

Programbeskrivning för programmet

**Effektiva Kyl- och  
Värmepumpsystem samt  
Kyl- och Värmelager  
"EFFSYS EXPAND"**

2014-09-01—2018-09-01

Beslutsdatum  
2014-07-12

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Programmets inriktning</b>	<b>4</b>
2.1	Vision.....	4
2.2	Syfte.....	4
2.3	Mål.....	4
2.4	Framgångskriterier.....	<b>Fel! Bokmärket är inte definierat.</b>
2.5	Forsknings, utvecklings- och teknikområden.....	5
2.6	Energirelevans.....	6
2.7	Samhälls- och näringslivsrelevans.....	6
2.8	Miljöaspekter.....	7
2.9	Projektgenomförare/projektdeltagare.....	8
2.10	Avvärmare/intressenter.....	8
<b>3</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Genomförande</b>	<b>11</b>
4.1	Tidplan.....	11
4.2	Budget och kostnadsplan.....	11
4.3	Ansökningskriterier och hantering av ansökningar.....	11
4.4	Programråd...	11
<b>5</b>	<b>Avgränsningar</b>	<b>13</b>
5.1	Forsknings-, utvecklings- och teknikområden.....	13
5.2	Andra anknyttande program inom Energimyndigheten.....	13
5.3	Internationell samverkan.....	13
<b>6</b>	<b>Ytterligare information</b>	<b>15</b>

## 1 Sammanfattning

Effektiva Kyl- och Värmepumpsystem samt Kyl- och Värmelager, EFFSYS EXPAND, är ett fyraårigt program omfattande forskning, utveckling och innovation med en total budget om 96 miljoner kronor varav Energimyndigheten bidrar med 48 miljoner kronor.

Energieffektiv, användarvänlig och uthållig teknik ska utvecklas för att Sverige ska kunna ytterligare stärka sin redan starka internationella position inom såväl forskning som på marknaden. Syftet med programmet är att bidra till samhällets och omvärldens omställning till en alltmer resurseffektiv och hållbar energianvändning där naturvärme- samt -kyla blir alltmer vanliga inslag till samhällelig nytta.

## 2 Programmets inriktning

### 2.1 Vision

Programmets vision är att utveckla hållbar samt användarvänlig teknik av samhällelig nytta. Detta ska ske genom att initiera och stödja forskning inom de kärnområden där svenska forskarsäten har etablerat och kan etablera en stark internationell forskning och visar vägen för omvärlden.

**Strategier** för att nå visionen är

- **Teknikutveckling:** Utveckling av hållbara tekniker och system för framtiden ska säkerställa energieffektivitet samt kostnadseffektivitet
- **Kommersialisering av resultaten:** Bidra till att stärka konkurrenskraften för svenskt näringsliv samt öka välfärden i stort
- **Kunskaps- och kompetensuppbyggnad:** Stärka kompetensen inom såväl forskningsvärlden som inom näringslivet samt användarsektorn
- **Nationell samverkan:** Utgöra en ledande mötesplats för myndigheter, forskningsvärld, näringsliv samt användare som ska utgöra en grund för en bred syn på hur teknik och människa kan mötas utan negativ exploatering av natur eller människor
- **Internationell samverkan:** Aktivt dela med sig samt ta del av den kunskap som tas fram nationellt och internationellt inom de definierade sakområdena.

### 2.2 Syfte

Energimyndighetens syfte med programmet är att med forskning, utveckling och innovation bidra till samhällets och omvärldens omställning till en alltmer resurseffektiv och hållbar energianvändning där naturvärme- samt -kyla blir alltmer vanliga inslag.

### 2.3 Mål

Programmets **effektmål** är att:

- Tillhandahålla systemlösningar för kyla och värme som långsiktigt bidrar till att nå EUs 2050-mål
- Bidra till att nya miljövänliga köldmedier, i enlighet med internationell rekommendation, ersätter dagens.

- Skapa förutsättningar för systemlösningar med väsentligt reducerad klimatpåverkan från användningen av köldmedier i kyl- och värmepumpsystem
- Skapa en plattform för innovationsprojekt med stor potential samt stort nyhetsvärde
- Bidra till att värmepumpar från svensk industri drar nytta av, och uppfyller kommande krav i EUs Ekodesignkrav

Programmets **projekt**mål är att:

- Utöka användningen av resurseffektiv kyl- och värmepumpsteknik med minst tre nya tillämpningar
- Ta fram minst fem tillämpningar av fristående värme- eller kylsystem
- Samverka med över 100 företag som samfinansierar där programmet ger även små samt medelstora företag möjlighet till ökad forskning och innovation
- Ta fram tre helt kontantfinansierade (50/50 %) doktorandprojekt, motsvarande de s.k. Särskilda doktorandprojekten inom EFFSYS+, för att öka möjligheterna för företag att satsa på egen teknikutveckling och därmed stärka konkurrenskraften samt bidra till samhällsnyttan
- Examination av minst 10 forskarstuderande (lic.-/dr-examina)
- Medverka inom minst fyra internationella forskningsprojekt

## 2.5 Framgångskriterier

Programmets ska ha ett uthålligt deltagande från näringslivet som medverkar i genomförandet och finansieringen av programmet. Samfinansierarna ska dela Energimyndighetens mål med programmet. Representanter från näringsliv och användare ska ta plats i programrådet.

Energimyndigheten bedömer det som mycket betydelsefullt att det finns starka forskarmiljöer med en kombination av seniora forskare, doktorander och industriforskare. Projekt kan bedrivas både som doktorandprojekt och som seniorforskarprojekt för att ta fram nya lösningar. Kunskapssammanställningar och resultatspridning är angelägna.

## 2.6 Forsknings, utvecklings- och teknikområden

Programsatsningen omfattar;

- **Värmepumpar:** nya värmepumpkoncept, köldmedier, komponentutveckling, nya användningsområden, systemutveckling m.m.
- **Kyla:** nya kylkoncept, köldmedier, komponentutveckling, naturkyla, nya användningsområden, systemutveckling m.m.
- **Värme- och kyllager** (enskilt eller i samverkan med värmepumpar eller kylmaskiner): marklager, fasomvandlingslager, lastutjämning, nya användningsområden, olika systemkombinationer m.m.

## 2.7 Energirelevans

Programmets fokus ligger på energieffektivisering och ökad användning av förnybar energi samt minskning av klimatpåverkande emissioner.

Kylmaskiner samt värmepumpar står idag för ca 15-20 % av världens elanvändning. I Sverige enbart svarar värmepumparna för omkring 23 TWh av den värme som används, varav drygt 2/3 är "gratisenergi" som hämtas från omgivningen och därmed inte belastar samhällets resurser. Många av dagens system står inför kommande komponentbyten eller förnyelse allmänt. Via programsatsningen kan förbättrade komponenter därmed ge stor effekt på framtidens totala resursanvändning för kylning respektive värmning. Ökat systemkunnande ska även bidra till en minskning av driftelanvändningen i framtiden. Som exempel kan anges att 8 % effektivisering av elförbrukningen inom värmepumpbeståndet motsvarar 0,6 TWh/år minskad elanvändning.

Ytterligare potential för energibesparing finns med värmepumpande tekniker om både den kalla och varma sidan kan utnyttjas genom smarta systemlösningar där således både kyl- och värmebehov kan tillgodoses. Sådana lösningar kan premieras via koppling med lager av olika typer.

Fristående lagerlösningar kan medge ökad användning av lokalproducerad naturlig värme och kyla samt tillvaratagande av spillvärme från olika källor.

## 2.8 Samhälls- och näringslivsrelevans

En indikation på att samhälls- och näringslivsrelevansen för värmepumpar och kylteknik idag är att betydligt mer än 100 företag deltar i den pågående programsatsningen EFFSYS+. Värmepumpar liksom komponenter till dessa utgör en betydande exportpotential till främst Europa där denna teknik är en viktig byggsten i de mål EU satt upp. En fortsatt satsning i Sverige på alltmer effektivare teknik leder till att svensk industri kan få konkurrensfördelar som annars skulle vara svåra att nå för de enskilda företagen.

Kyl- och värmepumpbranschen i Sverige utgörs av ett stort antal företag där de flesta är små eller mycket små med begränsade utvecklingsresurser. Samverkan inom programmet ger dessa en möjlighet till forskning och utveckling.

Inom kylteknikområdet finns i Sverige ett företag som är världsledande – Electrolux. Detta företag bedriver idag ett ”spetsprojekt” (Magnetokalorisk kyla) inom EFFSYS+, dvs. det nu pågående programmet.

Marknaden för villavärmepumpar domineras av några relativt stora tillverkare vars produktion till stor del exporteras. Exempel är IVT, NIBE, Thermia och CTC.

Komponentsidan är väl representerad bland svenska företag när det gäller värmeväxlare och styr- och reglerteknik. Stor kompetens finns även inom kompressorområdet. Således tillverkas exempelvis skruvkompressorer i stor utsträckning i världen baserad på svenska patent.

Inom området marklagerteknik är Sverige världsledande då Sverige är det land som utvecklat tekniken. Några företag opererar kommersiellt på marknaden inom- och utomlands. Sverige tillhör även de främsta inom området fasomvandling och tekniken kan framöver komma att ges många användningsområden med stor exportpotential inom t.ex. området kylagring där sådana lager kan användas för att kapa effekttoppar. En annan stor möjlighet ges av tillvaratagande av restvärme från de tunga industrierna. Inom jordbruk, växthusnäring och infrastruktur finns potential för effektiva och miljövänliga energilösningar och effektkapning med hjälp av lagerteknik.

## 2.9 Miljöaspekter

Värmepumpar klassas som nyckelteknologi för att uppnå EUs mål för utsläpp av växthusgaser i IEAs Energy Technology Perspective 2008. Energi- och resurseffektivisering av kyl- och värmepumpsystem liksom reduktion av miljöskadliga ämnen är i programmets fokus. Miljöaspekterna är därmed integrerade i all verksamhet i programmet.

Internationellt pågår många aktiviteter avseende köldmedier och deras inverkan på den globala miljön har fått förnyad aktualitet. Inom programmet ska dessa aktiviteter inte bara följas utan aktiv forskning ska bedrivas t.ex. avseende komponent- och systemlösningar med s.k. ”alternativa köldmedier”.

## 2.10 Projektgenomförare/projektdeltagare

Genomförare är i huvudsak de personer som finns i de starka forskningsmiljöer och nätverk som under lång tid byggts upp i Sverige, inte minst genom de tidigare programmen; Alternativa köldmedier, Klimat 21, eff-Sys, Effsys 2 samt Effsys+. Dessa program hade 6, ca 30, 50, 100 samt nu ca 120 deltagande företag. Forskare från bl.a. KTH, Chalmers, SP, IUC, LTH och LTU har varit engagerade. Genom den något expanderade omfattningen av programmet rörande termiska lager kan andra institutioner och grupperingar tillkomma – inte bara som utförare utan även som samfinansierare.

Anknytning till industrin säkerställs genom nära kontakter med bl.a. intresse- och branschorganisationerna Svenska Kyltekniska Föreningen, Svenska Värmepumpföreningen, Svenska Kylimportörers Förening, Kyl- och Värmepumpföretagen, Energi- och Miljötekniska Föreningen, VVS Företagen m.fl.. Dessa föreningar bidrar även till resultatspridningen.

## 2.11 Avnämare/intressenter

Avnämare till programresultaten är i första hand:

- Företag i kyl/frysbranschen, inklusive de som arbetar med utrustning för lagring, distribution och försäljning av livsmedel
- Värmepumptillverkare inklusive komponenttillverkare
- Kylsystemtillverkare inklusive komponenttillverkare
- Tillverkare/konstruktörer av system för lagring av värme och kyla
- Energibolagen, el- som fjärrvärmebolag
- De stora förbrukarna; representanter för villaägare, fastighetsbolag, livsmedelskedjor m.fl.
- Konsulter, entreprenörer och installatörer i ovanstående branscher
- Utförarinstitutionerna
- Forskare inom och utom Sverige
- Energimyndigheten och övriga myndigheter som Naturvårdsverket, Boverket och Konsumentverket



### 3 Bakgrund

#### Om branschen

Värmepumpbranschen är framgångsrik i Sverige samt även sett i det Europeiska perspektivet. Det finns ett antal relativt stora tillverkare som förser marknaderna i Sverige samt Europa med värmepumplösningar.

Framgångsrik användning av värmepumpar och kylmaskiner, samt även värme- och kylager, hänger ihop med hur de tillämpas i de system där de ska verka samt hur dessa system i sig är utformade. Temperaturnivåerna är viktiga liksom att alla delar måste utformas rätt och fungera optimalt tillsammans. Besparingspotentialen, avseende el och värme, på nationell nivå uppgår till flera TWh.

Kylbranschen i Sverige utgörs till viss del av ett antal installatörsföretag av vilka de flesta är relativt små och har begränsade resurser för forskning och utveckling. Forskningskontakter som kanaliseras inom programmet ger förutsättningar till ökad utveckling.

Inom området frysteknik för livsmedel finns ett världsledande företag i Sverige, Electrolux. Omkring hälften av all världens frysta livsmedel behandlas i "frysare" som utvecklats i Sverige.

Marklagerteknik, exempelvis borrhålsager har utvecklats i Sverige. Borrhålstekniken används i minst 40 länder jorden runt där flertalet utförare har utbildats i Sverige. Sedan mitten av 90-talet bedriver Energimyndigheten verksamhet inom området fasomvandling, främst i samarbete med KTH. Arbetet har hittills resulterat i 6 doktorander och 6 licentiater. Tekniken bedöms ännu ligga i ett tidigt utvecklingsskede även om kommersiella lösningar är under utvärdering. Tillvaratagande av industriell restvärme samt transport av värmen i kemiska lager med lastbil kan möjliggöra uppvärmning inom bebyggelsen vid längre distanser där vanlig rörtransport blir för kostsam. Potentialen uppgår till minst 10 TWh per år enligt de studier som genomförts.

#### Utvärdering av pågående program samt slutsatser inför EFFSYS EXPAND

En utvärdering har genomförts av Faugert & Co. Även en vetenskaplig granskning har genomförts av COWI/NTNU. Några resultat, positiva som negativa, redovisas nedan:

- + EFFSYS+ är det enda offentliga FoU-programmet i sitt slag samt att det kan betraktas som en unik plattform som minskar avståndet mellan projektutförare och avnämare
- + Programmet bidragit till att utveckla den vetenskapliga kunskapen

- Det finns utrymme att förbättra resultatspridningen generellt samt att hemsidan bör utvecklas och också finnas i en engelskspråkig version för att underlätta internationell spridning.

- Verksamheten bör kunna samordnas med angränsande områden som myndigheten stöder

Vad avser förbättring av resultatspridningen förväntas detta kunna ske via det kansli som KV-företagen förfogar över och där de har stor erfarenhet sedan många år. Hemsidan ska också kompletteras med en engelsk version.

Samordning med angränsande områden som myndigheten stöder samt ökat samarbete internt ska förbättras. BeLivs ska som exempel ha en ledamot med i programrådet för EFFSYS EXPAND. Motsvarande ska myndighetens programansvarige delta i BeLivs programråd. Vidare förutsätts att en ledamot rekryteras från Energieffektiviseringsavdelningen för att öka bredden på kompetensen i programrådet, inte minst i frågor som berör lagstiftning, EU-direktiv etc.

## 4 Genomförande

### 4.1 Tidplan

Programmet löper över fyra år med start 2014-09-01 och slut 2018-09-01. Energimyndigheten fördelar sina medel genom utlysningar.

Programkonferens ska hållas åtminstone en gång per år med den första senast år 2015. Om möjligt ska programmets konferenser samordnas med relevanta branschseminarier och mässor för att öka spridningen av programresultaten och verksamheten.

### 4.2 Budget och kostnadsplan

Programmets budget uppgår till 96 miljoner kronor, varav Energimyndigheten bidrar med 48 miljoner kronor. Detta betyder att myndighetens finansiering är 12 miljoner kronor större än föregående programperiod för att säkerställa att medel finns för den expanderande satsningen avseende termiska lager.

### 4.3 Ansökningskriterier och hantering av ansökningar

Programrådet rekommenderar beslut till Energimyndigheten om stöd inom ramen för programbeskrivningen. Programrådet bör genom sin sammansättning och sitt agerande verka för att tillgodose både industrins krav på kommersiellt intressanta projekt och institutionernas krav på forskningsmässigt intressanta projekt.

De krav som ställs på ansökningar till projekt ska beskrivas i utlysningen. Ett primärt kriterium vid bedömningen av ett projekt är att det överensstämmer med programmets övergripande mål.

Övriga kriterier kan vara:

- Projektet förutsättningar för lyckosamt genomförande
- Projektet praktiska nytta för att realisera mål om energieffektivisering och minskat effektbehov och potential för kommersialisering
- Projektet vetenskapliga kvalitet
- Projektledaren och övriga projektdeltagares kompetens
- Samarbete mellan forskargrupper eller mellan forskare och industri samt förankring av projektet hos avnämaren
- Kommunikation av resultaten

- Projektets kostnadseffektivitet
- Internationell samverkan

Programrådet ska, i samverkan med Energimyndigheten, för utlysningar formulera vilka konkreta bedömningskriterier som man avser använda vid behandlingen av ansökningar. Dessa kriterier ska bifogas till utlysningen.

Programrådets medlemmar ska var och en göra en bedömning av varje ansökan och resultatet ska meddelas programkanslitet före beslutsförslagen sänds till myndigheten.

#### **4.4 Programråd**

Programrådet ska godkännas av Energimyndigheten. Rådet ska bestå av en representant från Energimyndigheten, representanter från kyl- och värmepumps- samt energibranscherna samt avnämare. Rådet bör bestå av 10-12 personer. För framtagande av beslutsförslag fordras mer än 50 % närvaro. Vi behov kan experthjälp från såväl industri som akademi adjungeras till rådet, dessa saknar dock rösträtt som ordinarie ledamöter har.

## 5 Avgränsningar

### 5.1 Forsknings-, utvecklings- och teknikområden

Programmet avser en fortsättning på nuvarande program EFFSYS+, samt tidigare liknande satsningar med olika namn som bedrivits sedan mitten av 90-talet. Jämfört med nuvarande program märks särskilt att satsningen numera inkluderar tydligt en speciell satsning på termisk energilagring med en ytterligare finansiering från Energimyndigheten om totalt 12 miljoner kronor för dessa ändamål. Detta kan ske som separata lager utan anknytning till värmepumpar eller kylmaskiner, dvs. fristående lagerlösningar, eller som lösningar för att stödja användningen av sådana maskiner.

### 5.2 Andra anknyttande program och aktiviteter inom Energimyndigheten

Beställargruppen för livsmedelslokaler, BeLivs, har verksamhet som anknyter till EFFSYS EXPAND. Inom BeLivs fokuseras på demonstration varför deras arbete kan ses som ett komplement till det arbete som bedrivs inom EFFSYS EXPAND. Samarbete sker mellan båda dessa program där myndighetens deltagare ingår i respektive programråd som adjungerade delegater.

En viss anknytning finns till myndighetsprogrammet E2B2 (Energieffektivt byggande och boende) med visionen att ta fram ny kunskap och lösningar som bidrar till en effektiv och långsiktig energianvändning inom område byggande och boende.

Energimyndigheten arbetar också aktivt med EUs Ekodesigndirektiv som i en nära framtid kommer att ställa ökade krav på värmepumpars prestanda, professionell kyla samt produkter som används för produktion av värme och kyla i centrala knditioneringsystem

### 5.3 Internationell samverkan

Internationell samverkan uppnås bl.a. genom att det finns många nära och professionella länkar mellan deltagande forskare aktiva inom IEA HPP (International Energy Agency, Heat Pump Programme), IIR (International Institute of Refrigeration), olika EU-projekt, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers), Eurotherm, Rehva, EIT (European Institute of

Innovation and Technology) etc.

## 6 Ytterligare information

För ytterligare information, kontakta.

Telefon:

E-post:

