

Ombyggnad till energibesparande system för radhus och flerfamiljshus



Riksbyggen fick i uppdrag av SWEBEX att göra förslag till åtgärder för ombyggnad och energibesparande system för två objekt belägna i Ealing i London. Uppdraget gällde att förutom val av åtgärder bedöma kostnader och hur finansieringen skulle kunna ske med avseende på brittiska förhållanden, men mot en bakgrund som vi är vana vid i Sverige.



Rune Blomquist
är avdelningschef
vid Riksbyggens
energisektion.



Ronny Bergens
är sektionschef vid
Riksbyggens energi-
sektion.

Genom den tekniska attachén i London fick vi efter kontakter med Ealing Borough Architectural Division tre objekt som förslag. Efter en första besiktning av objekten strök vi ett av dem och kvar står Village Park Estate, beläget i närheten av Gunnersbury Park, och Golf Links Estate, beläget i närheten av Dormers Wells.

Village Park Estate

Området är en blandning av parhus och radhus i två våningar, figur 1. Husen är byggda i tegel och uppfördes under mellankrigsperioden. Många av husen är sålda eller på väg att bli sålda. Ealing Borough har en pågående plan som inkluderar viss renovering av byggnader. Avsikten är att sedan kunna sälja ut varje hus.

Vid besiktningstillfället var utomhustemperaturen 2,5°C, vindstyrkan 3–5 m/s och det förekom regnskurar. I hallen en trappa upp rådde en rumstemperatur av 10,8°C med en relativ fuktighet av 74 %. I hörnet var den relativa fuktigheten 16 % i tapeten. I taket var relativa fuktigheten 24 %. Nere vid golv förekom mögel. Detta mögelangrepp beror på för hög fuktighet som orsakas av låg temperatur och dålig ventilation. De problem som mögel skapar är, utöver de synliga skadorna, risken för allergier hos människan.

Husen var byggda med enstens tegelväggar. Dessa var delvis putsade utvändigt. Vid om-



Figur 1

byggnaden lade man till en plastisolering med en tjocklek av 13 mm och en plaster board, tjocklek 13 mm. Man gjorde inga ordentliga tätningar i skarvar mellan fönsterkarm och vägg respektive mellan dörr och vägg. Den relativa fuktigheten i den nya karmen var 13 % på insidan.

En gammal karm som vi kunde mäta i samma hus visade på insidan 0 % fuktighet. På utsidan var det i den gamla karmen 28 % relativ fuktighet. De nya dörrar som sattes in var enkeldörrar. Skall tjockare isolering sättas in är ett skikt med högt diffusionstal nödvändigt på insidan. I annat fall erhålls fuktutfällning i väggen.

Förslag till åtgärder

Vi har tittat på planlösningarna i radhusen och parhusen. Det finns ingen anledning att förändra dessa utan vi bibehåller kök och vardagsrum i bottenvåningen. Dessutom finns det en toalett i bottenvåningen. Övervåningen med sina sovrum bibehålls i nuvarande omfattning liksom badrum som är placerat där uppe.

Byggnadstekniskt

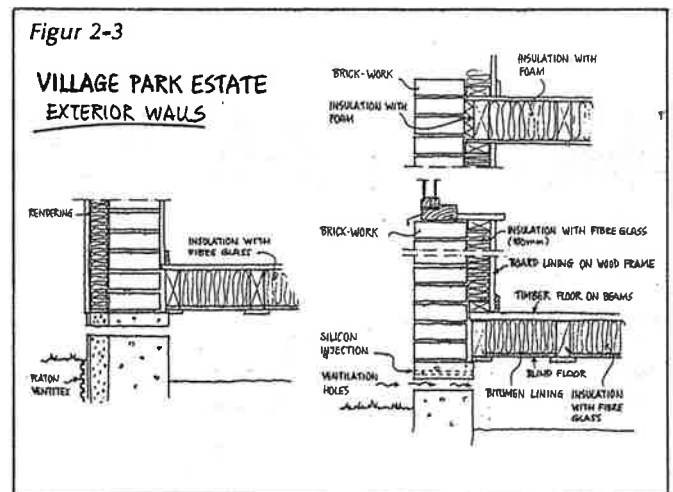
Väggarna är utvändigt antingen rent tegel eller tegel med puts ovanpå. I de fall man har puts utvändigt föreslår vi att man gör en utvändig tilläggsisolering om antingen 50 eller 100 mm. Den förses utvändigt med puts (figur

2). Bättre och billigare blir det om man placerar isoleringen på insidan, fortfarande 50–100 mm. Innanför den placerar vi en plastfolie och mot rummen en gipsskiva (figur 3). Plastfolien gör att man inte får någon kondensation i ytterväggen.

Vi byter ut hela inredningen i köket. Diskbänken placerar vi, efter önskemål från husmödrarna, vid det fönster som finns i köket. Vid sidan om den, i vinkel en bit upp, placerar vi spisen. Utefter ytterväggen har vi plats för kylskåp och frysenhet.

Fönstren byts ut helt och hållet. I vissa fall minskas deras yta något. Vi avser att sätta in tvåglasfönster. I samband med fönsterbyte och isoleringsåtgärder avser vi att utföra tätningar för att undvika drag genom gränsskikten mellan olika konstruktionsmaterial.

Figur 2-3





Figur 4

Tätningarna görs dels genom packning av isolermaterial i fogar, dels genom att fogmassa appliceras på insidan av väggkonstruktionen. De viktiga delarna här är skarvar mellan tegel och trämaterial, såsom fallet är vid dörrkarm och vägg samt vid fönsterkarm och vägg.

Installationer

Vatten- och avloppssystemet görs helt nytt. Ledningarna placeras inomhus för att undvika frostsprängning. De placeras dock så att det är möjligt att byta ut dem. Uppvärmningen sker med en gaseldad panna. Den placeras i vardagsrummet och förses med en del som ger en öppen låga mot vardagsrummet. Invid spisen placeras tank för uppvärmning av varmvatten.

Ledningar dras till radiatorer placerade under fönstren i samtliga rum. En liten pump ser till att rätt vattenmängd kommer ut i radiatorerna. En shuntventil styrd av en rumstermostat försedd med utegivare ger möjlighet att reglera temperaturen på radiatorerna. Varje radiator förses med termostatventil så att önskad temperatur erhålls i rummet.

Ventilation

I Sverige hade vi normalt installerat ett s k FTX-system för ventilation, d v s ett system för tilluft och frånluft, där man genom värmeåterföring från frånluft till tilluft får en värmeåter-

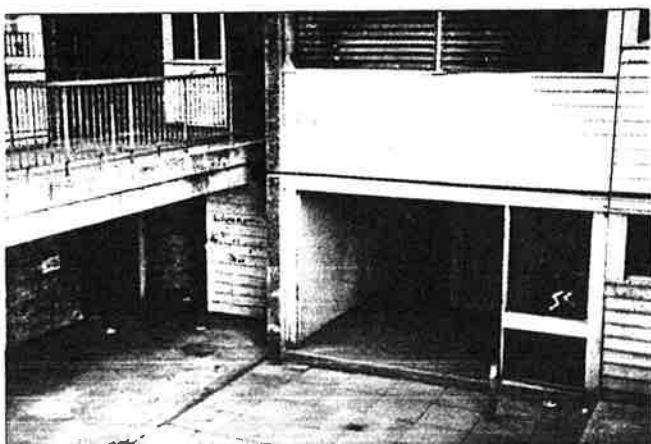
vinning. Det innebär att man då för varje lägenhet skulle installera ett system med t ex Mini Master – ett enhetsaggregat med värmeåtervinning, där frånluftens värme överförs till tilluften i en värmeväxlare.

Golf Links Estate

Området är beläget i Southall, Ealing. Det består av 282 lägenheter. Husen är från två våningar upp till sex våningar. De hus som har en öst/västlig sträckning är uppförda som loftgångshus, medan hus i huvudsakligen nord/sydlig riktning är korridorhus med en korridor i mitten på varannan våning. I några hus är lägenheterna i bottenvåningarna utförda i ett plan. För övrigt omfattar lägenheterna två plan. Husen är byggda efter andra världskriget. De är uppförda i förtillverkad betong (enligt system Jaspersen) i 12 m längd. Husen har platta tak, figur 4.

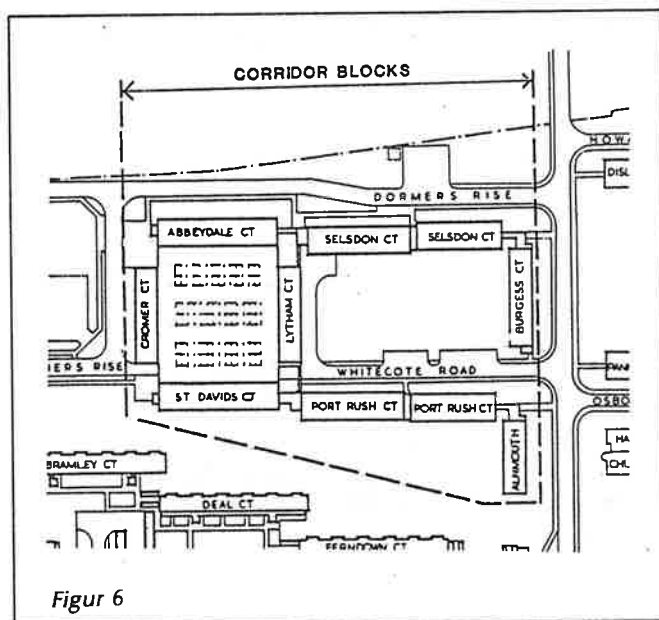
I området finns två stora gårdar – den ena försedd med gräsmatta och med visst utrymme för parkering. Den andra är överdelen på ett garage. Det ger ett ganska hårt intryck och är inte någon vänlig miljö för boende. Ett hus har gångbryggor över en körgata ifrån den överbyggda gården in till lägenheterna. Under dessa lägenheter ligger garage. Dessa var till stor del skräpkammare.

Trapphusen var försedda med hissar och sopnedkast och byggda mellan de enskilda husen och vid ändarna av dessa. Dörrar till



Figur 5

trapphusen saknades, figur 5. Vissa delar av väggarna var sönderslagna och endast någon enstaka hiss fungerade. Nuvarande situationsplan framgår av figur 6.



Figur 6

Vid besiktningstillfället rådde en temperatur mellan 5 och 8°C. Vindstyrkan varierade mellan 2 och 6 m/s och vindriktningen var huvudsakligen nordlig. Ca 60 % relativ fuktighet rådde ute.

Vi hade möjlighet att komma in i tre lägenheter. En av dessa var lägenhet nr 5 i Lytham Court, första våningen ovanför garaget. Denna var renoverad och försedd med centralvärme för lägenheten med en gaseldad panna i köket. Varje rum i lägenheten var försedd med radiator. Temperaturen som uppmättes i denna lägenhet var: kök 18,4°C, hall 19,6°C, vardagsrum 21,2°C. Termostaten för värmesystemet var placerad i vardagsrummet vid entrédörren och ställd på 21,5°C. Den relativa fuktigheten var i köket 48 % och i vardagsrummet 52,2 %.

Denna lägenhet används för närvarande som kontor för de mannar som har hand om ombyggnaden av området. De andra två lägenheterna stod obebodda och var därför praktiskt taget uppvärmda.

I lägenhet nr 37 belägen på våning 3 och 4 i Port Rush Court gjordes följande uppmätningar.

Vardagsrum: luftläckage på en sträcka av ca 1,5 m i fönster, lufthastighet 0,5–1 m/s. Det noterades också att ett fönsterbeslag var trasigt. Det andra fönstret hade en läckagelängd av ca 1 m med en hastighet av i genomsnitt 0,5 m/s. Karmarna var utförda av trä, varför en fuktighetsmätning som gjordes visade för nedre partiet en fuktighet mellan 21 och 98 % och för överkarmen ca 12 %. Temperaturen i rummen var vid besiktningstillfället 14°C.

I köket uppmättes en rumstemperatur av 14,2°C. I fönsterkarmarna uppmättes en fuktighet av 23–28 % i den undre delen och 12 % i den övre delen. Inget läckage konstaterades mellan karm och vägg. Ett fönsterbeslag var trasigt. Läckage ca 2 m längd mellan fönsterbåge och karm. I köket fanns schakt för gasledning och där uppmättes en luftström med ca 1 m/s hastighet.

Uppvärmningssystemet var district heating (block central) med värmeväxlaren placerad mellan kök och vardagsrum. Tilluften till köket hade en temperatur av 27°C. Tilluftsöppning 15x20 cm, lufthastigheten uppmättes till 0,8 m/s.

I sovrum en trappa upp var temperaturen 15,7°C och den relativa fuktigheten uppmättes till 47,3 %. Rummet var försedd med fönster med metallbågar vilka fått en kraftig flagning av målningen. Rummet var inte försedd med någon tilluftsöppning. Drag mellan karm och vägg låg på 0,1–0,3 m/s och mellan båge och karm mellan 0,2 och 0,3 m/s.

Den tredje lägenheten var nr 5 i S:t Davids Court. Det var en enrumslägenhet. Tillträde till lägenheten skedde genom en gångbrygga över gatan. Under lägenheten var garageplatser belägna. Lägenheten var försedd med district heating och hade en värmeväxlare för uppvärmning av varmvatten och en värmeväxlare för uppvärmning av luft.

Temperaturen i vardagsrummet var 16,9°C och i köket 16,3°. Temperaturen på fönstrens inneryta var 13,4°C. Temperaturen på väggen i vardagsrummet var i genomsnitt 15,3°C och i köket 14,1°C. I vardagsrummet uppmättes en relativ fuktighet av 53,4 %. Skador efter fukt noterades i takvinkeln.

För att undersöka de nuvarande väggarnas

beskaffenhet i Golf Links har vi gjort en undersökning med AGAs infraröd-kamera. Vid undersökningstillfället hade vi tyvärr för låg temperaturdifferens för att med säkerhet kunna fastställa typen av problem med väggkonstruktion. Dessutom brukar vi i Sverige sätta väggkonstruktionen under ett undertryck på så sätt att man uppnår 50 Pa i tryckdifferens över väggen.

Denna metod finns ej i Storbritannien. Undersökningen visade att ytterligare besiktning behövde göras.

För att komplettera vår undersökning gav vi i uppdrag åt firman Baxter, Payne & Lepper att göra vissa kompletterande undersökningar. Deras besiktningsman bistod oss bl a med inspektion inne i väggar.

Han konstaterade brister i den utförda isoleringen och att allt stål var i god kondition. Inga rostangrepp konstaterades.

Förslag till åtgärder

Vi föreslår att ganska omfattande åtgärder vidtas för att förbättra områdets status. Korridorhusen görs om så att de omfattar högst fyra våningar. Det innebär att de våningar som tas bort läggs ut på de stora ytorna mellan

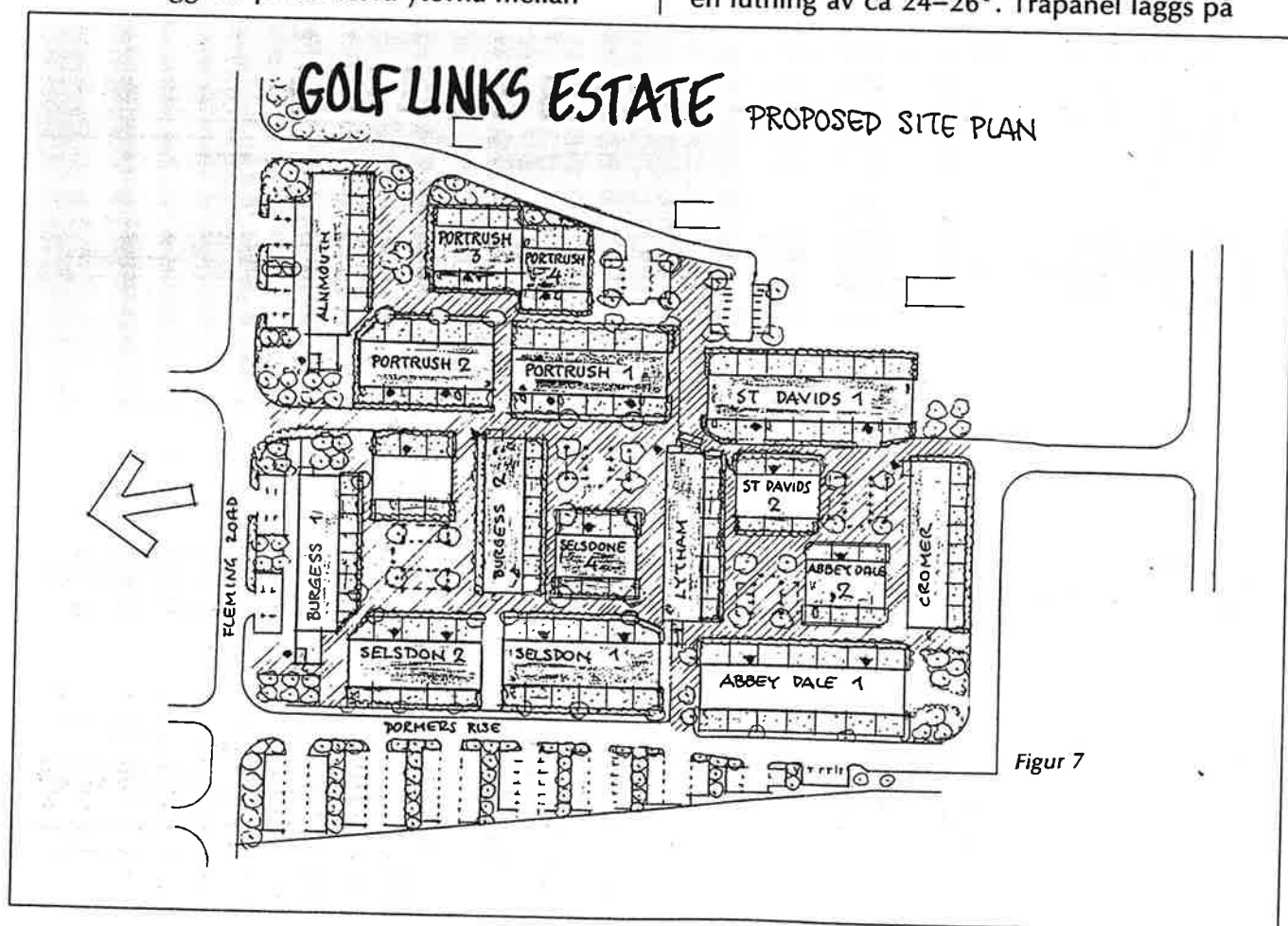
husen och väster respektive öster om husen som figur 7 visar. På det sättet delar vi området i smärre delar som gör det trevligare för de boende.

Det befintliga parkeringsdäcket bygger vi ut så att det ansluter till huset. På så sätt skapas en gemensam gård som ger möjlighet att ha gårdar framför husen. Plats för parkering under huset utförs på så sätt att samtliga väggar slås bort och enbart bärande pelare finns kvar.

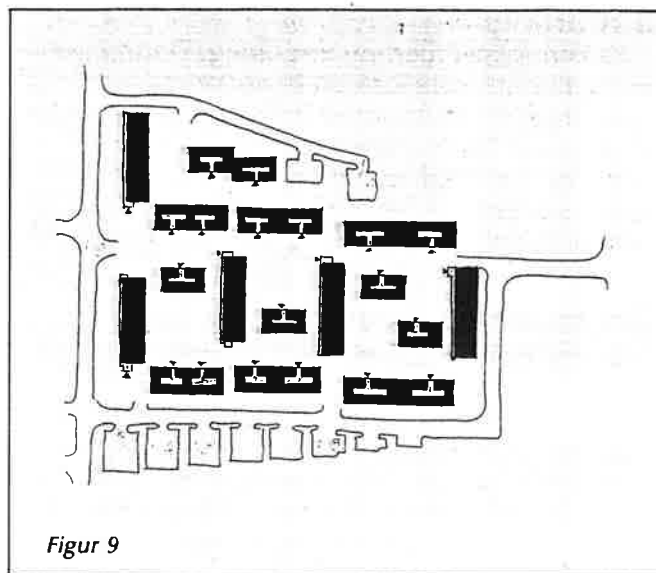
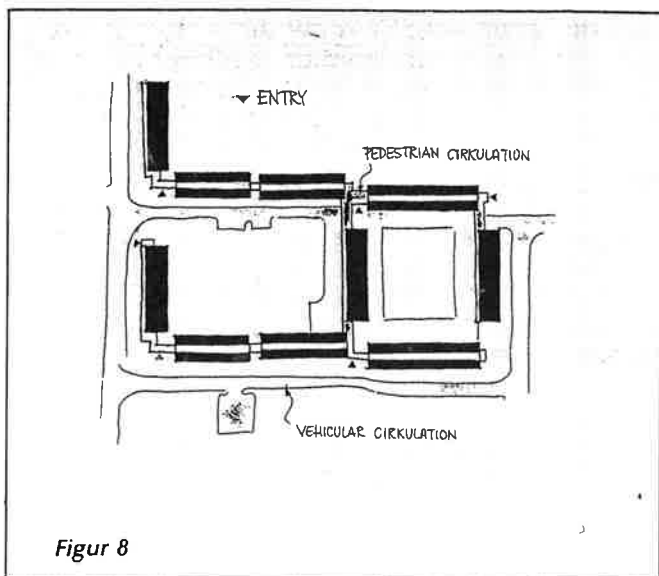
Korridorhusen, figur 8, görs om så att trapphusen flyttas in i husen och varje trapphus omfattar i ett plan sju lägenheter, figur 9. Större delen av korridorerna tas bort så att varje hus har lämpligt avstånd från dörr till trappa med avseende på brandskydd. En hiss installeras vid varje trapphus.

De lägenheter som har bottenplanen vid mark förses med trädgård framför huset. Trädgården sträcker sig ca en meter ut ifrån respektive hus. För de våningar som inte har någon plan mot markplanen utan ligger högre upp i husen, installeras balkonger för att ge möjlighet till uterum.

De platta taken rivs. För att skapa ett bättre tak byggs ett regelverk upp av trä. Taket ges en lutning av ca 24–26°. Träpanel läggs på



Figur 7



reglarna och på träpanelen underlagspapp. Takets ytterbeklädnad läggs upp på bärläkt och stödläkt. Ytterbeklädnaden består av betongpannor i lämplig färg. För att skydda väggen mot fuktpåslag vid eventuellt överflöde på rännorna dras takfoten ut ca 500 mm. Hängrännor och erforderlig mängd stuprör installeras.

Husens ytterväggar består idag av betongelement. Dessa är uppfästa i stommen och har invändigt en isolering av ca 20 mm. Innanför den sitter en träskiva som är 13 mm tjock. Vi tar bort de invändiga skivorna och isolerar med 100 + 50 mm. För att undvika kondensproblem i väggen installeras en plastfilm invändigt. Innanför den förser vi väggen med 13 mm gipsskiva. De svåråtkomliga delarna i väggen förser vi med fogsium, typ polyuretanskum, som sprutas in i väggen.

Vi byter ut hela fönsterpartierna. Hade det varit i Sverige hade vi normalt satt in treglas. I det här fallet installerar vi tvåglasfönster. Båge och karm utförs av trä. Detta material impregneras för att stå emot den röta som uppkommer. De enstaka fönster som finns åt norr förses med treglas.

För att få en intakt vägg förser vi övergångarna mellan olika material med tätningar. Detta görs med fogmassa på insidan för att undvika fukttransport i skarvarna. De känsliga punkter som vi därvid tätar är gränser mellan fönsterkarm och vägg respektive mellan yttervägg och innervägg samt mellan yttervägg och bjälklag.

Värme

I Sverige hade vi normalt installerat ett tvårörs radiatorsystem. Detta hade varit ge-

mensamt för hela huset och vi hade fått ett system med district heating. I Golf Links föreslår vi att ett sådant system installeras. Därvid sätter vi in radiatorer under varje fönster och vi har manuella radiatorventiler. Systemet utförs så att vi kan mäta värmeåtgången individuellt för varje lägenhet.

Den värme som vi erhåller via detta värmesystem ska ge en temperatur inomhus av ca 15°. På det sättet säkerställer vi husets fortbestånd vad gäller skydd mot fukt. Den värme som kommer via detta system ska lägenhetsinnehavaren inte kunna stänga av. Kostnaden för denna värme ingår i den fasta hyran som hyresgästen betalar.

För att komplettera uppvärmningen installeras en gaspanna som ger möjlighet att erhålla högre temperatur i lägenheten och också alstra erforderlig mängd varmvatten. Gasen betalar hyresgästen själv.

Ventilation

En lösning modell Sverige skulle omfatta ett FTX-system – tidigare nämnt under Village Park-projektet. Ett alternativ till FTX är att installera ett F-system, d v s fläktar installeras för frånluften. Fläktarna styrs dels genom att känna av fukten i rummet, dels genom att fläkten startas när utrymmet används och går en viss tid därefter. Det första alternativet till styrning är aktuellt för köken och de badrum som har fönster mot omvärlden. Alternativet med styrning via användaren är aktuellt i mörka badrum. När den boende kommer in i badrummet och tänder lampan ska fläkten starta och gå ca en 1/2 timme efter det att lampan har släckts.

Inredningar

Köken förses med ny inredning. Denna ger möjlighet att installera en kombinerad kyl-/svalenhet. Plats ska även finnas för installation av frysskåp. Badrummet utökas så att plats finns för att installera en tvättmaskin. Den tank som behövs för uppvärmning av varmvatten installeras under trappan.

Energikonsumtion

Energiförbrukningen har beräknats för de olika lägenheterna före och efter det att åtgärder har vidtagits. Den främsta orsaken till den höga energiförbrukningen är otätheter. Den ofrivilliga ventilationen har i vissa fall uppmätts till mer än 10 oms/h vid en tryckdifferens av 50 Pa. Förbrukningen framgår av följande tabell:

	Energiförbrukning kWh per år	lägenhet i mitten av huset
	taklägenhet	
I dag	11 600	6 800
Efter åtgärder	4 600	2 900
Besparing	7 000	3 900

Slutsats

Svenskt kunnande i vad gäller byggnader och bra installationer har utan tvekan en framtid i England. En del företag finns redan där. Vi anser att det finns plats för fler leverantörer och konsulter. De senare bör dock ha kontakt med ett engelskt företag eller utnyttja en engelsman med kännedom om marknaden.

Energianvändningen i ett engelskt sjukhus

Royal Shrewsbury Hospital, väster om Birmingham, jämförs med Löwenströmska sjukhuset norr om Stockholm.



Per Göransson
Per Göransson är avdelningschef för energi/systemteknik, K-konsult, Stockholm. Medförfattare är civilingenjör Björn Qvist, K-Konsult.

Tabell 1. Byggnadsteknisk utformning av det engelska sjukhusbeståndet.

Byggnadsperiod	Typ av byggnad användning	Väggar	Tak	Golv	Fönster	Procent av beståndet
Före 1870	verkstäder vårdbyggnader bostäder sjukhus	tegel	sadel tegel	träskjut- fönster	trä	3
1870-1919	sjukhus generellt psykvård	tegel	sadeltegel	träskjut- fönster	trä och betong	67
1919-1940	sjukhus (olika stor- lekar) tillbyggnader	tegel luftspalt i vägg	huvudsakligen platt	metall	betong	10
1940-1946	barack	tegel trä betong	huvudsakligen platt	trä och metall	-	10
efter 1946	sjukhus och tillbyggnader	tegel	platt	metall	betong	} 10
efter 1946	lättbetongelement volymelement	panel prefab panel	platt	trä	betong	