



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**Rapport**

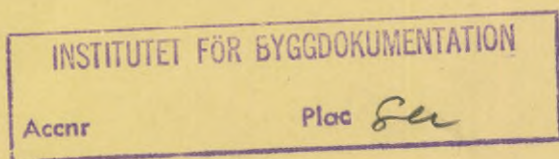
**R123:1984**

## **Spara mera**

**Idéer till ytterligare energibesparing  
i befintlig bebyggelse**

**Hans Eek  
Hans Grönlund  
Kjell Jonasson**

R  
A/W



**Byggeforskningsrådet**

R123:1984

SPARA MERA

Idéer till ytterligare energibesparing  
i befintlig bebyggelse.

Hans Ek  
Hans Grönlund  
Kjell Jonasson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
820131-9 från Statens råd för byggnadsforskning  
till Göteborgs kommun, Stadsbyggnadskontoret,  
Göteborg.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat

R123:1984

ISBN 91-540-4240-2  
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Liber Tryck Stockholm 1984

---

INNEHÅLL

FÖRORD	sid	3
SAMMANFATTNING		4
INLEDNING		9
ÖVERSIKT - tänkbara energibesparingar i befintlig bebyggelse		13
DE STUDERADE OMRÅDENA - en karaktärisering		15
ILLUSTRATIONER - idéer till ytterligare åtgärder:		33
- förbättring av närklimat		34
- vindfång vid entréer		41
- inbyggnad av portgångar		43
- inredning av vind		46
- fönsteravskärmningar		49
- igensättning av fönster		52
- förvärmning av tilluft under fasad		54
- inglasning av fasad		58
- överglasning av gård		62
- solrum		64
- aktiv solvärme - solfångare		68
- passivt solvärmestillskott		72
SAMORDNING - med andra förbättringar		73
ÅTGÄRDERNA och BYGGNADSSTADGANS § 38		75



## FÖRORD

---

Energibesparande åtgärder i befintlig bebyggelse medför ofta förändringar i stadsbilden. Stadsbyggnadskontoret medverkar därför i energisparplaneringen genom att utarbeta underlag för bedömningen av bebyggelsens framtida energibehov.

I skriften "Underlag för energisparplanen" (stadsbyggnadskontoret 1980) diskuteras följderna av att olika slags bebyggelse förses med tilläggsisolering, mot bakgrund av en kulturhistorisk, konstnärlig och miljömässig inventering och klassificering av bostadsbebyggelse uppförd före 1965. Det finns ett behov av att revidera detta underlag, varför stadsbyggnadskontoret nu arbetar med en ny utredning, som skall ge oss sk "§ 38-områden". Utredningen är ett försök att förekomma negativa förändringar i stadsbilden och är ämnad att ingå i underlaget för byggnadsnämndens beslut om byggnadslov för såväl tilläggsisolering som andra åtgärder.

I samband med denna revidering väcktes på stadsbyggnadskontoret tankar om att samla ett antal uppslag till energibesparande åtgärder utöver de som brukar tillämpas i dag till en "idébok". Syftet med denna "idébok" skulle vara att illustrera möjligheter till energibesparingar som kunde utnyttjas i samband med genomförandet av andra slags förbättringar av den befintliga bebyggelsen. Det är då vi har en unik chans att samordna energisparåtgärder och ombyggnadsverksamheten.

Inte minst vill boken peka på vilka möjligheter det finns att förbättra de äldre områdenas miljö med hjälp av åtgärder som också är nyttiga ur energisynpunkt. Här finns skissat idéer som kan ge fasader mer liv och variation, som kan förändra upplevelsen av storskalighet i bostadsområden och ge en individualitet till likartade fastigheter.

Arbetet har gått ut på att översiktligt och skissmässigt "pröva" olika uppslag till energibesparingar, samt att peka på de för- och nackdelar som är förknippade med dessa åtgärder. Undersökningen har koncentrerats till ett antal områden med flerbostadshus från olika tids-epoker, och begränsats till att gälla sådana ingrepp som påverkar den yttre miljön, d v s stadsbilden.

Arbetet har delvis finansierats av statens råd för byggnadsforskning (projekt nummer 820131-9).

Projektledare har varit Hans Linderstad, som också utarbetat det avslutande avsnittet om åtgärderna och byggnadsstadgans § 38. Arbetet har huvudsakligen utförts på EFEM arkitektkontor av Hans Eek, Hans Grönlund och Kjell Jonasson.

# SAMMANFATTNING

## Inledning

Det befintliga byggnadsbeståndet kommer under många år att stå för den största delen av energiförbrukningen för uppvärmning. Eftersom uppmärksamheten på energifrågorna är stor utvecklas det en mängd tekniska lösningar för minskad energiförbrukning i befintlig bebyggelse.

## Riktlinjer för fasadutformning - stadsbild

Stadsbyggnadskontoret i Göteborg har utarbetat riktlinjer för fasadutformning vid tilläggsisolering, som beskriver tänkbara lösningar och deras begränsningar ur stadsbildssynpunkt. I arbetet med dessa riktlinjer har man känt ett behov av att beskriva andra tänkbara energibesparande lösningar som kanske i framtiden kommer att påverka stadsbilden, så att man på ett tidigt stadium kan förutsäga konsekvenserna av dem och, om det uppstår negativa konsekvenser, kan söka lösningar som mildrar dessa.

Det är viktigt att dessa lösningar beskrivs och diskuteras på ett tidigt stadium.

## Ytterligare åtgärder i samband med stadsförnyelse

I samband med stadsförnyelsen - ombyggnad, tillbyggnad, renovering och miljöförbättrande åtgärder - finns det möjlighet att inarbeta energisnåla lösningar, där merkostnaden för dessa är rimlig i förhållande till den energibesparing de ger. Om man utför dessa energibesparande lösningar ensamma, kanske de inte är ekonomiskt försvarbara. I rapporten har vi försökt beskriva sådana lösningar och idéer som kan komma att påverka stadsbilden.

## Illustrerade områden

Vi har valt ut fyra områden i Göteborg med bebyggelse av olika karaktär:

- 5-6 vånings stenhusbebyggelse från sekelskiftet med slutna kvarter (Heden)
- trevånings landshövdingehus med slutna kvarter från tjugotalet (Källtorp)
- trevånings landshövdingehus med öppna kvarter från trettiotalet (Söderlingska ängen)



- 4-vånings lamellhus från sextioalet (Bergsjön)

Vi har beskrivit dessa områden, deras karaktär och energistatus, och illustrerat olika tänkbara lösningar på ytterligare energibesparingar på dem.

Idéer till ytterligare energibesparingar

Förbättring av närklimat

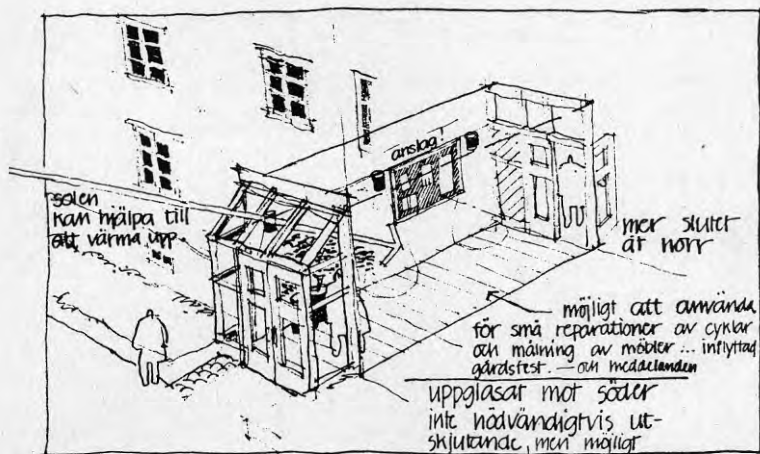
I samband med att man gör miljöförbättringar kanske man planterar träd, sätter upp plank etc. Om man utför dessa åtgärder medvetet, kan man minska vindhastigheten i områdena och därmed minska transmissions- och ventilationsförlusterna från husen med upp till 10 kWh per kvadratmeter lägenhetsyta och år. Kostnaden är ringa om man utför åtgärden i samband med miljöförbättringsåtgärder.

Vindfång vid entréer

I samband med t ex byggande av förråd och soprum kan det finnas skäl att förse entréerna med vindfång. Dessa kan minska värmeförlusterna från trapphusen motsvarande kanske 2 kWh/m<sup>2</sup> lägenhetsyta och år. Kostnader är ca 70 kr per m<sup>2</sup> lägenhetsyta.

Inbyggd av portgångar

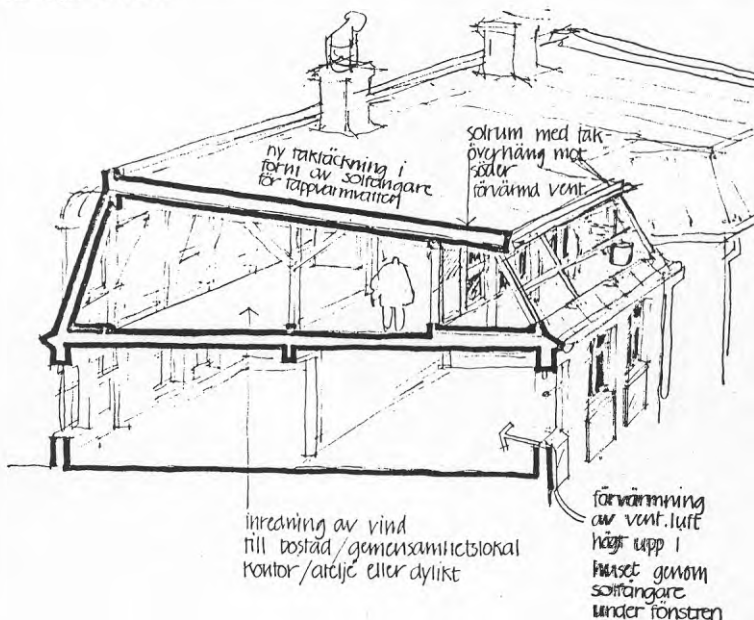
Genom att sluta till portgångar skapar man dels ett bättre närklimat på gårdarna och dels minskar man värmavgivningen från husen. Det skapas bättre förutsättningar att justera värmesystemet. Besparingen är 2 kWh/m<sup>2</sup> lägenhetsyta och år, kostnaden ca 70 kr/m<sup>2</sup> lägenhetsyta.



### Inredning av vind

Om man inreder vindsutrymmen erhåller man dels en energibesparing genom att utrymmet isoleras bättre, dels en besparing per  $m^2$  ly genom att en i stort sett konstant energiförbrukning fördelas på fler kvadratmeter.

Energibesparingen ligger i storleksordningen  $20 \text{ kWh}/m^2$  lägenhetsyta. Kostnaden för inredningen av vind kan ur fastighetsekonomisk synpunkt betraktas som lönsam i många fall.



### Fönsteravskärmningar

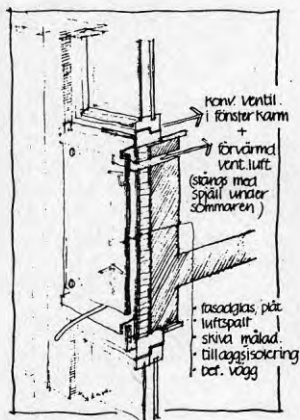
När husen är tilläggsisolerade går en inte oväsentlig andel av transmissionsförlusterna genom fönstren. Om dessa förses med isolerande luckor eller jalousier kan man minska dessa. Det kan innebära en stor förändring av husens fasader. Besparingen är högst  $10 \text{ kWh}/m^2$  lägenhetsyta och år, kostnaden ca  $60 \text{ kr}/m^2$  lägenhetsyta.

### Igensättning av fönster

I samband med att man byter fönster kan man minska fönsterarean. Detta är illustrerat på en bebyggelse från 60-talet, där man har stora problem med ruttna fönster. I den äldre bebyggelsen är detta knappast aktuellt, eftersom fönsterareorna ofta är små redan från början. Energibesparingen kan vara  $30 \text{ kWh}/m^2$  lägenhetsyta och år. Kostnaden för fönster är alltid högre än kostnaden för vägg, således lönar sig åtgärden.

### Förvärmning av tilluft under fasaden

I samband med att man tilläggsisolerar fasader och byter fasadbeklädnad kan man låta tilluften till huset förvärmas under fasaden. Detta ger en energibesparing av 10-20 kWh/m<sup>2</sup> lägenhetsyta och år och behöver inte kosta något extra.



### Inglasning av fasad

Om man förses hus med hiss kanske det finns anledning att bygga loftgångar, som man kan täcka med glas och få minskade transmissionsförluster samtidigt som man kan låta tilluften förvärmas där. Dessa åtgärder leder till stora förändringar av husens utseende. Besparingen är maximalt 30 kWh/m<sup>2</sup> lägenhetsyta och år. Kostnaden ca 120 kr/m<sup>2</sup> lägenhetsyta.

### Överglasning av gård

Denna åtgärd är ur energisynpunkt jämförbar med inglasning av fasad. Glastaket blir en gemensamhetsanläggning för fastigheterna runt gården. Vi har i skriften illustrerat en sådan lösning för stenhustadsdelen Heden. Energibesparingen är ca 40 kWh/m<sup>2</sup> lägenhetsyta och år. Troligen behöver man inte tilläggsisolera gårdsfasaderna i samband med detta, och då innebär åtgärden ingen merkostnad, annars kan man räkna med ca 35 kronor per m<sup>2</sup> lägenhetsyta.

### Solrum

Solrum är uppglasade rum som påminner om växthus och de kan ligga antingen på marken eller på vinden eller som inglasad balkong. Om man tar tilluften till huset genom dessa solrum under uppvärmningssäsongen förvärmas denna där och man erhåller en energibesparing på max 20 kWh/m<sup>2</sup> lägenhetsyta och år. Kostnaden varierar starkt. Ett solrum på marken i en av de illustrerade stadsdelarna kostar 30 kronor/m<sup>2</sup> lägenhetsyta och år.

### Aktiv solvärme - solfångare

Vi har illustrerat olika placering av solfångare. Man kan inarbeta dem i fasaderna eller i taket och utföra arbetena i samband med att man byter fasad respektive takbeklädnad. Energibesparingen vid utnyttjande för tappvarmvatten sommartid är ca 30 kWh/m<sup>2</sup> lägenhetsyta och år, kostnaden minst 50 kr/m<sup>2</sup> lägenhetsyta.

### Passivt solvärmestillskott

I de befintliga områdena som vi illustrerat är det ganska otänkbart att öka solinstrålningen genom att göra större fönster mot söder. Däremot kan man injustera värmesystemet (maxbegränsning) så att det är följsamt mot solinstrålningen. Besparingen kan uppgå till 35 kWh/m<sup>2</sup> lägenhetsyta och år i ett hus där inga andra energisparåtgärder gjorts. Kostnaden är ca 10 kr/m<sup>2</sup> lägenhetsyta.

### Samordning med andra behov av förbättringar

De flesta av de beskrivna förslagen till energibesparande åtgärder ger var och en bara marginella minskningar av energiförbrukningen. Det gäller dock att passa på och gripa tillfället när det bjuds, när man står i begrepp att genomföra andra slags förbättringar i den befintliga bebyggelsen.

### Åtgärder och byggnadsstadgans §38

En byggnad skall enligt §38 i BS till det yttre utformas och färgsättas på lämpligt sätt i förhållande till stadsbilden, byggnaden och helheten. Ger man sig in på att förändra, måste därför stor hänsyn tas till det befintliga. Men man får inte vara så låst i det befintliga att man inte vågar förändra. Det gäller att göra energiåtgärderna till nya positiva element i stadsbilden.

I en arbetsrapport "Riktlinjer för fasadutformning" (Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, 1982) diskuteras vilka krav som skall ställas på utformningen av en tilläggsisolering. Bedömningen görs med BA §38 som utgångspunkt. Stora delar av Göteborg delas in i tre klasser med olika krav på utformningen.

Det är relativt få av de i rapporten illustrerade åtgärderna som direkt kan accepteras i klass I- och II-områden. I den nyare bebyggelsen är det dock lättare att acceptera förändringar.

Den stadsförnyelse som nu drar igång i 30-, 40- och 50-talsbebyggelsen och de upprustningar som görs av miljonprogrammets hus från 60- och 70-talen ger stora möjligheter att samordna energibesparing och ombyggnad.

# INLEDNING

Under många år ägnades stadsplaneringen huvudsakligen åt att förbereda utbyggnaden i stadens randområden. Inriktningen på planeringen innebar att omsorgen om den redan existerande stadsbebyggelsen kom i skymundan, vilket bidrog till försämringar i stadsmiljön, brister i underhållet av byggnaderna och okontrollerade sociala förändringar.

I takt med att utbyggnadshastigheten minskar tilltar intresset för vad som händer i stadens centrala delar. Bristerna i stadsmiljön blir alltmer uppenbara. I dag är problemen väl kända och under de kommande åren måste stora delar av den befintliga bebyggelsen förnyas. Förnyelsen har som mål att förbättra livsvillkoren för människorna i staden och innefattar därför en lång rad åtgärder alltifrån planmässiga och tekniska förbättringar till ett ökat medborgarinflytande.

## Förnyelse - ett tillfälle till energibesparingar

Det tilltagande intresset för hur den befintliga stadsmiljön skall kunna förbättras sammanfaller med uppmärksamheten kring hur energiförsörjningen skall lösas i framtiden. Dagens byggnadsbestånd kommer under många årtionden framöver att stå för det övervägande behovet av energi för uppvärmning. Energifrågorna har därför en given plats i arbetet med stadens förnyelse.

I Göteborg har arbetet med att försöka minska behovet av energi för uppvärmning hittills varit framgångsrikt. Under åren 1978-80 beräknas energibehovet för bostäder ha minskat med omkring 15 %. Under den kommande 10-årsperioden, fram till 1990, förutses en minskning med ytterligare 20 %. För att åstadkomma detta krävs dock mer radikala ingrepp än vad som hittills varit normalt. I dag tycks det alltså som om kommunens energisparmål (30 % lägre energibehov 1990) skall kunna uppnås. Målet är på sikt 50 %. Detta kan inte nås utan att man påverkar husens omgivande skal.

För att genomföra denna omställning har staten och kommunerna skaffat sig en mängd olika hjälp- och styrmedel, och prövat olika tillvägagångssätt. Den kommunala energisparrådgivningen bistår fastighetsägare och förvaltare med förslag till energibesparande åtgärder. Listan över tänkbara åtgärder är i dag lång, och det är inte ovanligt att energibehovet kan halveras om alla de föreslagna åtgärderna genomförs i en fastighet.

Men möjligheterna att spara energi är knappast uttömda i och med detta. Teoretiskt sett återstår ännu många oprövade möjligheter: ytterligare minskning av transmissions-

och ventilationsförluster, bättre utnyttjande av solinstrålningen osv. Det ekonomiska utrymmet för att använda nya lösningar är begränsat, men blir större om man betraktar energifrågorna som en del av den nödvändiga stadsförnyelsen.

Genom att samordna energisparande med andra förbättringar kan man få möjligheter att genomföra åtgärder som skulle vara svåra att motivera ur enbart ekonomisk synvinkel. Exempelen finns redan i dag: tilläggsisolering i samband med fasadrenovering, 3-glasfönster och igensatta fönsterytor vid utbyte av ruttna fönsterbågar osv. Exempelen borde kunna bli fler i framtiden.

#### Energihushållning med besinning

Nya krav och ny teknik har alltid satt spår i bebyggelsen. Tekniska förändringar har ofta stor genomslagskraft, särskilt då de förstärks av verkamma styrmedel. Åtgärder som påverkar stadsmiljön och de boendes situation måste därför genomföras varsamt, då stora värden och kvaliteter riskerar att gå förlorade. Följderna för stadsmiljön av de senaste årens våg av tilläggsisoleringar med vidhängande fasadförändringar är ett talande och varnande exempel.

Hushållning med energi är inte ett självändamål utan endast ett medel att uppnå andra mål, t ex minskade uppvärmningskostnader, bättre handelsbalans eller renare luft i staden. Följderna av energibesparingarna måste därför alltid noga vägas mot andra intressen och värden hos bebyggelsen. Förändringarna måste väljas och utformas med hänsyn till enskilda byggnaders och byggnadsgruppers kvaliteter och egenskaper.

Enligt byggnadsstadgan är en förändring som väsentligt påverkar en byggnads yttre byggnadslovspliktig. Byggnadens yttre skall utformas och färgsättas på ett lämpligt sätt i förhållande till stadsbilden, byggnaden och helheten. Stadsbyggnadskontorets byggnadsavdelning ger råd och anvisningar i dessa frågor.

Stadsbyggnadskontoret utarbetade 1980 ett "Underlag för energisparplanen. Inventering av befintlig bostadsbebyggelse". I denna skrift diskuteras tilläggsisoleringens lämpliga utformning mot bakgrund av en inventering av bebyggelsens miljömässiga, kulturhistoriska och konstnärliga värde. Denna rapport har befunnits väl restriktiv, varför ett arbete med att revidera den har påbörjats.

En arbetsrapport "Riktlinjer för rasadutförning (Stadsbyggnadskontoret 1982) är ett led i denna revidering. Rapporten innehåller en allmän redogörelse för vad som är utmärkande för konstnärligt värde, miljövärde och kulturhistoriskt värde, samt en diskussion om hur en tilläggsisolering påverkar dessa kvaliteter. Dessa synpunkter ligger till grund för en klassificering av bebyggelsen i Göteborg:

Klass I: Ny fasadklädsel kan endast i undantagsfall tillåtas

Klass II: Ny fasadklädsel kan tillåtas om tillräcklig omsorg ägnas åt helhetsverkan och detaljutförning

Klass III: Ny fasadklädsel med annat material kan som regel tillåtas. Områdets helhet måste beaktas.

Inom oklassificerade områden bedöms ändringar av fasaderna enligt 38 § i byggnadsstadgan.

Avsikten är att samordna dessa bedömningar med en "§38-utredning" där även bebyggelsens övriga karaktäristika behandlas (t ex färgsättning, takutförning). Slutresultatet skall bli av kommunfullmäktige fastställda "§38-områden". Fullmäktige förväntas besluta dessa områden under 1984.

Vägledning i frågor som rör fasadernas utförning kan också hämtas i det bevaringsprogram för Göteborg som upprättades 1975.

#### Idéer måste prövas

Den framtida ombyggnadsverksamheten kommer att föra med sig många nya inslag som ger upphov till mer eller mindre påtagliga förändringar i stadsbilden. För att undvika oönskade följder måste nya idéer prövas på ett tidigt stadium, och belysas så allsidigt som möjligt. Med prövningen som underlag kan sedan tekniken och utförningen modifieras; så att ingreppen kan bli ett tillskott i stadsmiljön.

I denna "idébok" har en uppsättning förslag till energibesparande åtgärder, utöver de beprövade, samlats och illustrerats för ett urval av flerbostadsområden i Göteborg. Förslagets inverkan på den befintliga miljön diskuteras, liksom de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för förslagets genomförande. Avsikten med att samla dessa förslag är att inför kommande renoveringar och ombyggnader ge uppslag till hur energibesparingar kan samordnas med andra nödvändiga åtgärder, samt att peka på de svårigheter som återstår att lösa innan byggnadsnämnden kan godkänna dessa förändringar i stadsbilden.





# ÖVERSIKT - tänkbara energibesparingar<sup>13</sup> i befintlig bebyggelse

De senaste årens uppmärksamhet på energifrågorna har resulterat i en mängd olika förslag till energisparåtgärder i den befintliga flerfamiljsbebyggelsen. Många av dessa är väl beprövade. Man kan därför numera uppskatta effekten av olika slags åtgärder i olika typer av bebyggelse ganska väl (se "karakteriseringen" i följande kapitel).

En illustration av en byggnads energibalans visar att det bör finnas många andra sätt att spara energi, utöver dessa beprövade metoder. Byggnadens energibalans får därför tjäna som utgångspunkt för en översikt över tänkbara sätt att gå till väga för att minska energibehovet. De tänkbara åtgärderna har knutits till olika poster i energibalansen och delats upp i "nu utnyttjade åtgärder" och "förslag till ytterligare åtgärder". De beprövade åtgärderna finns med för att bilden skall bli komplett och för att kunna jämföra effekten av de ytterligare åtgärderna. De understrukna förslagen illustreras och utvärderas i denna rapport.

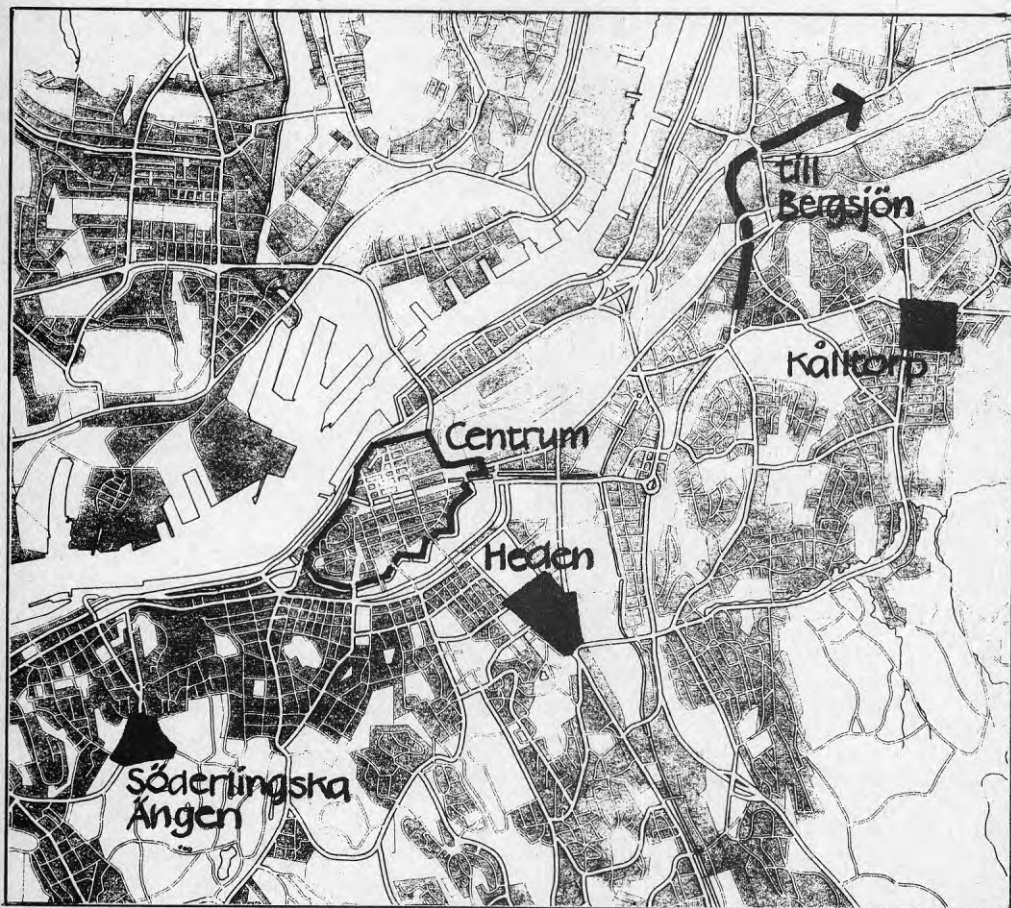
ENERGIBALANS	NU UTNYTTJADE ÅTGÄRDER	FÖRSLAG TILL YTTERLIGARE ÅTGÄRDER
<b>Värmetillskott</b>		
Uppvärmning	<ul style="list-style-type: none"><li>o Byte av energislag, t ex fjärrvärmeanslutning</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>o Lokala energikällor (mark, vatten, luft)</li></ul>
Varmvatten	<ul style="list-style-type: none"><li>o Temperatur- och flödesbegränsning</li><li>o Värmepump frånluft varmvatten</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>o Solfångare för (förvärmning av) varmvatten</li><li>o Värmeväxlare för avloppsvattnet</li><li>o Lagring av överskottsvärme i byggnadsstomme</li></ul>
Internt tillskott (hushållsel, personvärme, varmvatten)	<ul style="list-style-type: none"><li>o Förbättrad reglering (termostat)</li></ul>	
Solinstrålning		<ul style="list-style-type: none"><li>o Passivt solvärmetillskott - lagring i tunga material i lägenheten, källarutrymme, bjälklag</li><li>o Större fönster åt söder</li></ul>
<b>Värmeförluster</b>		
Värmesystem - panna	<ul style="list-style-type: none"><li>o Sommarelvärme</li><li>o Intrimning av värmepanna, byte av brännare</li><li>o Drag- och spjällregulator</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>o Byte av panna (el byte av energislag)</li></ul>
- rör/kulvert	<ul style="list-style-type: none"><li>o Förbättrad rörisolering</li></ul>	
- radiatorer	<ul style="list-style-type: none"><li>o Förbättrad reglering (termostat)</li><li>o Sänkning av rumstemperatur (nattsänkning, väderlekskompensering)</li></ul>	
Transmission		<ul style="list-style-type: none"><li>o Förbättring av närklimatet (vegetation, byggnader)</li><li>o <u>Inredning av vind (ökad lokalyta)</u></li></ul>
- yttertak	<ul style="list-style-type: none"><li>o Tilläggsisolering</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>o Balkonginfästning isoleras</li><li>o <u>Kompletterande byggnader</u></li><li>o <u>Inglasning av balkonger, trapphus, loftgångar, fasad</u></li><li>o <u>Förvärmd tilluft under fasadbeklädnaden</u></li><li>o <u>Överglasning av gård</u></li><li>o <u>Vindfång i trappuppgångar, entréer och portar</u></li></ul>
- vindsbjälklag	<ul style="list-style-type: none"><li>o Tilläggsisolering</li></ul>	
- yttervägg		<ul style="list-style-type: none"><li>o Selektivt metallbelagt glas</li><li>o <u>Luckor, jalousier</u></li><li>o <u>Igensättning av fönster</u></li><li>o <u>Förvärmd tilluft under fasadbeklädnaden</u></li><li>o <u>Inglasning av balkonger, trapphus, loftgångar</u></li><li>o <u>Solfångare för tilluft</u></li><li>o <u>Värmepump (värmeväxlare) på avloppsvattnet (jfr ovan)</u></li><li>o Snålspolande toaletter</li></ul>
- bottenbjälklag	<ul style="list-style-type: none"><li>o Tilläggsisolering</li></ul>	
- fönster	<ul style="list-style-type: none"><li>o 3-glasfönster</li></ul>	
Ventilation	<ul style="list-style-type: none"><li>o Tätning av fönster och dörrar</li><li>o Justering av mekanisk ventilation</li><li>o Värmepump på frånluften (se ovan)</li><li>o Sänkning av temperatur</li><li>o Termostater, flödesbegränsning</li></ul>	
Varmvatten - avloppsvatten		



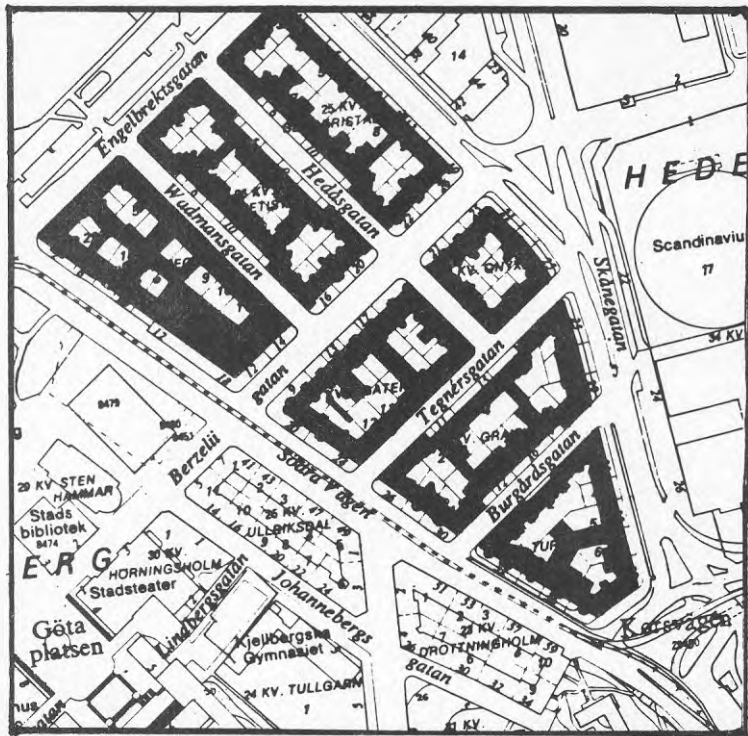
## DE STUDERADE OMRÅDENA - en karaktärisering

För att illustrera ett antal förslag till energibesparande åtgärder, har vi valt ut fyra områden i Göteborg. Urvalet motiveras i första hand av att områdena är aktuella för olika slag av ombyggnader och förbättringar under den närmaste 10-årsperioden. Dessutom har vi velat illustrera möjligheter och begränsningar i bebyggelse med olika karaktär:

- o Stenstaden från sekelskiftet (Heden)
- o Landshövdingehus med kringbyggda gårdar (Kålltorp)
- o Funktionalistisk, "öppen" stadsplan med landshövdingehus (Söderlingska ängen)
- o Bebyggelse från 60-talet (Bergsjön)



# Heden



## HEDEN - karaktärisering

## Stadsplanen

Heden är en sluten stadsdel, uppbyggd kring en "rutnätplan" från sekelskiftet. Gaturummen är djupa och trånga och omges av fem våningar höga "representativa" tegelfasader med många fina detaljer; balkonger, burspråk, fasaddekorationer m m. I stadsbyggnadskontorets arbetsrapport har byggnaderna tilldelats klass II, vilket innebär att ny fasadklädsel kan tillåtas om samma eller ursprungligt fasadmateriel används.

Via portgångar, ofta tillslutna med en enkel port närmast gatan, kommer man in i långsträckta, djupa, mörka gårdsrum, som är uppdelade på fastigheter med murar och staket. I några kvarter delas gårdarna upp av gårdshus med enkelsidiga lägenheter samt mindre skjul för olika ändamål. Vegetationen på gårdarna är sparsam och inskränker sig till några enstaka gårdsträd och buskage.

## Husen

Husen är uppbyggda av tunga material, sten och tegel både i den bärande konstruktionen och i fasaderna, samt i ytmaterial (marmor, klinker). Mot gårdarna är fasaderna enkla med variationer kring ett enhetligt arkitektoniskt tema. De släta fasaderna är beklädda med ljust färgad puts, och avbryts ibland av enstaka balkongrader och utanpåliggande trapphus, som ofta har avrundade former. Ibland är balkongerna indragna, t ex i gårdarnas hörn. I samband med att gårdsfasaderna förses med tilläggsisolering är det allt vanligare att klä dem med plåt, och i några fall har nästan alla fasaderna kring gården klätts in med plåt.

Lägenhetsfördelningen och bostädernas standard varierar inom vida ramar, från mycket stora representativa, moderniserade gatulägenheter till små, halvmoderna bostäder i gårdshusen.

Husen kröns av assymetriska plåttak med olika slags tornformade avslutningar över trapphus och burspråk. Vindsutrymmena används vanligen som förråd, men det har blivit allt vanligare att vindarna inreds till bostäder.

Ett fåtal av husen har från början försetts med inbyggd hiss och i några fall har husen på senare tid kompletterats med hiss utanpå fasaden. Några nya hus håller på att byggas i området.

## Energi

Bebyggelsen förses med värme via det kommunala fjärrvärmenätet. Energibehovet i en "typfastighet" i stadsdelen kan uppskattas till ca 340 kWh/år, m<sup>2</sup>, innan några energibesparande åtgärder kommit till stånd. Av detta köps för uppvärmning 270 kWh.

Den ursprungliga väggkonstruktionen har ett k-värde på ca 1 W/m<sup>2</sup>, °C. Ventilationen sker i de flesta fastigheter genom självdrag.

I nedanstående sammanställning redovisas en uppskattning av energibalansen för ett "typhus" inom stadsdelen Heden, samt en översiktlig beräkning av effekten efter olika tänkbara beprövade energisparåtgärder i detta slag av bebyggelse:

VÄRMETILLSKOTT	I DAG kWh/år, m <sup>2</sup>	NU UTNYTTJADE SPARÅTGÄRDER	ÅTERSTÄENDE kWh/år, m <sup>2</sup>
Uppvärmning	210	Temperatur och flödesbegränsning	85
Varmvatten	60		50
Internbelastning	40		40
Solinstrålning	30		30
VÄRMEFÖRLUSTER	I DAG kWh/år, m <sup>2</sup>	NU UTNYTTJADE SPARÅTGÄRDER	ÅTERSTÄENDE kWh/år, m <sup>2</sup>
Värmesystem	(Fjärrvärme)		(Fjärrvärme)
Transmission		tilläggsisolering	10
- yttertak	20	"	20
- yttervägg	30	3-glasfönster	5
- bottenbjälklag	10	Temperatursänkning	45
- fönster	70	Tätning av fönster	55
Ventilation	120		20
Infiltration	30		50
Avloppsvatten	60		205
	340		

Värmebalans i ett "typhus" i Heden	

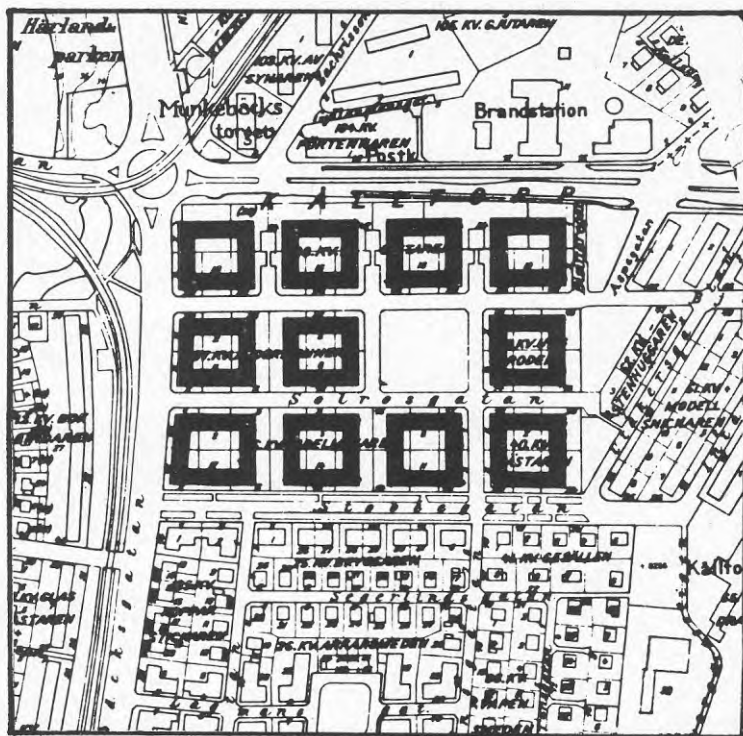
Exempel på energibalans i ett "typhus" i Heden.

Behov av  
förbättringar

Under senare år har ägarna av de enskilda fastigheterna i stadsdelen börjat genomföra ombyggnader och renoveringar i en allt snabbare takt; lägenhetssammansättningen ändras, fasaderna renoveras, fönstren byts ut osv. Ännu återstår dock många byggnader, som är i behov av förbättringar, och under de kommande åren kan man förvänta sig att följande åtgärder kommer att vara vanliga i Heden:

- o lägenhetsfördelningen förändras: stora lägenheter delas upp och små gårdslägenheter görs större
- o lägenhetsstandarden förbättras: wc, dusch, badrum installeras, köks- och badrumsutrustning, rörstammar och elnät byts ut, ytbehandlingen förnyas
- o reparationer: fasader förbättras (och tilläggsisoleras mot gårdarna), dåliga fönster byts ut, plåttak läggs om, balkonger förstärks
- o hissar installeras inne i byggnaderna eller i nya utanpåliggande hisschakt
- o miljön på gårdarna förbättras med hjälp av t ex planteringar, sittplatser, lekredskap, gårdshus osv
- o luckor i bebyggelsen utnyttjas för nya byggnader
- o nya lägenheter tillkommer på vindar.

# Källtorp





## KÅLLTORP - karaktärisering

## Stadsplanen

I Kålltorp kan man avläsa de förändringar i stadsplaneidealet som gjorde sitt intåg under 20-talet. Stadsdelen uppvisar både kringbyggda, slutna gårdsrum och parallella huslängor, som kantar öppna gårdar. Denna studie har begränsats till de kringbyggda kvarteren.

Den äldre delen av Kålltorp består av elva kringbyggda kvarter, omgivna av gator. På några ställen är gatorna utbytta mot gräsytor, som bildar öppna stråk tvärs genom stadsdelen. Mellan kvarteren finns nästan inga träd, förutom i allén som avgränsar bebyggelsen mot söder och runt den centralt belägna idrottsplatsen.

## Husen

Gårdarna kringgärdas av landshövdingehus; en murad bottenvåning och två våningar i trä. Husen är drygt 10 meter djupa. Ibland täcker träpanelen även den murade bottenvåningen. Fasaderna är enkla och enhetliga, såväl mot gatan som mot gården, med sparsamt förekommande utsmyckningar och i många olika färger. Vid en första anblick verkar byggnadernas utformning vara identisk, men då man tittar närmare upptäcker man små individuella variationer hos nästan varje hus.

I stadsbyggnadskontorets arbetsrapport har byggnaderna klassats som klass I (ny fasadklädsel kan endast i undantagsfall tillåtas). Flera hus i Kålltorp har dock redan hunnit förses med plåtfasad.

Nästan alla entréer i området är vända mot gårdarna, och nås från gatorna via öppna portgångar. Inne på de slutna, men ända rymliga och ljusa gårdarna, är marken gräsbevuxen, förutom de stenbelagda gångarna utmed byggnaderna. Mindre skjul för cyklar och sop-tunnor förekommer på några av gårdarna.

De inbyggda trapphusen är ibland rikligt uppglasade särskilt i de trappuppgångar som ligger inne i kvarterets hörn. Hiss saknas.

Lägenheterna är små, ofta ett rum och kök med rummet mot gatan och köket mot gården. De större lägenheterna ligger i kvarterens hörn. På senare år har många lägenheter försetts med dusch.

De tegelklädda sadeltaken har en lutning på ca 30°. Vindarna används i dag som lägenhetsförråd.

## Energi

För uppvärmningen av bostäderna i Källtorp utnyttjas i dag olja, som förbränns i pannor i de enskilda fastigheterna. Enligt energiverkens planer skall stadsdelen vara ansluten till det kommunala fjärrvärmenätet vid mitten av 80-talet.

Energibehovet för ett av stadsdelens landshövdingehus har bedömts vara ca 370 kWh/m<sup>2</sup> ly, år. K-värdet i ytterväggarna är ungefär 1 W/m<sup>2</sup>, °C. Den köpta uppvärmningsenergin är ca 300 kWh/m<sup>2</sup>.

Nedanstående sammanfattning visar en uppskattning av de olika posterna i energibalansen, samt effekten av olika slags "konventionella" energisparåtgärder:

VÄRMETILLSKOTT	I DAG kWh/år, m <sup>2</sup>	NU UTNYTTJADE SPARÅTGÄRDER	ÅTERSTÄENDE kWh/år, m <sup>2</sup>
Uppvärmning	260	Temperatur och flödesbegränsning	90 (120)
Varmvatten	40		30
Internbelastning	40		40
Solinstrålning	30		30
VÄRMEFÖRLUSTER	I DAG kWh/år, m <sup>2</sup>	NU YTNITTJADE SPARÅTGÄRDER	ÅTERSTÄENDE kWh/år, m <sup>2</sup>
Värmesystem (fjärrvärmeanslutning är nära förestående)	65	(Ekonomitrimming) (Förbättrad rörisolering) Fjärrvärmeanslutning	(30) 0
Transmission		Tilläggsisolering	15
- yttertak	30	"	15
- yttervägg	45	"	15
- bottenbjälklag	15	3-glasfönster	15
- fönster	45	Injustering för jämnare temp	30
Ventilation	100		65
Infiltration	30	Tätning av fönster	20
Avloppsvatten	40	Temperatur och flödesbegräns	30
	370		190 (220)

<p>värmesystem 65</p> <p>transmission tak, vindbjälklag 30</p> <p>transmission fönster 45</p> <p>transmission yttervägg 45</p> <p>transmission bottenbjälklag 15</p> <p>30 infiltration</p> <p>100 ventilation</p> <p>45 transmission solstrålning</p> <p>40 avlopp för kullvert</p>	<p>värmesystem 0 (fjärrvärme)</p> <p>transmission tak, vindbjälklag 15</p> <p>transmission fönster 30</p> <p>transmission yttervägg 30</p> <p>transmission bottenbjälklag 15</p> <p>20 infiltration</p> <p>65 ventilation</p> <p>15 transmission solstrålning</p> <p>30 avlopp för kullvert</p>
--	---

Exempel på energibalans i ett "typhus" i Källtorp.

Behov av  
förbättringar

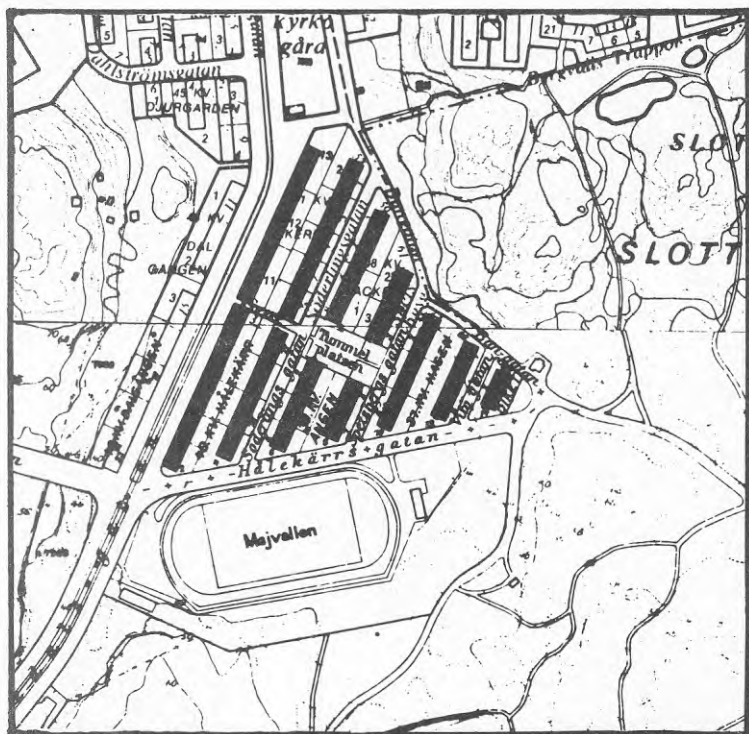
I Kålltorp är upprustningen av bebyggelsen redan i full gång. Byggnaderna är slitna och behöver förbättras, både med hänsyn till standard och teknisk funktion. Under de närmaste åren kan man förvänta sig att upprustningen fortsätter. Den kommer att vara inriktad på:

- o reparation av fasader (ofta i samband med tilläggsisolering)
- o förhöjd standard, både då det gäller lägenheter-  
nas storlek och utrustning
- o utbyte av fönster, entrédörrar, rörstammar och  
elnät
- o förbättringar av utemiljön, både på gårdar och  
mellan kvarteren
- o (eventuellt) installation av hissar
- o ökad brandsäkerhet genom inklädning med brandhär-  
digt ytmaterial och utbyte av ytterdörrar.

## Söderlingska ängen



Söderlingska Ängen och Majvallen



## SÖDERLINGSKA ÄNGEN - karaktärisering

## Stadsplanen

Söderlingska ängen är ett av de tidigaste områdena i Göteborg, där de funktionalistiska stadsplaneidealen tillämpades i full utsträckning. Stadsplanen är av Uno Åhrén. Husen är smala, ca 11 m, och ligger i nord-sydlig riktning i upp till 200 meter långa, parallella längor, och har en gårdssida och en gatusida. De långsträckta öppna gårdarna är spartanska, med stora gräsytor, piskställ och några större träd. Gårdarna nås från gatorna via "släpp" i huslängorna eller via smala portgångar, vilka ofta är tillslutna med en enkel port i ena änden.

## Husen

Husen präglas av att de kommit till under en brytningstid i byggnadskonsten. Byggnadernas utseende antyder att de uppförts med en långt driven rationell och maskinanpassad teknik, men bakom de ljusa putsfasaderna döljer sig samma hantverksmässigt byggda landshövdinglehus som byggts tidigare. Varje byggnad har därför sin egen identitet, även om variationerna är återhållsamma.

Byggnaderna är tre våningar höga med en murad bottenvåning och två våningar i trä. De putsade fasaderna är mycket enkla, nästan monotona, särskilt mot gårdarna. Den ljusa putsen täcker hela fasaden, förutom en svagt markerad grundmur närmast marken. Mot gatorna bryts den släta fasaden av utskjutande balkonger och variationer i fönstersättningarna vid trappuppgångarna. I stadsbyggnadskontorets riktlinjer för fasadutformning ingår Söderlingska ängen i klass III, vilket innebär att ny fasadklädsel med annat material som regel kan tillåtas.

Lägenheterna är små, vanligen ett till två rum och kök. De håller en god standard, även om lägenhetsutrustningen börjar bli sliten. Köken är vända mot gårdarna, vardagsrummen med sina balkonger mot gatorna. Inga hissar förekommer i Söderlingska Ängen.



## Energi

Bebyggelsen har nyligen anslutits till det kommunala fjärrvärmenätet. Tidigare har husen värmts upp med enskilda oljepannor.

Energibehovet för bostäderna i Söderlingska ängen uppskattas till ca 290 kWh/m<sup>2</sup>, år. Den köpta uppvärmningsenergin uppgår till 220 kWh/m<sup>2</sup>.

Energibalansen för ett "typhus" och effekten av olika tänkbara "konventionella" energisparåtgärder har bedömts enligt följande sammanställning:

VÄRMETILLSKOTT	I DAG kWh/år, m <sup>2</sup>	NU UTNYTTJADE SPARÅTGÄRDER	ÅTERSTÄENDE kWh/år, m <sup>2</sup>
Uppvärmning	190	Temperatur- och flödes- begränsning	125
Varmvatten	30		25
Internbelastning	40		40
Solinstrålning	30		30
VÄRMEFÖRLUSTER	I DAG kWh/år, m <sup>2</sup>	NU UTNYTTJADE SPARÅTGÄRDER	ÅTERSTÄENDE kWh/år, m <sup>2</sup>
Värmesystem (fjärrvärmeanslutning är nära före- stående)			
Transmission		Tilläggsisolering	25
- yttertak	30	"	15
- yttervägg	30	"	15
- bottenbjälklag	20	3-glasfönster	40
- fönster	60	Injustering för jämnare temp	80
Ventilation	90	Tätning av fönster	20
Infiltration	30	Temperatur- och flödesbe- gränsning	25
Avloppsvatten	30		220
	290		

--	--

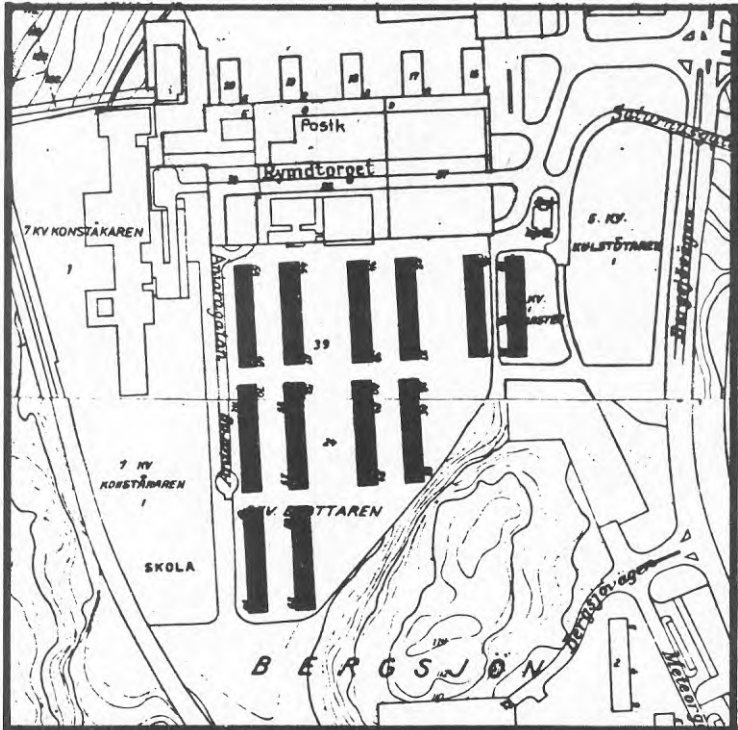
Exempel på energibalans för ett "typhus" i Söderlingska ängen.

Behov av  
förbättringar

Stadsdelen står nu inför en genomgripande förnyelse, som nyss påbörjats i några av de privatägda fastigheterna: fasader repareras och tilläggsisoleras, rörstammar byts ut osv. Den största fastighetsägaren, Familjebostäder, skall snart påbörja en upprustning i större skala. Man kan förvänta sig en mängd förändringar i bebyggelsen i en näraliggande framtid:

- o fasader kommer att repareras och tilläggsisoleras
- o fönster kommer att bytas ut
- o balkonger kommer att förstärkas eller bytas ut
- o brandsäkerheten kommer att förbättras genom inklädnad med nya och brandhårdigare material
- o rörstammar och elnät kommer att bytas ut
- o miljön på gårdarna kommer att förbättras
- o lägenhetssammansättningen kommer att förändras och utrustning och ytbehandling kommer att förnyas
- o eventuellt kommer hissar att installeras, kanske i kombination med någon form av loftgångar
- o bullerdämpande åtgärder kan komma att bli nödvändiga i de byggnader som kantar Ekedalsgatan

# Bergsjön





## BERGSJÖN - karaktärisering

## Stadsplanen

Kvarteret Brottaren i Bergsjön tillkom under mitten av 1960-talet och är en typisk produkt av sin tid. Under denna period växte göteborgsregionen snabbt och bostäder behövde produceras i snabb takt och i stora enheter. Byggnadsindustrin mekaniserades och rationaliserades. Hanteringen på byggplatsen med förtillverkade komponenter kom att styra arkitekturen, husen och områdenas utformning. En rad nya oprövade byggnadsmaterial kom till användning.

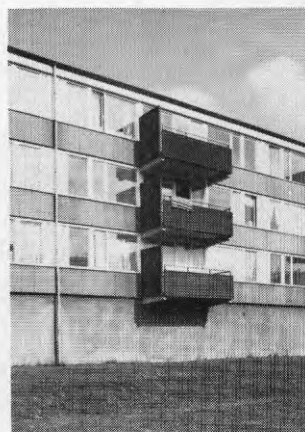
Kv Brottaren består av 12 st ca 70 m långa, nästan identiska fyravånings huslängor. Dessa har grupperats i 6 parallella rader i nord-sydlig riktning med omväxlande "entrégårds-" och "parkstråk" mellan. Området ligger som en trekant med ett parkeringsdäck på norrsidan, ett berg åt sydöst och en skola, som ligger något högre, åt väster.

Entrégårdarna är ca 19 m breda och har asfaltytor avbrutna av lekanordningar/sandlådor, buskvegetation och ojämnt utspridda träd. Parkstråken är ca 34 m breda och har öppna gräsytor med enstaka träd och trädgångar.

## Husen

Husen har en "sockelvåning" med enkelsidiga smålägenheter åt entrésidan och skyddsrum/förråd åt parksidan. Ovanför sockelvåningen ligger 3 våningar med bostäder. Husen är platsbyggda i betong med utfackningsväggar av putsade lättbetongelement upp till bröstningshöjd och fönsterband från bröstning till tak. Husen är ca 13 m djupa och båda sidor har utskjutande balkonger i trä. Trapphusen ligger mörkt mitt i husen och saknar hiss.

Området har mycket stor andel tvårumslägenheter.



## Energi

Bebyggelsen är ansluten till det kommunala fjärrvärmenätet. Fjärrvärmenätet är här uppvärmt med en oljeeldad central, som sommartid stängs av. Värmen kommer då ifrån avfallsvärmeverket i Sävenäs.

Det totala energibehovet i husen beräknas vara 345 kWh/m<sup>2</sup>, år. Att värdet ligger så högt hör bl a samman med att fönstertyorna är stora. Den uppvärmningsenergi som nu köps uppgår till 260 kWh/m<sup>2</sup>.

Nedanstående sammanfattning visar en uppskattning av de olika posterna i energibalansen samt effekterna av de nu pågående energisparåtgärderna:

VÄRMETILLSKOTT	I DAG kWh/år, m <sup>2</sup>	NU UTNYTTJADE SPARÅTGÄRDER	ÅTERSTÅENDE kWh/år, m <sup>2</sup>
Uppvärmning	200		90
Varmvatten	60	Temperatur- och flödesbegränsning	50
Internbelastning	40		40
Solinstrålning	45		40
VÄRMEFÖRLUSTER	I DAG kWh/år, m <sup>2</sup>	NU UTNYTTJADE SPARÅTGÄRDER	ÅTERSTÅENDE kWh/år, m <sup>2</sup>
Värmesystem (fjärrvärmeanslutning)			
Transmission			
- yttertak	10	Tilläggsisolering	5
- yttervägg	25	"	15
- bottenbjälklag	20	"	15
- fönster	75	3-glasfönster	30
Ventilation	115	FT till F-system	70
Infiltration	40	Tätning av fönster	25
Avloppsvatten	60	Temperatur- och flödesbegränsning	50
	345		210

Energibalans för ett av husen i Bergsjön.

Behov av  
förbättringar

De här studerade husen håller just nu på att renoveras. De gamla fönstren har visat sig starkt rötskadade. Fastighetsägaren, Göteborgs Bostads AB, håller därför på med en fasadrenovering, varvid ett helt nytt ytterskal sätts på sex av husen i en första etapp.

Åtgärderna omfattar följande:

- o fasaderna tilläggsisoleras
- o fönstertyorna minskas och 3-glas-fönster sätts in
- o ventilationssystemet ändras från FT-system till F-system
- o vindsbjälklaget tilläggsisoleras
- o termostatventiler installeras
- o flödesregulatorer för tappvatten sätts in.

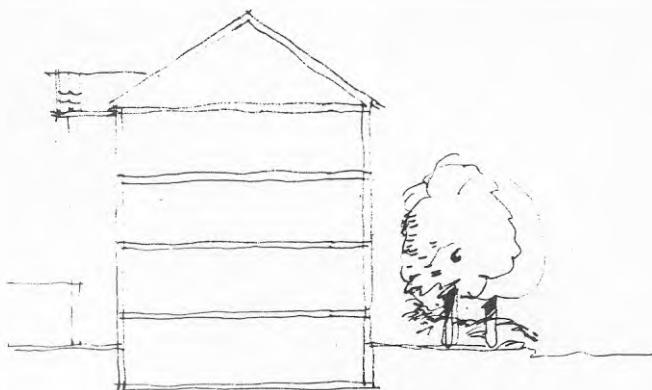
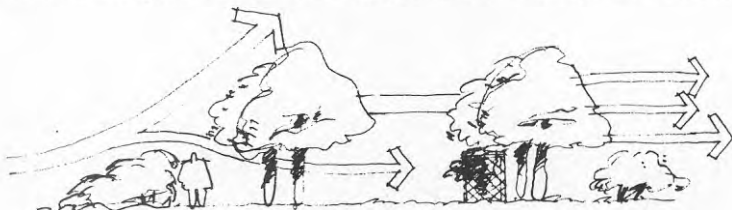


## ILLUSTRATIONER- idéer till ytterligare åtgärder

o Förbättring av närklimat	sid 34
o Vindfång vid entréer	41
o Inbyggnad av portgångar	43
o Inredning av vind	46
o Fönsteravskärmningar	49
o Igensättning av fönster	52
o Förvärmning av tilluft under fasaden	54
o Inglasning av fasad	58
o Överfläsning av gård	62
o Solrum	64
o Aktiv solvärme - solfångare	68
o Passivt solvärmestillskott	72

## Förbättring av närklimat

Ett sätt att minska transmissions- och ventilationsförlusterna (ofrivillig ventilation) är att skapa ett bättre närklimat. Temperaturen utomhus går ofta inte att göra något åt, men man kan försöka minska vindhastigheten genom planteringar, medvetet placerade tillbyggnader, förråd och plank.



Hur gör man?

### Planteringar

Man planterar träridåer runt området för att bromsa och avleda vinden. Det är viktigt att man ser till att ha en undervegetation - buskar och dylikt - så att vinden inte får tillfälle att smita under trädkronorna.

För att minska vinden utefter husfasaderna planterar man träd så tätt intill husen som möjligt med hänsyn till husens grundförhållanden (så att inte sättningsskador uppstår).



buskar och träd som bildar "bryn" och för vindarna uppåt

höga träd som kompletteras med lägre växter som "silor" och stör vindarna efterhand

små låga gårdsmur och plank staket spaljeer hindrar vinden i den zon där trädens skyddar minst (stammen)

Förutom att plantera träd tätt intill husen kan man (kanske mer effektivt) bromsa vinden genom att förse husen med spaljeer med klängväxter. Det finns växter för alla lägen, även för norrfasader.

#### Tillbyggnader

I några lägen kan man tänka sig tillbyggnader till husen. Man kan tänka sig att utrymmen mellan husen fylls igen och att t ex gavlar byggs på. Om man studerar vindarna i ett område kan man få kunskap om hur man lämpligast placerar dessa tillbyggnader, så att vindarna avleds och lugna gårdsbildningar uppstår.

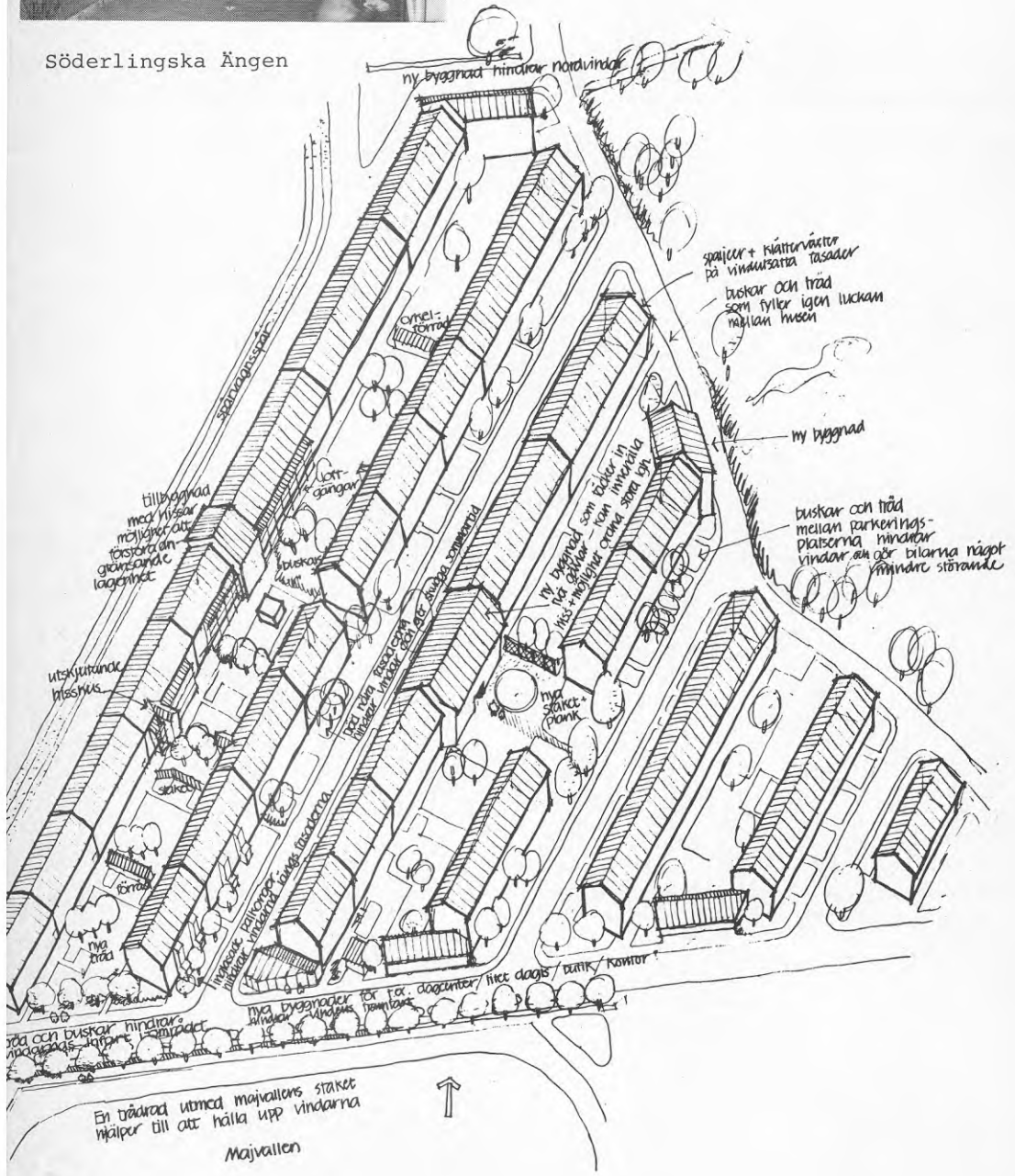
#### Förråd, plank

Genom att placera förråd och plank på gårdarna mellan husen bromsas vindarna utefter marken upp. Man måste se upp så att vindarna inte avleds mot fasaderna, så att större vindhastigheter uppstår där.

Plank måste utformas genombrutna (glesa) om lä bakom dessa skall kunna skapas.



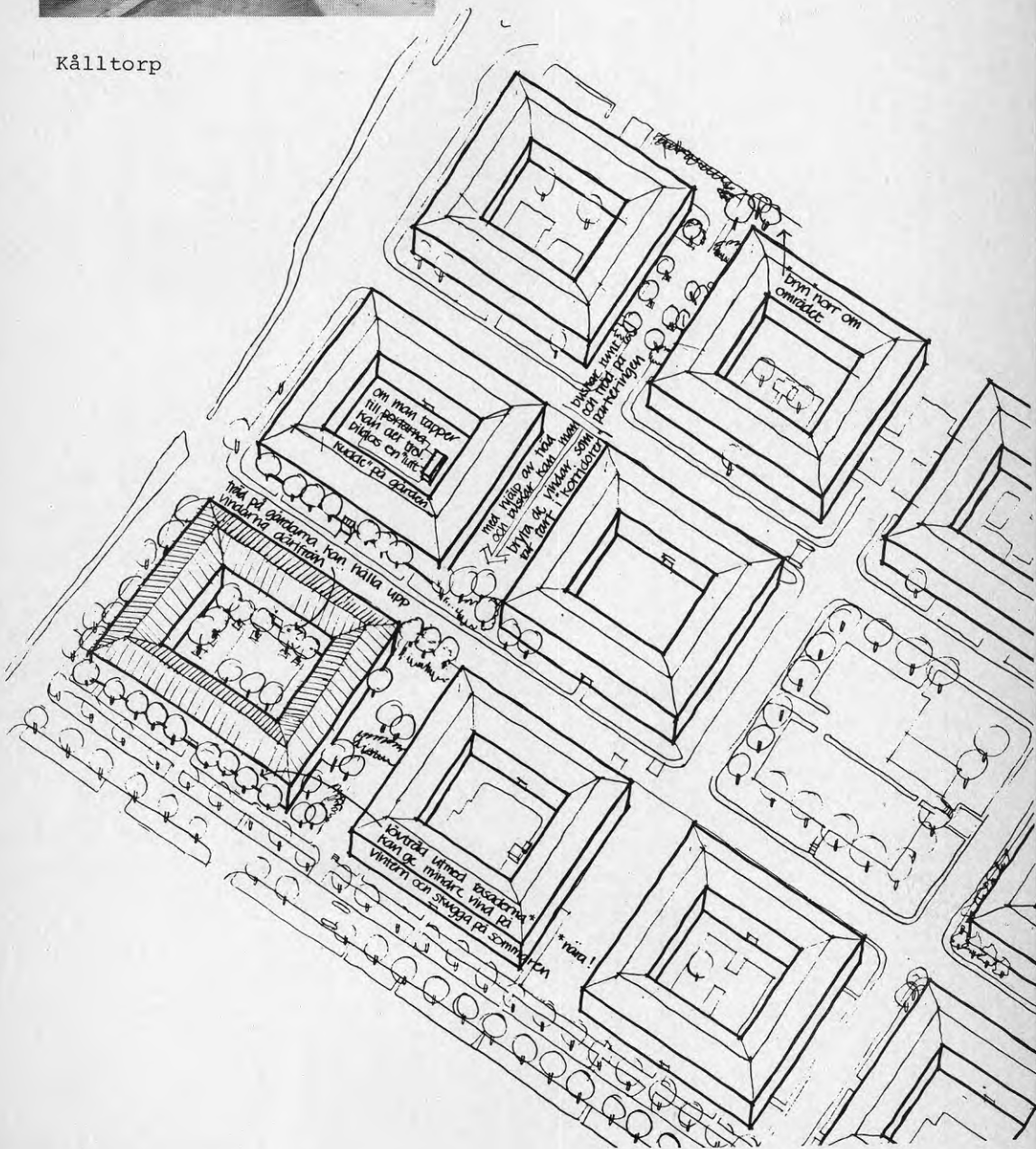
Söderlingska Ängen

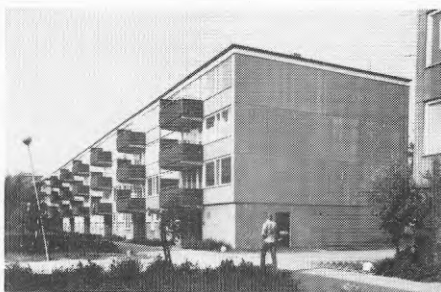




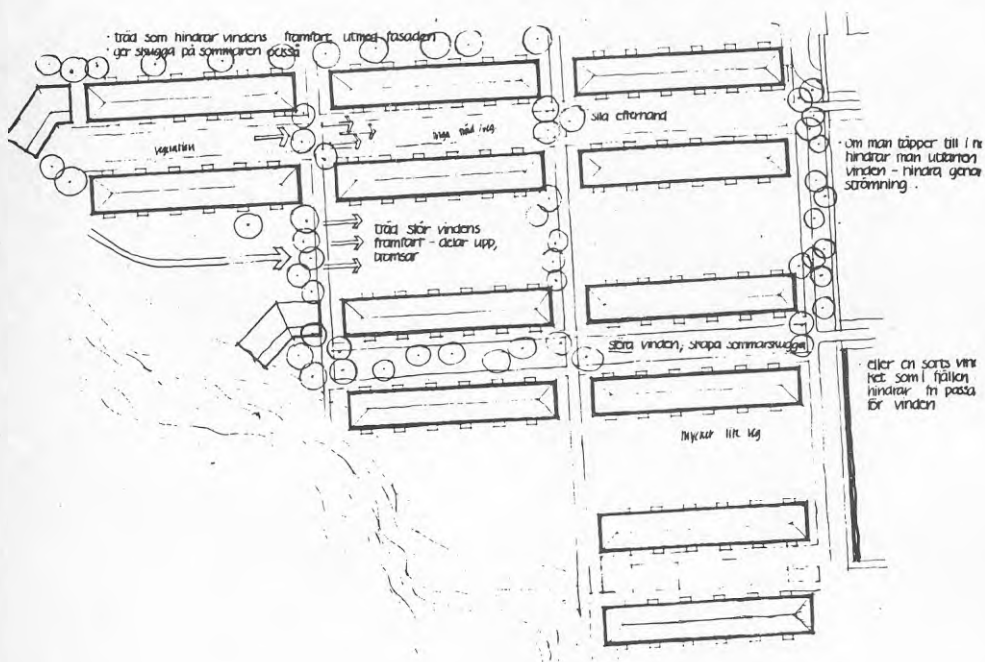


Källtorp





Bergsjön



### Gemensamhetsanläggning

För att gårdsförbättringar skall kunna genomföras krävs att de blir en gemensamhetsanläggning för fastigheterna

### Konsekvenser

#### Energi

Energibesparingen av planteringar etc måste betraktas som en bieffekt. Den främsta följderna av planteringar och plank etc är att man skapar grönska med rumsbildningar, där man gärna vistas, och ett bättre och vänligare utomhusklimat.

Värmeförluster p g a otätheter beror bl a av skillnaden i tryck mellan husets vindutsatta sida och läsidan. Genom att minska vindhastigheten och vindtrycket får man minskade transmissionsförluster genom att övergångsmotståndet ökar.

Om man genom planteringar och tillbyggnader kan minska medelvindhastigheten till hälften, kan man uppskatta energibesparingen till max 10 kWh per kvadratmeter och år, om husen redan är tilläggsisolerade.

### Miljö - arkitektur

De främsta vinsterna med planteringar är att man åstadkommer en trivsammare utemiljö. Plank och tillbyggnader ger rumsbildningar och lä, som gör att man kanske vistas ute mer.

Något som man inte får glömma är tidsaspekten. Effekterna av planteringar visar sig inte med en gång (om man inte väljer att direkt plantera stora träd), utan det tar 10-15 år innan man kan räkna med väsentliga bidrag till energibesparingen.

De miljöförbättringsåtgärder som sätts in i "monotona" bostadsområden syftar i dag ofta till att skapa ett trivsammare uteklimat att vistas i med hjälp av komplettering med växter. Detta är även bra för närklimatet. Dock kan man höja ambitionen och försöka åstadkomma bättre närklimat så att det påverkar inomhusklimatet:

- sänka vindhastigheter som kylar under uppvärmningssäsongen
- ge skugga under sommaren inne i lägenheterna



- ökad ambition med växtlighet etc.  
 - ökar ambitionsnivå

För att nå de avsedda effekterna är det viktigt att göra noggranna studier, t ex vindtunnelförsök.

#### Kostnader

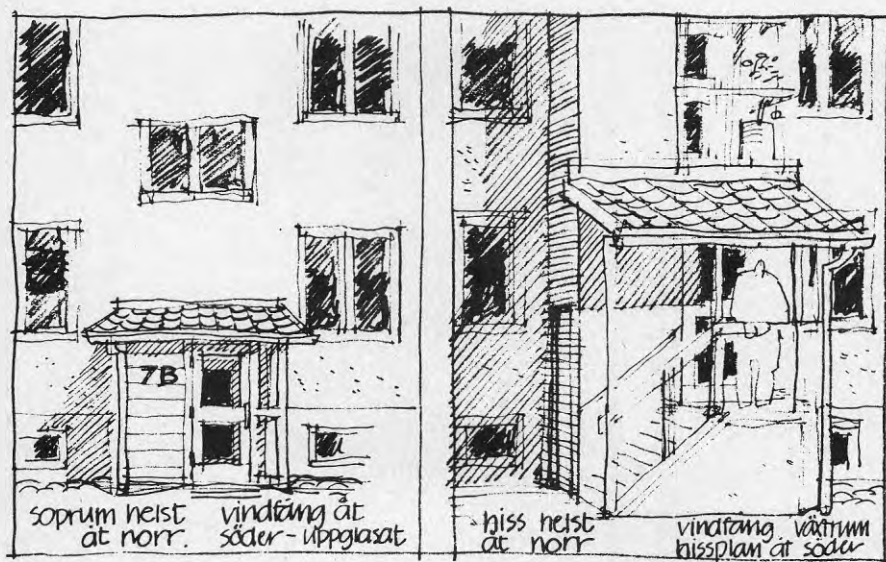
Kostnaderna för planteringar och plank enligt illustrationen är 5-10 kr per m<sup>2</sup> lägenhetsyta. Merkostnad för att begränsa vindhastighet etc kan man bortse ifrån.

## Vindfång vid entreer

För att minska värmeförlusterna från trapphusen kan man förse entréerna med vindfång. Dels minskas ventilationsförlusterna eftersom en mindre mängd uppvärmd luft ventileras ut vid passage genom entrédörren, dels genom att man kan sänka temperaturen i trapphusen p g a att det blir mindre dragigt där.



Söderlingska Ängen



### Hur gör man?

#### Söderlingska ängen och Kålltorp

Här har vi skissat glasade vindfång, som på vintern värms upp av solen, där den kan nå husen. I Söderlingska ängen är det en fördel att husen står i nord-sydlig riktning, vilket innebär att vindfången inte skuggas särskilt mycket av intilliggande hus. Vindfång, som vintertid ständigt är skuggade, görs ej med större glasytor än vad som behövs för ljuset.

### Konsekvenser

#### Energi

Om man sänker temperaturen i trapphuset med 5° C blir energibesparingen genom den mindre värmeavgivningen ca 2 kWh per m<sup>2</sup> lägenhetsyta. Det är således ett marginellt tillskott.

#### Arkitektur - miljö

Vindfång i bottenvåningarna på husen måste i material, färger etc anpassas till husen som helhet.

Inomhusmiljön blir bättre. Trapphusen blir mer lättstädade.

#### Kostnader

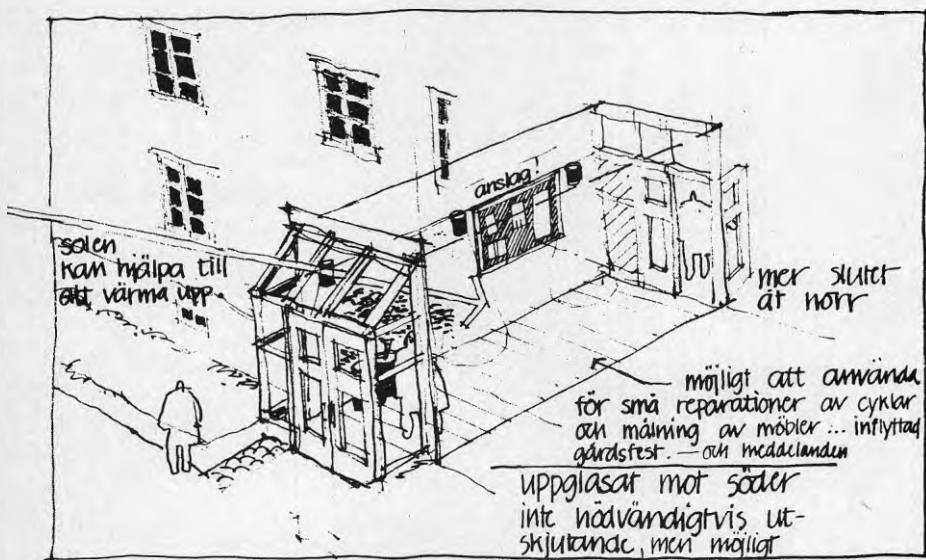
Att bygga vindfång till entréerna i Söderlingska ängen kostar ca 70 kr per m<sup>2</sup> lägenhetsyta inkl sopförråd.

## Inbyggnad av portgångar

Genom att bygga in portgångar kan man sänka energiförbrukningen ganska mycket. Dels är öppna portgångar ofta blåshål, och inbyggnad gör att gårdarna blir mindre blåsiga. Dels får portgångarnas omslutningsytor mindre värmeförluster.



Kålltorp



inbygga portgång  
i Kålltorp

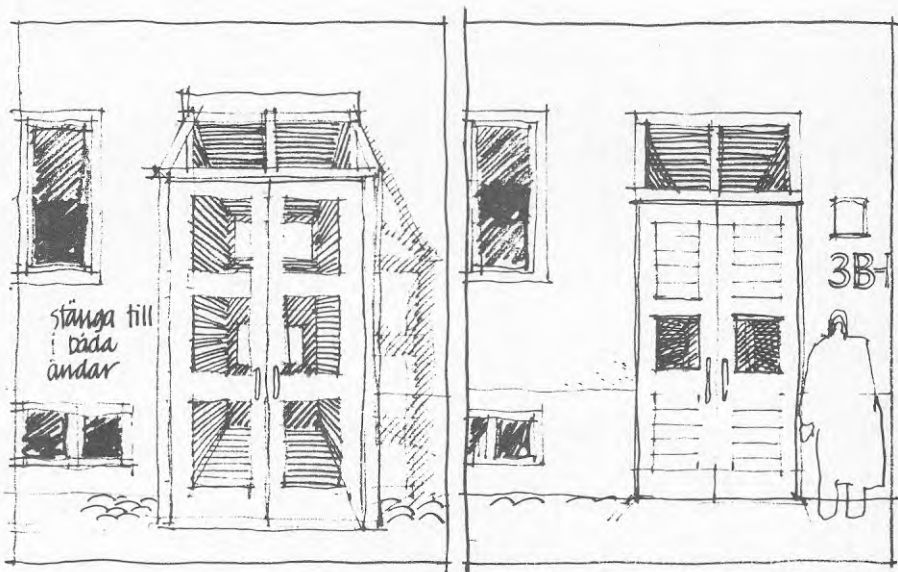
## Konsekvenser

### Energi

Energivinsten vid inbyggnad av portgångar kan jämföras med tilläggsisolering av portarnas omslutningsytor, dvs kan i t ex Kålltorp beräknas till 1-2 kWh/m<sup>2</sup>.



Söderlingska Ängen



Dock kan energivinsten i verkligheten bli mycket större eftersom det skapas bättre förutsättningar att sänka värmesystemets framledningstemperatur. Injusteringen av värmeanläggningen är troligen lättare att göra. De rum som ligger omkring portgångarna är ofta kalla.

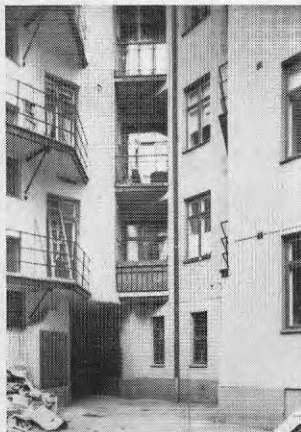


### Arkitektur - miljö

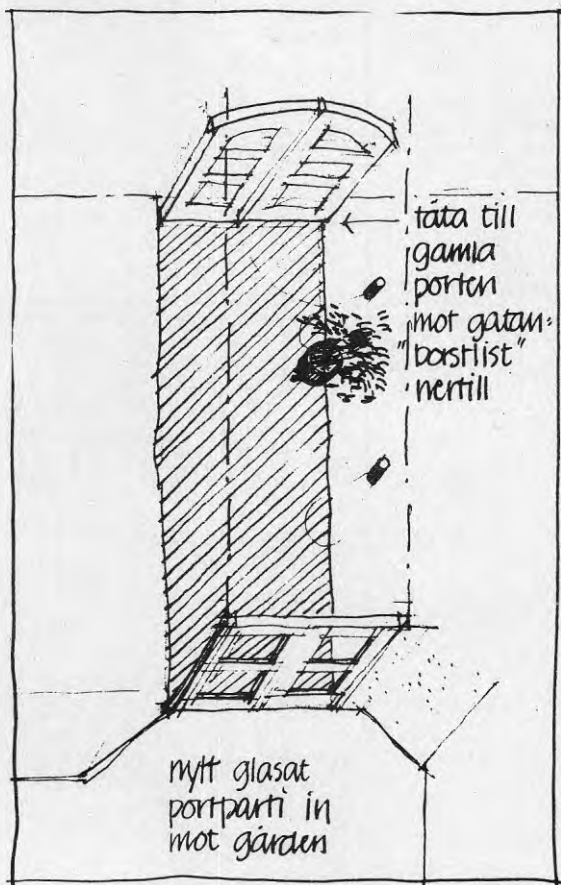
Inbyggnad av portar behöver inte bli främmande i miljön. Många gårdar har redan igenbyggda portgångar från början.

### Kostnader

Att bygga vindfång till entréerna i Söderlingska ängen kostar ca 70 kr per m<sup>2</sup> lägenhetsyta inkl sopförråd. Att bygga igen portar enligt illustrationerna i Kålltorp och Söderlingska ängen kostar ca 20 kr/m<sup>2</sup> lägenhetsyta, i Heden något mindre.

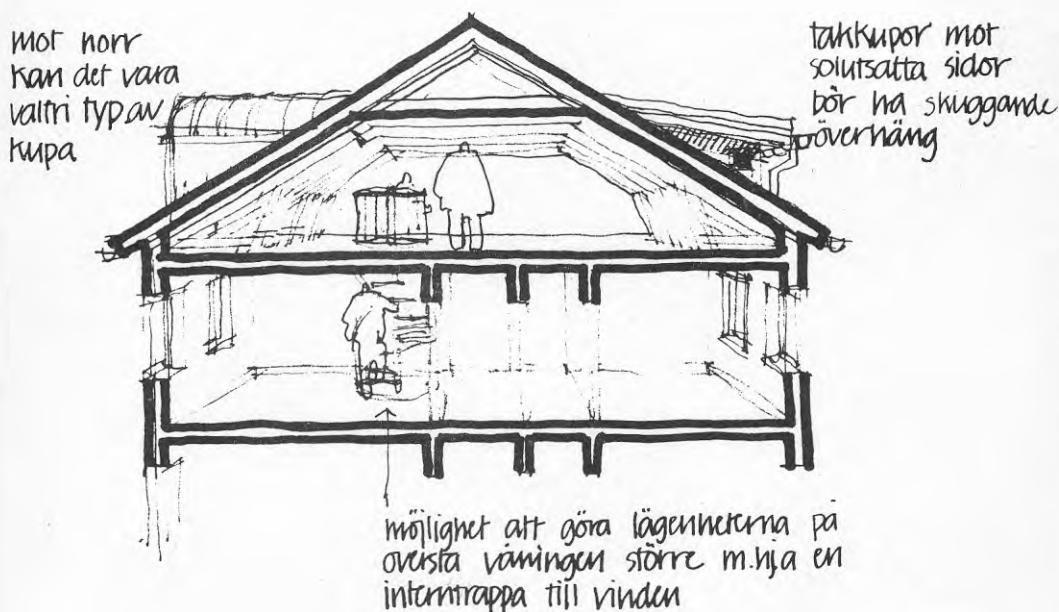


Heden



## Inredning av vind

Genom att öka lokalytan minskar man energiförbrukningen på två sätt. Dels minskas transmissionsförlusterna från huset genom att byggnadsdelen (t ex vinden eller gaveln på huset) inklädes med en effektiv isolering, dels ger tillbyggnaden eller inredningen av vinden en förhållandevis liten ökning av energiförbrukningen men stor ökning av husets våningsyta, så att energiförbrukningen per kvadratmeter minskar.



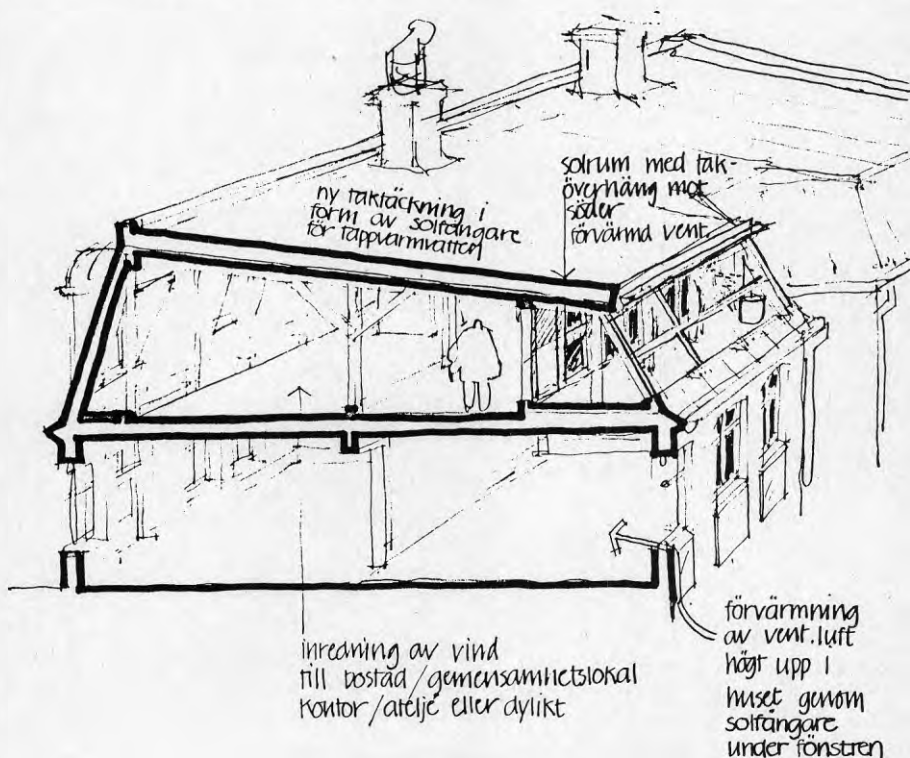
Hur gör man?

### Söderlingska ängen

Inredningen av vindar till bostäder kan ske på två sätt, dels att man skapar större etagelägenheter i övervåningen, dvs har en internt trappa i varje lägenhet till rum på vinden, dels att man gör nya lägenheter på vinden.

Det senare gör man kanske i kombination med att husen förses med hiss, för att få ett utökad underlag för hissen.

Inredning av vindar kan med fördel ske i kombination med att man gör "solrum" - dvs inglasningar (se dito). Särskilt i hus med konstruktions- och fasadmateriäl i trä kan det ur brandsäkerhetssynpunkt vara olämpligt att inreda vindarna. Om dispens beviljas måste man räkna med en noggrann inklädnad av brandfarligt material.



### Heden

De djupa husen (ca 12 m) och takformen hos stenhuset gör det relativt enkelt att utnyttja en stor yta på vinden för lokaler eller bostäder. Vad som kan vara ett problem är kommunikationen. Vindstrapphuset ligger ofta mot gårdssidan och är inte alltid försett med hiss.

## Konsekvenser

### Energi

Inredning av vind till bostad i landshövdingehusområden kan ge en energibesparing som uppskattas till 25 kWh/m<sup>2</sup>, år utslaget på hela huset.

Inredning av vind i stenstaden ger 15 kWh/m<sup>2</sup>, år.

### Miljö - arkitektur

Inredning av vindar till bostäder innebär att man ofta förändrar takformen. Husen förses med kupor etc.

Tilläggsisolering utanpå fasaden drar bl a med sig att anslutningen vid takfoten ändras. Om man då tilläggsisolerar yttertakets ovanpå det befintliga taket, kan man göra taksprånget lite större och få en bättre anslutning till det ursprungliga utseendet på huset. Dessutom kan man få ut mer yta på vinden.

Dessutom måste förrådsutrymmen etc, som i dag finns på vindarna, ordnas på annat sätt, t ex som små hus på gårdarna.

I och för sig kan det vara en fördel att ha förråd på gården både för när klimatet och tillgängligheten (Söderlingska ängen). För de trånga gårdarna på Heden och i Kålltorp är det svårare att ordna förrådsbyggnader.

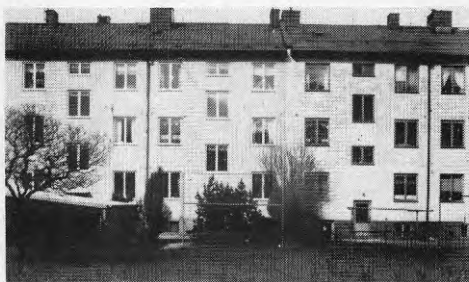
### Kostnader

Kostnaden för inredning av vind i ett landshövdingehus kan uppskattas till ca 1900 kr/m<sup>2</sup> (utslaget på lägenhetsyta ca 350 kr/m<sup>2</sup>). I stadsdelen Heden kostar inredning av vind ca 2200 kr/m<sup>2</sup>. (Utslaget på lägenhetsyta ca 250 kr/m<sup>2</sup>.)

Kostnaden är belåningsbar.

## Fönsteravskärmningar

När hus är tilläggsisolerade så går en stor andel, kanske 50%, av transmissionsförlusterna genom fönstren, även om man bytt fönstren till treglas. Genom att förse dem med rörliga avskärmningar, så kan mörker-k-värdet minskas ganska mycket. Ätminstone för de fönster som vetter mot söder kan det innebära att de får en positiv energibalans. Med detta menas att den instrålade solenergin under uppvärmningssäsongen blir större än värmeförlusterna.



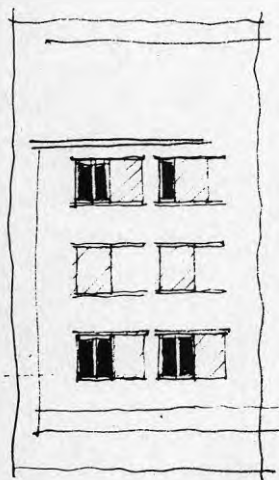
Söderlingska ängen



Kålltorp

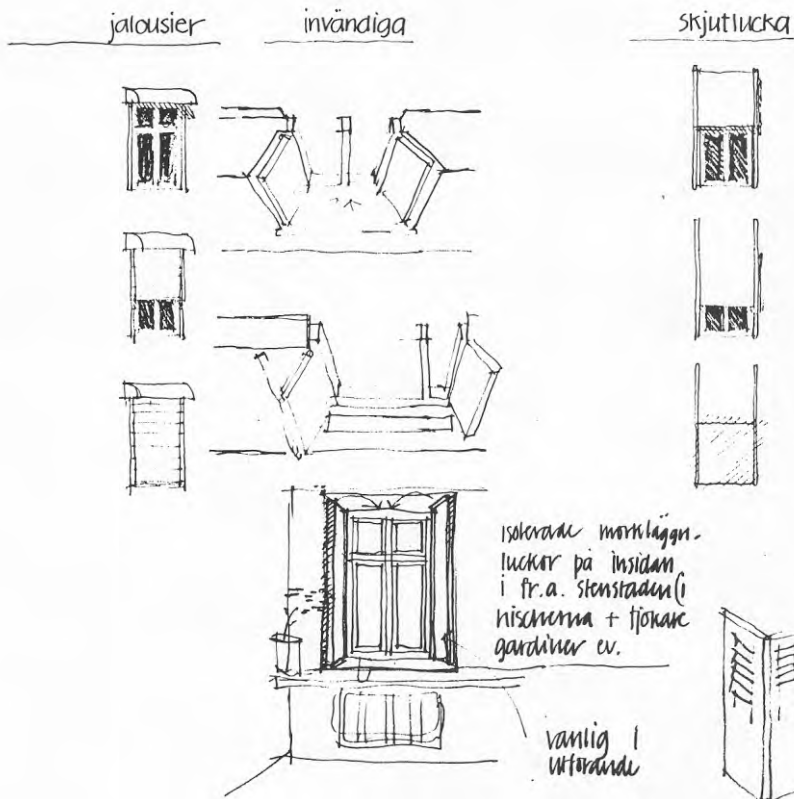
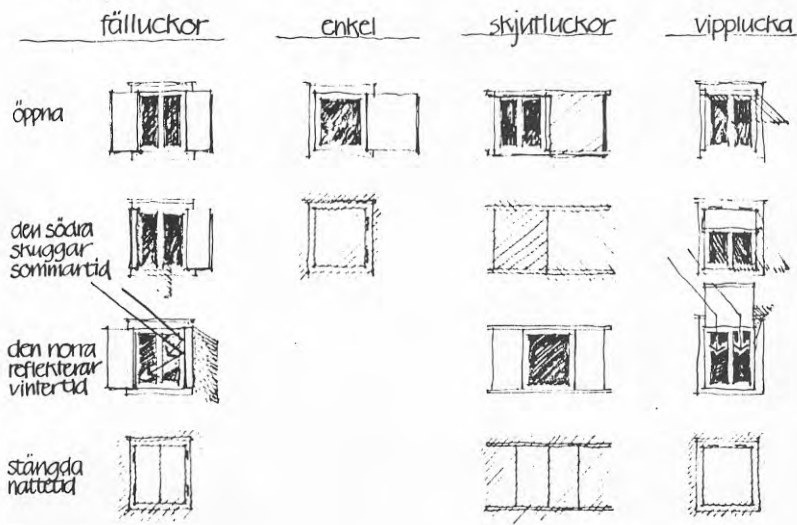


Heden



## Hur gör man?

I dag finns inga fönsteravskärmningar med isolerande funktion på marknaden, men det finns en mängd prototyper. Vi har illustrerat några tänkbara lösningar.



## Konsekvenser

### Energi

Om samtliga fönster förses med fönsterluckor kan besparingarna uppgå till 5 å 10 kWh per m<sup>2</sup> ly.

En förutsättning för att avskärmningarna skall spara energi är att de verkligen används av dem som bor i husen. Då är det viktigt att de är lättmanövrerade.

### Arkitektur -- miljö

Fasaduttrycken förändras mycket om man förser husen med fönsterluckor.

På stenhusens gatufasader kan man knappast tänka sig fönsterluckor. Här kanske det passar med jalousier, som hissas upp i en kassett över fönstren när de inte används.

I många fall kan man ersätta utvändiga avskärmningsanordningar med invändiga, speciellt i stenhusen, eftersom man här har djupa fönsternischer, som kan rymma avskärmningsanordningar.

### Kostnader

Fönsterluckor kostar ca 800 kr per st eller ca 60 kr/m<sup>2</sup> ly.

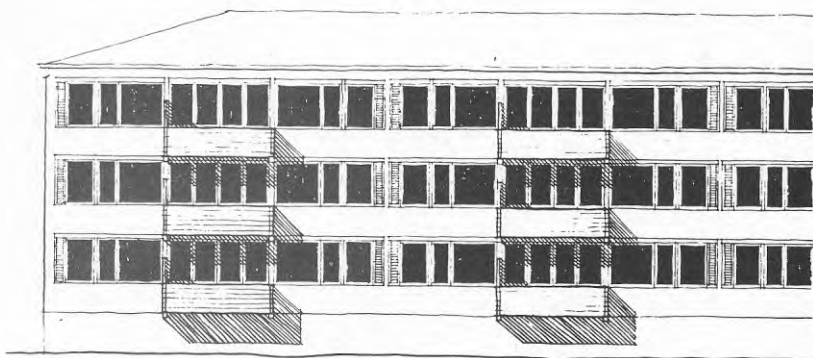
## Igensättning av fönster

I de fall då husen har stora fönsterytor kan man tänka sig att ersätta en del av fönstren med tät vägg. Detta kan med fördel ske om man av andra anledningar står inför att byta fönster.

I de tre äldsta av de områden vi tittat på, Heden, Källtorp och Söderlingska ängen, är det svårt att tänka sig att sätta igen några fönster. Redan idag har rummen ganska små fönster och dagsljusbelysningen är dålig, speciellt i de nedre våningarna. I husen i det yngsta området, Bergsjön, är däremot en igensättning av fönster realistisk.



Bergsjön



Gårdsfasad före



### Hur gör man?

Dessa hus har ruttna fönster, som måste åtgärdas snarast. Huset ligger i nord-sydlig riktning och den ursprungliga fönsterytan överstiger hälften av fasadytan. Man kommer att sätta igen 35 % av fönsterytan utan att dagsljusbelysningen försämras avsevärt.

### Konsekvenser

#### Energi

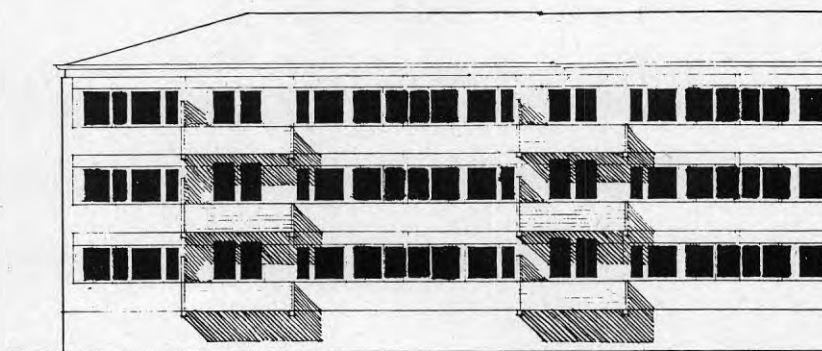
Energiförbrukningen genom fönsteråtgärderna minskas med 30 kWh per m<sup>2</sup> lägenhetsyta och år. Minskningen hör i ungefär lika stor omfattning samman med bytet till 3-glasfönster som med de minskade fönsterytorna.

#### Arkitektur - miljö

Husets utseende förändras. Genom att välja sådana material i fyllningarna mellan fönstren som påminner om glasytorna och genom att ge de nya fönstren sådana proportioner som överensstämmer med den ursprungliga, behöver förändringen inte bli drastisk. Det är viktigt att dessa förändringar görs mot ordentliga studier av de invändiga förändringarna. Hyresgästerna i Bergsjön säger t ex att ändringen gjort möblerbarheten av rummen bättre.

#### Kostnader

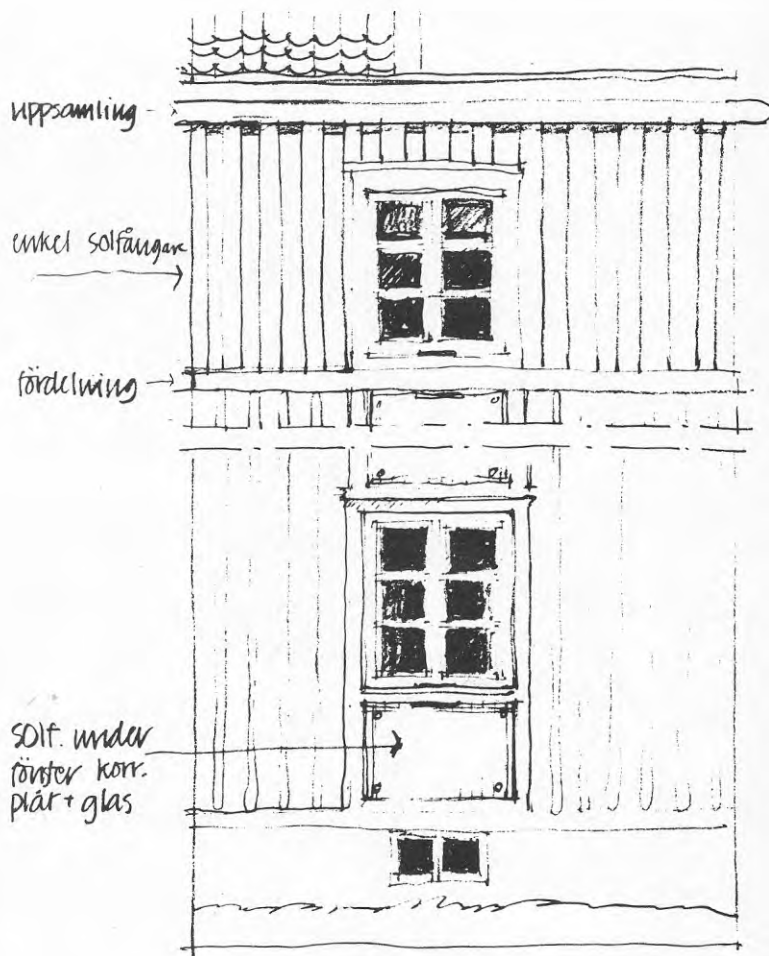
Kostnaden för vägg motsvarar ungefär halva kostnaden för fönster. Någon extrakostnad blir det således inte om man väljer mindre fönsterarea när man ändå skall byta fönster.



Gårdsfasad efter

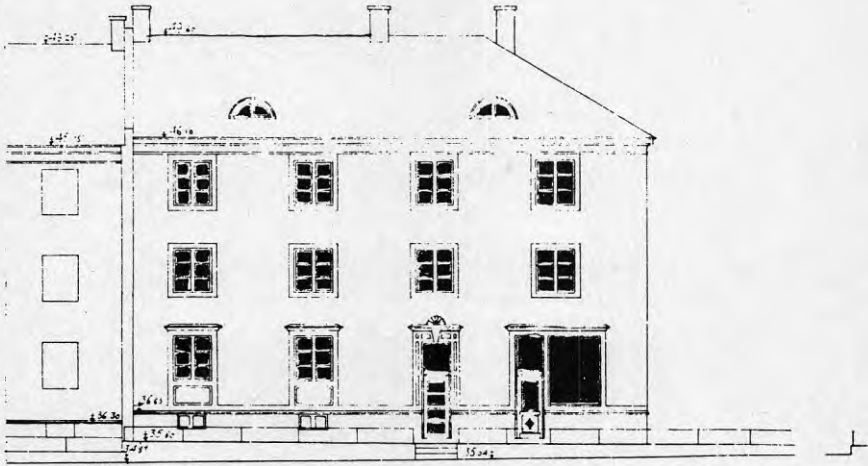
## Förvärmning av tilluft under fasaden

När man förser ett hus med ny fasad kan det i vissa fall vara lämpligt att låta tilluften till huset förvärmas under fasadbeklädnaden. I söderlägen är fasadbeklädnaden ofta solbelyst under uppvärmnings-säsongen och den kan fungera som solfångare för luften.

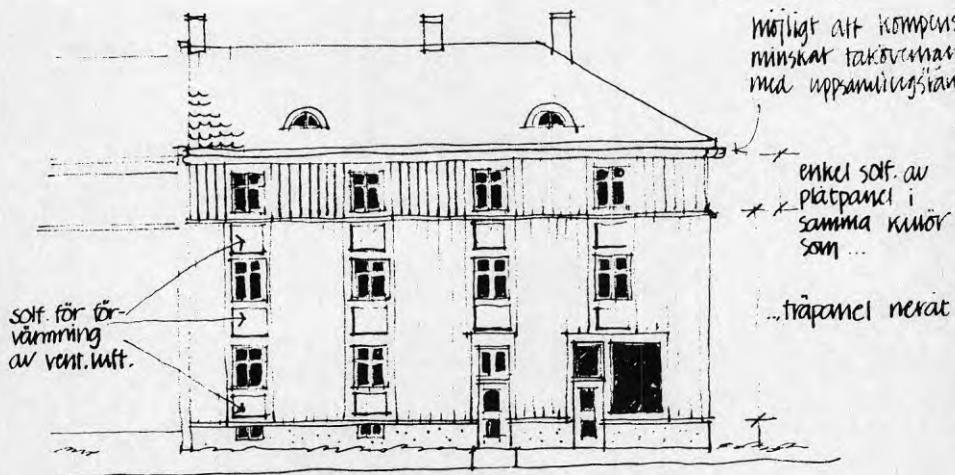


Kålltorp

# RITNING TILL NYBYGGNAD Å TOMT N<sup>o</sup>



Fasad mot Stobäckgatan



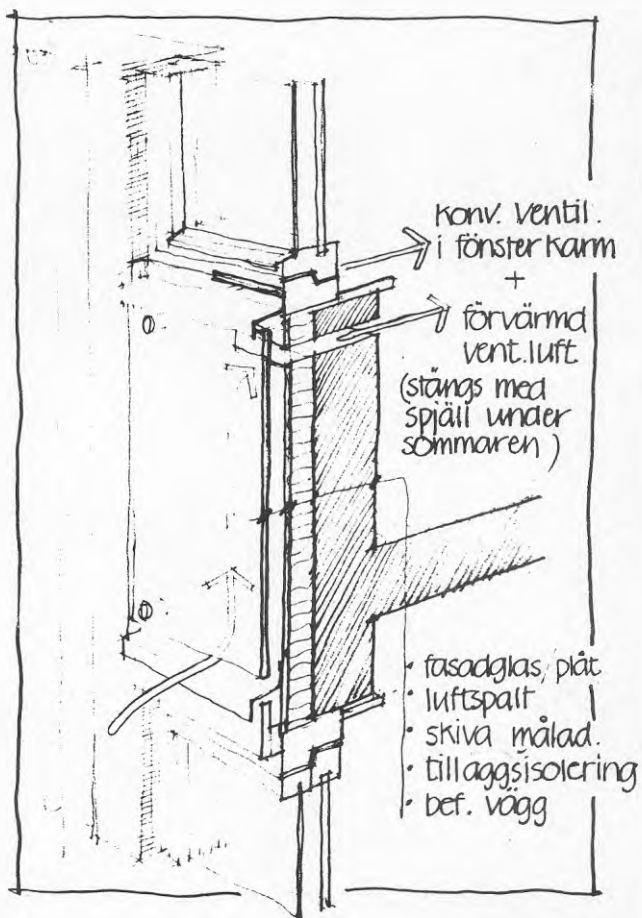
### Hur gör man?

Förutsättningen är att huset tar in uteluften genom ventiler i väggen (således att huset inte har balanserad ventilation med tilluft och frånluft).

Vid tilläggsisolering av en fasad flyttar man ut fasadbeklädnaden. Mellan fasadbeklädnaden och isoleringen finns en luftspalt, som kan ha en öppning nedtill vid varje våning. Om luftspalten slutas till upptill, kan luften nyttiggöras genom att den tas in i huset, antingen genom springventiler under fönster eller genom de gamla ventilerna i väggen.

Själva "solfångaren" kan göras mer eller mindre sofistikerad, man kan täcka delar av fasaden med glas eller plast för att uppnå högre värme.

På grund av brandfaran måste luftspalten skäras av på varje våning.



## Konsekvenser

### Energi

Värmebehovet för ventilation är i Kålltorp 65 kWh per m<sup>2</sup> ly, i Söderlingska ängen 80, i Heden 55.

Bidraget från förvärmning av ventilationsluften kan uppskattas till upp till 40 kWh per m<sup>2</sup>. Förutsättningarna är då att all tilluft solvärms med hög verkningsgrad på "solfångarna" (glastäckt). Vid mindre effektiva anordningar sparas 10-20 kWh.

Ett problem är att hus skuggar varandra under uppvärmningssäsongen, en liten del av fasaden är solbelyst. Under sommarhalvåret finns ett överskott av värme. Insläppen måste vara utformade så att man kan välja mellan förvärmad luft och icke förvärmad.

### Arkitektur - miljö

Förvärmning av tilluften bakom fasadbeklädnaden påverkar inte husens arkitektur. När glas används för att täcka "solfångarna", eller om dessa utföres på speciellt sätt, kan dessa inarbetas i husets fasader. Det är viktigt att brandsäkerhetskraven beaktas genom att man gör solfångaren högst en våning hög.

Inne i lägenheten kan förvärmningen bidra till att kallrasen vid fönstret minskar.

### Kostnader

Åtgärden behöver inte innebära någon extra kostnad alls. I de fall man förses fasaden med ett extra glasskikt kostar detta naturligtvis extra, kanske 30 kr per m<sup>2</sup> ly.

## Inglasning av fasad

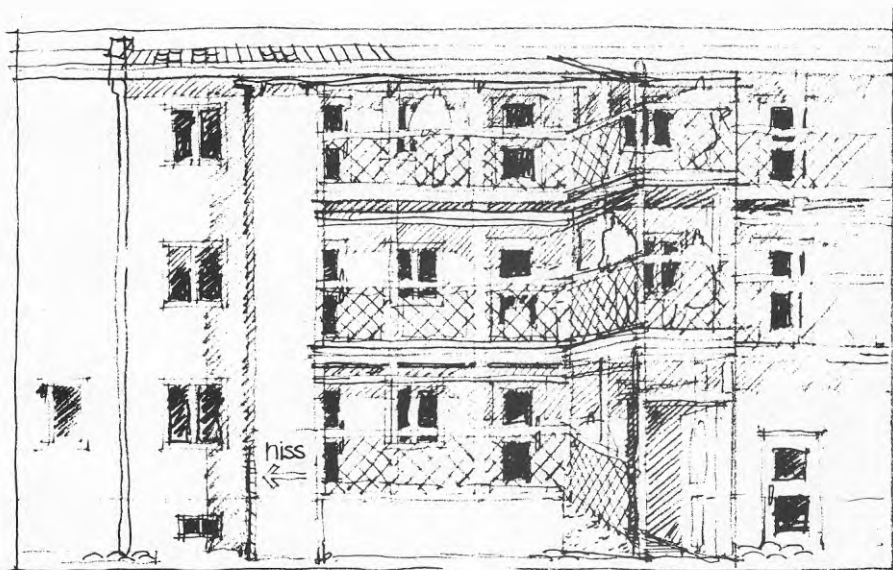
Att glasa in en del av fasaden innebär att man får en energibesparing på två sätt, dels genom att transmissionsförlusterna minskar, dels om man tar tilluften till huset genom den inglasade delen och får en förvärmning av tilluften.

### Hur gör man?

Fasader kan man glasa in i samband med att man gör andra större åtgärder vid huset. Exempel på sådana åtgärder:

- hissinstallation. Man kan glasa in trapphus och eventuella loftgångar
- byte eller underhåll av balkonger.

Av brandsäkerhetsskäl måste inglasningen utformas så att det inte finns någon luftförbindelse mellan våningsplanen.

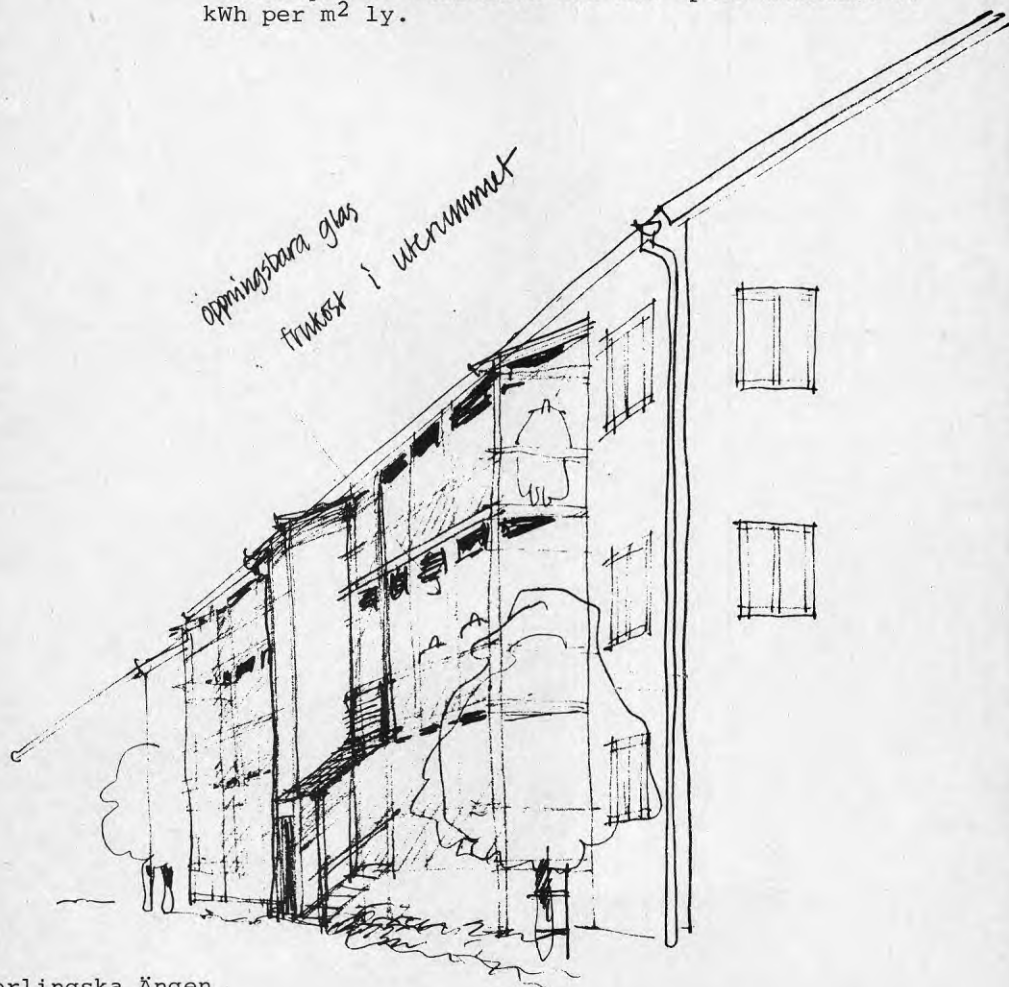


Söderlingska Ängen  
Källtorp

## Konsekvenser

### Energi

Genom de minskade transmissionsförlusterna och förvärmningen av tilluften kan man spara maximalt 30 kWh per m<sup>2</sup> ly.



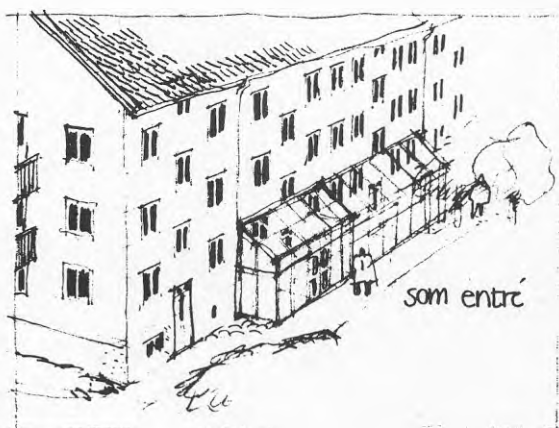
Söderlingska Ängen

### Arkitektur - miljö

Inglasning av fasader leder till stora förändringar av husens utseende. Arkitekturen blir ny. Dock innebär även t ex utanpåliggande hissar och loftgångar stora förändringar. Fasaderna skymtar bakom glasen.

För lägenheterna innebär det också stora förändringar. Inglasning av fasader kan bättre accepteras för genomgående lägenheter.

En inglasning av balkonger innebär att man till sin bostad får ett extra rum som kan användas även under delar av eldningssäsongen. Vid inglasning av balkonger måste brandsäkerhetskraven beaktas. Om balkongen ligger mot en gata som är tillgänglig för brandbilar, räcker det med att kunna utrymma balkongen som genom ett vanligt fönster. I annat fall måste inglasningen utformas så att det fortfarande är möjligt att stå i det fria.



Söderlingska Ängen

Vid en inglasning kan man komma i konflikt med BS 46 §. I denna sägs bl a att boningsrum och kök skall ha fönster, som vetter omedelbart åt det fria och lämnar god dager. En lösning är att låta inglasningen omfatta endast delar av en lägenhet. En diskussion med stadsbyggnadskontorets byggnadsavdelning bör ske i ett tidigt skede av projekteringen.



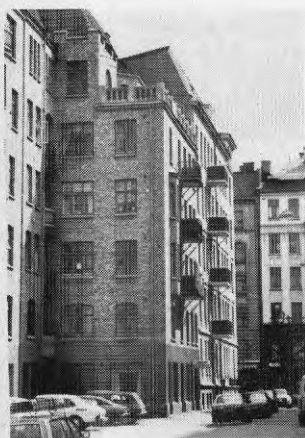
Sommartid kan de inglasade partierna bli mycket varma om man inte åtgärdat detta vid projekteringen. Bortemot hälften av glasytan på en inklasad balkong bör därför göras öppningsbar.

### Kostnader

Inglasningen kostar mycket pengar. Om man dock gör detta i samband med att man bygger loftgångar, ny balkongkonstruktion etc, kan man från inglasningen dra kostnaden för bärverket.

En aspekt är att fasaderna skyddas och att kostnaden för fasadunderhåll troligen minskar. Detta gäller även för inglasning av balkonger. På många håll behöver "livsfarliga" balkonger bytas ut eller åtgärdas. Genom att göra en ny konstruktion, som tillåter inglasning, leder detta till större användbarhet och mindre underhåll i fortsättningen.

Uppskattningsvis är extrakostnaden för inglasning av en fasad i samband med att man bygger loftgång ungefär 120 kr per m<sup>2</sup> ly.



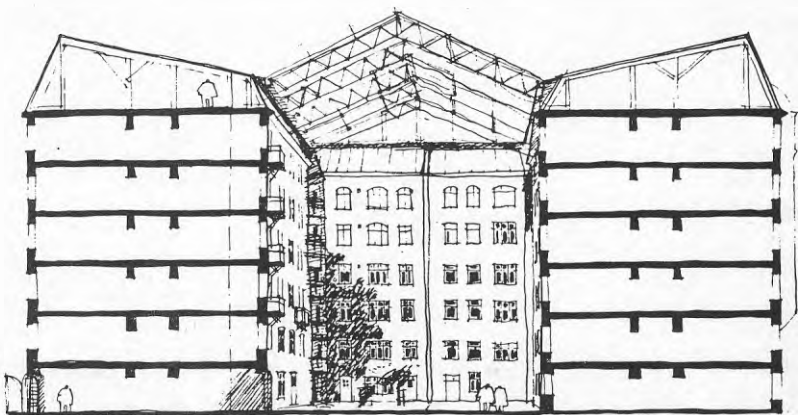
Heden



## Överglasning av gård

Detta är en åtgärd ur energisynpunkt jämförbar med inglasning av fasad. Under vissa förhållanden borde den dock vara realistisk, när alla lägenheter runt gården är dubbelsidiga.

Vinsten med överglasningen av gården är att man får mindre värmeförluster (man minskar husets omslutningsyta) samt att den inglasade gården kan fungera som "solrum".



### Hur gör man?

Vi har illustrerat överglasning av gård för ett kvarter på Heden. Vad som är stora problem är anslutningen till omkringliggande tak. Överglasningen bör vara rörlig, så att man på sommaren skall kunna öppna glastaket.

Vi har illustrerat en fribärande konstruktion som vilar på hustaken runt gården. Man kan också tänka sig konstruktioner med linor som bär upp glastaket. Taket är en gemensamhetsanläggning för fastigheterna.

### Konsekvenser

#### Energi

På Heden kan överglasningen av gården innebära en energibesparing i storleksordningen 40 kWh per m<sup>2</sup> lägenhetsyta. Uppvärmningssäsongen borde bli kortare genom att man många dagar erhåller rumstemperatur på gården, när det är kallt utanför.

Under klara dagar värms luften upp av solinstrålningen och värmen lagras från dag till natt i de tunga stenväggarna runt gården.



Heden

#### Arkitektur - miljö

Gårdsmiljön blir drastiskt förändrad. Det är svårt att säga om en inglasning av gården upplevs positivt eller negativt. En överglasad gårdsmiljö finns t ex i Trondheim (universitetet). Där säger sig de flesta vara nöjda med överglasningen och upplever den som positiv.

#### Skötsel - underhåll

Skötseln av gården och husfasaderna runt om denna borde bli mindre. Man kan anta att glastaket kan komma att kräva en del underhåll, som är svårt att utföra. All växtlighet måste skötas - vattnas.

#### Kostnader

Kostnaderna för den överglasade gården är i illustrationen ca 35 kr per m<sup>2</sup> ly.

Man kan genom åtgärden troligen spara in tilläggsisolering av gårdsfasaden.

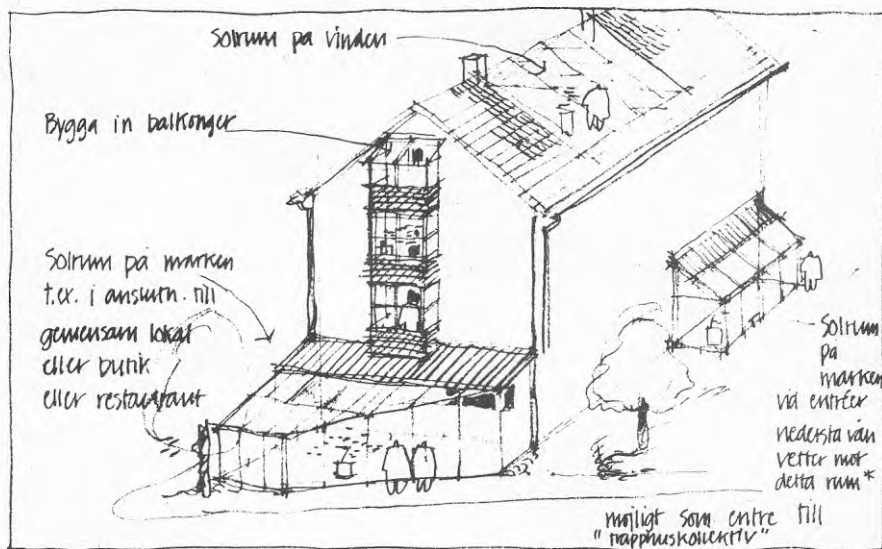
# Solrum

Med solrum menas uppglasade rum, som påminner om växthus, men som ligger i anslutning till huset. Solrummen kan ligga antingen på marken eller på vinden eller som en inglasad balkong. Energi-vinsterna med ett solrum är att man lämpligen tar tilluften till huset därifrån och på så sätt får förvärmad tilluft och att transmissionsförlus-terna från de byggnadsdelar som gränsar mot solrummet blir mindre.

Ett solrum kan användas på många olika sätt. Den främsta användningen är kanske växthus/"uterum" för de boende.

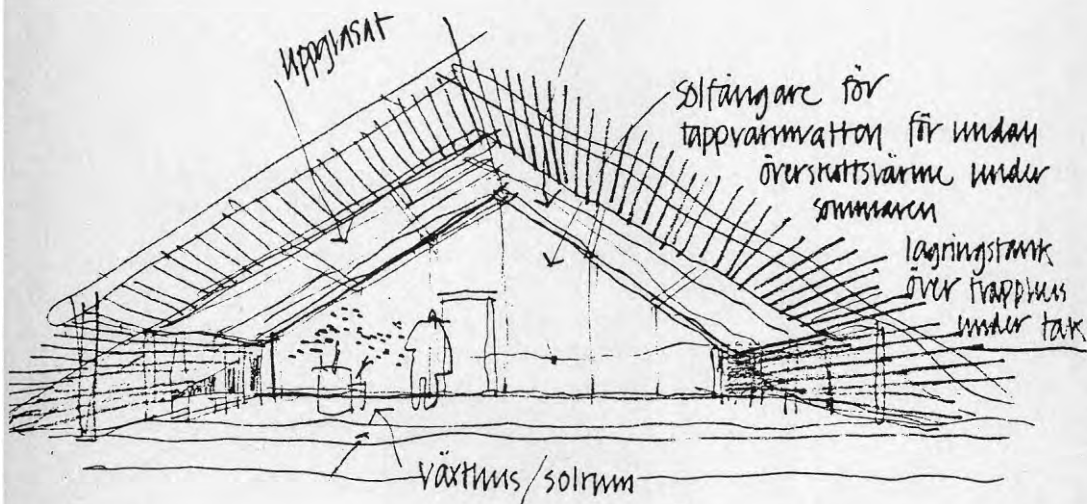


Söderlingska Ängen



### Hur gör man?

Solrum på vinden görs lämpligen i samband med att man byter tak på huset. Solrum på gården kan t ex kombineras med vindfång.



längsterrad flyttas till gården  
 nya "vindskyddande" gårdsbyggnader

Vid utformningen är det viktigt att skötsel aspekterna beaktas. Horisontella glaspartier bör undvikas eftersom dessa är svåra att rengöra. Risken för rasande snö från tak på glasade partier bör också uppmärksammas.

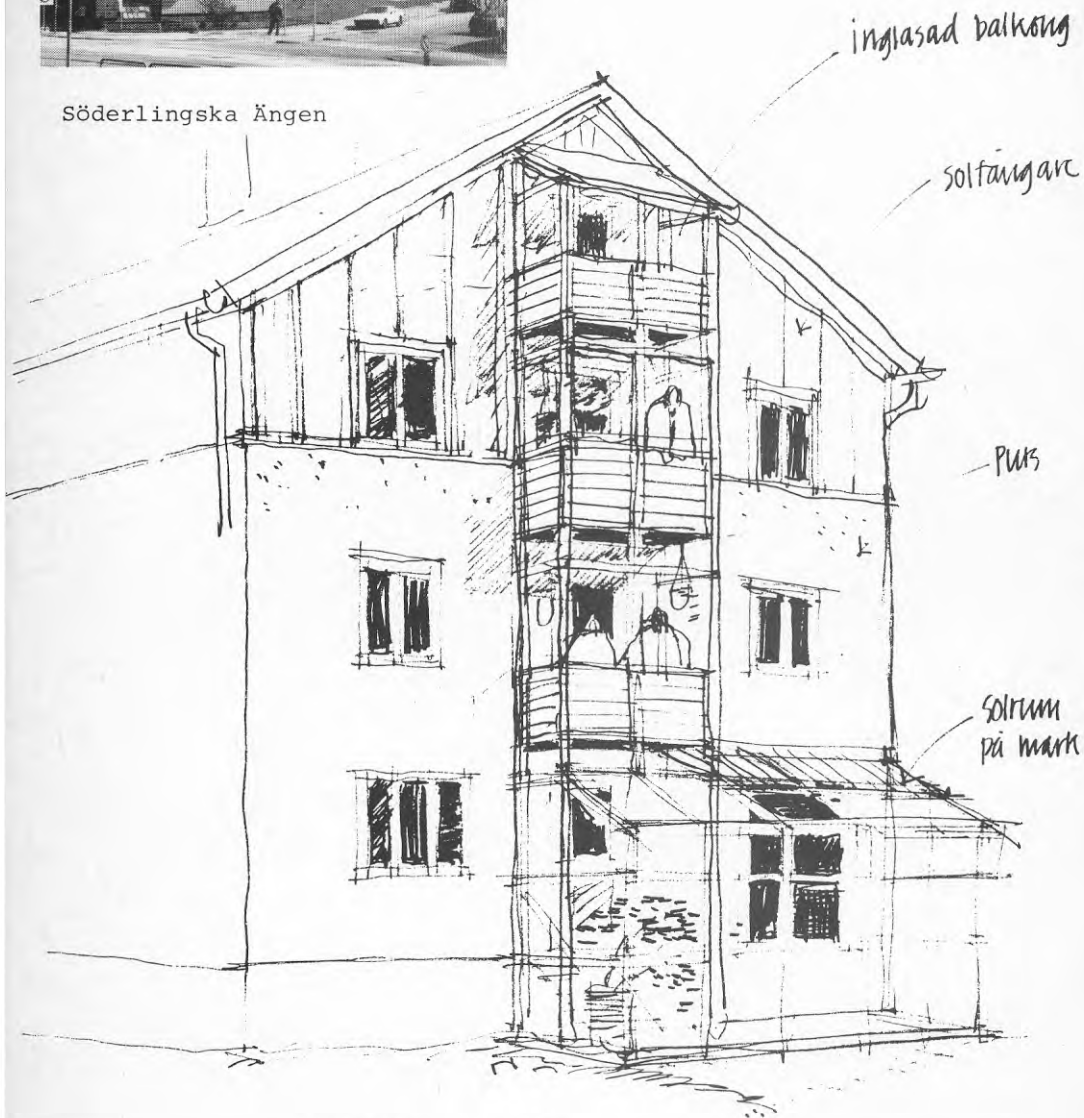
### Konsekvenser

#### Energi

Den maximala besparingen av solrum är 20 kWh per m<sup>2</sup> ly.



Söderlingska Ängen



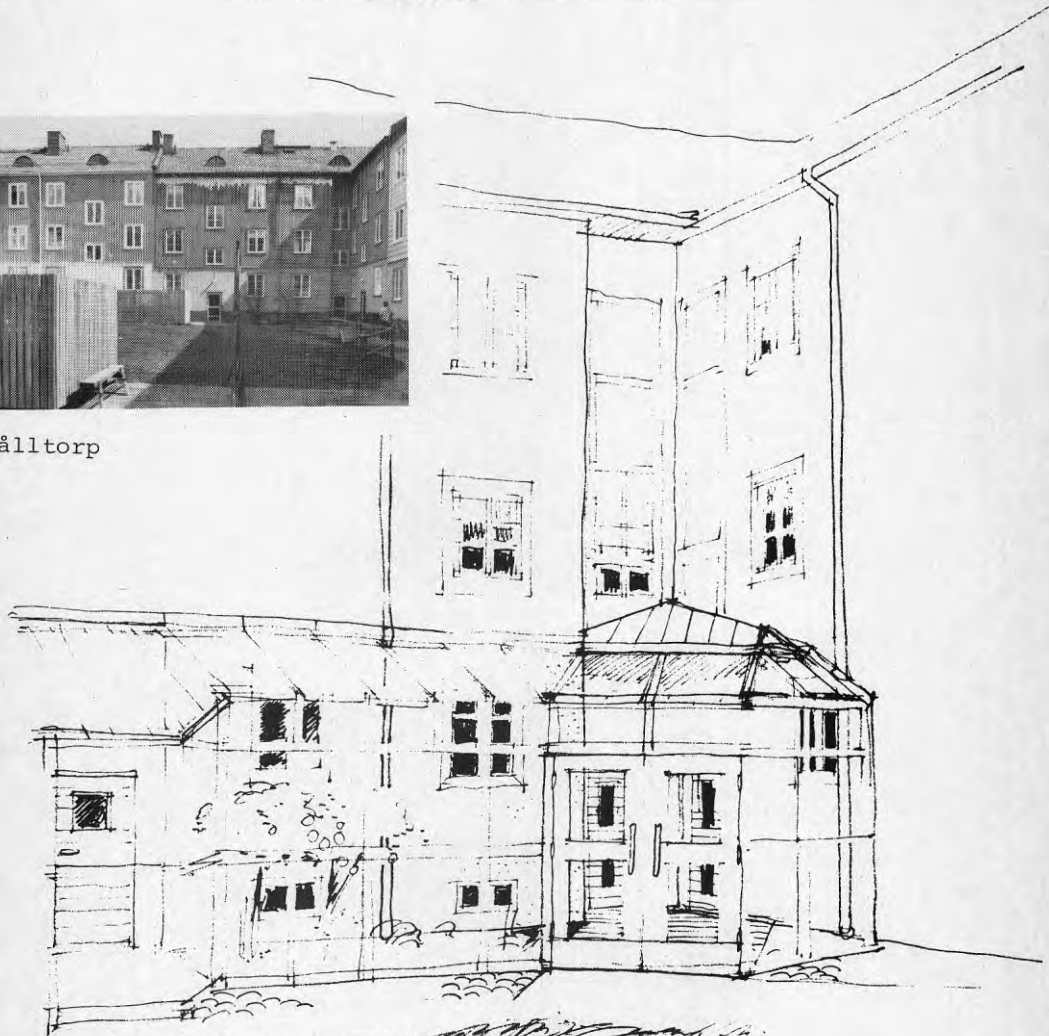
### Arkitektur - miljö

Placering av solrum på marken har ungefär samma effekt som vindfång för husens utseende. Det är

således viktigt att de i material och skala ansluter till husets övriga uttryck. Solrum på vinden innebär att man ersätter en yta, som i dag är täckt med tegel eller plåt, med glas.



Källtorp



#### Skötsel - underhåll

Man kan anta att skötseln av ett solrum på taket kan komma att bli större än om taket hade varit beklätt med tegel. Det är viktigt att, om solrummet används som växthus, det finns ordentliga fuktspärrar mellan solrummet och huset i övrigt.

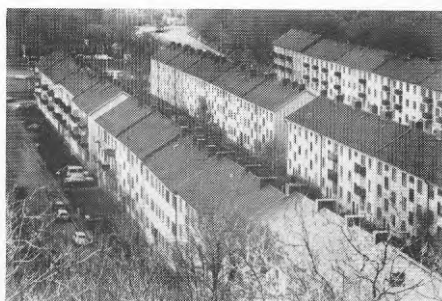
#### Kostnader

Ett solrum på marken enligt illustrationen kostar i Källtorp ca 30 kr/m<sup>2</sup> ly.

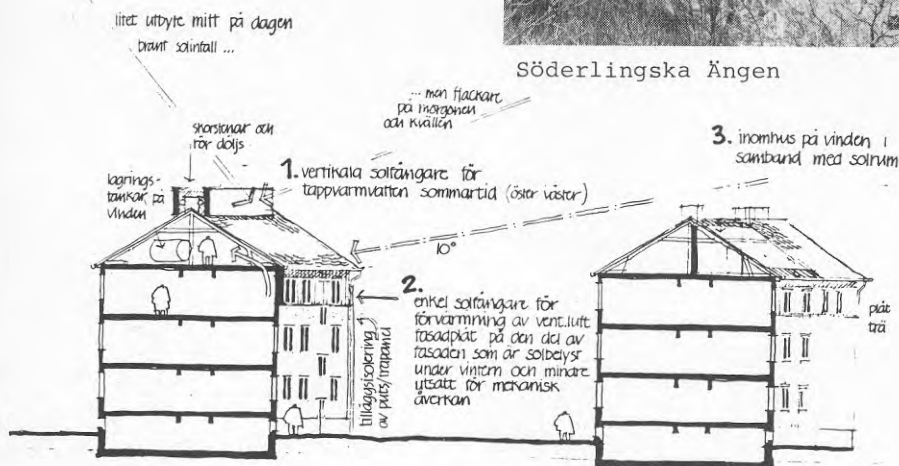
## Aktiv solvärme - solfångare

Solfångare kan användas för uppvärmning, tappvarmvatten och förvärmning av ventilationsluft. Vi har inte undersökt solfångare för uppvärmning, eftersom områdena vi tittat på redan har befintliga system för tillförsel av värme.

Solfångare för ventilationsluften kan i princip täcka hela förlusterna för ventilationen. Solfångare för tappvarmvatten användes lämpligen på sommaren.



Söderlingska Ängen



### Hur gör man?

Solfångarna kan placeras lodrätt på väggar eller mer eller mindre horisontellt på taken. En lodrät placering på en södervägg är bra för uppsamling av solenergi vintertid. En lodrät solfångare mot

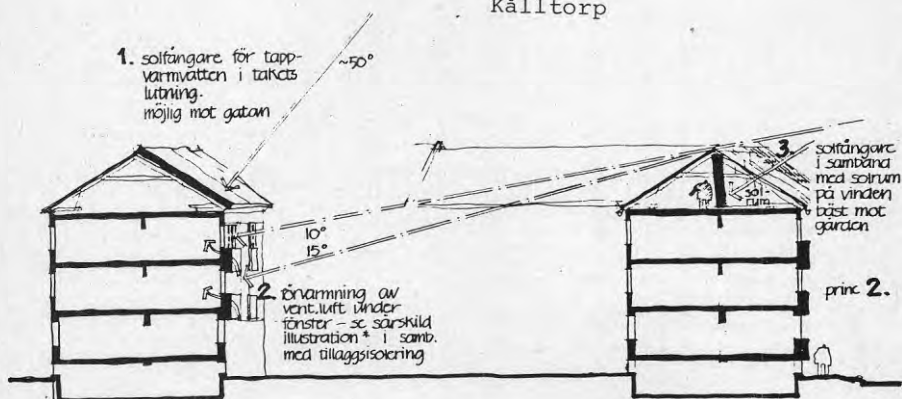


öster eller väster och solfångare på sneda tak fungerar bra på sommaren.

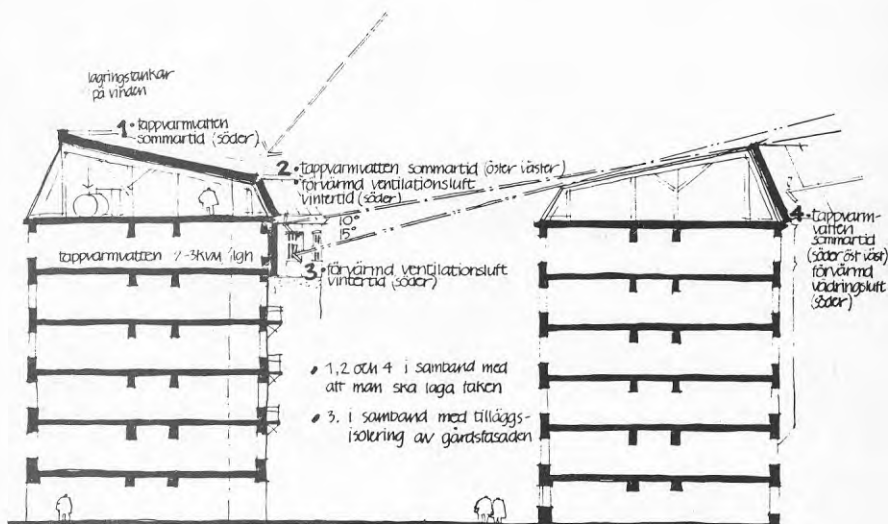
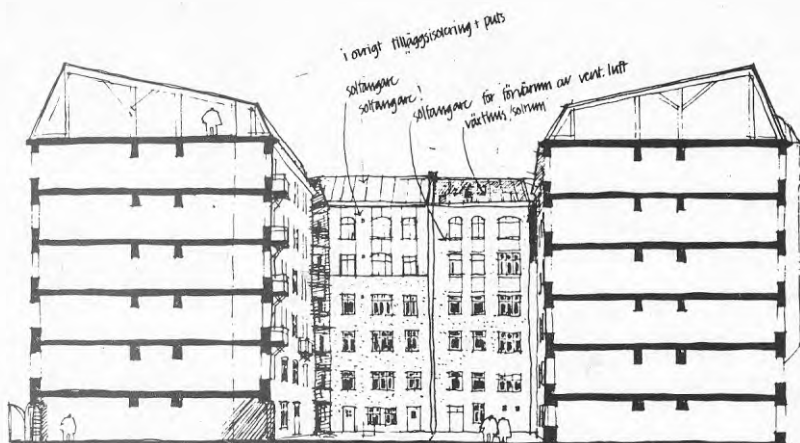
Solfångare för ventilationsluft bör ha ett samband med mekaniskt tilluftssystem till huset. Det förefaller lämpligt att ha ett värmelager av något slag, t ex stenmagasin eller saltmagasin, så att värme kan lagras till natten och mulna dagar.



Källtorp



Solfångare för tappvarmvatten sommartid bör vara 2-3 m<sup>2</sup> per lägenhet och lagringsvolymen ca 100 liter per lägenhet.



Heden

### Konsekvenser

#### Energi

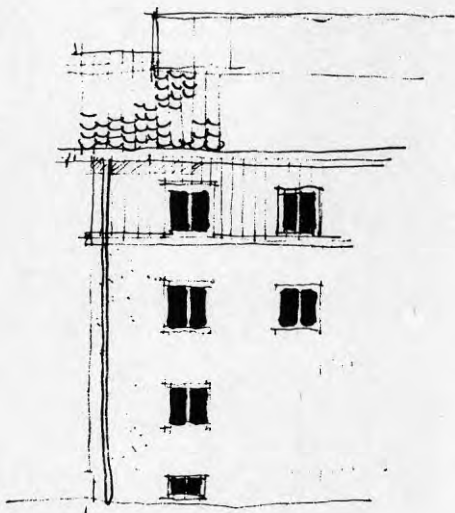
Om all ventilationsluft förvärmes kan hälften av ventilationsförlusterna sparas. I de undersökta områdena varierar då de maximala sparmöjligheterna mellan 25 och 40 kWh/m<sup>2</sup>, år.

Solfångare för tappvarmvatten sommartid sparar ca 15 kWh per m<sup>2</sup> ly, år.

Kostnader

Tappvarmvattensolfångare kostar minst  $50 \text{ kr/m}^2 \text{ ly}$   
Solfångare för ventilationsluft  $10-30 \text{ kr/m}^2 \text{ ly}$

I kostnaden ingår både själva solfångaren och uppsamlingssystemet men inte distributionssystemet till lägenheterna (ex tilluftssystem).

Skötsel - underhåll

Livslängden hos vattensolfångaren är inte dokumenterad. Man kan anta att systemet håller i 30 år men solfångaren i 10 år.

Luftsolfångare kan antas hålla längre.

## Passivt solvärmestillskott

Med detta menas att den genom fönstren instrålade solenergin nyttiggörs genom att värmen lagras i byggnadsstommen för att användas under natten och kallare dagar. Förutsättningarna är att man kan låta temperaturen i bostäderna variera inom vissa gränser och att man antingen har ett tungt material, som kan lagra värme, t ex betong, tegel, eller t ex glaubersaltblandning.

### Hur gör man?

I befintliga hus är det ganska otänkbart att öka solinstrålningen genom fönstren. Man tar knappast upp nya fönsteröppningar, om inte detta kan ske vid andra stora förändringar av fasader, t ex byggnation av loftgång etc. Eventuellt kan man tänka sig att förse nord-sydligt orienterade hus med fönsterluckor som ställs i vinkel mot fasaden, så att solinstrålningen reflekteras in i bostaden.

Dock kan man genom en omsorgsfull injustering av värmesystemet och kanske med styrutrustning som känner av temperaturen på söderfasaden och när det är varmt stänger av värmesystemet i rum som vetter mot söder, erhålla en viss energibesparing.

### Konsekvenser

#### Energi

En injustering av värmesystemet - maxbegränsning av temperaturen - i samband med att man tar hänsyn till passiv solvärme innebär en besparing av max 35 kWh per m<sup>2</sup> och år i ett hus som inte åtgärdats ur energisynpunkt. En ganska noggrann injustering ingår oftast i det grundpaket som görs för att spara energi.

Vid tilläggsisolering på utsidan av stenhus är det viktigt att man tar hänsyn till det passiva solvärmestillskottet. Kanske blir man tvungen att ordna med solavskärmning sommartid för att den instrålade solenergin inte skall skapa ohållbara övertemperaturer inomhus.

#### Kostnader

Kostnaderna för en styrutrustning för värmesystemet är ca 10 kr/m<sup>2</sup> ly.

# SAMORDNING -

## med andra behov av förbättringar

Man kan konstatera att de flesta av de ovan illustrerade förslagen till energibesparande åtgärder tycks resultera i endast marginella minskningar av energi-behovet. Det är därför knappast aktuellt att tillämpa dessa principer med enbart energivinsten som motiv. Detta utesluter dock inte att förslagen kan komma till utförande i praktiken. Åtgärdernas genomförbarhet måste bedömas då man står i begrepp att genomföra andra slags förbättringar i den befintliga bebyggelsen: det gäller att passa på och gripa tillfället när det erbjuds, även om effekten av en enskild åtgärd är liten.

I nedanstående sammanställning har vi därför sammanfört de tidigare redovisade förslagen med de andra behov av förbättringar som vi kunnat urskilja i de studerade områdena. Sammanställningen blir på så sätt ett första utkast till en minneslista över möjligheter till energibesparingar som bör uppmärksammas i samband med renoveringar och ombyggnader.

- = stor möjlighet till samordning
- = viss möjlighet till samordning
- = inget samband

	Förbättringar av miljö n omring husen	Utökad bostadsyta	Förändringar av lägen- heternas storlek och sammansättning	Utbyte av ytmaterial, förbättrad brandsäkerhet	Reparation av tak	fasad	fönster	balkonger	Bullerskydd	Installation av hiss
Förbättring av närklimat	●	●	-	-	-	○	-	○	●	○
Tillbyggnader	●	●	●	-	-	○	○	-	●	●
Inredning av vind	○	○	○	○	○	-	-	-	-	●
Vindfång vid entréer	●	-	-	-	-	-	○	-	○	●
Inbyggnad av portgångar	●	-	-	-	-	○	-	-	○	○
Fönsteravskärmningar	-	-	-	-	-	○	●	○	○	○
Igensättning av fönster	-	-	○	-	-	○	○	○	○	○
Förvärmning av tilluft under fasaden	-	-	-	○	○	●	○	-	-	○
Inglasning av fasad	-	○	○	○	-	●	-	●	-	-
Överglasning av gård	●	○	-	-	○	○	-	-	○	-
Solrum på vind	-	-	-	-	●	-	-	-	-	○
Solrum på marken	●	-	○	-	-	○	-	-	-	-
Aktiv solvärme - solfångare	○	-	-	-	●	●	-	-	-	-
Passivt solvärmestill- skott	-	-	-	○	-	-	●	●	-	○



## ÅTGÄRDERNA OCH BYGGNADSSTADGANS § 38

### Vad säger byggnadsstadgan?

Byggnadsstadgan behandlar bland annat en rad krav som ska uppfyllas då man bygger nytt eller bygger om. En del av de kraven handlar om utseendet. Enligt § 38, den s k "skönhetsparagrafen", skall en byggnads yttre utformas och färgsättas på lämpligt sätt i förhållande till stadsbilden, byggnaden och helheten. Särskild hänsyn skall tas till områden med värdefull miljö. Har en byggnad större värden från historisk, kulturhistorisk eller konstnärlig synpunkt får detta inte förvanskas.

Nu är ju inte skönhet det enda kravet. Byggnaden skall också enligt § 44 a utföras så att den möjliggör god energihushållning.

De idéer som skissats i denna bok visar att det är möjligt att åstadkomma energisnåla hus även i den befintliga bebyggelsen. Men då kommer också i många fall utseendet att förändras - i vissa fall mycket kraftigt. I vilken utsträckning kan man acceptera denna förändring? Hur skall man tolka den konflikt, som kan ligga mellan olika krav och önskemål under begränsade ekonomiska rammar?

### Får man förändra?

En stad är en process. Den förändras ständigt, byggs om, förnyas, förändras. Staden lever genom de människor som bor där, arbetar eller bara passerar. Upplevelsen av staden, husen, gatorna blir ett resultat av omedelbara intryck, associationer, ljud- och ljusintryck, minnen, förhoppningar. Människors känslor inför ett stadsrum kan vara mycket olika - inte minst beroende på vilka minnen man har av denna del av staden. En positiv association medför en positiv attityd. En känsla av igenkännande - här hör jag hemma - ger en trygghet.

På så sätt finns det en ständigt pågående motsättning mellan viljan att förnya staden, att anpassa den till nya funktioner, och viljan att bevara, att känna tryggheten i den historiska kontinuiteten.

Ger man sig in på att förändra måste därför stor hänsyn tas till det befintliga. Förändringarnas inverkan på helheten och på detaljerna måste noga studeras.

Men man får samtidigt inte vara så låst i det befintliga att man inte vågar förändra. Själva förändringen kan vara en smärtsam process, men ur den kan det komma något som är bättre. Det behöver inte vara givet att just det utseende, den utformning bebyggelsen fick vid tillblivelsen är den enda riktiga och som inte skall förändras. Arkitekten har i sitt arbete byggt på sin tids värdering, teknik och praxis. I dag har vi ofta helt andra uppfattningar och möjligheter.

Det bör därför vara tillåtet att ibland förändra ett hus utseende. Under förutsättning att det blir till något bättre. Annorlunda, med ett annat fasaduttryck, men med samma - eller varför inte bättre - konstnärliga känsla för form och färg. Här ligger nog en av de stora nackdelarna med den "plåtifiering" som skett de sista åren i samband med tilläggsisolering. Plåtfasaderna har inte bara förändrat husen, de har också förflackat uttrycket. Gamla utsmykningsdetaljer har försvunnit. Proportioner har förändrats. Skuggor, variation, liv, har ersatts med förenkling och förflackning.

Att använda nya material och nya fasadidéer kräver kunnighet och känsla för form och teknik. Förändring av en liten del påverkar helheten mer eller mindre - men den påverkar. En förändring kan dock ofta accepteras om den görs skickligt. Även en nyplåtfasad kan ibland accepteras om den görs på rätt sätt och med god anpassning till helheten.

Alltså!

Bedöm inte de idéer som finns i denna skrift med utgångspunkt från dåligt gjorda tilläggsisoleringar. Se dem i stället som en chans till att förbättra våra hus. Att ge den ett annorlunda - men fortfarande positivt - uttryck i fasaderna. Den förnyelse som sker i våra städer är en chans att förbättra både teknik och funktion, att göra en bättre och vackrare stad. Staden utvecklas, processen fortsätter. Nu gäller att göra energiåtgärderna till ett nytt och positivt element i stadsbygden.

När kan man acceptera förändringen?

I en arbetsrapport "Riktlinjer för fasadutformning" (Stadsbyggnadskontoret i Göteborg 1982) diskuteras vilka krav som skall ställas på utformningen av en tilläggsisolering. Bedömningen görs med BS § 38 som utgångspunkt. I rapporten delas stora delar av Göteborg in i tre klasser med olika krav på utformningen. Rapporten har kortfattat behandlats i inledningen.



Att säga något generellt om möjligheten att acceptera de illustrerade idéerna i bebyggelse av olika karaktär är egentligen omöjligt. Det blir i realiteten en fråga om husets speciella förutsättningar, omgivningen, kvaliteten i arkitekt- och byggnadsarbetena o s v som blir avgörande. Här nedan görs ändå ett försök att i grova drag placera in åtgärderna i bebyggelsen. Tabellen kan endast ge en grov bild, det blir sedan en bedömning från fall till fall.

Åtgärd	klass I	klass II	klass III	övr	beb	anm
Förbättring av närklimat	•	•	•	•		
Inredning av vind	o	•	•	•		
Vindfång vid entréer	o	o	•	•		1)
Inbyggnad av portgångar	o	•	•	•		
Fönsteravskärmningar	x	o	•	•		1)
Igensättning av fönster	x	x	o	o		
Förvärmning av tilluft i fasad	o	•	•	•		2)
Inglasning av fasad	x	x	o	o		3)
Överglasning av gård	x	o	o	o		4)
Solrum	o	o	•	•		1)
Solfångare	o	o	•	•		1)
Passivt solvärmestillskott	o	•	•	•		

x kan ej accepteras o kan möjligen accepteras • bör kunna accepteras

anm:

1. Bör kunna accepteras på gårdssidan i klass I- och II-områden.
2. Eftersom detta kräver ett nytt fasadskikt är åtgärden knappast aktuell i klass I-områden. På gårdssidan i klass I-områden förekommer dock ibland tilläggsisolering och då kan åtgärden accepteras.
3. En inglasning av balkonger på gårdssidan kan möjligen accepteras även i klass I- och II-områden.
4. Kan komma i konflikt med kraven i BS § 46.

Inte överraskande är det relativt få åtgärder som direkt kan accepteras i klass I- och II-områden. Har ett område placerats i dessa klasser har de särskilda kvaliteter eller är av kulturhistoriskt värde. Det är då naturligtvis av stor betydelse att dessa egenskaper inte förändras utan bevaras till kommande generationer. Vissa åtgärder som inte radikalt förändrar fasaduttryck kan dock accepteras. Fast - än en gång - det hör samman med den utformningsmässiga kvalitet som kan åstadkommas.

I den nyare bebyggelsen är det lättare att acceptera förändringar. Här är det i första hand fråga om att behålla ett helhetsgrepp på bebyggelsen. Förändringar kan accepteras men de måste smälta väl in i omgivningen. Bäst blir antagligen resultatet om åtgärder sker för ett helt område i ett svep och inte hus för hus. Detta är ofta genomförbart i nyare ytterstadsbebyggelse, eftersom det här ofta finns en förvaltare av ett större bostadsområde.

Möjligheterna att i det särskilda fallet genomföra en ombyggnad bör i ett tidigt skede diskuteras med byggnadsavdelningen på stadsbyggnadskontoret. Kontoret kan också ge vissa råd beträffande utformning av detaljer, konstruktioner etc.

### Slutsats

De skisserade idéerna är lättast att acceptera i våra ytterområden. Den stadsförnyelse som nu drar igång i 30-, 40- och 50-talsbebyggelsen och den upprustning som görs av miljonprogrammets hus från 60- och 70-talen ger stora möjligheter att samordna energibesparing och ombyggnad.

Vi har en unik chans att i samband med nödvändiga byggnadsåtgärder också förbättra husens energistatus. Det som visats i denna bok är några idéutkast till sådana åtgärder. Det krävs naturligtvis ytterligare arbete innan de kan förverkligas. Man behöver dels studera tekniken ytterligare, utveckla de byggnadstekniska och installationstekniska lösningarna, dels studera hur åtgärderna kan anpassas till ett aktuellt hus ur estetisk synpunkt. Det är först när man genomfört exempel som en verklig utvärdering kan ske. Då kan man mer exakt få reda på kostnader och energibesparing, se hur områdets karaktär förändrats och om idén verkligen var god.

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
820131-9 från Statens råd för byggnadsforskning  
till Göteborgs kommun, Stadsbyggnadskontoret,  
Göteborg.**

**R123: 1984**

**ISBN 91-540-4240-2**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6704123**

**Abonnemangsgrupp:  
W. Installationer**

**Distribution:  
Svensk Byggtjänst, Box 7853  
103 99 Stockholm**

**Cirka pris: 35 kr exkl moms**