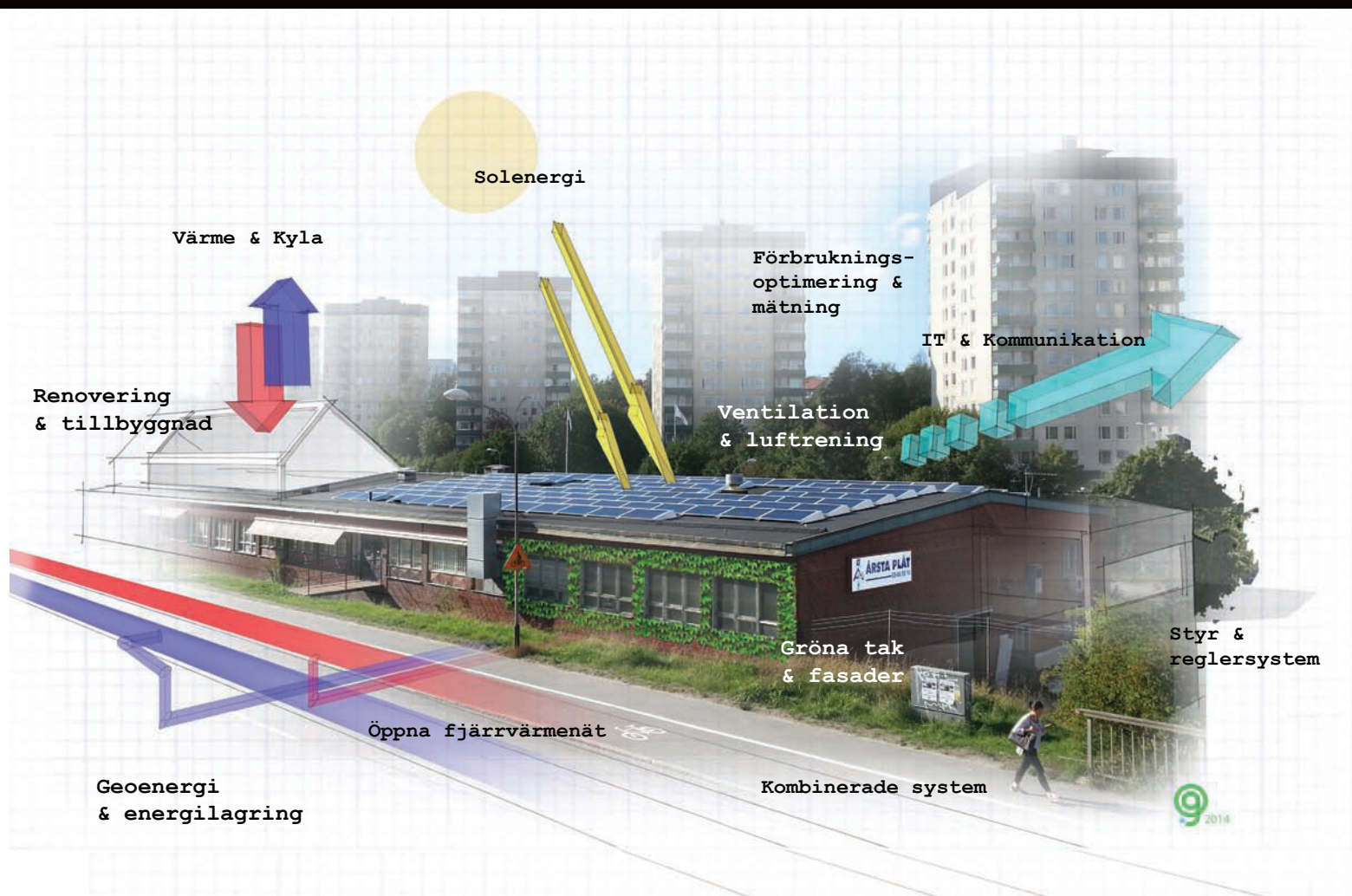


# Energilösningar för industri och kommersiella fastigheter



På följande sidor finner ni förslag på åtgärder, produkter och system som kan användas för att minska energiförbrukningen och höja prestandan i kommersiella fastigheter och industriprocesser.

Detta material är skapat för att stödja fastighetsägare och företag i processen att investera i ny teknik för att sänka sina energikostnader och energiförbrukning och delta i arbetet för ett hållbart samhälle.

Den första delen handlar om tillgängliga metoder och teknik för att sänka energiförbrukningen, styra inomhusklimatet och generera energi: styr- och regler-system, energiledningssystem, värmewäxling, solfångare och annan beprövad teknik med dokumenterad effekt.

**Det finns mycket att vinna på en energieffektiv fastighet. Och det är lätt att komma igång.**

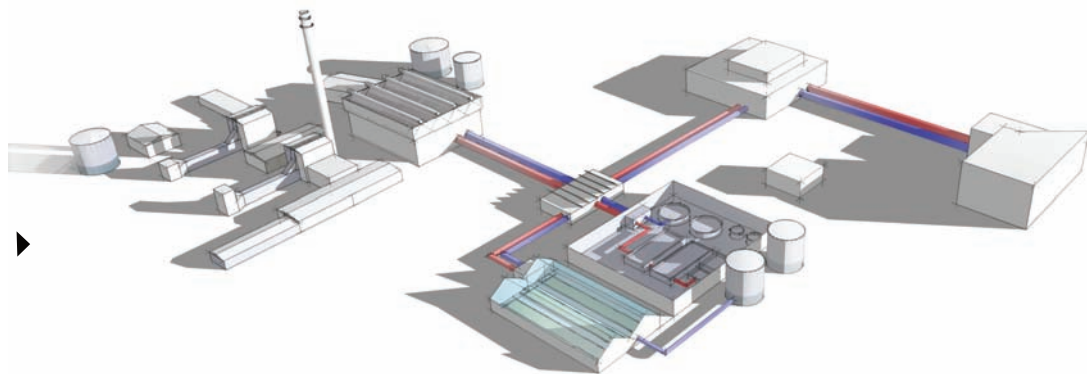
# Genomlysningar och konsultstöd

Om ni som fastighetsägare eller förvaltare funderar på att energioptimera era byggnader är ett bra första steg att anlita en kunnig energikonsult som kan ge er förslag, samt kostnads- och återbetalningskalkyler för olika lösningar som passar era byggnader och verksamheter.

Energilösningar finns på en rad olika teknikområden med en mängd olika inriktningar. Ibland kan det vara svårt att hitta en konsult som passar era behov. Cleantech Högdalen arbetar tillsammans med några av de mest kompetenta och kunniga energikonsulterna i länet som tillsammans täcker hela spektrat av system- och energilösningar. Från att finjustera och serva era befintliga system, till projektering och installation av nya.

## Fjärrvärme & spillvärme

På en del industriområden kan det finnas outnyttjade värmekällor från närliggande industri- och samhällsprocesser. Detta skapar möjlighet att upprätta lokala fjärrvärmenät och så kallade "Öppna nät" där det lokala kraftvärmeverket samspelar med mindre energiproducenter som till exempel energiintensiva industriprocesser som genererar spillvärme. Detta innebär en intressant möjlighet för ytterligare utveckling av dagens fjärrvärmenät, som flera av länets energibolag nu öppnar upp.



I ett lokalt fjärrvärmenät kan olika verksamheter dra nytta av varandras energiflöden och överskottsenergi. ▶

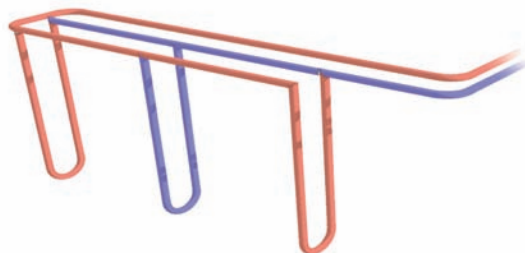
## Värmepumpar



▲  
Enrads patenterade system för kyla och värme kan sänka energiförbrukningen med mellan 20% och 40%. Installationen på bilden är från Willys i Länna, som gör en energibesparing på 32% per år med Enrads installation jämfört med tidigare kylmaskiner.

En värmepump flyttar värme från ett medium till ett annat. När ett ämne byter aggregationsform, som exempelvis från vätska till gas, sker ett stort energiutbyte. Det är denna energi som omhändertas i en värmepump. Värmepumpen använder elektricitet och utnyttjar temperaturskillnader för att generera värme och kyla.

Värmepumpar är ett bra alternativ till fjärrvärme. Drivs de dessutom av solen, eller annan förnybar elektricitet så kan dom även bli helt CO2 neutrala. Värmepumplösningar kan enkelt anpassas till alla byggnader och lokaler. De kan användas till att generera värme och kyla för radiatorer, ventilation, konvektorer och tappvatten, samt processkyla- och värme.



### Bergvärme och borrhål

Bergvärme tillsammans med en värmepump är ett bra sätt att sänka sina värmekostnader. Ofta betalar investeringen sig på relativt kort tid genom sänkta energikostnader. Borrhålen för bergvärme kan även laddas med värme från solfångare eller med frikylla från marken. Detta kallas för energilagring.

# Styr/regler, mätning och visualisering av energi

Ett styr- och regelsystem ser till att energiförbrukningen i en fastighet hålls på optimala nivåer för att distribuera och spara energi. Ett styr- och regelsystem bygger på ett automatiserat system som med hjälp av temperaturgivare och andra sensorer aktivt mäter och kontrollerar inomhusklimatet och styr det mot önskad temperatur. Systemet kan även kontrollera andra aspekter av inomhusklimatet som att exempelvis starta fläktar när koldioxidhalten i ett rum blir för hög. Det kan också mäta solinstrålning och stänga av eller slå på belysning och andra funktioner som berör fastighetens drift och komfort.

Ett exempel på hur styr- och reglerteknik kan fungera är att mäta temperaturer i ett rum. Stiger temperaturen i rummet på grund av att utomhustemperaturen går upp, eller att många människor befinner sig i rummet, regleras radiatorer automatiskt till de inställda värden som ger bäst komfort och drar minst energi. Detta är ett effektivt sätt att kapa energitoppar som annars ofta uppkommer vid snabba temperaturomslag. En del system kan även kontrollera industriprocesser och annat som rör produktion och tillverkning.

Moderna styr- och regelsystem är ofta datastyrda och uppkopplade mot internet, vilket ger möjligheten att styra energi-behovet från distans. Det innebär även att det går att få tillgång till data som rör din personliga energiförbrukning - såväl momentant som veckovis eller månadsvis. På detta sätt kan du få en exakt överblick på din fastighets energiförbrukning över året.

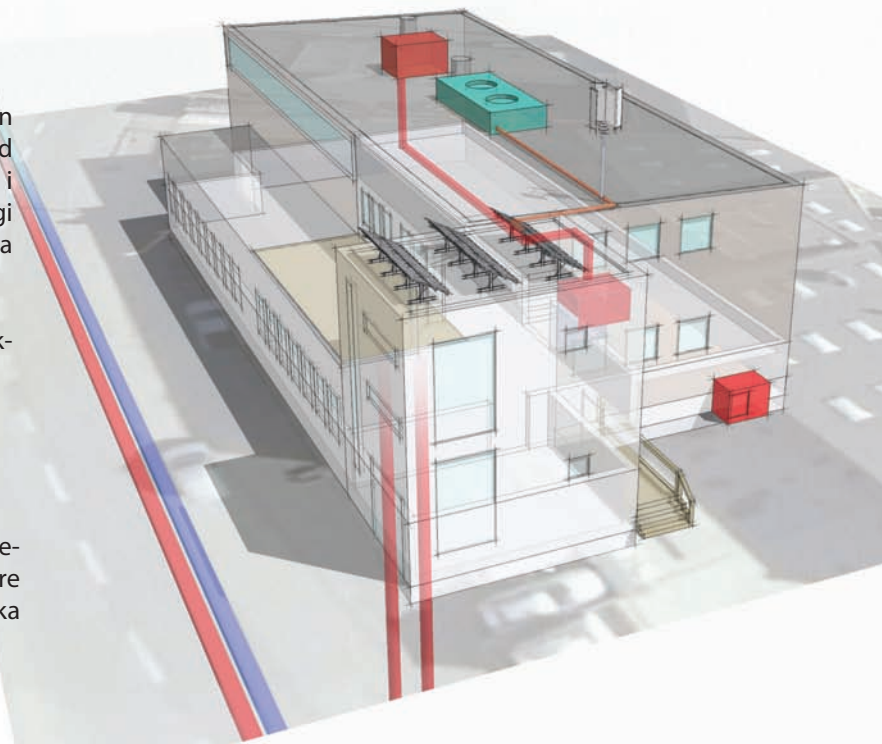
## Smarta byggnader med energiledningssystem

Genom att mäta byggnadens värmelagringskapacitet kan man räkna ut hur länge fastigheten klarar sig utan tillförd värmeenergi givet olika utomhustemperaturer. Det kan i sin tur medföra att man har möjlighet att avstå från energi under de dyra "energitopparna" och på så vis sänka kostnaderna.

Dessa system använder bland annat prognos för att beräkna kommande energibehov.

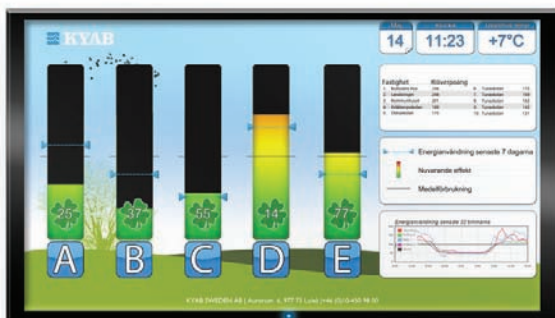
## Visualisering av energi

Genom att visualisera energianvändningen med lättbegriplig grafik kan man skapa bättre förståelse hos brukare inom en fastighet eller process och på så sätt minska onödig energianvändning.



Bredvid och nedan två olika slags visualiseringar från KYAB och eze-System.

eze-System kan mäta och styra det mesta, och visualiserar sina resultat via en smartphone eller surfplatta.



KYAB har användarvänlig design och mäter samt visualiserar energiflöden i realtid.



# Energisnål ventilation och värmeåtervinning av frånluft

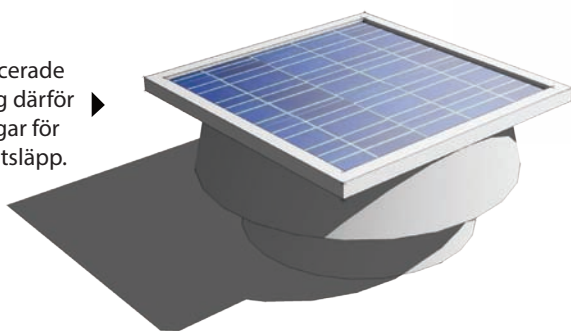
Industrier och kommersiella lokaler har ofta speciella behov av olika slags ventilationssystem. Till exempel måste skadliga avgaser och ångor ventileras ut från vissa industriprocesser. Lokaler med mycket folk, som kontor och butiker måste också vara välventilerade för att hålla luften frisk och fri från bakterier och virus.

Om inte frånluftens värme tas tillvara genom till exempel en värmeväxlare kan stora mängder värme försvinna ut från en byggnad med ventilationsluften.

Att ta vara på energin i den varma utgående luften via en värmeväxlare är ett av de mest effektiva sätten att minska uppvärmningskostnaderna i en fastighet.

Värmen från frånluften kan användas för att värma den kalla inkommande luften, eller via en värmepump ledas till radiatorer som värmer fastigheten.

Ventilationsanläggningar är oftast placerade på taket av en byggnad och lämpar sig därför väl för ihopkoppling med solcell-lösningar för att minska både kostnader och CO2 utsläpp.

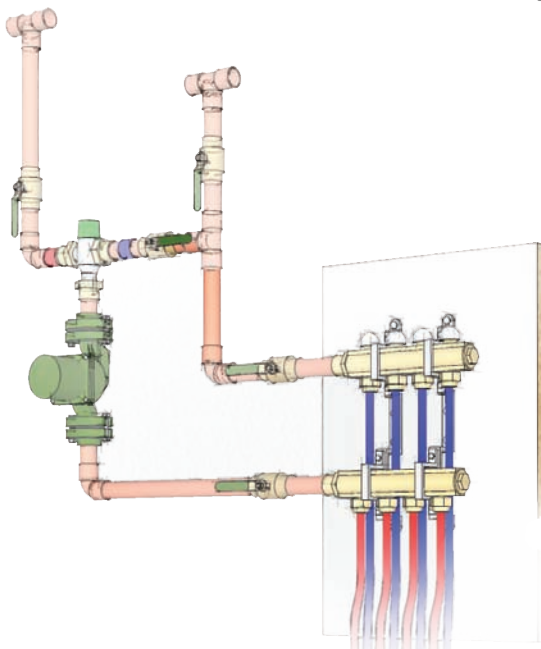


## Systembehandling

Ett energisystem med vattenburen värme och systemvatten fungerar lite som ett blodomlopp. Om det finns avlagringar och beläggningar i rören så fungerar systemet dåligt och mycket energi förloras. En infarkt inträffar.

Helhetslösningar för vätskebehandling i alla typer av kyl-, värme- och processvattenanläggningar kan genomföras av företag med specialkunskaper inom området. Åtgärdsförslagen utgår från en grundlig kemisk analys av systemvätskornas egenskaper.

En systembesiktning inklusive analys av innehållet gör att det med mycket god precision går att avgöra i vilken kondition ditt system befinner sig och vilka åtgärder som behövs. Detta ger ditt system längre livslängd, lägre underhållskostnader samt effektivare energianvändning.



"I vissa fall kan rör i värme- och kylsystem korrodera sönder och sättas igen på några få år.  
Foto: Waren International - Systembehandling och vätskeanalys.

# El och värme från Solen

Det går att utvinna mycket energi från solen i form av både elektricitet och värme. En del energileverantörer tillåter numera att överskott från utvunnen solenergi leds ut på elnätet alternativt fjärrvärmenätet. Inom Cleantech Högdalen finns företag som både tillverkar och säljer solenergilösningar.

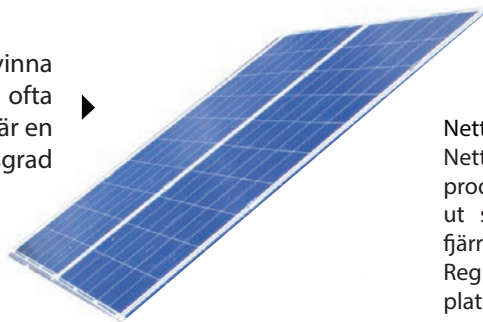


## ◀ Sol till värme

En solfångare värmer ett medium, oftast en vatten och glykolblandning, med hjälp av solen. Denna energi används för att värma byggnader och tappvarmvatten. Tekniken i en solfångare bygger på att värmeenergin överförs till en vätska som i sin tur kan transportera energin vidare till ett lagringsutrymme som vanligtvis består av en ackumulatortank. I denna tank kan värmen lagras när solens instrålning är begränsad. Det är även möjligt att dela överskottsvärmen till ett sk öppet fjärrvärmenät.

## Sol till el

Den vanligaste tekniken som används för att utvinna elektricitet ur solljus är solceller. Solceller, som ofta kallas för PV-celler (förkortning av Photo Voltaisk) är en typ av fotodiod som vanligtvis har en verkanegrad mellan 20- 30% av den inkommande solenergin. ▶



## Nettomätning

Nettomätning innebär att småskaliga producenter av el och värme kan föra ut sitt energiöverskott på el- eller fjärrvärmenätet och få ersättning. Regler och taxor varierar beroende på plats och energidistributör.



Solarus CPC-T-1500W  
Svensktillverkad hybridolfångare.

◀ Hybridpaneler kombinerar el och värmegenerering och ger bra effekt på båda områdena. En bra lösning om man vill ha både varmvatten och elektricitet till t.ex. pumphar och ventilation.



# Vindenergi

Ett vindkraftverk omvandlar vindens rörelse till elektricitet. Ungefär 50 % av den energi som finns i vinden kan utvinnas som ren och förnyelsebar energi. Idag finns det många lösningar på marknaden för dig som vill använda dig av vindenergi – allt från små turbiner till vindkooperativ. Generellt sett är det mest effektivt att upprätta ett vindkraftverk på en stor öppen yta där vindens hastighet kan accelerera, men idag har det utvecklats flera småskaliga och effektiva miniverk anpassade för stadsbruk. För de mindre lösningarna ca. 20 meter, behövs i allmänhet inte ett bygglov. De generella reglerna är att vindkraftverk med en rotordiameter på max 3 meter får uppföras på ett avstånd från närmaste granne som gör att om vindkraftverket faller så hamnar det inte på grannens tomt. De minsta turbinerna lyder under samma byggregler som flaggstänger och är därför bygglovsfria.

Den bästa ekonomin för företag som är intresserade av vindel, är dock att teckna vindandelar och bli delägare i ett vindkraftverk. Med vindel kan man frigöra sig från både fossila bränslen och de prisfluktuationer som elmarknaden påverkas av.

# Tak, klimatskal och isolering

Genom att åtgärda brister i fastigheternas klimatskal med moderna luftslussportar och tätning av fönster och dörrar går det att minska värmeförluster och sänka energianvändningen.

**För insidan** finns nya innovativa isoleringsmaterial på marknaden som också är miljövänliga. Det finns exempelvis möjlighet att både ljuddämpa och tilläggsisolera direkt på insidan av byggnader med speciella cellulosebaserade material som enkelt putsas över de flesta ytor. Materialet är brandsäkert och förutom isolerande och ljuddämpande effekter kan det även färgsättas i alla tänkbara nyanser.

**För nybyggnation och renovering** av kommersiella fastigheter finns en rad nya material och lösningar som både är hållbara och kostnadseffektiva. Med limträ kan man bygga tåliga och funktionella byggnader till kostnader som matchar plåt och betong. Dagsljus kan tidigt integreras i byggnadens utformning, och gröna ytor på väggar och tak både isolerar och höjer byggnadens estetik.



▲ Bioisolator Aucustica dämpar ljudnivån och skapar varma väggar. Här applicerat i en trappgång i Tumba Gymnasium.

## Dagsljus & belysning

Att byta äldre belysning mot LED-teknik, lågenergilampor och dagsljussystem kan möjliggöra stora energibesparingar inom kommersiella fastigheter. Detta gäller många olika sorters belysning inom arbetsmiljöer och publika miljöer, och även ljus som används för information och kommunikation som till exempel reklamskyltar och ljusinstallationer. Utvecklingen av framförallt LED-belysning utvecklas konstant- och kostnaderna för dessa system har sjunkit kraftigt de senaste åren. Närvarostyrd belysning och dagsljuskompensation är också effektiva sätt att spara energi i kommersiella fastigheter och lokaler.

För kommande nybyggnation kan en bra lösning vara att tidigt projektera för två olika elsystem. Ett 12V-system för LED-belysning samt ett 220V-system för övrig el. Dagsljuslösningar planeras även de med fördel redan vid byggnadsutformningen.



▲ Butong har skapat detta system av ihålig betong som både skapar ett externt byggnadsskal och en levande yta

Grönt tak i Hornstull. LDT:s ljuskupol släpper in dagsljus till lokalen under. ▶

## Gröna tak & gröna väggar

Gröna väggar och tak har flera funktioner. Förutom det estetiska värdet av levande och vackra ytor, har gröna ytor isolerande egenskaper under vinterhalvåret, och kyler byggnaden vid varma temperaturer på sommaren.

En annan viktig aspekt är att ett grönt tak förlänger tiden för avrinning till dagvattenbrunnar och bidrar på så vis till bättre luftkvalitet. Ett grönt tak skapar dessutom små biotoper där bin och fjärilar kan etablera sig i stadsmiljön och de levande växterna renar stadsluften från avgaser.



Cleantech Högdalen är ett miljöteknikkuster i Stockholm. Projektet är ett led i Stockholms stads arbete med att utveckla företagsområden och miljödrivna stadsdelar, som exempelvis i Högdalen. Målet är att bidra till energiomställning, miljöinnovation och sysselsättning.

## Cleantech Högdalen

Medverkande: "Energieffektivisering av industri och kommersiella fastigheter i söderort"

### Företag

Air By Solar	<a href="http://www.airbysolar.se">www.airbysolar.se</a>
Argo Tele	<a href="http://www.argotele.se">www.argotele.se</a>
Attemptare	<a href="http://www.attemptare.se">www.attemptare.se</a>
Bioisolator	<a href="http://www.bioisolator.se">www.bioisolator.se</a>
Butong	<a href="http://www.butong.se">www.butong.se</a>
Ecofective	<a href="http://www.ecofective.com">www.ecofective.com</a>
Enrad	<a href="http://www.enrad.se">www.enrad.se</a>
Eze-Systems	<a href="http://www.ezesys.com">www.ezesys.com</a>
KYAB	<a href="http://www.kyab.se">www.kyab.se</a>
Greenelizer	<a href="http://www.greenelizer.se">www.greenelizer.se</a>
Siemens	<a href="http://www.siemens.com">www.siemens.com</a>
Solarus	<a href="http://www.solarus.se">www.solarus.se</a>
S-Solar	<a href="http://www.ssolar.com">www.ssolar.com</a>
Waren	<a href="http://www.waren.se">www.waren.se</a>

### Partners

Stockholm Business Region Development	<a href="http://www.investstockholm.com">www.investstockholm.com</a>
SP - Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	<a href="http://www.sp.se">www.sp.se</a>
Stockholm Cleantech	<a href="http://www.stockholmcleantech.com">www.stockholmcleantech.com</a>
Svensk Solenergi	<a href="http://www.svensksolenergi.se">www.svensksolenergi.se</a>
IVL - Swedish Environmental Institute	<a href="http://www.ivl.se">www.ivl.se</a>
Högdalsgruppen	<a href="http://www.hogdalsgruppen.se">www.hogdalsgruppen.se</a>
Tillväxtverket	<a href="http://www.tillvaxtverket.se">www.tillvaxtverket.se</a>
Länsstyrelsen	<a href="http://www.lansstyrelsen.se">www.lansstyrelsen.se</a>

Läs mer om utvalda teknikföretag och pilotprojekt på [cleantechhogdalen.se](http://cleantechhogdalen.se)

<http://cleantechhogdalen.se/>

### Kontakta oss:

Niklas Svensson, Greenelizer (fastighetsutveckling), [niklas@greenelizer.se](mailto:niklas@greenelizer.se)  
Oskar Raftegård, SP (forskning och innovation), [oskar.raftegard@sp.se](mailto:oskar.raftegard@sp.se)  
Thomas Wildig, Ecofective (energieffektivisering), [thomas.wildig@ecofective.com](mailto:thomas.wildig@ecofective.com)  
Michiel van Noord, Esam (energisystem), [michiel.vannoord@esam.se](mailto:michiel.vannoord@esam.se)  
Otokar Bardon, SBRD (affärsutveckling, export), [otokar.bardon@extern.stockholm.se](mailto:otokar.bardon@extern.stockholm.se)

### Besöksadress:

Forum Högdalen, Stallarholmsvägen 49.

Öppet: torsdagar 10-15, eller enligt överenskommelse.

## Övriga företag i Cleantech Högdalen:

### Vattenrening och vattenhantering

Aqua-Q	<a href="http://www.aqua-q.se">www.aqua-q.se</a>
Dalarö Båtvård	<a href="http://www.dabv.se">www.dabv.se</a>
Globe Water	<a href="http://www.globe-water.se">www.globe-water.se</a>
Pooltorget	<a href="http://www.pooltorget.se">www.pooltorget.se</a>
Aqua Processer	<a href="http://www.aqua-processer.com">www.aqua-processer.com</a>
Mercatus	<a href="http://www.mercatus.se">www.mercatus.se</a>
Konseb	<a href="http://www.konseb.com">www.konseb.com</a>
Weda	<a href="http://www.weda.se">www.weda.se</a>

### Hållbara tjänster, innovativa material

Aqua Fence	<a href="http://www.aquafence.com">www.aquafence.com</a>
ESAM	<a href="http://www.esam.se">www.esam.se</a>
Cloudberry	<a href="http://www.cloudberry.se">www.cloudberry.se</a>
Greenelizer Studios	<a href="http://www.greenelizer.se">www.greenelizer.se</a>

### Avfall och bränsle

HHOxygen	<a href="http://www.hhoxygen.se">www.hhoxygen.se</a>
Hans Andersson	<a href="http://www.hansandersson.se">www.hansandersson.se</a>
Grace Organic	<a href="http://www.graceorganic.se">www.graceorganic.se</a>
Envac	<a href="http://www.envac.com">www.envac.com</a>
World Fuel Secure	<a href="http://www.worldfuelsecure.com">www.worldfuelsecure.com</a>
Reculture	<a href="http://www.reculture.se">www.reculture.se</a>
Metacon	<a href="http://www.metacon.se">www.metacon.se</a>

### Energigenerering och energieffektivisering

Capital Cooling	<a href="http://www.capitalcooling.se">www.capitalcooling.se</a>
Chemiclean	<a href="http://www.chemiclean.se">www.chemiclean.se</a>
Ekofektiv	<a href="http://www.ekofektiv.se">www.ekofektiv.se</a>
Fortum	<a href="http://www.fortum.com">www.fortum.com</a>
Heen Närvärme	<a href="http://www.heen.se">www.heen.se</a>
LDT AB	<a href="http://www.ldtab.com">www.ldtab.com</a>
Lochem AB	<a href="http://www.lochem.se">www.lochem.se</a>
Swedark Green Home	<a href="http://www.swedark.com">www.swedark.com</a>

### Officiella partners

Högdalsgruppen	<a href="http://www.hogdalsgruppen.se">www.hogdalsgruppen.se</a>
IVL - Svenska miljöinstitutet	<a href="http://www.ivl.se">www.ivl.se</a>
KTH - Kungliga tekniska högskolan	<a href="http://www.kth.se">www.kth.se</a>
Länsstyrelsen Stockholm	<a href="http://www.lansstyrelsen.se">www.lansstyrelsen.se</a>
Stockholm Cleantech	<a href="http://www.stockholmcleantech.com">www.stockholmcleantech.com</a>
Stockholm Business Region	<a href="http://www.investstockholm.com">www.investstockholm.com</a>
Tillväxtverket	<a href="http://www.tillvaxtverket.se">www.tillvaxtverket.se</a>