


# Huset med självreglerande klimatsystem

I ett nyuppfört höghus vid Munksjön i Jönköping testas ett världsunikt sätt att kyla och värma kontorslokaler.

TEXT **MARK KRETZ** FOTO **ANNA HÅLLAMS**





Längs Munksjön i Jönköping växer en ny stadsdel fram i det gamla industrilandskapet. En byggnad skiljer sig både utseende- och innehållsmässigt från de övriga i området. Det är ett 16 våningar högt, runt kontorshus som också är först i världen med ett helt nytt självreglerande klimatsystem.

Det finns inga radiatorer, ventilställdon eller övrig rumsreglering för värme och kyla förutom en centralt placerad cirkulationspump (det som finns är tre pumpar: en för primär kylkrets, en för primär värmekrets och en sekundär för både värme och kyla). All klimativering sker via bafflar kopplade till ett gemensamt fram- och retursystem. Varje våningsplan har 34 bafflar.

Värme- respektive kylöverskottet förser de delar av huset där det behövs med värme och kyla. Med systemet uppges behovet av kyltillskott minska med 50 procent och behovet av värme med 15 procent. I detta fall utnyttjas fjärrkyla från Vättern. Hela huset består av ett system där flödena strypts in. Varje plan har ett eget system och temperaturen kan inte styras i zoner på våningsplanen. Allt som behövs för att distribuera energin är en cirkulationspump.

För att klara förväntad inomhustemperatur hålls vattenflödet konstant och utetemperaturen styr tilloppstemperaturen. Effekterna som kylbafflarna avger skiljer sig mellan vår och höst, sommar och vinter, vilket gör att framlednings-

temperaturen vintertid kan öka, medan den under övrig tid ska ligga på 19–24 grader med en normaltemperatur på runt 22 grader både sommar som vinter.

**Största hyresgästen är** ett stort it-företag men det finns också en bank och en advokatfirma i huset. Längst ned finns bland annat ett gym och restaurang. Några plan är dock fortfarande tomma.

Klimatsystemet – döpt till Solus – är utvecklat av Lindab Indoor Climate Systems Solutions, med forskningshjälp från Statens Byggnadsforskninginstitut vid Aalborgs universitet i Köpenhamn. Drivande bakom utvecklingen är Göran Hultmark, som både är adjungerad professor vid universitetet och verksam som utvecklingschef hos Lindab.

– Vi hade testat det i vårt eget laboratorium, vid olika temperaturer och hade allting klart för oss. Men hur mycket energi sparade vi och hur mycket energi flyttade vi från varma till kalla rum och hur mycket tjänar man på frikyla genom att ligga sex grader högre på sommaren än vanliga system?

– Det ville vi få en mer objektiv bedömning av. En doktorand vid Aalborgs universitet gjorde de studier som sedan legat till grund för hans doktorsavhandling som kommer senare i höst.





Utsikt över en del av Munksjöstaden med Vättern i bakgrunden.

Att det blev just Jönköping som fick det första Solussystemet förklarar Martin Haglund, projekt-säljare hos Lindab, med att man kom in i ett tidigt byggskede där det gick att påverka beställaren.

– När jag såg planlösningen i form av ett kontorslandskap tänkte jag att vi skulle använda Solus. Vid första kontakten med byggherren Tosito Invest såg vi till att Göran Hultmark och Nikolai Wang från vår utvecklingsavdelning kom på besök och kunde berätta om projektet. Vi har ju en referens på polis-huset i Rosengård – där kör vi bara kyla – som vi besökte tillsammans, säger Martin Haglund.

**Huset har nu** varit i drift sedan början av 2016 och driftansvarige Ronnie Hancic hos Tosito har funnit att systemet varit stabilt och att hyresgästerna nog är ganska kräsna.

– De som flyttar hit har förmodligen ganska högt ställda krav på klimatet, eftersom vi har både it-bolag, bank och advokatfirma som hyresgäster. Hitills har det dock fungerat otroligt bra, måste jag säga. Vi har många kontorsfastigheter med öppna landskap där det finns mycket att gnälla på när det gäller värme och kyla, ljud och drag. Någon tycker det är varmt medan andra tycker att det är för kallt.

– Antalet klagomål jag fått avseende klimatet i

huset är förhållandevis få jämfört med andra öppna landskap. Jag var lite orolig innan och funderade kring hur det skulle gå om det inte fungerade. Vad gör man om många skulle vara missnöjda? Men det har jag inte upplevt alls, säger Ronnie Hancic.

**Enligt Göran Hultmark** krävs det att huset uppfyller Boverkets täthetskrav för att systemet ska fungera.

– Om det läcker in luft vintertid kan det bli problem. I övrigt är det en dimensioneringsfråga att få till rätt klimat. Men visst – det här var första gången vi sålde ett system för både kyla och värme och vi satte vår prestige på spel. Vi skulle bygga något som aldrig provats tidigare i verkligheten. Systemet bygger ju på att det inte finns någon individuell reglering och att huset måste vara tätt. Om det skulle vara otätt skulle det felet vara svårt att åtgärda. Även ett litet läckage skulle slå hårt jämfört med gamla hus utan samma krav på täthet och där värmesystemet inte var så känsligt.

**Ronnie Hancic pekar** också på att kravet att individtätheten hos hyresgästerna samt deras verksamhet harmonierar.



**Martin Haglund är glad att Jönköping blev först med Solus-systemet.**



**Göran Hultmark är drivande bakom klimatsystemet.**



Göran Hultmark och Ronnie Hancic framför det nya kontorshuset. Inflyttning pågår.

” Solavskärmningsgardinerna på våningsplanen över gatuplanet går ned automatiskt alltefter solens gång. Gardinerna ska ses som ett klimatskydd, inte solskydd.



Undertak saknas, medan taket är försett med ljudabsorbenter.



Styrning av vvs-systemet kan ske via tryckkänsliga skärmar.

– Vi visste inte vilka hyresgäster vi skulle få innan vi byggde. Systemet bygger på att antalet personer per plan är ungefär lika många. Det fungerar ju inte om det finns tio personer på ett plan och 100 på ett annat med tanke på internlasterna per plan. Sitter det färre människor och det finns färre datorer och andra värmealstrande maskiner, kan man få någon halv grad svalare och vice versa.

**Ronnie Hancic konstaterar** att systemet klarade en extremt varm sommar.

– De få klagomål som kommit in har handlat om att det var för kallt. Därför har jag börvärdesförskjutit kurvan för värme och kyla någon gång när det kommit in klagomål. Vi använder oss av spannet 19–24 grader, beroende på kallaste och varmaste dagen. Temperaturen på våningsplanen styrs av utetemperaturen.

Hela huset har automatisk solavskärmning i form av gardiner mellan dubbelglaset. De är sektionerade så att sex gardiner för alla 16 våningarna sänks ner åt gången.

Ronnie Hancic:

– Solavskärmningsgardinerna på våningsplanen över gatuplanet går ned automatiskt alltefter solens gång. Gardinerna ska enligt leverantören ses

som ett klimatskydd, inte solskydd. Det har skapat problem för brukarna, om de placerar sina datorer så att solen skiner rakt in i skärmen, eller att de vid ett visst tillfälle vill se på utsikten samtidigt som gardinen är nere.

– Största problemet är morgonsolen, som är skarp, men luxmässigt svag. Ska man styra på det låga luxvärdet kommer gardinen att åka ned även när det är molnigt. Ljuset då är ungefär lika starkt som morgon- eller kvällssolen, berättar Ronnie Hancic.

**Det finns behovsstyrning** av systemet i sammanträdesrum och festvåningen, Skybaren, längst upp i huset, där maximalt 125 besökare samtidigt kan vistas. Festvåningen har ett separat ventilationsaggregat.

– I normala kontorsutrymmen kör vi 100 pascals tryck i ventilationen med 25 liter per sekund och baffel, säger Göran Hultmark.

I specialutrymmen som festvåning och liknande är maxflödena dimensionerade för 50 liter och 100 pascal. När dessa utrymmen är folktomma går flödena ned till 25 liter och 25 pascal. Då det kommer in folk i lokalen går flödet upp till dimensionerande värden för att klara kraven. Dimensioneringen är gjord med en och en halv graders tempera-

## Munksjöstaden

► Munksjöstaden i Jönköping är ett tidigare fabriksområde som nu öppnas för exploatering. Det är centralt beläget och ska enligt planerna utvecklas till en stadsdel med både bostäder och kontor.

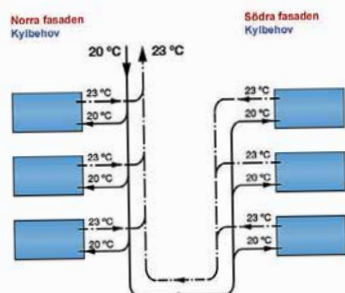
► Förutom höghuset ger kaj- och strandområdena tillsammans med den kulturhistoriska bebyggelsen förutsättningar för en blandad stadsdel. Två torg ska uppföras, Nya Munksjöplan samt Munksjötorget. Munksjötorget byggs kring de bevarade industribyggnaderna och mötet mellan kajen och sjön.



## Systembeskrivning – sommar

### Högtemperaturkyllning (HTC)

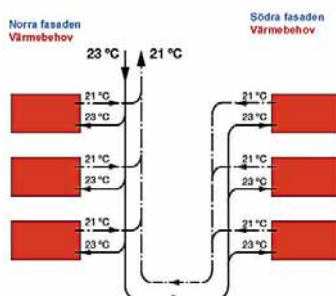
- Stora möjligheter till frikyla
- Högre COP i kylenheter jämfört med konventionellt kylbaffelsystem
- Liten kondensrisk på grund av den höga tillloppstemperaturen.



## Systembeskrivning – vinter

### Lågtemperaturvärmning (LTH)

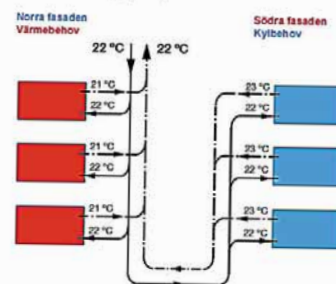
- Lägre vattentemperaturer jämfört med traditionella radiator- eller kylbaffelsystem
- Mindre värmeförlust från rör eftersom drifttemperaturen ligger nära rumstemperaturen.



## Systembeskrivning – vår och höst

### Högtemperaturkyllning (HTC) och lågtemperaturvärmning (LTH)

- Den tillloppstemperatur som krävs uppnås helt eller delvis genom att returvattnet blandas
- Besparingar på 5 % av den totala energianvändningen (besparingar från frikyla ej inräknat)
- Endera värme- eller kylenheten måste vara i drift. Men inte båda samtidigt



### Driftfall under olika delar av året.

turskillnad i normalfallet, beroende på om lokalen är full eller i princip folktom.

Enligt Martin Haglund har systemet i festväningen testats vid några tillfällen.

– Vid invigningen och i samband med en senare aktivitet i Skybaren var det 125 personer i lokalen. Då gick temperaturen upp till 24,5 grader och koldioxidnivån blev 1 100 ppm vilket gjorde att luftflödet forcerades för att sänka koldioxidnivån. Men temperaturmässigt klarade vi 25 grader.

Ronnie Hancic fyller i:

– Eftersom Skybaren har ett eget ventilationsaggregat kan vi blåsa in lägre temperatur där och på så sätt stiger sällan temperaturen över 23 grader trots dessa 125 personer, konstaterar han.

**Dimensioneringen av bafflarna** skiljer sig inte från vanliga klimatiseringslösningar, säger Göran Hultmark.

– Däremot måste man göra separata beräkningar för flödet för rum längst inne i ett kontorshus,

som alltså inte påverkas av yttre faktorer som solinstrålning. I ett normalt system vet man att systemet fungerar likadant på vintern som på sommaren, belastningen är lika stor. Här kör du upp vattentemperaturen vintertid, men rummen i innerkärnan har ju inget ökat kylbehov, så för dessa måste man göra en speciell vinterberäkning.

Göran Hultmark berättar att effektbehovet för kyla sommartid i detta hus inte skiljer sig från andra nya kontorshus.

– Effektbehovet den kallaste respektive varmaste dagen kommer förmodligen att vara nästan desamma, oavsett om vi använder detta system eller radiatorer och kylbafflar. Det som skiljer är energianvändningen som är mycket lägre här. Vi pratar nästan om en halvering av energianvändningen för kyla och värme, säger Göran Hultmark.

**Han pekar också** på att har man fjärrvärme eller fjärrkyla ger systemet extremt höga temperaturer på returen till fjärrkylan och extremt låga returtemperaturer på fjärrvärmens, vilket fjärrvärmebolaget uppskattar.

Eftersom huset är föremål för akademiska undersökningar av forskare från Aalborgs universitet är det försett med extra mätutrustning under en inledningsperiod. Kontrollmätning av temperaturnivåerna i serverrum sker också via trådlös mätning samt via undermätare på bafflarna av värme och kyla samt fjärrvärme och fjärrkyla och i olika zoner.

”Detta är i princip hela husets försörjningscentral”. Ronnie Hancic visar.



### Läs mer

► Se också stipendieartikeln på sid 44–46; där lämnas förslag på hur en gammal panncentral i tegel ska kunna bevaras för att uppfylla moderna krav på energieffektivisering och få en plats i en ny stadsdel.