och dels att byggnaden förvaltas med låg energianvändning, vilket reducerar möjligheten att använda energi för aktiv komfortkyla.
Termiskt klimat sommar	▲	▲	För att uppnå önskad nivå av mycket låg andel missnöjda vid kritiska förutsättningar för inomhusklimat sommartid kan energianvändningen för komfortkyla öka.
Ljud	—	—	Syfte att skapa en god ljudmiljö inomhus. Kan eventuellt påverka val av kylalösning, men påverkar sannolikt inte energianvändningen för kyla mer än att olika kylalösningar kan vara olika energieffektiva.

*Ökning = uppåt pekande pil, minskning = nedåtpökande pil, oförändrat = horisontellt sträck.

EU:s taxonomi

EU:s taxonomi är ett gemensamt klassificeringssystem för ekonomiska verksamheter som syftar till att hjälpa investerare att identifiera och jämföra miljömässigt hållbara investeringar (Regeringskansliet: Finansdepartementet 2022). EU:s taxonomiförordning började gälla i en första version den första januari 2022 och ställer höga krav på verksamheter som vill klassas som hållbara. För att en verksamhet ska klassas som hållbar inom taxonomin krävs att denna uppfyller flera kriterier, bland annat att den ska bidra väsentligt till ett eller flera av sex utvalda miljömål samt att den inte ska orsaka betydande skada för något av de övriga målen.

De sex utvalda miljömålen är:

- *Begränsning av klimatförändringar*
- *Anpassning till klimatförändringar*
- *Hållbar användning och skydd av vatten och marina resurser*
- *Övergång till en cirkulär ekonomi*
- *Förebyggande och kontroll av föroreningar*
- *Skydd och återställande av biologisk mångfald och ekosystem*

Dessa sex miljömål väntas kompletteras med fler miljömål framöver.

Bland taxonomins olika verksamhetstyper ingår även byggnader. För att en byggnad ska klassas som hållbar behöver den uppfylla flera klimat- och energiprestandakrav. Enligt taxonomiförordningen bidrar en byggnad byggd före den 31 december 2020 väsentligt till begränsning av klimatförändringar genom att antingen ha klass A enligt energideklarationssystemet eller vara bland de 15 procent bästa i det nationella eller regionala byggnadsbeståndet med avseende på primärenergital vid drift (Wahlström och Sundström 2021). Primärenergital beräknas enligt Boverkets byggregler (BBR) och har köpt energi som utgångspunkt. Köpt energi innefattar årlig levererad energi till en byggnad för dess fastighetsenergi, uppvärmning, komfortkyla och tappvarmvatten.

Kravet på energiprestanda för att räknas till klass A eller de 15 bästa procenten kräver en mycket låg energianvändning. Då komfortkyla innefattas i beräkningen av primärenergital begränsar taxonomin möjligheten att använda energi för komfortkyla i befintliga byggnader som man önskar klassa som hållbara enligt taxonomis krav. Taxonomin som påverkansmedel bör därmed bidra till att dämpa den förväntat ökande energianvändningen för komfortkyla i befintliga byggnader. I nya byggnader ställer taxonomin bland annat krav på att byggnaden ska ha tio procent lägre energiprestanda än BBR:s krav vilket också bör bidra till att dämpa energianvändningen för komfortkyla.

Taxonomin har även en social dimension. Idag innehåller den inga krav på exempelvis inomhuskomfort, men detta kan komma att förändras i framtiden vilket skulle kunna göra komfortkyla mer aktuell för verksamheter som vill omfattas av taxonomin. Vilka sociala kriterier utöver de som finns med idag som kommer att ingå i klassificeringssystemet framöver är inte fastslaget ännu men kan komma att tas upp i förslaget till en så kallad "Social Taxonomy" som finns framtagen av Plattformen för Hållbar Finans (Platform on Sustainable Finance 2022).

Sammanfattningsvis kan sägas att EU:s taxonomi sannolikt kommer att dämpa det förväntat ökade kylbehovet och energianvändningen för komfortkyla i nya och befintliga byggnader som har ambitionen att bli klassificerade som hållbara. Den dämpande effekten kan eventuellt motverkas till viss del ifall krav på inomhuskomfort skulle införas i taxonomins sociala dimension. I **Tabell 6** listas

några parametrar från taxonomin och hur de bedöms kunna påverka framtidens kylbehov samt energianvändningen för komfortkyla.

Tabell 6: EU:s taxonomiförordning och hur några av dess olika parametrar bedöms påverka den förväntade ökningen av kylbehov samt energianvändning för komfortkyla.

Parameter/ kriterium	Påverkar kylbehov	Påverkar energianvändning för (komfort)kyla	Förklaring
Energiklass A (befintlig byggnad)	✓	✓	Krav på att byggnaden ska uppfylla energiklass A enligt energideklarationssystemet
Topp 15% primärenergieprestanda av beståndet i Sverige (befintlig byggnad)	✓	✓	Krav på att byggnaden ska vara bland de 15% bästa i det nationella eller regionala byggnadsbeståndet med avseende på primärenergital vid drift
10 % lägre energiprestanda än BBR kraven (nyproduktion)	✓	✓	Energieprestandakrav för nyproduktion

*Ökning = uppåt pekande pil, minskning = nedåtpökande pil, oförändrat = horisontellt sträck.

Gröna Lån

Gröna lån kallas lån som banker erbjuder med särskilda villkor med syfte att bidra till en positiv klimatpåverkan. Villkoren för sådana lån kan generellt sägas vara att de ska finansiera olika typer av 'gröna projekt', så som investering i förnybar energiproduktion eller energieffektivisering. Mer om olika typer av villkor och allmänt om grön finansiering finns på ICMA - International Capital Market Associations hemsida (International Capital Market Association 2021). Dessa lån påverkar inte kylbehov eller energianvändning för komfortkyla direkt men eftersom de liksom exempelvis BBR riktar sig till energiprestanda bedöms de gröna lånen kunna få en indirekt effekt på den förväntat ökande efterfrågan på komfortkyla.

De exakta villkoren varierar mellan olika banker och även mellan olika typer av lån. Handelsbanken erbjuder exempelvis Grönt Lån för byggnader (småhus och flerbostadshus) där villkoren är att byggnaden ska uppfylla ett visst miljöcertifieringsbetyg. De erbjuder även Grönt energilån för företag som kan användas för att finansiera olika energibesparande åtgärder. Swedbank erbjuder gröna lån med liknande villkor, exempelvis Grönt byggnadskreditiv för nybyggnad av miljövänliga och certifierade byggnader eller Grönt fastighetslån för miljöcertifiering av befintliga byggnader. De erbjuder på samma sätt som Handelsbanken även gröna bolån till privatpersoner. Kommuninvest, som är kreditgivare för kommunsektorn, erbjuder gröna lån inom många olika projektkategorier, bland annat förnybar energi, energieffektivisering och gröna byggnader.

Gemensamt för de gröna lånen är dels att de oftast erbjuder mer förmånlig ränta än vanliga lån vilket kan skapa incitament att utföra exempelvis energieffektiviseringsåtgärder som kanske annars inte hade genomförts. Den väntat ökande efterfrågan på komfortkyla, i kombination med att mycket redan görs för att effektivisera på el- och värmesidan, kan innebära att större fokus kommer att läggas på energieffektiviseringsåtgärder för kyla i framtiden. I så fall kommer gröna lån i större

utsträckning att nyttjas för att finansiera åtgärder som antigen dämpar det förväntat ökande kylbehovet eller täcker det med mer energieffektiva kylalösningar så som olika typer av frikyla.

Sammanfattningsvis är gröna lån sannolikt inte ett av de påverkansmedel som främst påverkar kylbehov eller energianvändningen för kyla i dagsläget, vilket sammanfattas i **Tabell 7**. Eventuellt kan gröna lån komma att spela en större roll för energieffektivisering hos kylapplikationer i framtiden då efterfrågan på komfortkyla väntas vara större och de 'lågt hängande frukterna' för effektivisering på el- och värmesidan redan är genomförda.

Tabell 7: Incitament som kan finnas kopplade till gröna lån och hur dessa bedöms påverka den förväntade ökningen av kylbehov samt energianvändning för komfortkyla.

Parameter	Påverkar kylbehov	Påverkar energianvändning för (komfort)kyla	Förklaring
Finansiera energi-effektiviserings-åtgärder som minskar kylbehovet och energianvändning för kyla	▼	▼	Gröna lån kan i framtiden finansiera energieffektiviseringsåtgärder riktade till att minska kylbehovet och därmed energianvändningen för kyla.
Finansiera energieffektiva kylalösningar	—	▼	Gröna lån kan i framtiden användas för att finansiera mer effektiva kylalösningar och eventuellt minska energianvändning för kyla (genom exempelvis mer frikyla).

*Ökning = uppåt pekande pil, minskning = nedåtpekande pil, oförändrat = horisontellt sträck.

Informerande påverkansmedel

Informationskategorin omfattar olika typer av informationskampanjer, rådgivning och liknande som kan komma att påverka det förväntat ökande kylbehovet och/eller efterfrågan på energi för kyla. I avsnittet beskrivs närmare vilken påverkan kommunernas klimat- och energirådgivare kan få för framtidens efterfrågan på komfortkyla.

Kommunal energi- och klimatrådgivning

Den kommunala energi- och klimatrådgivningen är en servicetjänst som kommuner erbjuder till privatpersoner, företag och föreningar där de kan få råd och tips kring olika frågor kopplade till energi och klimat. Tjänsten finansieras delvis av Energimyndigheten.

Exempel på ämnen som ofta diskuteras, baserat på ett urval⁵ av kommuners hemsidor för energi- och klimatrådgivning är:

- *Val av värmesystem*
- *Ventilation*
- *Energideklaration*
- *Energimärkning*
- *Elanvändning*
- *Energi från sol- och/eller vindkraft*
- *Laddstolpar*
- *Renovering och nybyggnation*
- *Frågor rörande effekt*

Ovan lista täcker förstås inte alla exempel men indikerar ändå att frågor rörande specifikt kyla inte är särskilt vanliga. Samtidigt så finns kompetensen hos rådgivarna att svara på frågor och informera om kyla, särskilt kopplat till exempelvis frågor om ventilation.

I takt med att efterfrågan på framförallt komfortkyla ökar på grund av ökade komfortkrav och klimatförändringar kan energi- och klimatrådgivarnas påverkan genom informerande insatser öka. Detta antingen genom att frågor om kyla blir mer aktuella och/eller att energi- och klimatrådgivarna i större utsträckning aktivt informerar om kyla, särskilt i samband med andra frågor med relevant koppling till kyla. Detta antyds bland annat i Göteborg Stads energiplan:

Miljö- och klimatnämnden ska upprätthålla och utveckla sitt stöd till, och öka kunskapen kring hållbar uppvärmning och kylning hos privatpersoner, företag och föreningar genom energi- och klimatrådgivning, kunskapsspridning i olika nätverk och myndighetstillsyn.

Sammanfattningsvis kan sägas att energi- och klimatrådgivning i dagsläget inte tycks ha något större fokus på att bedriva informerande påverkan gällande komfortkyla. Detta kan emellertid bli vanligare i framtiden när efterfrågan väntas öka. Då syftet med energi- och klimatrådgivningen bland annat är att bidra till resurseffektiv energianvändning kommer informerande kampanjer därifrån sannolikt att bidra med en dämpande effekt till det förväntat ökande kylbehovet och i förlängningen kanske också till ett dämpat energibehov för kyla. Emellertid skulle mer aktivt informerande insatser också eventuellt kunna leda till en ökande energianvändning ifall det gör att fler får upp ögonen för komfortkyla genom informationen.

⁵ Stockholmsregionen, Karlstad, Örebro, Uppsala

Tabell 8: Informerande åtgärder som energi- och klimatrådgivningen kan ha som påverkansmedel i kylafrågor, och hur dessa bedöms den förväntade ökningen av kylbehov samt energianvändning för komfortkyla.

Parameter	Påverkar kylbehov	Påverkar energianvändning för (komfort)kyla	Förklaring
Kan svara på frågor om kyla	—	—	Att kunna möta olika frågor om kyla är troligtvis inte drivande för att minska kylbehovet eller ändra energianvändningen för kyla
Aktivt informerar om kyla vid olika frågor och sammanhang	∨	∨	Att aktivt informera om kyla har troligtvis potential att påverka kylbehov och energianvändningen för kyla

*Ökning = uppåt pekande pil, minskning = nedåtpökande pil, oförändrat = horisontellt sträck.

Diskussion, slutsatser och vidare forskning

Kylbehovet, särskilt för komfortkyla, väntas öka i framtiden på grund av bland annat klimatförändringar och ökade komfortkrav. Olika typer av påverkansmedel i form av regleringar, incitament och information kan utgöra viktiga verktyg för att säkerställa att den förväntade ökningen sker på ett systemeffektivt sätt, där energi- och effektanvändning samt kostnader kan hållas nere. Det finns idag ett flertal påverkansmedel som kan påverka användningen av komfortkyla. Hur dessa faktiskt styr kylbehov och energianvändning för kyla och hur medlen samspelar med varandra är emellertid inte särskilt tydligt. Otydligheten beror bland annat på att det finns många olika påverkansmedel som kan ge både förstärkande och hämmande effekter på kylbehov och energianvändning kopplat till kyla, samtidigt är det få av dessa påverkansmedel som har kyla som sitt huvudsakliga fokusområde. Istället lyfter flera av dem olika aspekter som på ett mer indirekt sätt kan generera effekter på dagens och framtidens kylbehov och energianvändning för kyla. Därmed är det också svårbedömt hur effektiva dessa påverkansmedel kan komma att bli för att hantera det växande kylbehovet.

Syftet med detta PM är att genom en kvalitativ analys bidra med insikter kring vilka delar i olika typer av påverkansmedel som är och kan bli särskilt viktiga för kylamarknadens parter. Dessa insikter behövs för att aktörerna på kylamarknaden på ett så resurs- och kostnadseffektivt sätt som möjligt ska kunna hantera den förväntade ökningen i kylbehov, där suboptimering och målkonflikter kan undvikas. Vidare ämnar PM:et också bidra med underlag för att kunna identifiera om behov finns av vidareutveckling av existerande och nya påverkansmedel för kyla, i syfte att öka möjligheterna för den växande kylamarknaden att bli en välintegrerad del i framtidens robusta och resurseffektiva energisystem. En viktig slutsats i PM:et handlar just om att de påverkansmedel som idag direkt eller indirekt påverkar kyl- och kylrelaterade energibehov sannolikt behöver kompletteras eller vidareutvecklas med mer riktade påverkansmedel för att hantera det ökande behovet på ett resurseffektivt sätt. Samordning mellan medlen kan också bli viktigt för att reducera risken för målkonflikter och suboptimering när framtidens kylamarknad utvecklas.

Sammanfattande diskussion

Det finns idag ett brett spektrum av påverkansmedel som kan inverka på det förväntat ökade kylbehovet samt energianvändningen för kyla, trots att de flesta inte har kyla som huvudfokus. De *reglerande* och *incitamentsdrivna* påverkansmedlen kan komma att spela en viktig roll för framtida kylbehov och efterfrågan på energi för kyla. Tydligast av dessa är BBR (Boverkets byggregler) som specifikt pekar på att både kylbehovet och energianvändningen för kyla ska minimeras, följt av flera andra påverkansmedel som ställer krav på energiprestanda generellt. Det är inte säkert att generella energikrav och -incitament får en särskilt stor påverkan på energianvändningen för kyla specifikt, men det är sannolikt att man i framtiden i större utsträckning kommer att fokusera på åtgärder relaterat till kyla för att förbättra den generella energiprestandan. Att kylfrågan sannolikt kommer att få större uppmärksamhet beror bland annat på att åtgärder kopplat till energiprestanda och -effektivitet historiskt ofta har fokuserats på att minska behov av och energianvändning för värme och el. När lågt hängande frukter inom dessa områden är uttömda blir det mer aktuellt att titta på åtgärder kopplat till kyla.

De *informerande* påverkansmedlen är relativt få, något som inte är särskilt förvånande då kylfrågan historiskt varit liten i svensk kontext. Detta kan förändras i framtiden, särskilt då längre perioder med värmeböljor förväntas bli allt vanligare och fler företag, och delvis även bostäder, väntas se över möjligheten att installera komfortkyla. Vidare är det möjligt att argumentera för att flera typer av

information rörande energi, exempelvis klimateffekter av ökad effekt- och energianvändning, även indirekt påverkar kyla och kan bidra till att dämpa det förväntat ökade kylbehovet eller energianvändningen för kyla. Allt eftersom fler företag och privatpersoner blir medvetna om, och lägger större vikt vid, att reducera sin negativa klimatpåverkan kan därför information gällande klimatpåverkan från komfortkyla både bli vanligare och generera större effekt.

Det ska också noteras att flera påverkansmedel, tex. Folkhälsomyndighetens författningssamling och Miljöbyggnad, ställer krav på bland annat god inomhuskomfort, vilket riskerar att bidra till att driva upp det förväntat ökade kylbehovet. Här kan passiva lösningar bli särskilt viktiga för att möjliggöra att samtidigt uppfylla krav på energiprestanda och inomhuskomfort. Kopplat till nyttjande av passiva åtgärder, så som tätare klimatskärmar, finns emellertid behov av särskilda informerande insatser för att öka kunskap hos brukare av byggnader om hur klimatskärmen bör användas.

Byggnader med en tät och välisolerad klimatskärm fungerar som en slags termos där såväl kyla som värme från utomhusluften stängs ute och en behaglig inomhustemperatur oftast kan hållas. På så sätt kan energiprestanda- och komfortkrav uppfyllas samtidigt. För att effekten av den täta klimatskärmen ska kunna nyttiggöras är det dock viktigt att exempelvis inte öppna fönster och dörrar mer än nödvändigt under varma dagar, då detta bidrar till att värme tar sig in i den täta klimatskärmen och därefter är extra svårt att bortföra igen. En tät klimatskärm som används fel, på grund av exempelvis bristande information till byggnadens brukare om vad de ska tänka på för att hålla värmen ute, riskerar således att bidra till ett ökat kylbehov. Utöver informerande insatser för att undvika risken för att brukare nyttjar klimatskärmen på ett ogynnsamt sätt kan automatiserade åtgärder, exempelvis automatisk solavskärmning, vara ett bra alternativ i den mån det är möjligt att installera.

Påverkansmedel som innehåller både energiprestandakrav och krav på god inomhuskomfort riskerar att orsaka målkonflikter. Det finns också en risk för att olika påverkansmedel kan leda till målkonflikter mellan exempelvis energioptimering av ett litet delsystem och det omgivande energisystemet. Målkonflikter samt svårigheter med att både tolka och följa olika påverkansmedel blir än mer påtagliga då flera påverkansmedel kombineras, vilket ofta är fallet eftersom det finns många regleringar och incitament som påverkar både leverantörer och användare samtidigt. I delar av energibranschen finns även en uttalad önskan om att standardisera bland annat olika certifieringskrav och nyckeltal för att förenkla jämförelse och för att skapa långsiktiga förutsättningar.

Sverige har haft stort fokus på energieffektivisering i byggnader under många år, vilket inte minst syns i floran av påverkansmedel. En utredning av styrmedel inom effektområdet (Borg, Erwin och Bångens 2020) visar att det finns en mycket stor mängd regleringar och incitament som påverkar olika aktörer att jobba med energieffektivisering, men att majoriteten inte ställer krav på genomförande och därmed inte nödvändigtvis leder till några effektiviseringsåtgärder. Dessutom innehåller dagens styrmedel inom energieffektivisering få eller inga komponenter kopplat till effekthushållning och efterfrågefleksibilitet, vilket minskar möjligheten för att de verkligen ska kunna bidra till den resurseffektivitet och systemnytta som energisystemet behöver idag och framöver. I takt med att kylmarknaden växer blir även utformningen av kylrelaterade påverkansmedel allt viktigare. Då kylmarknaden är relativt liten idag men väntas bli allt större under kommande decennier finns det goda möjligheter att uppnå energisystemnytta och reducera risken för suboptimering genom att säkerställa att befintliga, och eventuellt nya, påverkansmedel för kyla koordineras och eventuellt tydliggörs. Samordning av regleringar och standardisering av vissa

incitament skulle kunna vara ett viktigt steg för att möjliggöra att den förväntade efterfrågan på komfortkyla kan tillgodoses på ett resurs- och systemeffektivt sätt.

Vidare forskning

I detta PM har en kvalitativ analys genomförts. Alla bedömningar som gjorts har i huvudsak baserats på det uttalade syftet med varje parameter i respektive påverkansmedel. Huruvida varje del i olika påverkansmedel i verkligheten faktiskt bidrar till att uppfylla sitt inneboende syfte har inte ifrågasatts, och ingen distinktion har heller gjorts mellan skillnaden i exempelvis minskad energianvändning för en specifik byggnad kontra för hela energisystemet.

För att ytterligare fördjupa förståelsen för olika påverkansmedel och deras effekt kan ett nästa steg vara att intervjua fastighetsägare. En intervjustudie skulle kunna belysa hur kylamarknaden kan komma att utvecklas utifrån fastighetsägarnas behov och val samt hur olika styrmedel, incitament och annan information påverkar åtgärder och investeringar. En sådan studie skulle kunna bidra med värdefull förståelse för vilken inverkan olika påverkansmedel har på kylbehov och energianvändning för kyla redan idag och vilka som kan bli viktiga i framtiden.

Därtill vore det intressant att belysa hur den lokala energi- och effektbalansen påverkas av olika teknikval för kyla. Då olika påverkansmedel kan styra mot olika val av tekniklösningar är det värdefullt med fördjupad förståelse för systemkonsekvenser av olika teknikval, och därigenom få förståelse för konsekvenser av olika påverkansmedel på de lokala kylamarknaderna. Scenarioanalyser för en eller flera lokala kylamarknader kan därmed ge viktiga insikter för utformning av framtidens påverkansmedel inom kyla.

Slutsatser

Det finns många påverkansmedel som på olika sätt idag påverkar och kommer att påverka behovet och användningen av aktiv kyla i framtiden, även om få har kyla som sitt främsta fokus. Majoriteten av dessa påverkansmedel har potential att dämpa det förväntat ökande kylbehovet och/eller efterfrågan på energi för kyla. Detta gäller emellertid inte alla påverkansmedel, då vissa exempelvis innehåller krav på inomhuskomfort och därmed istället kan komma att få en pådrivande effekt på det förväntat ökande kylbehovet och energianvändningen för komfortkyla. Många påverkansmedel ställer också krav på energianvändning generellt snarare än energianvändning för kyla specifikt, vilket medför att det kan vara svårt att överblicka vilken inverkan olika påverkansmedel har och kan komma att få för just kyla.

För att på ett så resurs- och kostnadseffektivt sätt som möjligt möta, och om möjligt dämpa, den förväntade ökningen i kylbehov och energianvändning för kyla framöver kommer sannolikt en kombination av generella och mer riktade påverkansmedel för kyla att behövas. Detta på samma sätt som det finns för värmemarknaden idag. Framför allt kan mer riktade påverkansmedel som direkt adresserar kyla bli nödvändiga, då det finns få sådana påverkansmedel idag och efterfrågan på aktiv kyla kan komma att öka mycket. Eventuellt kommer också lagstiftning runt generell energianvändning att behöva beakta kyla mer aktivt framöver, i takt med att kylamarknaden växer. Även samordning mellan påverkansmedel, både de som specifikt lyfter kylafrågan och sådana som riktas mer generellt mot bland annat energieffektivitet, kommer att bli nödvändigt för att skapa förutsättningar för en resurseffektiv växande kylamarknad som är välintegrerad i omgivande energisystem.

Genom att på ett systematiskt vis kartlägga, jämföra och kvantifiera effekterna av de påverkansmedel som rör kyla idag, och därifrån samordna och vidareutveckla dessa, finns möjligheter att uppnå önskade energisystemeffekter med framtidens kylamarknad. Möjligheterna är särskilt goda då kylamarknaden i Sverige idag är relativt liten, men insatser behövs snarast för att undvika att onödiga och långlivade suboptimeringar byggs in i energisystemet. Genom att i god tid vidta åtgärder för att samordna påverkansmedel och nyckeltal kan förutsättningar skapas för den förväntat växande kylamarknaden att så resurs- och kostnadseffektivt som möjligt integreras med framtidens hållbara och alltmer komplexa energisystem.

Referenser

- BBR29. *Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd*, BBR. Stockholm: BBR, u.d.
Borg, Nils, Jason Erwin, och Lotta Bångens. *Styrmedel med effekt*. Borg & Co AB och Nitton
Energikonsult AB för Energimyndigheten, 2020.
- Energimyndigheten. "Scenarier över Sveriges energisystem 2020." 2021.
- Göteborg stad. 2020. <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/a8ae3fa4-e6b6-4dd6-ba84-2b52e0751af2/G%C3%B6teborgs+Stads+energiplan+2022-2030%2C+tillg%C3%A4nglighetsanpassad+och+n%C3%A4mndgodk%C3%A4nd.pdf?MOD=AJPERES>.
- Helsingborgs stad. 2018. <https://styrning.helsingborg.se/wp-content/uploads/sites/53/2019/01/antagen-klimat-och-energiplan-kf-181211-c2a7181.pdf>.
- International Capital Market Association. *Green Bond Principles (GBP)*. 2021.
<https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/green-bond-principles-gbp/>.
- Jensen, Sara, Lennart Rolfsman, och Ulla Lindberg. *Brandfarliga köldmedier – En kartläggning av hinder och hur dessa ska övervinnas*. Borås: Energimyndighetens Beställargrupp Livsmedelslokaler - SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, 2015.
- Lunds Kommun. 2021.
<https://lund.se/download/18.3b02bae717dc272d0ec233a1/1642754353051/Energiplan%20f%C3%B6r%20Lunds%20kommun%202019-2026.pdf>.
- Naturvårdsverket. *naturvardsverket.se*. den 13 05 2022.
<https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/kemikalier/fluorerade-vaxthusgaser/att-rapportera-till-tillsynsmyndighet/>.
- Platform on Sustainable Finance. *Final Report on Social Taxonomy*. Platform on Sustainable Finance, 2022.
- Regeringskansliet: Finansdepartementet. *Regeringen.se*. den 09 02 2022.
<https://www.regeringen.se/regeringens-politik/finansmarknad/taxonomi-ska-gora-det-enklare-att-identifiera-och-jamfora-miljomassigt-hallbara-investeringar/>.
- Renström, Julia, John Johnsson, och Kjerstin Ludvig. *Kartläggning av kylamarknaden- Tekniska och ekonomiska förutsättningar för att möta framtidens behov av kyla*. Mölndal: Värmemarknad Sverige via Profu, 2021.
- Svenska Kyl- och Värmepumpsföreningen. "Viktig information om Nya F-gasförordningen." 2014.
- Sveriges riksdag. *riksdagen.se*. den 16 05 2022. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/fakta-pm-om-eu-forslag/f-gasforordningen_H906FPM87.
- Swedish Green Building Council. *Miljöbyggnad 3.2*. Sweden Green Building Council, 2022.
- Wahlström, Åsa , och Tommy Sundström. *Analys av primärenergital för de 15 procent bästa byggnaderna*. Beställt av Fastighetsägarna, utfört av CIT Energy Management, 2021.

Bilaga 1. Sammanställning av olika påverkansmedel för kyla

Detta PM beskriver ett urval av olika påverkansmedel som kan ha betydelse för framtidens efterfrågan på och energianvändning för kyla. Samtidigt finns det många fler påverkansmedel som på olika sätt kan påverka kylbehov och energianvändning för kyla. En mer omfattande sammanställning framgår av Tabell 9. I tabellen visas vem påverkansmedlet riktas till samt rapportförfattarnas bedömning om vilken påverkan respektive påverkansmedel har eller kan komma att få på det förväntat ökade kylbehovet och/eller energianvändningen för kyla.

Tabell 9. Olika påverkansmedel samt Profus bedömning om vilken påverkan respektive medel kan ha på kylbehovet och/eller energianvändningen för kyla.

Påverkansmedel	Beskrivning	Påverkad aktör	Påverkan på kylbehov	Påverkan på energianvändning för (komfort)kyla
Reglerande				
Energi-effektiviseringsdirektivet (EU)	Inarbetad EU-förordning. "Energieffektivisering först"	Leverantör, användare	—	∨
European Green Deal for 2050, inkl. Fit for 55 (EU)	Initiativ från Europeiska kommissionen att göra EU klimatneutralt till 2050	Leverantör, användare	—	∨
Ekodesignkrav på produkter (EU)	Påverkar prestanda på luftkonditionerings-utrustning och värmepumpar	Leverantör	—	∨
Energimärkningsförordningen (EU)	Påverkar prestanda på bland annat kyl & frys	Leverantör	—	∨
F gas-förordningen (EU)	Styr valet av köldmedia vid nyinstallation eller om befintliga installationer behöver fyllas på	Leverantör, användare	—	◇
Miljöbalken	Hushållning med energi, samt krav på hälsosam inomhusmiljö	Leverantör, användare	—	◇
Folkhälso-myndighetens författnings-samling	Föreskrifter och allmänna råd avseende olika bestämmelser som finns i Miljöbalken, bl.a. avseende människors hälsa	Användare	∧	∧
Boverkets byggregler	Komfortkyla ingår i energiprestandakrav. Finns ett särskilt fokus på att välja passiva åtgärder framför aktiv kyla	Användare	∨	∨
Svensk fjärrkylalag	Ny! Kommer sannolikt juni 2022. Innebär bl.a. krav på mätning och fakturering	Leverantör, användare	—	∨

Kommunala energiplaner	Varje kommun ska enligt lag ha en aktuell plan för sin energiförsörjning. Kan innefatta åtgärder kopplat till kyla	Användare	∨	∨
Andra lokala påverkansmedel som hållbarhetsprogram, lokala miljömål osv	Finns eventuellt och är olika på olika platser i landet	Leverantör, användare	—	∨

Incitament

Miljöbyggnad (certifieringssystem)	Populärt certifieringssystem i Sverige	Användare	◊	◊
BREEM (certifieringssystem)	Över 100 byggnader i Sverige certifierade	Användare	◊	◊
LEED (certifieringssystem)	Över 300 byggnader i Sverige certifierade	Användare	◊	◊
EU:s taxonomi (EU)	Klassificeringssystem för miljömässigt hållbara investeringar	Användare	∨	∨
Klimatklivet	Ekonomiskt stödprogram via Naturvårdsverket	Leverantör, användare	—	∨
Industriklivet	Ekonomiskt stödprogram via Energimyndigheten	Leverantör, användare	—	∨
Naturskyddsföreningens energifond	Medel för Bra Miljöval	Leverantör, användare	—	∨
Gröna lån	Förmånlig finansiering av åtgärder som minskar klimatpåverkan	Leverantör, användare	∨	∨

Informerande/rådgivande

Kommunala energi- och klimatrådgivare	Anställda via Energi-myndigheten för att hjälpa boende och verksamheter att bl.a. göra energibesparingar	Användare	∨	∨
Energikontoren	Finns 16 st i Sverige. Stöttar kommuner, regioner och företag.	Leverantör, användare	∨	∨
Energi-myndighetens stöd till forskning och innovation	Stöd och bidrag kan sökas för forskning och innovation inom energiområdet	Leverantör, användare	—	∨

*Ökning = uppåt pekande pil, minskning = nedåtpökande pil, oförändrat = horisontellt sträck.