

RAPPORT



Förstudie - Energieffektivisering och bevarande av modernismens flerbostadshus (1940-1960)

2008-11-07

Åke Blomsterberg, Energi och ByggnadsDesign,

Mats Edström, Bebyggelsevård,

Institutionen för Arkitektur och Byggd Miljö, Lunds Tekniska Högskola

Innehållsförteckning

1. Inledning	4
2. Teknisk beskrivning	5
3. Energianvändning	9
4. Lagar och direktiv vid ändring av byggnad	10
4.1 Allmänna krav vid ändring av byggnad	10
4.2 Tekniska egenskapskrav	12
5. Bevarandevärden	14
6. Kulturhistorisk status	16
7. Tekniska lösningar för energieffektivisering	18
8. Genomförda renoveringar	20
9. Renoveringspotential	39
10. Energisparpotential	42
11. Kostnader för energieffektivisering	45
12. Slutsatser	48
13. Förslag till forskningsprojekt	50
Referenser	50
Bilaga 1 Förteckning från HSB Malmö över flerbostadshus byggda 1940-1960	51
Bilaga 2 Förteckning från MKB Malmö över flerbostadshus byggda 1940-1960	54

1. Inledning

Det övergripande målet för denna förstudie är att ta fram en state-of-the-art av vad som hittills har gjorts vid återrenoveringar i modernismens (1945-1960) bestånd av kulturhistoriskt värdefulla byggnader (flerbostadshus) när det gäller energibesparande åtgärder resp. energieffektiviseringar, samt vilken potential som kan finnas för fortsatta energibesparande åtgärder utan att någon yttre åverkan behöver göras på byggnaden. Förstudien är tänkt att utgöra underlag för fortsatt forsknings- och utredningsarbete.

Modernismen inom arkitekturen har sitt ursprung i kritiken mot den klassiska arkitekturen, förmedlat genom beaux-art traditionen. Under 1920-talet radikaliserades byggnadsuttrycket genom avståndstagandet från dekor och genom inspiration från konstens kubism, saklighet och abstraktion. Ett mål var att "bygga för massorna".

Den stora internationella spridningen av modernismen skedde efter andra världskriget, då rörelsen till stor del kom att dominera arkitekturen. Samtidigt hade stilyttringarna ändrats och fick till exempel uttryck genom mer grova former i form av *beton brut*-arkitektur och brutalismens obehandlade fasadmaterial å ena sidan och arkitekturens lätta, ofta uppglasade konstruktioner å andra. På 1960- och 70-talen kom modernismen att kritiserats hårt av den postmodernistiska rörelsen, som ville återgå till mer klassiska ideal, och som kom att ta över en större del av arkitekturscenen, särskilt i USA. Huruvida modernismen är död eller inte är omdebatterat, men under 1990-talet uppkom begrepp som nyfunktionalism och supermodernism (eller nymodernism), som dragit inspiration från modernismen. Även inriktningar som dekonstruktivism och kritisk regionalism vilar i grunden på en modernistisk bas.

Modernismen präglas av intresset för nuet och den moderna tekniken, geometrisk renodling och ordning där konstruktion, funktion och produktion betonas. I efterkrigstidens svenska bostadsarkitektur odlas en mera variationsrik arkitektur med trevnadsvärden uttryckt i rikare form och materialverkan. När produktionen under 1950-talets slut och 60-talets början stimuleras reduceras arkitekturens variation genom ökad användning av prefabricerade tillverkningsteknik, och av moderna strömningar som international style och brutalism.

En stor del av modernismens flerbostadshus är byggda efter 1945 och före 1960. Av totala antalet befintliga lägenheter eller totalarean i flerbostadshus är ¼ byggda under tidsperioden 1941 och 1960. De svarar även för ca 26 % av energianvändningen för uppvärmning i alla svenska flerbostadshus (7,3 TWh av 27,9 TWh) (SCB 2007).

Givetvis finns det även andra typer av byggnader från denna tidsperiod t.ex. kontor. Av totala arean i kontorsbyggnader är ca 11 % byggda under tidsperioden 1941-1960. De svarar för ca 10 % av värmeanvändningen i alla kontorsbyggnader (0,4 TWh av 4,1 TWh) (SCB 2007c).

Flerbostadshusen är en mer enhetlig grupp, där mycket återstår att göra på energiområdet. Flerbostadshusen svarar även för en större energianvändning för uppvärmning. En viktig post saknas i denna jämförelse, nämligen fastighets- och hyresgästelanvändning. Kontor har vanligen en förhållandevis stor elanvändning. Säkra uppgifter om elanvändningen för olika tidsperioder saknas dock, framförallt för kontor.

Miljonprogramshusen (1960 – 1975) är en annan stor grupp av flerbostadshus. I dessa hus infördes prefabricerad tillverkningsteknik, som på 70-talet innebar elementbyggda hus. Miljonprogramshusen har redan undersökts i många studier med avseende på åt-

gärder för energieffektiviseringsåtgärder, medan färre studier har gjorts av flerbostadshusen byggda 1945-1960

Mats Edström Bebyggelsevård har ansvarat för avsnitten bevarandevärden och kulturhistorisk status, samt därtill hörande slutsatser. Öriga kapitel har Åke Blomsterberg ansvarat för.

Uppgifter från HSB Malmö har i huvudsak erhållits från Annika Nilsson och motsvarande för MKB från Egon Lange.

Rapporten har granskats av Maria Wall, Energi och ByggnadsDesign, Lunds Tekniska Högskola och Jenny Haryd, WSP Environmental.

2. Teknisk beskrivning

I Sverige finns totalt ca 2,4 miljoner lägenheter i flerbostadshus, vilket innebär 176 miljoner m² uppvärmd area (SCB 2007). Därutöver finns ca 4 miljoner m² bostadsarea som ingår i lokalbyggnader.

Modernismens flerbostadshus byggdes i huvudsak mellan 1945 och 1960. Antalet lägenheter byggda mellan 1941 och 1960 är 646 000 och utgör 27 % av flerbostadshusbeståndet (se tabell 2.1).

Tabell 2.1 Antal lägenheter efter byggår (SCB 2007).

Byggår	Antal lägenheter
-1940	382 000
1941-1960	646 000
1961-1970	591 000
1971-1980	296 000
1981-1990	210 000
1991-2000	140 000
2001-	45 000
Uppgift saknas	121 000
Totalt	2 431 000

Flertalet av modernismens hus är s.k. lamellhus (Björck 2002). Det finns två typer av lamellhus dels s.k. tjockhus och dels s.k. smalhus. Smalhusen dominerade under modernismen. Deras höjd och djup varierades. På 1940-talet stabiliserades djupmåttet i Stockholm till 10 – 11 m, i Göteborg till 8 – 9 m och i Malmö till ca 12 m. I Malmö och Göteborg accepterades fyra våningar utan hiss, i mellansverige tre. Husen har ofta sopnedkast. Under 40-talet byggdes husen antingen parallellt eller i rät vinkel mot varandra. Fasaderna är i tegel eller putsade i ljusa kulörer. Sadeltak med tegel täcker ofta husen.

Lamellhusen från 50-talet omgärdar större gårdar och är ofta sammanbyggda över hörn. Ofta är fasaderna putsade med en grov spritsputs. Lägenheterna kan vara genomgående, men ofta är det en blandning.

Lamellhusen kan vara tegel- eller gasbetonghus. I tegelhusen är ofta vindsbjälklaget av 16 cm armerad betong varpå ligger en fyllning av koksaska och ett lager överbetong. Fönsterna har ofta två lufter med kopplade inåtgående bågar. Fasaderna kan bestå av 1-stens modifierat tegel (lättegel eller högpöröst tegel) ev. med 5 cm träullsplatta på insidan. Lägenhetskiljande väggar och ytterväggar är bärande. Våningsbjälklag består av armerad betong ca 16 cm tjock. På plattan kan ligga kilade regler och fyllning av koksaska. Ovanpå ligger spontade golvbräder. Under badrummen kompletterades ofta betongplattan med en överbetong, membranisolering och som golv marmorplattor. Källarmuren är av armerad betong ca 25 cm putsad på utsidan ovan mark. Invändigt kan finnas en pågjuten träullsplatta som putsats. Källargolvet består av 10 cm slipad betong gjuten direkt på en uppfyllnad av grus.

Gasbetonghusen har lite annorlunda byggnadstekniska lösningar. Vindsbjälklaget av 14 cm armerad betong varpå ligger en fyllning av 15 cm kutterspån, pappmellanlägg och 10 cm koksaska. Vinden är ofta pga av takkonstruktionen inte inredd. Fönsterna har ofta två lufter med kopplade inåtgående bågar. Fasaderna kan bestå av murade lättbetongblock 25 x 25 x 50 cm. Lägenhetskiljande väggar och ytterväggar är bärande. Våningsbjälklag består av armerad betong ca 16 cm tjock. På plattan kan ligga kilade regler och fyllning av koksaska. Ovanpå ligger spontade golvbräder. Under badrummen kompletterades ofta betongplattan med en överbetong, membranisolering och som golv marmorplattor. Källarmuren är av armerad betong ca 23 cm.

Dessa flerbostadshus ventileras framförallt med självdrag, ca 90 % enligt en undersökning avrapporterad 1993 (se tabell 2.2 och 2.3). Omräknat till uppvärmd area motsvarar detta ca 37 miljoner m² eller 568 000 lägenheter (se tabell 2.4 och 2.5). En del av dessa flerbostadshus har förmodligen renoverats och därmed fått en uppgradering av ventilationssystemet till s.k. förstärkt självdrag. Användningen av mekanisk frånluftsventilation ökade under perioden 1945 – 1960 (Orestål 1996). Anledningen var att korta dragningar av ventilationskanaler och inga separat ventilationskanaler från varje lägenhet eftersträvades. Snabbare och rationellare byggande önskades. Detta resulterade i ökad användning av frånluftsventilation. Byggnormskravet på självdrag var att utsugskanaler från olika våningar eller olika lägenheter inte får förenas utan skall var för sig dras upp över byggnadens yttertak. I sovrum i flerbostadshus skall friskluftsintag finnas. Intaget skall vara reglerbart. Skafferi eller matskåp skall förses med friskluftsintag. Kök eller kokvrå skall förses med imkanal. Bad-, toalett- eller duschrum skall förses med utsugningskanal.

Vid mekanisk frånluftsventilation krävs att vissa luftmängder kan bortföras från bostadsrum, kök eller kokvrå, badrum, toaletterum, duschrum. Kraven på friskluftsintag är desamma som för självdrag.

Av det totala flerbostadshusbeståndet ventileras ca hälften med självdrag.

Tabell 2.2 Ventilationsystem i flerbostadshus i Sverige, % av uppvärmd area (ELIB 1993). Värdena för perioden efter 1989 är en kvalificerad gissning.

% av area enligt ELIB1993	Självdreg	F	FT
0-1940	76	22	2
1941-1960	88	10	2
1961-1975	38	58	4
1976-1989	6	54	40
1990-2000	0	80	20
2001-2006	0	70	30
0-2006	49	41	11

Tabell 2.3 Ventilationssystem i flerbostadshus i Stockholm, % (Engvall 2003)

%	Självdreg	F	FT	Hybridsystem
0-1930	74	20	3	3
1931-1960	61	38	1	0
1961-1975	7	71	20	2
1976-1984	0	36	64	0
1985-1990	0	76	21	3
0-1990	49	41	7	2

Tabell 2.4 Ventilationssystem i flerbostadshus i Sverige relaterat till miljoner m² uppvärmd yta (ELIB 1993 och SCB 2007). Värdena för perioden efter 1989 är en kvalificerad gissning.

milj. M ²	Självdraft	F	FT
0-1940	23,0	6,7	0,6
1941-1960	37,6	4,3	0,9
1961-1975	20,5	31,3	2,2
1976-1989	1,7	15,2	11,3
1990-2000	0,0	9,1	2,3
2001-2006	0,0	2,4	1,0
0-2006	82,8	69,0	18,2

Tabell 2.5 Ventilationssystem i flerbostadshus i Sverige, antal lägenheter (ELIB 1993 och SCB 2007). Värdena för perioden efter 1989 är en kvalificerad gissning.

Antal lgh, tusental	Självdraft	F	FT
0-1940	290,3	84,0	7,6
1941-1960	568,5	64,6	12,9
1961-1975	280,8	428,6	29,6
1976-1989	21,5	193,3	143,2
1990-2000	0,0	112,0	28,0
2001-2006	0,0	31,5	13,5
0-2006	1161,1	914,1	234,8

Sammanfattningsvis, så har modernismens flerbostadshus en värmeisoleringsnivå, som är låg jämfört med dagens flerbostadshus (se tabell 4.6). Många fasader behöver renoveras, framförallt de som är putsade. Ibland behöver fönster renoveras eller bytas. Ventilationssystemen är ofta självdragssystem, men ibland mekanisk frånluft. Värmeåtervinning på ventilationen förekommer ytterst sällan. De flesta husen är anslutna till fjärrvärme. Datoriserade styr- och övervakningssystem är ovanliga.

Tabell 2.6 Utmärkande drag för modernismens flerbostadshus.

Parameter	Utmärkande drag
Byggnadsår	1941-1960
Byggnadsteknik	Under tidsperioden 1941-1960 byggdes lamellhus med följande U-värden: fasad 0,54 W/m ² °C, fönster tvåglas (20 % treglas), vindsbjälklag 0,4 W/m ² °C (ELIB 1993)
Fasader	Ibland renoveringsbehov för t.ex. omputsning eller omfogning
Fönster	Behöver ibland renoveras eller bytas
Ventilationssystem	För tidsperioden 1941-1960 F-system (10 % av husen) eller självdrag (88 % av husen), mycket sällan värmeåtervinning
Uppvärmningssystem	För tidsperioden 1941-1960 vattenradiatorer (alla husen, ELIB 1993) med termostatventiler (73 % av antalet lägenheter) + fjärrvärme (79 % av antalet lägenheter). Pumpstopp (25 %).
Tappvarmvattensystem	För hela flerbostadshusbeståndet ackumulering av tappvarmvatten (70 %)
Driftövervakning	Ej optimal

3. Energianvändning

Den vanligaste värmekällan för uppvärmning av flerbostadshus är fjärrvärme. 76 % av den totala uppvärmda arean eller 54 % av det totala antalet lägenheter värmdes år 2006 med fjärrvärme (SCB 2007). Totalt används 27,9 TWh för uppvärmning av flerbostadshus, varav 24,2 TWh är fjärrvärme. I uppvärmningen ingår rumsuppvärmning och uppvärmning av tappvarmvatten.

För flerbostadshus byggde under perioden 1941-1960 värms 79 % av antalet lägenheter eller 79 % av den uppvärmda arean med fjärrvärme, 3 % med oljeeldning, 0,6 % med elvärme, 0,5 % med naturgas och 16,5 % med övriga uppvärmningssätt. Den sistnämnda kategorin omfattar bl.a. olika typer av värmepumpar, ved, flis, pellets. Av den med fjärrvärme uppvärmda arean är 36 % bostadsrättsföreningar och 35 % allmännyttiga. Av bostadsrättsföreningarna tillhör 54 % HSB och Riksbyggen.

Den genomsnittliga fjärrvärmeanvändningen för alla flerbostadshus med fjärrvärme är 156 kWh/(m²BOA,år) (år 2006, ej normalårskorrigerat) eller 163 (normalårskorrigerat)

kWh/(m²BOA,år). För flerbostadshus med byggår 1941-1960 är motsvarande värde 169 kWh/(m²BOA,år) resp. 177 kWh/(m²BOA,år). Oavsett uppvärmningssätt blir värdet 170 kWh/(m²BOA,år) (år 2006, ej normalårskorrigerat). Varmvattenuppvärmningen utgör i snitt 40 kWh/(m²BOA,år) av uppvärmningen (Pettersson 1995). Flerbostadshus byggda efter 2001 har en energianvändning för uppvärmning på ca 125 kWh/(m²BOA,år), oavsett uppvärmningssätt.

Parameter	Modernismen
Byggnadsår	1945-1960
Total energianvändning	Medelvärde för byggår 1941-1960 177 kWh/(m ² BOA,år) värme, samt hushållsel 25 kWh/(m ² BOA,år) (medel alla flerbostadshus, Boverket 2005) och fastighetsel 20 kWh/(m ² BOA,år) (Boverket 2006) dvs. totalt 222 kWh/(m ² BOA,år)

4. Lagar och direktiv vid ändring av byggnad

Dessa krav och direktiv gäller vid renovering och ombyggnad av byggnader.

4.1 Allmänna krav vid ändring av byggnad

Varsamhetskravet

(3 kap. 10-13 § PBL och 2 § BVL)

PBL Anger varsamhetskravet:

”Ändringar av en byggnad skall utföras varsamt så att byggnadens karaktärsdrag beaktas och dess byggnadstekniska, historiska, kulturhistoriska, miljömässiga och konstnärliga värden tas till vara.”

PBL anger inga tekniska egenskaper som en bostad skall uppfylla. Detta anges i BVL. Både PBL och BVL gäller vid ändring av byggnadsverk.

Varsamhetskravet kan inte tillämpas så att de tekniska egenskapskraven uppfylls. Varsamhetskravet påverkar dock sättet att genomföra åtgärderna. PBL anger även ett förvanskningsskrav:

”Byggnader, som är särskilt värdefulla från historisk, kultur- historisk, miljömässig eller konstnärlig synpunkt eller som ingår i ett bebyggelseområde av denna karaktär, får inte förvanskas.”

Boverket anger följande (Boverket, 2006):

” Kravet på varsamhet gäller även när hela områden rustas upp och de yttre åtgärderna dominerar. Det faktum att ett bostadsområde uppfattas som nedslitet bör i sig inte tas till intäkt för en sådan fullständig omvandling av området att dess tidigare identitet helt går förlorad”

Detta innebär att kommunen kan skicka bygglovsansökan på remiss till Stadsmuseet eller likartad antikvarisk instans. Omdöme från denna avgör inte om man får bygglov men i områden som anses ha historisk betydelse kommer denna instans utlåtande vara en viktig röst för bedömningen i Stadsbyggnadsnämnden.

Observera att PBL även omfattar varsamhetskrav för anläggningar, tomter, allmänna platser m.m.

Hänsyn till förutsättningar och ändringens omfattning

(14 och 17 § BVF)

Dessa två ovanstående paragrafer gör att egenskapskraven kan sänkas med hänsyn till ändringens omfattning och byggnadens förutsättningar. Detta gör att varje enskilt fall måste bedömas var för sig. Det är också möjligt att egenskapskrav sänks genom detaljplan.

Exempelvis kan kravet på hiss med tillräckliga mått för rullstol inte tillgodoses på grund av varsamhetskravet. I ett sådant fall anses således att varsamhetskravet gör att de tekniska egenskapskraven ej behöver uppfyllas till fullo.

Miljöanpassning och yttre utformning

(3 kap 1 § PBL)

Varsamhetskravet och förvanskningsskravet som anges i PBL gäller vid förändring av en byggnads yttre. PBL säger även:

”...Byggnader skall ha en yttre färg och form som är estetiskt tilltalande...”

Detta gäller även vid förändring.

Värdefulla bebyggelseområden och byggnader

(3 kap 12 § PBL)

Byggnadsverk eller områden som anses särskilt värda att bevara har förstärkt skydd, förvanskningsskravet, som gör att det i princip ej får förändras till sitt yttre.

För att ett byggnadsverk eller område skall anses som särskilt värdefull krävs det att värde är så stort att dess bevarande kan sägas utgöra ett verkligt allmänintresse.

Boverket ger följande exempel:

- byggnader som ger en god uppfattning om tidigare sociala villkor
- byggnader som har haft betydelse för utvecklingen ur arkitektonisk, historisk, kulturhistorisk eller teknisk synpunkt
- byggnader som värderas högt av en lokal opinion
- byggnader som ej enskilt är värdefulla men som blir det genom samhörighet i en grupp, ett kvarter, en fasadräcka eller liknande

Observera att förvanskningförbudet ej är likställt med ett förändringsförbud.

Följdkrav på byggnaden

(15 § BVF)

Följdåtgärder kan fordras om en ändring (ej tillbyggnad) medför en betydande förlängning av byggnadens brukstid eller stor förändring av användningen av byggnaden eller del av denna. Om ändring medför något av ovanstående skall de tekniska egenskaps-

kraven uppfyllas även i fråga om de delar av byggnaden som, utan att omfattas av ändringen, indirekt berörs av ändringen.

Sedvanliga underhållsåtgärder räknas ej som att de medför en betydande förlängning av brukstiden.

4.2 Tekniska egenskapskrav

Tekniska egenskapskrav ställs främst i BVL och BVF. Kraven är i princip desamma oavsett om det gäller nybyggnation eller ändringar av befintliga byggnader. Dessa krav tillämpas, enligt tidigare avsnitt, tillsammans med krav på varsamhet och förbud mot förvanskning.

Bärförmåga, stadga och beständighet

(2 § BVL och 3 § BVF)

Råd från Boverket (Boverket, 2006):

” För en konstruktion som genom ändring får väsentligt ökad last eller då annan ändring av den bärande konstruktionen behöver göras, bör en hållfasthetskontroll genomföras enligt BKR ”

Vid exempelvis ny fasadbeklädnad bedöms att bärande konstruktion ej utsätts för väsentligt ökad last. Ändras bärande konstruktion bedöms att det näst intill uteslutande måste göras hållfasthetskontroll enligt BKR. Ett alternativ, enligt BKR är dimensionering genom provning, vilket beskrivs i Boverkets handbok *dimensionering genom provning*.

Hygien, hälsa och miljö

(2 § första st. 3 BVL och 2, 3, 5, 8 och 10 § BVF)

Material och byggprodukter får inte påverka inomhusmiljö eller närmiljö negativt.

Boverket rekommenderar att asbest avlägsnas om det finns risk för spridning till inomhusluften. Byggnadsmaterial bör kontrolleras mot Kemikalieinspektionens PRIO-lista. Årsmedelvärde av radon måste kontrolleras, får ej överstiga 200 Bq/m³.

Gällande ventilation så ger Boverket följande råd (Boverket, 2006):

” Luftväxling enligt avsnitt 6:251 i BBR bör eftersträvas.[...] Nytt installationssystem bör installeras endast om befintligt ej kan kompletteras för att uppnå avsedd luftväxling. Befintliga kanalsystem som ej skall användas bör demonteras eller proppas ”

Beträffande transmissionsförluster genom klimatskalet, termisk komfort och värmeeffektbehov är kraven i BBR och rekommendationerna från Boverket så låga att de ej innebär problem att uppfylla.

Det är mycket möjligt att förbättrings krav kan ställas på anordningar för avfallshantering vid ändring av byggnad. Detta gäller även om utrymmet ej ligger i samma byggnad som byggnaden där ändringsarbete utförs.

Den 1 mars 2007 började *Förordning (2007:19) om PCB m.m.* gälla. Förordningen anger bland annat att ägare till byggnad som uppförts före 1970 skall se till att PCB-produkter avlägsnas senast den 30 juni 2011. För byggnader uppförda ≥ 1970 skall

PCB-produkter avlägsnas senast den 30 juni 2013. Om byggnad skall byggas om eller renoveras under de närmast följande åren efter det att PCB-produkten skulle ha avlägsnats får tillsynsmyndigheten medge att avlägsnandet sker i samband med ombyggnaden eller renoveringen.

Säkerhet vid användning och skydd mot buller

(2 § första st. 4-5 BVL, 6-7 § BVF och 21 § PBL)

Säkerhetskravet innebär säkerhetsanordningar, till exempel på tak, vid trappor och för barnsäkerhet. Krav kan ställas, avseende skydd mot buller, på förbättringar i samband med ändringsarbeten för klimatskalet.

Boverket ger följande råd gällande buller:

” För ändringar i sig och följdåtgärder bör eftersträvas den ljudnivå och ljudisolering som gäller vid nybyggnad enligt avsnitt 7 i BBR, det vill säga motsvarande klass C, [...]”

Energihushållning och värmeisolering

(2 § första st. 6 BVL samt 8 och 10 § BVF)

Beträffande energihushållning och värmeisolering skall kraven på nivåer i BBR uppfyllas. Uppfyller inte aktuell byggnad de nivåer som anges i BBR 9:2 och 9:3 ger Boverket rådet att en genomgång bör göras för att identifiera vilka åtgärder som kan vidtas för att minska byggnadens energianvändning. Dessa åtgärder skall vara förenliga med byggnadens byggnadstekniska, historiska, kulturhistoriska, miljömässiga och konstnärliga värden.

EU:s miljö- och energidirektiv

EU har under de senaste sex åren tagit fram ett antal EU-direktiv för att minska medlemsstaternas energianvändning, minska koldioxidutsläpp och minska primärenergianvändning. Ett exempel är Directive 2006/31/EC. Här redogörs för målet att vi ska minska den slutliga energianvändningen år 2016 med minst 9 procent jämfört den genomsnittliga slutliga energianvändningen för perioden 2001–2005.

Vi ska även minska användningen av primärenergi med 20 procent i förhållande till en beräknad, total primärenergianvändning år 2020 samt minska koldioxidutsläppen med minst 20% till år 2020 i genomsnitt för EU:s medlemsländer. I Sverige ska vi minska koldioxidutsläppen med 17% från 2005 till 2020. Därtill är målet att 20% av EU:s energianvändning (slutanvändning) år 2020 ska komma från förnybar energi. I Sverige ska andelen förnybar energi vara 49% år 2020.

EU vill att alla medlemsstater ska införa regler om energieffektivisering vid ombyggnad, något som inte finns i många medlemsstater idag. I Danmark, Tyskland och Frankrike, finns regler för energieffektivisering i samband med ombyggnad. Där definieras i vilka fall som minimikraven ska uppfyllas och vad de ska avse på en övergripande nivå eller i fråga om enskilda komponenter. I Danmark och Tyskland ställs i princip lika långtgående energieffektivitetskrav vid ombyggnad som vid nybyggnad!

Sammantaget kommer säkerligen bl.a. EU:s krav att innebära att vi behöver utveckla kunskap om hur vi ska energieffektivisera våra byggnader och samtidigt tillgodose bevarandevärden.

Tillgänglighet och lämplighet för avsett ändamål

(2 § första st. 7-8 BVL, 12, 14-15 § BVF samt 3 kap 10, 12 § PBL)

Ändringar bör uppfylla den nivå som anges i avsnitt 3 i BBR gällande tillgänglighet. Det skall även tas hänsyn till varsamhetskravet och förvanskingsförbudet i PBL.

Krav gällande lämplighet är krav som skall uppfyllas för att en byggnad skall anses som lämplig för avsedd användning. Vid ändringsarbeten kan det exempelvis bli aktuellt med att bredda vissa dörrar och utvidga eller anpassa badrum.

Hushållning med vatten och avfall samt underhåll

(2 § BVL och 13 § BVF)

Brister som bör registreras och åtgärdas är till exempel installationer med hög förbrukning, läckande ledningar i mark samt avsaknad av möjligheter att källsortera avfall.

Bestämmelserna om rivning i PBL syftar bland annat till att rivningsmaterial skall kunna återanvändas och återvinnas samt att farligt avfall skall kunna omhändertas.

En byggnads ägare har enligt BVL ansvaret för att underhålla byggnaden så att de betydande tekniska egenskaperna bevaras. Ägaren skall också se till att anordningar hålls i skick, för att tillgodose följande krav: säkerhet i händelse av brand, skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö, säkerhet vid användning, energihushållning och värmeisolering samt tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga. Därför bör det efter ändringsarbeten finnas instruktioner för drift, underhåll och skötsel samt en plan för regelbundet underhåll.

5. Bevarandevärden

Efterkrigstidens byggande i Sverige karaktäriseras av stora samhällsförändringar. Inflyttningen från landsbygden till staden var omfattande och fordrade nya urbanistiska idéer och -system.

En tidig förebild var Årsta söder om Stockholm som från 1939 till 50-talet utvecklades med flerbostadshus och centrumanläggning av Erik och Tore Ahlsén, Ernst Hawerman och Nils Friberg. Den sk ABC-staden utvecklade ett samhällsbyggande med Arbetsplatser, Bostäder och Centrum som ett medel att undvika sovstäder. Satellitstäder som Vellinge och Farsta byggdes väster om Stockholm. Andra exempel på idéutvecklingen är stjärnhusen i Gröndal, Stockholm, och Sala backar, Uppsala. Liknande avsikter finns för Baronbackarna och Rosta Örebro och i andra svenska städer. Tillsammans med folkhemsengagerade byggmästare (t ex Olle Engkvist (Stockholm), Erik Sigfrid Persson (Malmö) och Rune Almlöv (Göteborg)) med såväl stora som mera småskaliga grupphus- och radhusområden, skapades en bostadsbebyggelse som i tiden ansågs förebildlig. Internationellt byggfolk reste till Sverige för att se och lära.

De kulturhistoriska kvaliteterna i denna utveckling ligger såväl i de samhällsbyggnadsidéer som en stark statsmakt drev men också i den ömsinta och ambitiösa byggnadsutformning som kännetecknar periodens bostadsbebyggelse (se tabell 5.1). Fortfarande

under 1940- och 50-talet hade den storskaliga byggnadsindustrins förenklade lösningar ännu inte slagit igenom på bred front. Byggandet bedrevs fortfarande i hög grad som ett platsbygge med individuella, regionala tillämpningar.

Tabell 5.1 Bevarandevärden för 1950-talets flerbostadshus (Blomberg 2003).

Rubrik	Bevarandevärden
Allmänt	Ofta värderades god dagsljusbelysning och möjligheter till vädring med korsdrag högt. Planlösningarna är ofta bra. Lägenheterna är yteffektiva och ofta mycekt väl planerade, ljusa och lätta att möblera.
Fasader och tak	Fasaderna har ofta en stark tidskaraktär oavsett om de är utförda i tegel eller puts. Därför är det intressant att bevara fasadens karaktär, samt dess färgsättning och materialstruktur. En yttre tilläggsisolering riskerar påtagligt ändra fasadens utseende. Taken är en viktig del av husets tidskaraktär. Därför kan det vara intressant att material inte ändras, utan att de istället återanvänds och kompletteras.
Portar och entréer	Portar och entréer är viktiga delar av 50-talets bostadsarkitektur. Om underhållet av portarna försummas behöver de renoveras, slipa och lackeras om. Om renovering inte är möjligt kan den ursprungliga porten kopieras så långt som är möjligt. Armaturen bredvid porten kan behöva återskapas.
Källare	Inga bevarandevärden. Källaren kan ofta behövas moderniseras t.ex. reparation eller utbyte av träväggar i gamla förråd, förnyelse av tvättstugor.
Trapphus	Trapphusen är oftast luftiga och rymliga, med tillgång till dagsljus. Vid renovering och ommålning av trapphusens väggar och räcken bör femtiotalskaraktären bevaras. Armaturerna kan ersättas med lågenergiar-maturer med varm färgton. Lägenhetsdörrarna utsida bör i möjligaste mån bevaras. Åtgärder görs på insidan och vid byte till säkerhetsdörr väljs dörr med ytskikt som harmoniserar med ursprunglig dörr.
Badrum	Det kan vara av värde att bevara ursprungliga toalettstolar och/eller handfat, samt badkar, efter renovering. Alla tätskikt och ytskikt behöver ofta förnyas. Ny kakling kan göras till samma höjd, som ursprungligen, vilken ofta inte var ända upp till taket.
Kök	Skåpstommar och lådor och ibland skåpsidor är tillverkade av trä. Virkeskvaliteten och utförande är ofta överlägsna moderna kökssnickerier. Bristfällig är ofta frysförvaringen och belysningen över arbetsytor. Kökssnickerierna kan monteras ner och åter sättas upp utan större problem, i samband med att man byter bakomliggande avloppsstammar och vattenledningar.
Fönster	Fönster är vanligen ospröjsade tvåluftsfönster med kopplade tvåglasbågar. Karm och båge är i allmänhet av tätvuxet och noggrant torkat virke. Om inte fönstersnickerierna är allvarligt skadade, är det väl värt att renovera och återanvända.

Samtidigt präglades samhällsandan av framtidsoptimism och tro på nya material och tekniska lösning. Många av de använda materialen är dock gedigna, beprövade och hållbara material (Blomberg 2003). Denna framtidstro resulterade i att nya material och tekniklösningar prövades i byggandet, tekniklösningar som inte alla håller för vår tids krav på hållbarhet, förnyelsebarhet och energihushållning. Uppgraderingen som nu behövs för energieffektivitet handlar således i stor utsträckning om material- och teknikförbättringarnas likhet i förhållande till ursprungliga lösningar beträffande utformning.

Ett stort antal nya material introducerades som idag inte längre är tillgängliga vilket försvårar underhåll och förvaltning. Några material har visat sig vara hälsovådliga och därför försvunnit ur marknaden (t. ex. eternit, asbestcementtinklädnader, polyvinylacetatfärger). Bevarandefrågan för efterkrigstidens bebyggelsemassa är därmed mera komplicerad och komplex än vad som är giltigt för äldre kulturhistorisk bebyggelse. Materialautenticitet är svårare att upprätthålla liksom förmågan att förvalta material med begränsad livslängd. Detta gäller t ex för tidens plastmaterial (t.ex. emulsionsfärger, plastlack, bakelit) som introducerades i den moderna bebyggelsen och som bryts ner och får kort livslängd. Denna kunskap om principiella frågor i bebyggelsemassans förnyelse grundar sig dock på relativt ensidig Stockholmsfokuserad forskning samt enstaka rapporter och enskilda exempel i övriga landet. Rapporterna tar upp en del energiaspekter, men saknar utvecklad energiteknisk analys. En samlad kunskap om bebyggelsemassans förvaltning, energitekniska uppgradering och förbättring saknas dock.

I det konkreta arbetet med energieffektiviseringsinsatser kan materialaspekterna även ses som en fördel och möjlighet att uppgradera materialkvaliteter vid förnyelse. Så länge kraven på estetisk likhet kan tillgodoses och förnyelsen undviker förvanskande och förgrovande förändring kan utskiftning och förbättringar tillgodose ökade krav på energihushållning. Forskningen bör därför inriktas på att hitta estetiskt/arkitektoniska lösningar av principiell och individuell karaktär på sådan teknisk uppgradering.

6. Kulturhistorisk status

Byggnadsbestånden i efterkrigstidens flerbostadsbyggande är utan tvekan starkt underrepresenterade när det gäller skydd för kulturhistoriska värden. Bebyggelsemassan är omfattande och spelar en stor roll för den kulturhistoriska beskrivningen av samhällets utveckling under efterkrigstiden. Ändå är denna del av det svenska byggnadsbeståndet inte skyddat genom byggnadsminnesförordningen. Orsaken till detta torde delvis ligga i förvaltningsaspekter. Byggnaderna förvaltas av kommunala, allmännyttiga och privata förvaltare som inte ser en byggnadsminnesförklaring som en tillgång, snarare motsatsen, - ett hinder för framtida förvaltning. Byggnadsminnesförklaring förutsätter medgivande från ägaren. Ett annat skäl är att byggnadsminnesförklaringen så som den idag tillämpas inte anpassas för byggnadsminnesförklaring av större områden med likformig, tidstypisk bebyggelse från modern tid utan snarare fokuserar på äldre, unik och/eller arkitektoniskt högklassig bebyggelse.

En granskning av aktuella byggnadsminnen visar att endast en handfull byggnader av efterkrigstidens byggnader är byggnadsminnesförklarade. Granskningen av den aktuella bebyggelsemassan i Skåne län visar dock att det finns stora kulturhistoriska värden och att den skyddsform som kommer ifråga är skydd i plan genom q- och Q-märkning. Denna form kan tillämpas för att ge ett varaktigt skydd mot förändringar i volym, placering, grundutformning samt exteriör förvanskning. Skyddet är dock inte så starkt som byggnadsminnesförklaring. En byggnad som har ett kulturhistoriskt värde eller som

ingår i ett kulturhistoriskt värdefullt bebyggelseområde får förklaras för byggnadsminne. Länsstyrelser och Riksantikvarieämbetet handlägger dessa frågor. En byggnad eller en miljö kan även få ett skydd i kommunernas detaljplaner enligt PoB-lagen. Detta be-tecknas med q (Q) i planen.

Samlad information om bevarandevärden för bebyggelsemassans flerbostadshus sak-nas. Information samlas från enskilda rapporter och exempel.

För att precisera bevarandevärden och kulturhistoriska värden och status i den omfat-tande bebyggelsemiljö som flerbostadshus utgör har de objekt gåtts igenom som inom Skåne län som utgör de mest värdefulla exemplen (Förteckningen är baserad på den inventering som föregick tillkomsten av arbetet ”Arkitekturguide Skåne, 1900-talet” av Barup K mfl, se exempelförteckning nedan.).

Generellt skiljer sig bebyggelsemassans kulturhistoriska värden från samtida bygg-nadsminnesförklarade objekt genom att de inte präglas av pregnant, konstnärlig, arki-tektoniska formgivning utan snarare sparsamt, stillsamt och återhållet avvägda verk-ningsmedel. Byggnaderna har en likformighet och en fast, enkel grundstruktur i plane-ring och volymuppbyggnad. Karaktärsdrag är ofta områdesspecifika som likformiga, bearbetade entrépartier, detaljutformning av dörrar, fönster, fönsterbröstningar, entré-partier och takfötter. Den lågmäldhet och sparsamhet med uttrycksmedel som tillämpas utgör ofta bebyggelsemiljöns egenart. Syftet var att åstadkomma variation och intimi-tetsvärden i områdenas enkla grunduppbyggnad. Det är här som vi finner kärnan i det kulturhistoriska värde definierat som typiskt och representativt.

Värdena i detaljutformningen är lätta att spoliera genom okänsliga och oförsiktigt genomförda förnyelseinsatser. Forskningen bör därför syfta till att utveckla principiella och speciella lösningar för att åtgärda teknikuppgadering utan att reducera denna kul-turhistoriska egenart.

Bebyggelsemassan beskriver genom sina sammanhängande områden och som helhet den socialhistoriska samhällsutvecklingen och byggtekniska standard i tiden.

Förteckning över kulturhistoriska ”highlights” i den skånska bebyggelsemassan.

Kristianstad kommun, Bostadsområdet Lyckans höjd, av arkitekt Henning Orlando. Trevånings bostadsbebyggelse samt åtta våningars punkthus och centrumanläggning uppfört av bostadsbolaget AB Kristianstadsbyggen 1954. Bevarandevärden finns i framskjutande burspråk och putsdekor i röda tegelfasader.

Malmö kommun, Friluftsstaden, av Eric Sigfrid Persson och Sven-Ivar Ekstrad. Rad-husbebyggelse i två våningar med centrumanläggning uppfört av byggmästare Eric Sig-frid Persson 1944, 1948. Bevarandevärden finns i takfot och gavelutformning, enhetlig tegelmaterial och entrépartier.

Malmö kommun, Stjärnhusen med omnejd, av arkitekt Thorsten Roos uppförd efter stadsplan av Gunnar Lindman. Bevarandevärden finns i entrépartier, balkongutform-ning, mönstermurning och varierande fönsterstorlekar.

Arlöv kommun. Radhus vid Allégatan i Arlov av arkitekt Tage Möller och Byggnads-tekniska byrån vid Svenska Sockerfabriken AB. Bevarandevärden finns i enhetlig te-gelmaterial, proportionering, gavelutformning och vardagsrumsfönster och svängda balkongräcken.

Lunds kommun. Planetstaden av arkitekt Jörn Utzon och Ib Mögelvang. Uppförd efter idé-tävlingen ”Skånska hustyper” 1953 och färdigställda 1958. Bevarandevärden finns i enhetlig tegelutformning, murar, gavelutformning, indragna entrépartier och takfötter.

Lunds kommun Borgmästargården av Ingeborg Hammarskjöld-Reiz och Fred Forbat 1939-49. Bebyggelsen består av flerbostadshus och enbostadshus i tegel med sparsamma gavel- och takfotsutformning, entré- och fönsterpartier.

Landskrona kommun. Sandvången av arkitekterna Folke Hedérus och Erik Ivar Wihlborg omfattar 810 lägenheter i nio punkthus, två- och trevåningslängor samt centrumanläggning. Uppfört av Landskrona kommunala bostadsbolag 1951-1959. Bevarandevärden finns i det enhetliga gula tegelmaterialet, balkonger, takfötter, fönster- och entrépartier.

Helsingborgs kommun, Kvarteret Munken av arkitekt Erik Ivar Wihlborg. Området är uppfört av byggmästaren Wihlborg med sjuvånings punkthus och lamellhus i tre våningar av rött tegel. Bevarandevärden finns i gavelutformning, entrépartier med välvda skärmtak och glaspartier, balkonger med fint profilerad detaljering samt trapphus med vertikala fönsterband.

7. Tekniska lösningar för energieffektivisering

På marknaden finns redan idag tekniska lösningar för energieffektivisering för fönster, solskydd, tilläggsisolering av klimatskalet, ventilation och värmesystem (se tabell 7.1). Dessa lösningar är mer eller mindre anpassade till bevarandevärden för modernismens flerbostadshus.

Tabell 7.1 Energieffektiviseringsåtgärder och kort teknisk beskrivning.

Åtgärd	Kort beskrivning – exempel på tekniska lösningar
Tilläggsisolering av vindsbjälklag	Lösull eller mineralull.
Tilläggsisolering av fasad	Cellplast med ny puts på utsidan eller mineralull med fasadtegel.
Tätning av fönster	Nya tätningslister och ny drevning
Modernisering av värmedistributionsystemet	Byte till nya styrdon, värmeväxlare m.m.
Sänkning av varmvattentemperatur	Injustering till 60 °C
Stopp av cirkulationspump sommartid	Ny styrning
Tidsstyrning av varmvattencirkulationen	Ny styrning
Nattsänkning av värmen	Ny styrning
Installation av snålspolande toaletter och vattenarmaturer	
Byggnad av inglasningar, galler framförallt balkonger	
Installation av radiatortermostater	

Installation av frånluftsvärme-pump	Förutsätter mekanisk frånluft. Den återvunna värmen kan värma varmvatten och/eller användas för rumsuppvärmning
Driftoptimering - injustering av värme- och ventilationssystem	
Byte eller uppgradering till låg-energifönster (t.ex. U-värde < 1 W/m ² K)	Om befintliga kopplade tvåglasfönster är i gott skick, är det mest ekonomiska att göra en tilläggs-isolering. En metod är att skruva ihop bågarna, ta bort de befintliga och repiga glasen och i den nya falsen montera en ny isolerruta av lågenergityp. Alternativt monteras en isolerruta i den inre bågen. Ett tredje alternativ är att montera en tredje glasruta. Om befintliga fönster är i dåligt skick, karm och båge behöver bytas, då monteras ett helt nytt låg-energifönster. Det finns idag moderna lågenergifönster, som till utseendet liknar gamla fönster. Det finns moderna lågenergifönster, som kan monteras i den gamla karmen med bibehållet ljusinsläpp.
Byte till luftburen värme	Innebär dragning av tilluftskanaler och förbättring av självdragskanaler till frånluftskanaler, samt lägenhetsbaserade eller centrala fläcksaggregat med värme återvinning.
Installation av behovsstyrning av ventilation	Behovsstyrning av ventilation i bostäder baseras lämpligen på relativ luftfuktighet, CO ₂ , närvarofrånvaro och matos. Detta kan t.ex. lösas med hjälp av fuktstyrning och närvarostyrning av ventilationen. Den enklaste formen av behovsstyrning är årstidsanpassning av ventilationen.
Individuell energimätning (rumsuppvärmning)	Energimätare i varje lägenhet.
Individuell mätning av varmvatten	Energimätare i varje lägenhet.
Individuell mätning av kallvatten	
Eleffektivisering av ventilation	Byte av fläktar till moderna eleffektiva fläktar, lågt SFP-värde.
Eleffektivisering av trapphusbelysning	Byte till moderna eleffektiva armaturer med närvarostyrning.
Eleffektivisering av tvättstuga (framförallt byte av tvättmaskiner och torkutrustning)	Byte till moderna el- och vattensnåla tvättmaskiner, klass A.
Eleffektivisering av hushållsutrustning (framförallt byte av kyl/frys)	Byte till moderna elsnåla kyl/frys, klass A.
Ombyggnad av självdrag till hybridventilation	Innebär komplettering av självdragssystemet med fläkt med intelligent styrning.
Ombyggnad av självdrag till me-	Innebär dragning av tilluftskanaler och förbättring

kanisk från- och tilluftsventilation med värmeåtervinning	av självdragskanalerna till frånluftskanaler, samt lägenhetsbaserade eller centrala fläktsaggregat med värmeåtervinning.
Installation av takintegrerade solfångare (3 m ² /lägenhet) för tappvarmvatten	Takintegrerade solfångare installeras på taket. I varje hus med solfångare installeras en lagringstank i källaren i anslutning till undercentralen. Solvärmen används framförallt till att värma tappvarmvatten.
Installation av solceller	
Installation av datoriserat styr- och driftövervakningssystem	Innebär vanligen ett datoriserat styr- och övervakningssystem för värme- och ventilationssystemet.
IT-anpassning – ”intelligenta hus”	Kan innebära ett komplicerat datoriserat styr- och övervakningssystem.
Kompletteringslägenheter på taket	Kan vara intressant om taket behöver renoveras.

För att säkerställa och bibehålla en låg energianvändning och ett bra inneklimat krävs en effektiv förvaltning.

8. Genomförda renoveringar

Sedan 1995 har 308 000 lägenheter i flerbostadshus byggts om med statligt stöd dvs. i medeltal 24 000 per år (SCB 2008). En stor del av dessa lägenheter byggdes om i hus färdigställda 1941 – 1960, under 2007 var andelen ca 55 % av 24 000 lägenheter. Därutöver finns ett okänt antal flerbostadshus, som byggts om utan statligt stöd.

Ombyggnadsåtgärderna har kategoriserats i olika grupper. De vanligaste ombyggnadsåtgärderna är utbyte av vattenledningar, avloppsledningar, elledningar och hygienutrustning (se tabell 8.1). De flesta av dessa åtgärderna är ofta nödvändiga underhållsåtgärder.

Tabell 8.1 Ombyggnadsåtgärder i lägenheter i flerbostadshus, %, med statligt stöd (2004, 2005, 2006, 2007) under byggnadsperioden 1941 – 1960 (SCB 2005, SCB 2006, SCB 2007b, SCB 2008b).

Ombyggnadsåtgärder	2004	2005	2006	2007	Medelvärde
Alla lägenheter	13691	13513	11489	14649	13336
Hissinstallation	11	5	4	6	7
Grundförstärkning	0	0	0	0	0
Stomförstärkning	1	3	4	2	2
Utbyte av värmesystem	10	14	10	18	13
Utbyte av värmerör	24	22	34	28	27
Utbyte av vattenledningar	99	100	100	100	100
Utbyte av avloppsledningar	100	100	100	100	100
Utbyte av elledningar	82	73	80	90	82
Utbyte av ventilationssystem	63	45	59	34	50
Utbyte av hygienutrustning	86	93	89	83	88
Utbyte av köksutrustning	12	11	22	18	15

En studie genomförd 1993 i Stockholm visar att i 14 % av lägenheterna har ventilationssystemet bytts ut, i 12 % har värmesystemet bytts ut, i 12 % har fönsterna tätats, i 13 % har fönsterna bytts ut, i 4 % har fasaden tilläggsisolerats och i 7 % har vindsbjälklaget tilläggsisolerats (Engvall 2003). Dessa åtgärder genomfördes under en tioårsperiod. Andelen utbytta ventilationssystem är avsevärt lägre än för rikssnittet.

Några av åtgärderna påverkar energianvändningen och om de görs på rätt sätt, så kan de minska energianvändningen. Detta gäller framförallt utbyte av värmesystem, utbyte av värmerör, utbyte av elledningar, utbyte av ventilationssystem och utbyte av köksutrustning (se tabell 8.2).

Tabell 8.2 Ombyggnadsåtgärdernas inverkan på energianvändningen

Ombyggnadsåtgärder	Inverkan på energianvändningen.
Hissinstallation	Nyinstallation innebär ofta en ökning av elanvändningen, medan utbyte borde innebära en sänkning.
Grundförstärkning	
Stomförstärkning	
Utbyte av värmesystem	Kan innebära en sänkning av energianvändningen
Utbyte av värmerör	Kan innebära en sänkning av energianvändningen
Utbyte av vattenledningar	Kan innebära sänkt energianvändning för tappvarmvatten pga. minskad förbrukning av varmvatten
Utbyte av avloppsledningar	
Utbyte av elledningar	Kan innebära byte till effektiva belysningsarmaturer
Utbyte av ventilationssystem	Kan innebära en sänkning av energianvändningen
Utbyte av hygienutrustning	Kan innebära byte till snålspolande armaturer, som medför minskad varmvattenförbrukning.
Utbyte av köksutrustning	Innebära en sänkning av energianvändningen, om byte till eleffektiv kyl/ frys sker

Ett antal med LIP-bidrag genomförda renoveringar finns dokumenterade och uppföljda, varav fyra byggda under tidsperioden 1945-1960 (se tabell 8.3). Alla områden har fått fasaderna tilläggsisolerade. I övrigt har olika åtgärder genomförts.

Tabell 8.3 Genomförda energieffektiviseringsåtgärder i fyra områden med LIP-bidrag.

Åtgärder	Markbacken i Örebro, byggt 1958-1963, (Stenberg 2005, Vidén 2006)	Östlyckan i Alingsås, byggt 1959-1961, (Stenberg 2005)	Inspektoren i Kalmar, byggt 1955-1957 (Stenberg 2005, Vidén 2006)	Augustenborg i Malmö, 1948-1952 (Stenberg 2005)
Tilläggsisolering av vindsbjälklag		X		
Tilläggsisolering av fasad	X	X	X	X
Tätning av fönster				
Byte av glaspartier i entrédörr	X			
Modernisering av värmedistributionssystemet (nya styrdon värmeväxlare m.m.)				
Sänkning av varmvattentemperatur				
Stopp av cirkulationspump sommartid				
Tidsstyrning av varmvattencirkulationen				
Nattsänkning av värmen				
Installation av snålspolande toaletter och vattenarmaturer		X	X	
Byggande av inglasningar, gäller framförallt balkonger				
Installation av radiatortermostater				
Installation av frånluftsvarmepump				
Driftoptimering - injustering av värme- och ventilationssystem	?	X	?	X
Boendeinformation/kampanjer/samråd	X	?	?	X
Byte eller uppgradering till lågenergifönster (U-				

värde < 1 W/m ² K)				
Byte till luftburen värme				
Installation av behovs- styrning av ventilation				
Individuell energimät- ning värme	X			X
Individuell mätning av varmvatten	X			
Individuell mätning av kallvatten				
Eleffektivisering av ven- tilation	X	X		
Eleffektivisering av trapphusbelysning	X		X	
Eleffektivisering av tvättstuga	X		X	
Eleffektivisering av hus- hållsutrustning (framför- allt byte av kyl/frys)			X	
Ombyggnad av självdrag till hybridventilation				
Ombyggnad av självdrag till mekanisk från- och tillluftsventilation med värmeåtervinning				
Komplettering av fläkt- ventilation med värme- återvinning			X	
Installation av takinteg- rerade solfångare (3 m ² /lägenhet) för tapp- varmvatten			X (ett av hu- sen)	
Installation av solceller				
Installation av datorise- rat styr- och driftöver- vakningssystem	X			X
IT-anpassning – ”intelli- genta hus”				
Kompletteringslägenhe- ter på taket				

Energibesparingen för uppvärmning för de fyra områdena varierar mellan 5 och 25 % (se tabell 8.4). Att fastighetselanvändningen ökat beror framförallt på installation av hissar.

Tabell 8.4 Uppmätt årlig energibesparing, %, och energianvändning före och efter åtgärder, kWh/(m²BOA,år)

	Markbacken i Örebro, byggt 1958-1963	Östlyckan i Alingsås, byggt 1959-1961	Inspektoren i Kalmar, byggt 1955-1957 (Stenberg 2005, Vidén 2006)	Augustenborg i Malmö, 1948-1952 (Vidén 2006)
Fjärrvärmebesparing	- 17	- 19	- 25	- 5
Fjärrvärme, före och efter åtgärder	233 – 194	176 – 143	215 – 160	
Fastighetselsökning	+ 5	+ 13	+ 208	
Fastighetsel, före och efter åtgärder	26 – 18	16 – 18	12 – 37	

HSB Malmö har ca 115 bostadsrättsföreningar med 12 500 lägenheter med en total lägenhetsyta på 755 000 m², byggda under tidsperioden 1940-1960 (se bilaga 1). Uppgift om energianvändningen för 2007 finns för de flesta föreningarna. Däremot är det förordat med vissa svårigheter att ta fram uppgifter om genomförda energieffektiviseringsåtgärder. De flesta föreningarna har en underhållsplan, vilken dock inte innehåller uppgifter om energieffektiviseringsåtgärder. Åtgärder typ byte av fönster och fasadenovring redovisas, dock utan att ange om installation av energieffektiva fönster eller tilläggsisolering genomförts. Varje enskild förening kan kontaktas, som dock inte alltid har kännedom om någon energieffektivisering genomförts.

Enligt uppgift från HSB Malmö, så har i några fastigheter belysning i trapphus med närvaro och luxstyrning installerats. Vid fönsterbyte monteras vanligen fönster med energiglas. I några fall har utbyte av styrsystem med utökat antal mätpunkter för bla vatten och varmvattenförbrukning samt överordnat system installerats. I några fall har värmedistributionssystemet moderniserats t.ex. utbyte av alla viktiga komponenter såsom styrdon, värmeväxlare, ventiler. Datoriserade styr- och övervakningssystem har installerats i några fall. Det finns några föreningar, som genomfört tilläggsisolering av fasader. Nedan följer några exempel.

Bostadsrättsföreningen Ryttmästaren lät 2003 putsa om och tilläggsisolera fasaderna (se figur 8.1). Husen är byggda 1944. Fjärrvärmeanvändningen efter tilläggsisoleringen är ca 175 kWh/m²år (normalårskorrigerad). Fjärrvärmeanvändningen före tilläggsisoleringen var inte tillgänglig vid rapportskrivningen. Tilläggsisoleringen är 5 cm inkl. puts, vilket framgår av fönsterpartierna (se figur 8.2 – 8.3). Källarväggarna är dock inte tilläggsisolerade (se figur 8.4). Entrépartierna är inte original, utan är moderniserade (se figur 8.5). En stor del av taksprånget finns alltså kvar (se figur 8.6). Utseendet hos fasaderna och entrépartierna har ändrats något.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.1 Brf Ryttmästaren (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.2 Fönsterdörr, Brf Ryttmästaren (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.3 Fönster, Brf Ryttmästaren (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.4 Källarfönster, Brf Ryttmästaren (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.5 Entréparti, Brf Ryttmästaren (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.6 Brf Ryttmästaren (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad. Taksprånget finns fortfarande kvar till stor del.

Bostadsrättföreningen Huggaren lät 2006 putsa om och tilläggsisolera fasaderna (se figur 8.7 och 8.8). Husen är byggda 1946. Nya fönster installerades 1990. Fjärrvärmeanvändningen efter tilläggsisoleringen är ca $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{BOA}, \text{år})$ (normalårskorrigerad). Fjärrvärmeanvändningen före tilläggsisoleringen var ca $180 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{BOA}, \text{år})$

(normalårskorrigerad). Tilläggsisoleringen är ca 10 cm inkl. puts, vilket framgår av fönsterpartierna (se figur 8.9). Källarväggarna är dock inte tilläggsisolerade. Entrépartierna är inte original, utan är moderniserade (se figur 8.10). Taksprånget har nästan helt försvunnit (se figur 8.11). Utseendet hos fasaderna har ändrats något. Entrépartierna har fått en helt ny utformning.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.7 Brf Huggaren (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.8 Brf Huggaren (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.9 Fönsterparti, brf Huggaren (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.10 Helt nya entrépartier, brf Huggaren (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.11 Taksprång, brf Huggaren (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

MKB i Malmö har ca 75 fastigheter (flerbostadshus) med 8 400 lägenheter med en total lägenhetsyta på 513 000 m² och lokalyta på 57 000 m², byggda under tidsperioden 1940-1960 (se bilaga 2). Uppgift om energianvändningen finns sedan flera år för de flesta fastigheterna. Många fastigheter har inte egen fjärrvärmemätare, utan fjärrvärmemätaren täcker ett helt kvarter eller en grupp av hus. Ingen komplett sammanställning av genomförda energieffektiviseringsåtgärder finns. Det finns några fastigheter med tilläggsisolerad fasad, ofta inte heltäckande eller optimal, som är utförda i samband med fasadrenovering. I många fastigheter har fönsterbyte genomförts. I Persborg finns ROT-renoverade hus (nytt värmesystem, nya bra fönster, bra tilläggsisolering). Några hus har fått självdragsventilationen uppgraderad till behovsstyrd hybridventilation. Dock har i princip alla hus injusterade värme- och ventilationssystem. Detta ingår i det normala underhållsarbetet. Nedan följer några exempel på tilläggsisolerade fasader.

Fasaderna har putsats om och tilläggsisolerats på fastigheten Hösten 3 på Augustenborg (se figur 8.12). Husen är byggda 1950. Uppgift om fjärrvärmeanvändningen för huset saknas dvs. fjärrvärmeanvändningen mäts för hela kvarteret. Tilläggsisoleringen är 12 cm inkl. puts, vilket framgår av fönsterpartierna (se figur 8.13 – 8.14). Källarväggarna är också tilläggsisolerade (se figur 8.15). Entrépartierna är inte original, utan är delvis moderniserade (se figur 8.16). Taksprånget har nästan helt försvunnit (se figur 8.17). Utseendet hos fasaderna och entrépartierna har ändrats något.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.12 Fastigheten Hösten (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.13 Fönsterparti, fastigheten Hösten (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.14 Fönsterparti, fastigheten Hösten (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.15 Källarvägg, fastigheten Hösten (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.16 Delvis nya entrépartier, fastigheten Hösten (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.17 Taksprång, fastigheten Hösten (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Fasaderna har tilläggsisolerats och försetts med plåtfasad på en fastighet Hösten 3 på Augustenborg (se figur 8.18). Husen är byggda 1950. Källarväggarna är inte tilläggsisolerade (se figur 8.19). Tilläggsisoleringen är ca 6 cm, vilket framgår av fönsterpartierna (se figur 8.20). Tilläggsisolering och plåt bygger ca 9 cm. Utseendet hos fasaderna har ändrats.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.18 Fastigheten på Augustenborg (Malmö) efter tilläggsisolering och ny plåtfasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.19 Källarvägg, fastighet på Augustenborg (Malmö) efter tilläggsisolering och ny plåtfasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.20 Fönsterparti, fastighet på Augustenborg (Malmö) efter tilläggsisolering och ny plåtfasad.

I stadsdelen Persborg ROT-renoverades ett flertal flerbostadshus 1986. Husen är byggda 1955. ROT-renoveringen innebar bl.a. tilläggsisolering, installation av nytt värmesystem, uppgradering av fönster. Fasaderna har tilläggsisolerats och försetts med fasadtegel (se figur 8.21 och 8.23). Tilläggsisolering och tegel bygger 17 cm. Nya fönster har monterats i den yttre fasaden och de gamla fönstren behållits i den inre fasaden. Källarväggarna är tilläggsisolerade, vilket innebär att källarväggens tjocklek ökat totalt med 15 cm. Fjärrvärmeanvändningen efter ROT-renoveringen är ca 160 kWh/(m² uthyrningsbar yta,år) (normalårskorrigerad) och fastighetselanvändningen 21 kWh/(m² uthyrningsbar yta,år). Entrépartierna är inte original, utan är helt nya (se figur 8.22). Källarväggarna är också tilläggsisolerade (se figur 8.24). Taksprånget har nästan helt försvunnit (se figur 8.25). Vad beträffar fasaderna, så ser husen ut som nya hus. Uppenbarligen har ingen större hänsyn tagits till kulturhistoriskt bevarande.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.21 Fastighet på Persborg (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.22 Helt nya entrépartier, fastighet på Persborg (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.23 Fönsterparti, fastighet på Persborg (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.24 Källarväggsparti, fastighet på Persborg (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Foto: Åke Blomsterberg



Figur 8.25 Taksprång, fastighet på Persborg (Malmö) efter tilläggsisolering av fasad.

Många tilläggsisoleringar av fasader har förmodligen inte haft som primärt syfte att spara energi. Samma förhållande torde gälla många fönsterbyten. Resultatet är därför ofta en måttlig energibesparing. Många renoveringar har varit en del av underhållsarbete, men skulle kunna ha resulterat i en större energibesparing, om tillfället att energieffektivisera hade utnyttjats.

9. Renoveringspotential

De flesta av de tidigare nämnda åtgärderna är tänkbar för flerbostadshus från tidsperioden 1945 – 1960. Flertalet av åtgärderna innebär inga problem med avseende på bevarandevärden (se tabell 9.1). Några av åtgärderna kan i hög grad påverka utseendet t.ex. tilläggsisolering av fasad, inglasning av balkonger, uppgradering och byte av fönster, modernisering av ventilationssystemet. Flera åtgärder, om det inte utförs korrekt, kan medföra risk för fuktskador, för låg ventilation, försämrat inneklimat eller försumbar energibesparing.

Tabell 9.1 Energieffektiviseringsåtgärder och bevarandevärden, samt kommentarer.

Åtgärd	Bevarandevärden	Kommentar
Tilläggsisolering av vindsbjälklag	Vanligen ingen påverkan	Risk för fuktskador på vinden, om inte vindsbjälklaget tätas mot läckande rumsluft och/eller ventilationen av vindsutrymmet

		säkerställs vid behov.
Tilläggsisolering av fasad	Kan ändra utseendet. Yttre tilläggsisolering av tegelfasad innebär lämpligen att nytt fasadtegel monteras. För lättbetongfasad läggs ny puts. Kvarstår gör dock det faktum att fönsternischerna blir djupare om inte fönstren monteras om längre ut i fasad.	Risk för fuktskador, om inte utförandet är korrekt. Invändig tilläggsisolering innebär större risk, förutom att energibesparingen blir lägre pga. avbrott i värmeisoleringen där innervägg och mellanbjälklag möter ytterväggen.
Tätning av fönster	Ingen påverkan	Kan resultera i för låg ventilation, om t.ex. ventilationssystemet är av självdragstyp och utluftsdon saknas.
Modernisering av värmedistributionssystemet (nya styrdon, värmeväxlare m.m.)	Ingen påverkan	Måste följas av noggrann injustering för att resultera i energibesparing och ett bra inneklimat.
Sänkning av varmvattentemperatur	Ingen påverkan	Bör inte sänkas under ca 60 °C, för att undvika problem med legionella.
Stopp av cirkulationspump sommartid	Ingen påverkan	
Tidsstyrning av varmvattencirkulationen	Ingen påverkan	
Nattsänkning av värmen	Ingen påverkan	
Installation av snålspolande toaletter och vattenarmaturer	Liten påverkan	
Byggnad av inglasningar, gäller framförallt balkonger	Påverkar utseendet.	
Installation av radiatortermostater	Ingen påverkan	
Installation av frånluftsvärmepump	Ingen påverkan	
Driftoptimering - injustering av värme- och ventilationssystem	Ingen påverkan	Göres lämpligen efter det att övriga energieffektiviseringsåtgärder genomförts.
Byte eller uppgradering till lågenergifönster (U-värde < 1 W/m ² K)	Kan påverka utseendet. Ett alternativ är att byta ett glas eller sätta ett tredje glas på insidan.	Kan resultera i ofarlig kondens på utsidan, efter nätter med stor utstrålning mot natthimlen.
Byte till luftburen värme	Kan påverka utseendet, nya ventilationskanaler och -don, samt huvar på taket. Radiatorer tas ofta bort.	För att klara termisk komfort, bör denna åtgärd kopplas till förbättrad värmeisolering av fasaden, framförallt förbättrade fönster.

Installation av behovsstyrning av ventilation	Liten påverkan	
Individuell energimätning (rums-uppvärmning)	Ingen påverkan	Ger ingen större energibesparing i ett hus med ett väl injusterat värmesystem.
Individuell mätning av varmvatten	Ingen påverkan	Kan ge 30 % i besparing.
Individuell mätning av kallvatten	Ingen påverkan	
Eleffektivisering av ventilation	Ingen påverkan	Byte av gamla fläktar till moderna eleffektiva fläktar är ofta en lönsam åtgärd.
Eleffektivisering av trapphusbelysning	Liten påverkan	Byte av gammal belysning till modern eleffektiv belysning är ofta en lönsam åtgärd.
Eleffektivisering av tvättstuga (framförallt byte av tvättmaskiner och torkutrustning)	Ingen påverkan	Ofta en lönsam åtgärd i samband med att utsliten utrustning behöver bytas ut.
Eleffektivisering av hushållsutrustning (framförallt byte av kyl/frys)	Ingen påverkan	Ofta en lönsam åtgärd i samband med att utsliten utrustning behöver bytas ut.
Ombyggnad av självdrag till hybridventilation	Ingen påverkan, fränsett ev. nya ventilationsdon och –huvar.	Kan spara ca hälften av energianvändningen för att värma upp ventilationsluften. Fastighetselanvändningen ökar något.
Ombyggnad av självdrag till mekanisk från- och tilluftsventilation med värmeåtervinning	Påverkan i form av nya ventilationskanaler och –don, samt huvar på taket.	Kan innebära en hel del praktiska problem med kanaldragning och placering av ventilationsaggregat. Fastighetselanvändningen ökar.
Installation av takintegrerade solfångare (3 m ² /lägenhet) för tappvarmvatten	Ändrar utseendet	
Installation av solceller	Ändrar utseendet	Lönsamheten är ofta låg.
Installation av datoriserat styr- och driftövervakningssystem	Ingen påverkan	Möjliggör effektiv förvaltning.
IT-anpassning – ”intelligenta hus”		
Kompletteringslägenheter på taket	Påverkar utseendet	

10. Energisparpotential

Energisparpotentialen är 25 – 50 % besparing för modernismens flerbostadshus, där inga omfattande energieffektiviseringsåtgärder tidigare genomförts. Ett exempel med en besparing på ca 50 % presenteras i tabell 10.1.

Tabell 10.1 Exempel på kalkyl (Elmroth 1987)

Hus	
Byggår	1955
Antal våningar	3
Antal lägenheter	439
Uppvärmad yta	27 500 m ³
Lägenhetsyta	25 100 m ³
Vattenförbrukning	5 830 m ³ /år dvs. 210 l/(person och dygn)
Energianvändning (värme och varmvatten)	260 kWh/(m ² och år)
Axplock från besiktningen	
• Inomhustemperatur	24 °C
• Ventilation (självdreg)	0,7 oms/h
• Varmvattentemperatur	60 °C
• Tak	Lättbetong + 5 cm mineralull + eternit
• Fönster	Tvåglas, otäta, i dålig kondition
• Uppvärmningssystem	Fjärrvärme
• Yttervägg	½-sten fasadtegel, med skador

Åtgärds paket 1
Enkla, snabba energisparåtgärder (alltid lönsamma på kort sikt och självklara att göra)
• Injustering av värmesystemet
• Sänkning av inomhustemperaturen till 21 °C
• Sänkning av varmvattentemperaturen till 60 °C
Energianvändning efter åtgärds paket 1: 210 kWh/(m ² och år)

Åtgärds paket 2
Energieffektiviserings- och underhållsåtgärder, samt komforthöjande åtgärder
• Byte till underhållsfria lågenergifönster
• Tilläggsisolering av yttervägg med 10 cm mineralull + tegel
• Montering av termostatventiler och förnyad injustering av värmesystemet
• Montering av snålspolande engrepsblandare
Slutlig energianvändning: 120 kWh/(m ² och år)

Ett annat exempel på en besparing på ca 50 % är beräkningar genomförda för Östberga med hjälp av ENORM (Blomsterberg 1999). Östberga är ett område i Stockholm med flerbostadshus byggda 1967-69 dvs. tillhör inte modernismen. Dock är husen ur energisynpunkt jämförbara med modernismens flerbostadshus, fränsett FTX-systemet.

Östbergahöjdshusen utgångsläge:

- Uppvärmad bostadsarea 1948 m²/hus.
- Luftflöden är uträknade ifrån VVS-ritningar.
- Vindsbjälklaget är i befintlig byggnad redan tilläggsisolerat med lösull, troligtvis med 15 cm.
- Befintliga vitvaror är av äldre, ej energisnål, typ. (Det finns ingen tvättstuga i byggnaden)
- Fönstren i byggnaden är i dåligt skick och behövs bytas ut. Antaget U-värde för befintligt fönster med karm och båg är 2.7 W/m²K.
- Den befintliga byggnaden värms med fjärrvärme. Här har det antagits att inga termostater finns i lägenheter och att inget automatisk effektstyrning finns.
- FTX-aggregatet som finns i den befintliga byggnaden har en temperaturverkningsgrad på 43 % enligt mätningar genomförda 1980. Aggregatet är av typen heatpipe. Tilluften förvärms till 20°C enligt serviceansvarige.
- Väggarnas konstruktion skiljer sig mellan gavel och fasad. I fasaden ligger 300 mm lättbetong (vilket ger ett praktiskt U-värde på 0.65 W/m²K). Gaveln består av 150mm bärande betong och 150 mm lättbetong (vilket ger ett praktiskt U-värde på 1.06 W/m²K). Den putsade fasaden behöver renoveras.

Föreslagna åtgärder ger då följande energianvändning enligt ENORM 1000:

				Besparing jämfört med idag	
Specifik energianvändning	Fjärrvärme	El	Summa	Fjärrvärme	el
	kWh/m ² /år	kWh/m ² /år	kWh/m ² /år	kWh/m ² /år	kWh/m ² /år
Uppmätt	150	55	205		
Beräknat utgångsläge	139	73	212	0	0
Treglas (normal)	128	73	201	11	0
Treglas (U-värde 1,0 W/m ² K)	115	73	188	24	0
Tilläggsisolering fasad (10 cm)	110	73	183	29	0
Driftoptimering	131	67	198	8	6
Eleffektiv kyl/frys	139	69	208	0	4
Nytt eleffektivt FTX-system	119	67	186	21	6
Solfångare	128	73	201	12	0
Alla åtgärder exkl ny vvx	66	63	129	74	10
<i>Allt åtgärder inkl ny vvx</i>	<i>52</i>	<i>63</i>	<i>115</i>	<i>87</i>	<i>10</i>

Alla 49 husen			Besparing jämfört med idag	
	Fjärrvärme	El	Fjärrvärme	El
	MWh/år	MWh/år	MWh/år	MWh/år
Idag	13294	6943	0	0
Treglas (normal)	12216	6943	1078	0
Treglas (super)	10991	6943	2303	0
Tilläggsisolering fasad	10486	6943	2808	0
Driftoptimering	12510	6404	784	539
Eleffektiv kyl/frys	13294	6595	0	348
Nytt eleffektivt FTX-system	11319	6399	1975	544
Solfångare	12196	6943	1098	0
Alla åtgärder exkl ny vvx	6265	6003	7029	941
<i>Alla åtgärder inkl ny vvx</i>	<i>4996</i>	<i>5983</i>	<i>8298</i>	<i>960</i>

Om alla flerbostadshus byggda mellan 1940 och 1960 skulle energieffektiviseras enligt de två exemplen ovan så skulle den tekniska energisparpotentialen för värme (i huvudsak fjärrvärme) vara 4,3 TWh. Om energibesparingen blev enligt LIP-projekten (se avsnitt 6), så skulle den tekniska energisparpotentialen för värme (i huvudsak fjärrvärme) vara 2,1 TWh. Motsvarande elbesparing skulle kunna vara 0,5 TWh, men om ombyggnad från självdragsventilation till FTX och installation av hiss m.m. sker, så blir i bästa fall elanvändningen oförändrad.

Därutöver uppnår man ökad komfort för brukarna och ett attraktivare bostadsområde.

11. Kostnader för energieffektivisering

Alla ovan nämnda energieffektiviseringsåtgärder är inte lönsamma för fastighetsägaren.

Exempel på ofta lönsamma åtgärder, lönsamma för fastighetsägaren, är:

- Tilläggsisolering av vindsbjälklag
- Tätning av fönster
- Modernisering av värmedistributionssystemet
- Stopp av cirkulationspump
- Eleffektivisering av ventilation
- Installation av snålspolande toaletter och vattenarmaturer
- Driftoptimering – injustering av värme- och ventilationssystem

Exempel på åtgärder som kan vara/är lönsamma i samband med renovering/underhåll:

- Tilläggsisolering av fasad
- Installation av värmepump
- Byte till lågenergifönster
- Individuell mätning av varmvatten
- Eleffektivisering av tvättstuga
- Eleffektivisering av hushållselutrustning (framförallt byte av kyl/frys)
- Installation av datoriserat styr- och driftövervakningssystem

Det finns många åtgärder, som har en återbetalningstid på några år (se tabell 11.1 och 11.2). Andra åtgärder har en återbetalningstid på flera år, upp till 30 år.

Tabell 11.1 Exempel på energisparåtgärder med möjlig besparing och återbetalningstid (Löfgren 2005).

	Möjlig besparing relaterad till total energianvändning, %	Ungefärlig återbetalningstid, år	Långsiktig lönsamhet (LCC)
Klimatskal			
Lufttätning fönster, mellan båg och karm	1 - 5	< 2	Mycket lönsamt
Vid byte av fönster väljs U-värde ca 1 W/m ² K	1 - 5	2 - 5	Mycket lönsamt
Dreva fönster, karm-smyg	< 1	< 4	Lönsamt
Tilläggsisolera ytterväggar, färre köldbryggor, mindre värmesystem	1 - 5	7 - 19	Lönsamt
Tilläggsisolera dåligt isolerat vindsbjälklag upp till 500 mm isolering	1 - 5	10 - 30	Lönsamt
Tilläggsisolera befintliga tvåglasfönster till U-värde ca 1 W/m ² K	5 - 10	10 - 30	Lönsamt
Installationstekniska åtgärder			
Byte av glödlampor till lågenergilampor	1 - 5	< 1	Mycket lönsamt
Vid utbyte av uttjänta belysningsarmaturer välj energieffektiva	1 - 5	< 2	Mycket lönsamt
Införa behovsstyrd ventilation framförallt där värmeåtervinning inte finns	5 - 10	< 3	Mycket lönsamt
Byt ut äldre tvågreppsblandare mot vattensnål engreppsblandare	5 - 10	< 3	Mycket lönsamt
Byt ut befintliga äldre frånluftsfläktar till eleffektiva med utetemperaturstyrd tryckreglering	5 - 10	< 4	Mycket lönsamt
Isolera fjärrvärmeväxlare	< 1	< 4	Lönsamt
Injustering av värmesystemet	1 - 5	< 5	Mycket lönsamt
Utförande			
Utbildning av driftpersonal	10 - 15	< 1	Mycket lönsamt

Tabell 11.2 Exempel på kostnadberäkning för ett bostadsområde, ovannämnda område Östberga (Blomsterberg 1999).

	Åtgärder i alla 49 husen	Invester- ing exkl. moms	Mer- kostnad för ener- gi-snålt alt.	Årlig energi- besparing fjärr- värme	Årlig energi- besparing el	Årlig energi- besparing fjärr- värme	Årlig energi- besparing el	Pay- back mer- kost.	
		kkkr	kkkr	MWh	MWh	kkkr	kkkr	år	
1A	Byta fönster till 2+1 glas	42779							
1B	Byta till lågenergi-fönster (U-värde < 1 W/m ² °K)	44840	2061	2303		1036		2,0	Jfr med tvåglas
	Byta till lågenergi-fönster (U-värde < 1 W/m ² °K)			1225		551		3,7	Jfr med treglas
2A	Putsa om fasad o avfärga	44923							
2B	Tilläggsisolera 100mm fasad samt omputsning o avfärgning	71061	26138	2808		1264		20,7	
3	Fasadställning för ovanstående åtgärder	6341							
4A	Modernisering av driftövervakning	4900							
4B	Driftoptimering av FTX och värmedistribution	17945	13045	784	539	353	431	16,6	
5A	Byte av kyl/frys till normal bostadsstandard	6532							
5B	Byte av kyl/frys till Eleffektiv	8698	2166		348		278	7,8	
6A	Modernisering av FTX-system	11800							
6B	Byte till nytt eleffektivt FTX-system	23655	11855	1975	544	889	435	9,0	
7A	Ny takkonstruktion	16950							
7B	Solfångare inkl. tank och rör	23565	6615	1100		495		13,4	
Alla åtgärder		195101	61889	8298	960	3734	768	13,7	

Fjärrvärmepris inkl. moms (rikssnitt enl. Energimynd.)	0,45 kr/kWh
--	-------------

Elpris inkl. nätavgifter och skatter (rikssnitt enl. Energimynd.)	0,80 kr/kWh
---	-------------

Investeringskostnaden för energieffektivisering är 61 8880 kr exkl. moms, vilket kan jämföras med nuvärdet av besparingarna som är 64 659 kr (kalkylränta 6 %, elenerprisökning 2 %/år, fjärrvärmeprisökning 0 %/år, brukstid rakt över 25 år). LCC enligt ENEU 94 är 175 572 kkr. Dessa värden gäller med förutsättningen att endast merkostnaden för energisnålt alternativ ingår dvs. av underhållsskäl behöver fönster bytas, fasad renoveras, driftövervakning moderniseras, kyl/frys bytas, FTX-systemet moderniseras, visst renoveringsbehov av tak.

Lönsamheten förbättras ofta om åtgärds paket genomförs. En del åtgärder är lönsamma om de görs i samband med underhåll t.ex. tilläggsisolering i samband med nödvändig fasadrenovering, byte till lågenergifönster i samband med nödvändigt fönsterbyte.

Förnyelse av modernisemens flerbostadshus initieras ofta genom behov av stambyten. Åtgärdernas omfattning kan grovt indelas i fyra kategorier (Blomberg 2003):

- Stambyten kombinerade med förnyelse av badrummens utrustning och inredning.
- Stambyten kombinerade med förnyelse av badrum och annat inre underhåll, främst i köken.
- Stambyten med badrumsförnyelse, annat inre underhåll i lägenheterna och upprustning av t.ex. trapphus, balkonger, fönster och/eller portar.
- Stambyten med följdåtgärder kombinerat med standardhöjande ombyggnadsåtgärder t.ex. installation av hiss.

Ovannämnda åtgärder bör utföras på ett energieffektivt sätt.

12. Slutsatser

Efterkrigstidens byggande präglades av en framtidsoptimism och tilltro till nya material och tekniska lösningar. Detta synsätt resulterade i att nya material och teknisklösningar prövades i husbyggnad. Flerbostadshusen kännetecknas av en teknikutveckling där traditionell husbyggnad gradvis förändras och förnyas med nya material och teknisklösningar. Generellt konstateras att det inte håller vår tids krav på hållbarhet, förnyelsebarhet och energihushållning. Därtill nyttjade ett för tiden stort antal nya material som idag inte längre är tillgängliga eller förnyelsebara, vilket försvårar bevarandet, underhåll och förvaltning. Några material har visat sig vara hälsovådliga och försvunnit ur byggmarknaden (t. ex. eternit, asbestcementinklädnader, polyvinylacetatfärger). Många av de använda materialen är dock gedigna, beprövade och hållbara material. Bevarandefrågan för efterkrigstidens bebyggelsemassa är därmed mera komplicerad och komplex än vad som är giltigt för äldre kulturhistorisk bebyggelse. Materialautenticitet är

svårare att upprätthålla liksom förmågan att förvalta de material som har begränsad livslängd. Detta gäller t ex för tidens plastmaterial (emulsionsfärger, plastlack, bakelit) som introducerades och som bryts ner och får kort livslängd. Denna kunskap om principiella frågor i bebyggelsemassans förnyelse grundar sig dock på enstaka rapporter och enskilda exempel. En samlad kunskap om bebyggelsemassans förvaltning saknas.

Materialaspekterna kan även ses som en fördel och möjlighet att uppgradera materialkvaliteter vid förnyelse. Så länge kraven på estetisk likhet kan tillgodoses och förnyelsen undviker förvanskande och förgrovande förändring kan utskiftning och förbättringar tillgodose ökade krav på energihushållning. Forskningen bör därför inriktas på att hitta estetiskt/arkitektoniska lösningar av principiell och individuell karaktär på sådan teknisk uppgradering.

Samlad information om bevarandevärden för bebyggelsemassans flerbostadshus saknas. Information samlas från enskilda rapporter och exempel.

Bebyggelsemassans bevarandevärden, kulturhistoriska värden och status har studerats avseende Skåne län. En granskning av skånska "highlights" visar värden som präglas av sparsamt, stillsamt återhållet och välavvägda verknytningsmedel. God proportionering och materialsamspel liksom likformighet och en fast, enkel grundstruktur, i planering och volymuppbyggnad bidrar till att ge bebyggelsen en lugn och god helhetsverkan. Det förekommer okänsliga förändringar och tillägg som visar att dessa kvalitéer lätt kan spolieras. Karaktärsdragen är ofta områdesspecifika som likformiga, bearbetade entrépartier, detaljutformning av dörrar, fönster, fönsterbröstningar, entrépartier och takfötter. Den lågmäldhet och sparsamhet med uttrycksmedel som tillämpas utgör ofta bebyggelsemiljöns specifika egenart. Det är här som vi finner kärnan i det kulturhistoriska värde definierat som typiskt och representativt.

Uppenbarligen har åtgärder för energieffektivisering inte utförts i någon större utsträckning i modernismens flerbostadshus. Detaljerad information om åtgärder som genomförts saknas i stor utsträckning:

- Vilka åtgärder har genomförts?
- Vad har åtgärderna kostat?
- Vilken energibesparing har åtgärderna medfört?

Det finns en stor energibesparingspotential, framförallt på värme. Storleken beror bl.a. på hur mycket bevarandevärden påverkar energieffektiviseringsåtgärder. Många åtgärder torde vara lönsamma om ett livscykelperspektiv tillämpas och om åtgärder genomförs i samband med nödvändiga underhållsåtgärder. Många av modernismens flerbostadshus torde behöva stambyte, förnyelse av badrum m.m. Det finns uppenbarligen behov av goda exempel där man förenat traditionell renovering, bevarande och energieffektivisering. Energieffektivisering utförd på rätt sätt medför normalt dessutom ett förbättrat inneklimat.

Arbetet med energideklaration torde öka intresset för kostnadseffektiva energieffektiviseringsåtgärder, som uppfyller ovannämnda mål för goda exempel.

En viktig åtgärd är att på olika sätt öka medvetenheten och incitamentena vad beträffar energieffektivisering i befintliga flerbostadshus, så att en verklig sänkning av energianvändningen uppnås. Detta gäller hyresgäster, bostadsrättsinnehavare, förvaltare m.m.

13. Förslag till forskningsprojekt

Förstudien visar att det finns ett stort behov av studier kring energieffektivisering av modernismens flerbostadshus. Dels för att potentialen för minskad energianvändning är stor och dels för att det är viktigt att värna om de bevarandevärden som finns i denna bebyggelse. Annars riskerar dåliga lösningar att genomföras som även kan förstöra kulturhistoriskt intressanta byggnader, nu när kraven på minskad energianvändning i vår bebyggelse ökar. Det övergripande målet för ett fortsatt forskningsprojekt är att utveckla metoder, produkter och system för ekologisk omställning av efterkrigstidens bebyggelse. Att genomföra fallstudier och visa goda exempel på genomförande när både energieffektivisering och bevarandevärden beaktats är viktigt. Delmålen för arbetet är att genom direkt medverkan i omställningsprojekt ta fram bra systemlösningar för energieffektiv omställning som kan fungera som spjutspetsar för Malmö Stad. Energisystemlösningarna kommer att ta särskilda hänsyn till bevarandevärden, för att säkerställa att inte energiomställningen medför att stora kulturhistoriska värden kan gå förlorade.

Referenser

Antell O (red). 1987. Bostadsförbättring med varsam hand. Riksantikvarieämbetet, Statens planverk, Bostadsstyrelsen. Borås 1987.

Barup K mfl (red) 2000. Arkitekturguide Skåne 1900-talet, Byggförlaget, Laholm 2000.

Björk, C., Kallstenius, P. och Reppen, L., 2002. Så byggdes husen 1880 ~ 2000 - Arkitektur, konstruktion och material i våra flerbostadshus under 120 år. Formas, T1:1984, Stockholm.

Blomberg, I., 2003. Varsamt & Sparsamt – Förnyelse av 1950-talets bostäder. Formas. T5:2003, Stockholm.

Blomsterberg, Å., 1999. Energieffektiviseringspaketet i vinnande förslag i LIP-tävlingen Växthus för kreativa idéer. Tävlingsförslag från J&W (nuvarande WSP).

Boverket, 2005. Piska och Morot – Boverkets utredning för energieffektivisering i byggnader. Boverket, Karlskrona.

Boverket, 2006. Samlingsdokument ä referensvärden – Underlagsrapporter för att ta fram referensvärden för energianvändning i befintliga småhus, flerbostadshus och lokaler. Boverket, Karlskrona.

DIRECTIVE 2006/32/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC.

Eliasson U. 1950-tal med ljusa ytor. Ur Byggnadskultur 1990-3.

ELIB, 1993. Bostadsbeståndets tekniska egenskaper. ELIB-rapport nr 6, Statens institut för byggnadsforskning, Gävle.

Elmroth, A., 1987. Energisvar – Frågor och svar om energihushållning i byggnader. Byggeforskningsrådet, G17:1987.

Engvall, 2003. A Sociological Approach to Indoor Environment in Dwellings – Risk Factors for Sick Building Syndrome (SBS) and Discomfort. Doktorsavhandling 1276 från medicinska fakulteten vid Uppsala Universitet.

- Folkhemmets bostäder. 1987. Arkitekturmuseet.
- Ljungné P. 1999. Erskines hus i Gyttorp räddade. Ur Byggnadskultur 1999-03.
- Löfgren, P., 2005. Entreprenörens energiarbete. Sveriges Byggindustrier, oktober 2005.
- Orestål, U., 1996. Ventilation förr och nu – En handbok och regelsamling för ventilationskontroll. Svensk Byggtjänst.
- Pettersson, B., 1995. Energiboken – Kunskapsläge och forskningsfront. T21:1995, Byggeforskningsrådet, Stockholm.
- Richarz C., Schulz, C., Zeitler, F. 2007, Energy-Efficiency Upgrades. Principles Details Examples. DETAIL Practice. Baden-Baden 2007.
- SCB, 2005. Byggandet – ombyggnad och rivning av flerbostadshus 2004. Sveriges officiella statistik statistiska meddelanden BO 21 SM 0501, Statistiska centralbyrån.
- SCB, 2006. Byggandet – ombyggnad och rivning av flerbostadshus 2005. Sveriges officiella statistik statistiska meddelanden BO 21 SM 0601, Statistiska centralbyrån.
- SCB, 2007. Energistatistik för flerbostadshus 2006. Sveriges officiella statistik statistiska meddelanden EN16 SM 0702, Statistiska centralbyrån.
- SCB, 2007b. Byggandet – ombyggnad och rivning av flerbostadshus 2006. Sveriges officiella statistik statistiska meddelanden BO 21 SM 0701, Statistiska centralbyrån.
- SCB, 2007c. Energistatistik för lokaler 2006. Sveriges officiella statistik statistiska meddelanden EN16 SM 0703, Statistiska centralbyrån.
- SCB, 2008. Var femte lägenhet i flerbostadshus tillkom genom ombyggnad. Pressmeddelande från SCB, nr 2008:095.
- SCB, 2008b. Byggandet – ombyggnad och rivning av flerbostadshus 2007. Sveriges officiella statistik statistiska meddelanden BO 21 SM 0801, Statistiska centralbyrån.
- Stenberg, J., Thuvander, L., 2005. Att länka miljöeffekter och sociala effekter – en utvärdering av LIP-finansierade bostadsförnyelseprojekt. Naturvårdsverket.
- Unnerbäck A. 2003. Kulturhistorisk värdering av bebyggelse. Riksantikvarieämbetet. Uppsala 2003.
- Vidén, S., Botta, S., 2006. Bostadsförnyelse och miljöåtgärder med stöd av lokala investeringsprogram – Hållbar utveckling i 50-60-70-talens bostadsområden. BOOM-gruppen, Arkitekturskolan, KTH.
- Väware O. 1987. Folkhemmets byggmästare. Byggförlaget. Uddevalla 1987.

Bilaga 1 Förteckning från HSB Malmö över flerbostadshus byggda 1940-1960

		Antal	Läg.yta
Namn	Byggår	igh.	bostad
Almgården	1943	17	842
Atle	1943	139	6 425
Flädern	1943	32	1 496
Hackspetten	1943	23	1 180

Kanslern	1943	58	3 138
Rönnen	1943	32	1 386
Tallen	1943	48	2 294
Vadsbo	1943	121	8 036
Erikstorp	1944	105	6 570
Granen	1944	72	3 417
Magne	1944	122	6 003
Pildammen	1944	110	6 095
Ryttmästaren	1944	130	6 859
Tjädern	1944	45	2 525
Tärningsholm	1944	24	1 576
Antilopen	1945	18	824
Bellevue	1945	38	2 943
Bollebygd	1945	105	6 849
Kastanjen	1945	70	3 268
Leoparden II	1945	12	560
Priorn	1945	115	6 433
Roskilde	1945	155	9 873
Sparvhöken	1945	42	2 073
Ymer	1945	110	5 638
Friheten	1946	96	4 565
Hedgården	1946	23	1 148
Huggaren	1946	254	12 097
Leoparden I	1946	6	543
Ringsted	1946	273	15 541
Västergård	1946	18	894
Misteln	1947	64	3 594
Oxeln	1947	64	3 594
Randers	1947	94	6 627
Tapperheten 2	1947	40	2 188
Tapperheten 5	1947	40	2 246
Tapperheten 7	1947	40	2 252
Dadeln	1948	58	3 228
Eken	1948	68	4 409
Kaplanen	1948	50	3 480
Ribe	1948	66	4 235
Tapperheten 3	1948	40	2 188
Tapperheten 6	1948	40	2 252
Vänern	1948	12	595
Kallan	1949	60	3 725
Lågan	1949	39	2 257
Rosenvagn II	1949	116	7 284
Rosenvång I	1949	105	6 220
Stella	1949	48	2 601
Tapperheten 4	1949	64	4 092
Valby	1949	116	7 272
Adjustanten	1950	42	2 680
Hilleröd	1950	70	3 498
Kirseberg	1950	60	3 307

Musköten	1950	155	9 263
Sandbacken	1950	115	6 016
Värjan	1950	30	2 069
Langeland	1951	186	11 730
Mellanheden	1951	397	26 537
Ängdala	1951	92	4 521
Arildsgården	1952	32	1 386
Capella	1952	46	2 263
Henriksgården	1952	104	5 440
Kanten	1952	128	5 767
Kyllret	1952	21	1 301
Pukan	1952	395	26 757
Tuban	1952	51	2 496
Bornholm	1953	102	6 419
Erikslust	1953	408	24 154
Kvadraten	1953	15	1 016
Skogsmården	1953	95	4 605
Enskifteshagen	1954	84	5 024
Gamban	1954	53	2 993
Lessö	1954	123	7 247
Manligheten	1954	181	10 257
Odlaren	1954	129	7 867
Dammhälla	1955	18	2 160
Ganbo	1955	240	14 513
Godheten	1955	259	15 442
Jämlikheten	1955	158	9 244
Lundagården	1955	177	10 885
Rishälla	1955	29	2 888
Ärö	1955	59	3 836
Basunen	1956	35	2 024
Gunnebo	1956	188	11 567
Jacob Persgård- den	1956	87	5 294
Knutsbo	1956	96	5 298
Ranberg	1956	30	2 748
Rosenvagn III	1956	28	1 661
Sälgen	1956	54	3 221
Blekingsborg	1957	276	16 074
Eriksfält	1957	298	17 380
Polaris	1957	53	2 969
skölden	1957	94	5 248
Torbjörn	1957	138	8 307
Vättern	1957	52	3 043
Åsunden	1957	269	18 425
Borgmästaren	1958	30	1 850
Brotorp	1958	38	2 381
Gertrud	1958	50	2 976
Roxen	1958	171	12 953
Almhög	1959	280	18 062

Hansgården	1959	20	1 251
Järven	1959	323	20 618
Munkhättan	1959	313	19 644
Rönnstigen	1959	20	1 675
Stenmården	1959	235	17 633
Fosiedal	1960	232	15 014
Kronotorp	1960	199	11 615
Rödvenen	1960	24	1 572
Västkusten	1960	199	11 615
Almedal	1961	389	23 859
Eriksdal	1961	240	15 764
Sandmöllan	1961	90	6 023
Segevång	1961	147	8 543
Ingrid	1964	92	8 129
Summa		12481	753 447

Bilaga 2 Förteckning från MKB Malmö över flerbostadshus byggda 1940-1960

Fastighet	Byggår	omb.år ⁽¹⁾	Antal lägenheter	Bostäder yta kvm	Lokaler yta 1+2 ⁽⁴⁾ kvm	Total yta kvm
Askim 4	1942	1987	14	947	0	947
Lingonet 3-25	1943	1982	6	324	0	324
Tuborg 3	1947		35	2 982	373	3 355
Korsör 2	1948		85	5 656	0	5 656
Korsör 3	1948		74	5 249	80	5 329
Roskilde 2	1948	1987	38	3 208	308	3 516
Apan 3	1948		29	1 673	693	2 366
Nyborg 15	1949		32	2 049	60	2 109
Langeland 3	1949		34	2 453	77	2 530
Hussvalan 2	1949		44	2 632	77	2 709
Läderlappen 2	1949		181	11 203	1 282	12 485
Hösten 5	1949	1976	0	0	2 280	2 280
Oasen 4	1949		27	1 357	73	1 430
Särila 2	1949		219	13 775	1 892	15 667
Styrkan 18	1949		24	1 438	0	1 438
Nyborg 16	1950		22	1 545	62	1 607
Nyborg 17	1950		32	2 049	64	2 113
Nyborg 18	1950		21	1 545	62	1 607
Dromedaren 9	1950		30	1 850	0	1 850
Framtiden 1	1950		210	12 491	1 077	13 568
Hösten 3	1950		156	10 108	1 668	11 776
Passet 1	1950		97	5 610	396	6 006
Våren 2	1950		212	12 746	782	13 528
Lodet 1	1950		24	1 536	0	1 536
Nyborg 19	1951		24	1 575	22	1 597

Hussvalan 3	1951		41	2 485	844	3 329
Uroxen 19	1951		9	513	0	513
Förrådet 2	1951		132	8 335	239	8 574
Sommaren 1	1951		260	16 814	1 067	17 881
Sommaren 2	1951		207	12 797	509	13 306
Nyborg 20	1952		31	1 560	70	1 630
Nyborg 21	1952		32	1 711	126	1 837
Flöjten 1	1952		155	9 316	1 177	10 493
Hilleröd 3	1952		138	8 024	183	8 207
Violinen 1	1952		205	11 149	586	11 735
Barberaren 6	1952		20	915	396	1 311
Kronborg 8	1953		52	3 106	1 414	4 520
Fagotten 1	1953		143	8 081	594	8 675
Hilleröd 5	1953		132	7 438	297	7 735
Trumpeten 2	1953	1986	200	13 024	728	13 752
Häcken 1	1953	1992	44	1 777	0	1 777
Häcken 2	1953	1992	194	9 441	1 608	11 049
Ryggen 17	1953		56	3 405	618	4 023
Fräkne 8	1954		71	4 787	1 206	5 993
Vilhelmstorp 1	1954		52	3 049	580	3 629
Fritz 13	1954		53	3 068	0	3 068
Seved 3	1954		101	5 151	914	6 065
Seved 4	1954		143	7 792	538	8 330
Erikstorp 4	1955		23	1 333	33	1 366
Ryttmästaren 16	1955		89	4 463	132	4 595
Örsholm 4	1955		124	7 672	1 790	9 462
Seved 2	1955		135	7 521	941	8 462
Persborg 12	1955	1986	539	35 435	2 977	38 412
Persborg 13	1955		196	11 879	2 408	14 287
Sorgenfri 1	1955		282	14 858	1 094	15 952
Jämtland 9	1956		105	5 799	570	6 369
Solrosen 3	1956	1992	63	3 655	3 340	6 995
Färdigheten 1	1956		108	6 500	324	6 824
Vendelsfrid 2	1957		185	11 856	1 744	13 600
Broderskapet 1	1957		168	9 853	1 037	10 890
Lorensborg 3	1958		313	19 920	1 972	21 892
Nytorp 2	1958		140	9 445	62	9 507
Vendelsfrid 4	1958		105	6 399	232	6 631
Ludvigsro 9	1958		21	1 284	506	1 790
Piggvaren 10	1959	1989	96	6 802	487	7 289
Sutaren 11	1959	1989	71	4 798	387	5 185
Nytorp 1	1959		309	20 772	4 463	25 235
Vendelsfrid 5	1959		210	12 610	972	13 582
Vendelsfrid 7	1959		196	11 748	1 719	13 467
Stacken 8	1959		80	4 559	142	4 701
Passet 4	1959		15	962	92	1 054
Stammen 1	1959		40	2 292	738	3 030
Helsingör 8	1960		42	3 640	1 151	4 791
Vendelsfrid 6	1960		105	6 305	487	6 792

Ögonbrynet 2	1960		192	12 636	342	12 978
Ögonlocket 1	1960		297	18 065	1 612	19 677
Summa			8 390	512 800	56 776	569 576
Augustenborg			1 575	97 287	8 533	105 820

1. Ombyggnad = genomgripande yttre och inre ombyggnad

4. Uthyrningsbar yta exkl garage och P-platser